

**S2PMAT.2024.015**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATERI RASIO BERBASIS  
STEAM UNTUK MENINGKATKAN NUMERASI MELALUI  
PjBL DITINJAU DARI KARAKTER SISWA SMP**

**TESIS**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Magister  
Pendidikan Matematika**



**Oleh:**

**Nisrina Rozalini**

**NIM. 218060018**

**MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2024**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATERI RASIO BERBASIS STEAM  
UNTUK MENINGKATKAN NUMERASI MELALUI PjBL DITINJAU  
DARI KARAKTER SISWA SMP**

Oleh

**Nisrina Rozalini**

**218060018**

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS**

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian Program Pendidikan Magister Program Studi Pendidikan Matematika telah disetujui oleh Tim Pembimbing pada tanggal seperti tertera dibawah ini

Bandung, Agustus 2024

Disetujui,

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Prof. Dr. Hj. R. Poppy Yaniawati, M.Pd.**

**NIP. 19680121 19922032 2 001**

**Dr. In In Supianti, M.Pd.**

**NIDN. 0415058801**

Mengetahui,

**Ketua Direktur,  
Pascasarjana Universitas Pasundan**

**Ketua Program Studi Magister  
Pendidikan Matematika**

**Prof. Dr. H. Bambang Heru P, M.Si.**

**NIP 195610301983031002**

**Prof. Dr. Hj. R. Poppy Yaniawati, M.Pd.**

**NIP. 19680121 19922032 2 001**

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan rasa syukur peneliti panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan petunjuk-Nya peneliti dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Numerasi melalui PjBL ditinjau dari Karakter Siswa SMP”.

Tesis ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Pasundan Bandung. Peneliti menyadari bahwa dalam menyelesaikan tesis ini menghadapi banyak hambatan dan kesulitan. Namun berkat bimbingan, motivasi, saran-saran dan kritik dari berbagai pihak, pada akhirnya tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Terima kasih yang sebesar-besarnya peneliti ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran terselesaikan tesis ini. Peneliti menyadari tesis ini masih memiliki kekurangan dan masih belum sempurna. Namun, peneliti berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat dan berguna kepada semua pihak yang membaca.

Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan dalam penyusunan tesis ini terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Didi Turmudzi, M.Si. selaku Direktur Utama Pascasarjana, yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian tesis.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Poppy Yaniawati, M.Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Bandung juga sebagai Pembimbing 1 yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh keikhlasan dan penuh kesabaran dalam penulisan tesis ini.

3. Ibu In In Supianti M.Pd. selaku dosen Pembimbing II, yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dalam memberikaan saran, arahan, dan sangat membantu peneliti sehingga penelitian tesis ini dapat terselesaikan.
4. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Matematika Universitas Pasundan Bandung, yang telah membekali ilmu yang sangat berharga serta telah membimbing peneliti selama mengikuti studi.
5. Bapak Muhamad Bahri, S.Pd. selaku kepala SMP Negeri 1 Singkep Pesisir yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitan di sekolah serta memberikan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan tesis.
6. Rekan kerja guru SMP Negeri 1 Singkep Pesisir yang telah mendukung dan memotivasi penulis dalam penyusunan tesis terkhusus Ibu Santi, Ibu Desti, dan Pak Jono yang telah memberikan dorongan dan masukan yang sangat berarti sehingga tesis penelitian ini dapat terselesaikan.
7. Rekan-rekan mahasiswa prodi Magister Pendidikan Matematika Universitas Pasundan Bandung terkhusus Ibu Tiara, Ibu Euis, Ibu Nuraini, dan Pak Eko yang telah memberikan dorongan dan masukan yang sangat berarti sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
8. Orang tua, terutama nenek yang menjadikan acuan dan motivasi saya dalam menempuh pendidikan ke jenjang S2, serta memberi semangat yang tak henti-hentinya.
9. Semua pihak yang telah memberikan motivasi dan kontribusi baik dari segi materil maupun spiritual yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu peneliti menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Peneliti berharap tesis ini dapat bermanfaat, khususnya bagi peneliti dan umumnya bagi dunia pendidikan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas atas segala kebaikannya dan melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. *Aamiin.*

Bandung, Agustus 2024

Penyusun

## QUOTES

مَا عِنْدَكُمْ يَنْفَدُ وَمَا عِنْدَ اللَّهِ بَاقٍ وَلَنَجْزِيَنَّ الَّذِينَ صَبَرُوا أَجْرَهُمْ بِأَحْسَنِ مَا  
كَانُوا يَعْمَلُونَ

Arab-Latin: Mā 'indakum yanfadu wa mā 'indallāhi bāq, wa lanajziyannallażīna  
ṣabarū ajrahum bi`aḥsani mā kānu ya'malun

**Artinya: "Apa yang ada di sisimu akan lenyap, dan apa yang ada di sisi Allah adalah kekal. Dan sesungguhnya Kami akan memberi balasan kepada orang-orang yang sabar dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan."**

(QS. An-Nahl 16: ayat 96)

Saya bukan seorang yang mempunyai bakat dari lahir, saya hanya orang biasa yang selangkah demi selangkah membuat sesuatu dengan susah payah.

**“Segala Puji bagi Allah, semoga kita termasuk dalam kaum/golongan orang yang berilmu dan beriman”**

**"Manusa hiji poé bakal maot, tapi pangaweruh maranéhna moal maot."**

“Manusia suatu saat pasti akan mati, tetapi ilmu mereka tidak akan mati.”

## ABSTRAK

Nisrina Rozalini (2024). *Pengembangan Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Numerasi Melalui PjBL ditinjau dari Karakter Siswa SMP*

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan konvensional, (2) menganalisis pengembangan bahan ajar berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa, (3) menganalisis numerasi siswa yang memperoleh bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan siswa dengan pembelajaran konvensional ditinjau dari karakter siswa, (4) menganalisis korelasi antara karakter siswa dan kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan siswa dengan pembelajaran konvensional. Metode yang digunakan dengan jenis penelitian pengembangan *Research & Developmen* (RND) dan desain penelitian model 4D *define, design, develop, dan disseminate*. Populasi siswa SMP Negeri 1 Singkep Pesisir yaitu kelas VII. Instrumen penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu: (1) tes, soal uraian untuk mengukur kemampuan numerasi, dan (2) non tes, berupa wawancara, observasi, angket pengembangan bahan ajar dan angket respon siswa. Produk penelitian ini berupa bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL untuk materi Rasio. Hasil dari pengembangan ini menunjukkan: (1) terdapat perbedaan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM dengan pembelajaran konvensional, (2) kualitas bahan ajar dilihat dari aspek kelayakan termasuk kategori Sangat Layak; (3) numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, (4) terdapat 2 hasil uji korelasi yaitu; korelasi antara karakter dan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL yang hasilnya lebih tinggi daripada korelasi antara karakter dan numerasi siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan hasil yang sama yaitu hubungan kualitas sangat kuat.

**Kata Kunci** : STEAM, Numerasi, Karakter, Pembelajaran berbasis proyek (PjBL), Bahan ajar

## ABSTRACT

Nisrina Rozalini (2024). *Development of Teaching Materials for STEAM-Based Ratio Materials to Improve Numeration through PjBL in terms of the Character of Junior High School Students.*

*This study aims to: (1) analyze the character of students who use STEAM-based teaching materials through PjBL and conventional, (2) analyze the development of STEAM-based teaching materials to improve students' numeracy skills, (3) analyze the numeracy of students who get STEAM-based teaching materials through PjBL and students with conventional learning in terms of student character, (4) analyze the correlation between student character and numeracy skills of students who use STEAM-based teaching materials through PjBL and students with conventional learning. The method used with the type of research development Research & Developmen (RND) and research design 4D model define, design, develop, and disseminate. The population of students of SMP Negeri 1 Singkep Pesisir is class VII. This research instrument consists of two types, namely: (1) tests, description questions to measure numeracy skills, and (2) non-tests, in the form of interviews, observations, teaching material development questionnaires and student response questionnaires. The product of this research is STEAM-based teaching materials through PjBL for Ratio material. The results of this development show: (1) there are differences in the character of students who use STEAM-based teaching materials and conventional learning, (2) the quality of teaching materials in terms of feasibility is in the Very Feasible category; (3) the numeracy of students who use STEAM-based teaching materials through PjBL is better than students who use conventional learning, (4) there are 2 correlation test results, namely; the correlation between character and numeracy of students who use STEAM-based teaching materials through PjBL whose results are higher than the correlation between character and numeracy of students who use conventional learning with the same results, namely a very strong quality relationship.*

**Keywords** : *STEAM, Numeracy, Character, Project-based learning (PjBL), Teaching materials*

## ABSTRAK

Nisrina Rozalini (2024). *Pangembangan Bahan Ajar Materi Rasio Dumasar STEAM Kanggo Ningkatkeun Numerasi Ngaliwatan PjBL Ditinjau tina Karakter Murid SMP*

*Panalitian ieu tujuanana kanggo: (1) nganalisis karakter murid anu ngagunakeun bahan ajar dumasar STEAM ngaliwatan PjBL sareng konvensional, (2) nganalisis pangembangan bahan ajar dumasar STEAM pikeun ningkatkeun kamampuhan numerasi murid, (3) nganalisis numerasi murid anu nampi bahan ajar dumasar STEAM ngaliwatan PjBL sareng murid sareng diajar konvensional ditinjau tina karakter murid, (4) nganalisis korelasi antara karakter murid sareng kamampuhan numerasi murid anu ngagunakeun bahan ajar dumasar STEAM ngaliwatan PjBL sareng murid sareng diajar konvensional. Metode anu dianggo nyaéta jenis panalitian pangembangan Research & Development (RND) sareng desain panalitian model 4D define, design, develop, sareng disseminate. Populasi murid SMP Negeri 1 Singkep Pesisir nyaéta kelas VII. Instrumen panalitian ieu diwangun ku dua jenis nyaéta: (1) tes, soal uraian pikeun ngukur kamampuhan numerasi, sareng (2) non-tes, mangrupa wawancara, observasi, angket pangembangan bahan ajar sareng angket respon murid. Produk panalitian ieu mangrupa bahan ajar dumasar STEAM ngalangkungan PjBL pikeun materi Rasio. Hasil tina pangembangan ieu nunjukkeun: (1) aya bédana karakter murid anu ngagunakeun bahan ajar dumasar STEAM sareng diajar konvensional, (2) kualitas bahan ajar ditingali tina aspék kalayakan kaasup kategori Sangat Layak; (3) numerasi murid anu ngagunakeun bahan ajar dumasar STEAM ngaliwatan PjBL langkung saé tibatan murid anu ngagunakeun diajar konvensional, (4) aya 2 hasil uji korelasi nyaéta; korelasi antara karakter sareng numerasi murid anu ngagunakeun bahan ajar dumasar STEAM ngaliwatan PjBL anu hasilna langkung luhur tibatan korelasi antara karakter sareng numerasi murid anu ngagunakeun diajar konvensional sareng hasil anu sami nyaéta hubungan kualitas sangat kuat.*

**Kecap Konci** : STEAM, Numerasi, Karakter, Diajar dumasar proyék (PjBL), Bahan ajar

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>QUOTES</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	1
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	3
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	6
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi dan Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Masalah .....	9
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Definisi Operasional.....	10
F. Operasional Variabel.....	12
G. Hipotesis Penelitian.....	15
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	17
A. Bahan Ajar.....	17
B. Kemampuan Numerasi .....	18
C. STEAM .....	20
D. <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	23
E. Karakter .....	26
F. Penelitian yang Relevan dan Kebaharuan ( <i>State of the Art</i> ) .....	28
G. Kerangka Berpikir .....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	42
A. Metode dan Desain Penelitian.....	42
B. Populasi dan Sampel .....	47
C. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian .....	48
D. Teknik Analisis Data .....	70

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>86</b>
A. Hasil Penelitian .....	86
1. Analisis Karakter Siswa terhadap Penggunaan Bahan Ajar Berbasis STEAM melalui PjBL dan Metode Pembelajaran Konvensional .....	87
2. Analisis Data Hasil Tes dan Efektifitas Bahan Ajar materi Rasio terhadap Kemampuan Numerasi Siswa ditinjau dari karakter .....	101
3. Analisis Korelasi Kemampuan Numerasi dengan Karakter Siswa Secara Keseluruhan .....	120
4. Hasil Pengembangan Bahan Ajar materi Rasio Berbasis STEAM melalui PjBL .....	122
B. Hasil Observasi .....	152
C. Hasil Wawancara.....	154
D. Pembahasan .....	155
1. Karakter Siswa dalam Pembelajaran Matematika yang Menggunakan Bahan Ajar Perbasis STEAM melalui PjBL dan Konvensional .....	156
2. Pengembangan Bahan Ajar materi Rasio Berbasis STEAM melalui PjBL .....	160
3. Numerasi Siswa yang Menggunakan Bahan Ajar materi Rasio Berbasis STEAM melalui PjBL dan Konvensional .....	169
4. Korelasi antara Numerasi dengan Karakter Siswa .....	175
5. Kendala-kendala dan Solusi Selama Penelitian .....	176
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>178</b>
A. Kesimpulan.....	178
B. Implikasi.....	180
C. Rekomendasi .....	181

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Operasional Variabel.....	12
Tabel 2. 1 Kategori Kemampuan Numerasi.....	20
Tabel 2. 2 Deskripsi Variabel Karakter Siswa.....	27
Tabel 2. 3 Penelitian yang Relevan.....	29
Tabel 3. 1 Kategori Kemampuan Numerasi.....	46
Tabel 3. 2 Kategori Karakter Siswa.....	47
Tabel 3. 3 Rubrik Penskoran Kemampuan Numerasi Siswa.....	48
Tabel 3. 4 Kategori Tingkat Kemampuan Literasi Numerasi.....	49
Tabel 3. 5 Klasifikasi Koefisien Validitas.....	50
Tabel 3. 6 Rekapitulasi Hasil Validitas Soal.....	51
Tabel 3. 7 Validitas Tiap Butir Pernyataan Angket Karakter Siswa.....	51
Tabel 3. 8 Kriteria Koefisien Reliabilitas.....	53
Tabel 3. 9 Kriteria Indeks Daya Pembeda.....	54
Tabel 3. 10 Rekapitulasi Daya Pembeda.....	54
Tabel 3. 11 Klasifikasi Koefisien Indeks Kesukaran.....	55
Tabel 3. 12 Interpretasi Nilai Indeks Kesukaran.....	56
Tabel 3. 13 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran.....	57
Tabel 3. 14 Rekapitulasi hasil ujicoba.....	57
Tabel 3. 15 Lembar Observasi.....	59
Tabel 3. 16 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Guru Mata Pelajaran.....	63
Tabel 3. 17 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Guru Mata Pelajaran Sebelum Pembelajaran.....	64
Tabel 3. 18 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media.....	65
Tabel 3. 19 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi.....	66
Tabel 3. 20 Kisi-Kisi Angket Validasi Bahan Ajar dari Siswa.....	67
Tabel 3. 21 Kisi-Kisi Angket Karakter Siswa.....	69
Tabel 3. 22 <i>Effect Size</i> Untuk Uji T Sampel Independen.....	73
Tabel 3. 23 Kriteria Tingkat Kemampuan Numerasi.....	74
Tabel 3. 24 Kategori Klasifikasi Kemampuan Numerasi Berdasarkan Hasil Uji T Sampel Independen dan <i>Cohen's d</i> .....	75
Tabel 3. 25 Kategori Tingkat Kemampuan Literasi Numerasi.....	76
Tabel 3. 26 Kisi-kisi Validasi Ahli Materi.....	78
Tabel 3. 27 Kisi-kisi Validasi Ahli Media.....	78
Tabel 3. 28 Kriteria Penilaian Sikap Karakter Siswa.....	80
Tabel 3. 29 Kriteria Penafsiran Persentase Jawaban Angket.....	82
Tabel 3. 30 Kriteria Karakter Siswa.....	83
Tabel 4. 1 Penafsiran Tiap Indikator.....	88
Tabel 4. 2 Data Deskripsi Statistik Anova 2 Jalur berdasarkan Kategori terhadap 2 Perlakuan.....	89
Tabel 4. 3 Data Deskriptif Karakter Siswa.....	90
Tabel 4. 4 Tabel Uji <i>Levene's</i> .....	91

Tabel 4. 5 Tabel Uji <i>Two-Way Anova</i> .....	92
Tabel 4. 6 Tabel <i>Estimated Marginal Means</i> .....	94
Tabel 4. 7 Uji Dependen Variabel (Karakter siswa) oleh Variabel Independen Pertama (STEAM-PjBL dengan Konvensional) .....	94
Tabel 4. 8 Perbedaan Rata-rata 2 Variabel Independen Pertama (STEAM-PjBL dengan Konvensional) .....	95
Tabel 4. 9 Uji Dependen Variabel (Karakter siswa) oleh Variabel Independen Kedua (kategori kuat, sedang lemah) .....	96
Tabel 4. 10 Perbedaan Rata-rata 3 Variabel Independen Kedua (kategori kuat, sedang, lemah) .....	97
Tabel 4. 11 <i>Univariate Analysis of Variance</i> .....	98
Tabel 4. 12 Uji <i>Post Hoc</i> .....	99
Tabel 4. 13 Hasil Penilaian Effect Size Secara Keseluruhan .....	102
Tabel 4. 14 Kriteria Numerasi Siswa Kelas Eksperimen .....	102
Tabel 4. 15 Uji Normalitas Hasil Numerasi dari Kelas 7.1 (Kelompok Kontrol) dan Hasil Kelas 7.2 (Kelompok Eksperimen) .....	109
Tabel 4. 16 Uji Mann Whitney U (Wilcoxon rank-sum test) .....	110
Tabel 4. 17 Data Deskripsi Statistik Anova 2 Jalur berdasarkan Kategori terhadap 2 Perlakuan .....	111
Tabel 4. 18 Data Deskriptif Karakter Siswa .....	112
Tabel 4. 19 Tabel Uji <i>Levene's</i> .....	113
Tabel 4. 20 Uji <i>Kruskal-Wallis</i> .....	114
Tabel 4. 21 Uji Normalitas dengan 3 Kategori (Tinggi, Cukup, Rendah) .....	116
Tabel 4. 22 <i>Univariate Analysis of Variance</i> .....	116
Tabel 4. 23 Uji <i>Pos Hoc</i> .....	117
Tabel 4. 24 Uji <i>Pearson Correlation</i> Kemampuan Numerasi Siswa dan Karakter Siswa Kelompok Eksperimen (Kelas 7.2) .....	120
Tabel 4. 25 Uji <i>Pearson Correlation</i> Kemampuan Numerasi Siswa dan Karakter Siswa Kelompok Kontrol (Kelas 7.1) .....	121
Tabel 4. 26 Hasil Analisis Tugas Kelas VII Semester Genap Materi Rasio (Perbandingan) .....	125
Tabel 4. 27 Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran pada Materi Rasio (Perbandingan) .....	126
Tabel 4. 28 Hasil Validasi Tiga Ahli Materi pada Aspek Kelayakan Isi Materi .	132
Tabel 4. 29 Hasil Validasi Tiga Ahli Materi pada Aspek Kelayakan Penyajian .	134
Tabel 4. 30 Hasil Validasi Tiga Ahli Materi pada Aspek Kebahasaan.....	138
Tabel 4. 31 Hasil Validasi Tiga Ahli Materi pada Ketiga Aspek .....	140
Tabel 4. 32 Revisi Bahan Ajar .....	142
Tabel 4. 33 Hasil Uji Spearman Rank Validasi Ahli Materi.....	143
Tabel 4. 34 Hasil Validasi Tiga Ahli Media pada Aspek Desain .....	146
Tabel 4. 35 Hasil Validasi Tiga Ahli Media pada Aspek Pembelajaran.....	148
Tabel 4. 36 Hasil Validasi Tiga Ahli Media terhadap kedua Aspek.....	149
Tabel 4. 37 Hasil Uji <i>Spearman Rank</i> Validasi Ahli Materi.....	151

Tabel 4. 38 Lembar Observasi Aktivitas Siswa .....	152
Tabel 4. 39 Skala Penilaian Kerja Sama Siswa .....	153
Tabel 4. 40 Interpretasi Hasil Jawaban Peserta Didik Saat Wawancara.....	154

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jawaban soal numerasi nomor 5.....	6
Gambar 2. 1 <i>State of the art</i> .....	38
Gambar 2. 2. Bagan Alur Kerangka Berpikir .....	40
Gambar 3. 1 Bagan Tahapan Model 4D.....	43
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....	45
Gambar 4. 1 Diagram Presentase Jawaban Siswa Kelompok Eksperimen.....	88
Gambar 4. 2 Diagram Batang Perbandingan Skor Rata-Rata Tes dari Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .....	103
Gambar 4. 3 Jawaban Siswa Indikator Numerasi Kedua.....	104
Gambar 4. 4 Jawaban Siswa Indikator Numerasi Pertama .....	106
Gambar 4. 5 Jawaban Siswa Indikator Numerasi Ketiga.....	108
Gambar 4. 6 Pola Pengintegrasian Penggabungan Materi STEAM .....	128
Gambar 4. 7 Halaman Sampul dan Pengantar .....	130
Gambar 4. 8 Komponen STEAM didalam Bahan Ajar Materi Rasio .....	131
Gambar 4. 9 Diagram Batang untuk Rata-Rata Skor Aspek Keayakan Isi Materi .....	133
Gambar 4. 10 Diagram Batang untuk Rata-Rata Skor Aspek Kelayakan Penyajian .....	136
Gambar 4. 11 Diagram Batang untuk Rata-rata Skor Aspek Kebahasaan.....	139
Gambar 4. 12 Diagram Batang Hasil Penilaian Tiga Ahli Materi pada Ketiga Aspek .....	141
Gambar 4. 13 Diagram Batang Hasil Penilaian Tiga Ahli Media Pada Aspek Desain.....	147
Gambar 4. 14 Diagram Batang Hasil Penilaian Tiga Ahli Media Pada Aspek Pembelajaran .....	148
Gambar 4. 15 Diagram Batang Hasil Penilaian Tiga Ahli Media pada Kedua Aspek .....	150

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Keterampilan abad 21 dalam bidang pengetahuan ditandai oleh pembelajaran yang menggabungkan ilmu pengetahuan dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam segala aspek kehidupan. Teknologi menggabungkan ilmu pengetahuan dalam pembelajaran disekolah untuk memberikan kemudahan bagi pendidik maupun peserta didik (Daryanto & Suryanto, 2022; Yaniawati, P., 2010). Sejalan dengan hal tersebut, Kemendikbud yang merumuskan bahwa paradigma pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan siswa dalam mencari tahu, merumuskan masalah, serta berpikir analitis dan berkolaborasi dalam penyelesaian masalah (Kemdikbud, 2013). Sehingga tantangan abad 21 menuntut sumber daya manusia Indonesia untuk memiliki kemampuan literasi numerasi, salah satunya numerasi matematika (Rohim, 2021).

Banyak siswa yang merasa sulit mempelajari materi yang diberikan guru, karena materi yang diberikan biasanya dalam bentuk modul untuk di dibaca yang sulit dimengerti siswa secara keseluruhan (Azhari, 2022). Mahmud dan Pratiwi (2019) menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika juga terdapat permasalahan yang sama yaitu siswa sulit memahami soal karena memiliki keterampilan membaca dan memahami kalimat matematika yang rendah dan materi prasyarat yang belum dikuasai, serta menentukan strategi penyelesaian dan mengambil kesimpulan. Sehingga hal tersebut sangat berhubungan dengan kemampuan numerasi siswa.

Kemampuan numerasi ialah kemampuan yang meliputi keterampilan dalam menerapkan konsep matematika pada kehidupan sehari-hari (Mahmud & Pratiwi, 2019). Jika siswa dapat menguasai kemampuan numerasi, maka siswa mampu memiliki kepekaan numerasi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Kemampuan bernumerasi diperlukan di semua aspek kehidupan baik di dalam rumah maupun di masyarakat. Seluruh informasi tersebut dijelaskan dengan grafik

dan bilangan. Begitupun dalam membangun keputusan yang sesuai, dibutuhkan pemahaman kemampuan numerasi (Han et al., 2017).

Pentingnya kemampuan numerasi siswa pada situasi akademik dan kehidupan sehari-hari, tidak berimplikasi pada baiknya kualitas literasi matematis siswa di Indonesia. Hasil PISA menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat 75 dari 80 negara dengan skor 379 dari maksimum skor 500 pada OECD di tahun 2019 dan TIMSS di tahun 2020. Sedangkan untuk hasil PISA terbaru pada tahun 2022 menyatakan bahwa peringkat Indonesia di PISA 2022 naik ke 5 posisi, tetapi untuk skor matematika turun dari 379 menjadi 366 di tahun 2022. Data ini menggambarkan bahwa pencapaian siswa di Indonesia dalam aspek numerasi masih jauh dari kata memuaskan walaupun peringkat naik, tetapi skor matematika yang menurun. Kemudian, penyebab rendahnya kemampuan numerasi siswa yakni karena pembelajaran matematika di sekolah yang belum menumbuhkan kemampuan numerasi siswa (Fitriyani., dkk, 2022). Selain itu pada penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa kemampuan numerasi siswa selama pandemi terlihat sangat rendah yang disebabkan oleh pandemi yang berkepanjangan yang mengindikasikan adanya *learning loss*. Hasil ini menunjukkan tingkat numerasi siswa masih sangat rendah. Sehingga kemampuan numerasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah (Maulya., dkk, 2021). Salah satu penyebab rendahnya kemampuan numerasi siswa yakni karena pembelajaran matematika di sekolah belum sepenuhnya menumbuhkan kemampuan numerasi siswa (Nasoha., dkk, 2022).

Kurikulum pendidikan di Indonesia disusun agar dapat beradaptasi dengan perubahan yang semakin cepat. Sehingga, dalam mencegah *learning loss* yang muncul tersebut, kita tidak boleh mengabaikan pembelajaran sebelumnya. Sehingga pemerintah menerapkan kurikulum merdeka. Dalam mendukung pengembangan Kurikulum Merdeka, salah satu kemampuan yang dimiliki siswa adalah *number sense* atau kemampuan mengolah bilangan (Fahlevi, 2022).

Menteri pendidikan di Indonesia membuat Kurikulum Merdeka Belajar untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Sistem pendidikan ini diharapkan dapat mengikuti perkembangan zaman sesuai dengan keadaan zaman yang sedang banyak

terjadi sekarang. Banyak nya kasus yang beredar tentang karakter yang hilang di masa pandemi menyebabkan krisis pendidikan karakter dan moral di Indonesia. Sehingga karakter siswa di Indonesia masih sangat rendah. Hal ini juga ditandai dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa siswa masih kurang berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran (Ni'mah, 2017; Angraini, G & Sriyati, S., 2019; Nisak, N. Z., 2021). Hal ini juga didukung oleh penelitian dari hasil wawancara dengan guru BK/Konselor di SMAN 12 Padang dari permasalahan yang banyak terjadi pada siswa yaitu menggambarkan kecenderungan karakter tangguh siswa dalam belajar yang rendah (Khairani, C.P & Mudjiran, M., 2022).

Didasarkan hasil tes PISA (Programme for International Student Assesment) yang telah di uraikan sebelumnya, menunjukkan bahwa Indonesia saat itu menduduki peringkat bawah dalam menerapkan numerasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan numerasi siswa di Indonesia masih sangat rendah, serta kemampuan dasar yang diukur dalam tes asesmen kompetensi minimum (AKM), kemampuan yang dimaksud yaitu numerasi. Sehingga perlu pemberian tes untuk mengukur numerasi siswa. Maka diperlukan bahan ajar yang dapat mengukur serta meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Salah satu upaya pemerintah dalam mendukung peningkatan kemampuan numerasi siswa disekolah melalui Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) (Kemendikbud, 2020). AN mengukur dua macam literasi yaitu literasi membaca dan literasi matematika (numerasi). Kemampuan logis-matematis yang diukur dari AKM sebaiknya dikembangkan melalui berbagai pelajaran (Yaniawati, P. (2022). Sehingga inspirasi yang menguatkan numerasi yaitu selain pelajaran matematika seperti IPA, IPS, PJOK dan Seni Budaya (Kemdikbudristek, 2021). Sehingga usaha pendidik yang dapat dilakukan disekolah dengan mengembangkan kemampuan numerasi siswa melalui bahan ajar berbasis STEAM.

Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang membantu pendidik atau pengajar dalam pembelajaran berupa cetak maupun non cetak. Pada penelitan sebelumnya pembuatan bahan ajar bisa menggunakan aplikasi untuk membantu pendidik maupun calon pendidik (Sari., dkk, 2021). Pengembangan bahan ajar digunakan untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa (Supianti., dkk,

2015). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa. Hal tersebut sejalan dengan (Supianti, I. I., 2017; Yaniawati, P., dkk, 2021; Supianti, I. I., dkk, 2022).

Semakin berkembangnya zaman, pembelajaran matematika memerlukan kolaborasi dengan nuansa 5 disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* (STEAM). STEAM memiliki kelebihan dalam pembuatan pembelajaran bermakna, dan dapat melatih siswa dalam pemecahan masalah matematis yang terintegrasi dengan satu atau beberapa bidang keilmuan seperti sains, teknologi dan teknik (Daryanto & Suryanto, 2022). STEAM digunakan dalam pembelajaran abad 21 karena dapat digunakan secara efektif, bermakna, serta memiliki pemahaman mendalam untuk menggabungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Sehingga dari pernyataan tersebut dapat dinyatakan bahwa STEAM dapat membantu pembelajaran abad 21 serta meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Penerapan model pembelajaran STEAM secara signifikan meningkatkan ketuntasan belajar pendidikan matematika siswa kelas IV SD (Rozhana, K., 2023). Pada temuan lainnya didapatkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM meningkatkan pemecahan masalah dan kreativitas dalam pendidikan matematika, dengan hubungan yang signifikan dengan pembelajaran berbasis proyek (Pahmi, S., dkk, 2022). Dari beberapa temuan tersebut dapat dinyatakan bahwa STEAM sering dikaitkan dengan metode pembelajaran berbasis proyek (PjBL), yang terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika.

Secara alamiah, didalam kelas memiliki tingkat kemampuan berpikir yang berbeda-beda seperti tingkat kemampuan berpikir pada kategori baik, cukup, dan kurang. Perbedaan tersebut tentunya akan mempengaruhi pola pikir siswa termasuk dalam menyelesaikan soal terkait kemampuan numerasi. Pada kondisi tersebut dapat memungkinkan siswa memiliki perbedaan karakteristik hasil tes kemampuan numerasi yang di pengaruhi oleh kebiasaan berpikir matematis. Dari hasil studi pendahuluan ditemui pada peneliti sebelumnya membahas terkait permasalahan ini. Penelitian tersebut menyatakan bahwa kebiasaan berpikir matematis siswa berpengaruh terhadap kemampuan numerasinya. Sehingga, peneliti ingin mengetahui dan menganalisis lebih dalam mengenai perbedaan karakteristik terkait

hasil kemampuan numerasi siswa kelas VII SMP N 1 Singkep Pesisir, di Kabupaten Lingga.

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning* atau PjBL) adalah salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan dalam Kurikulum 2013 untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa. Model ini menekankan keterlibatan langsung siswa dalam proses pembelajaran dan pengembangan keterampilan abad ke-21. PjBL dapat meningkatkan kemampuan matematika siswa jika siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dengan arahan yang jelas dan memperhatikan aspek penting seperti aktivitas belajar dan penggunaan waktu yang optimal (Yunita., dkk, 2021; Nurfaidah, dkk, 2023). PjBL juga efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa Sehingga dari temuan beribut dapat dikatakan PjBL berperan dalam dalam peningkatan kemampuan matematika dan berpikir kreatif. Penggunaan buku digital STEM PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis matematis siswa dan memiliki dampak positif pada keterampilan belajar abad ke-21 lainnya (Pramasdyahsari, 2023). Pada penelitian lainnya terdapat temuan bahwa Buku digital STEM PjBL efektif menumbuhkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dan memberikan dampak positif terhadap keterampilan pembelajaran abad 21 lainnya melalui metode pengajaran aktif (Warni., dkk, 2020). Dari temuan ini didapatkan bahwa Integrasi PjBL dan STEAM di sekolah dasar dapat meningkatkan literasi ilmiah dan sikap lingkungan siswa, memungkinkan mereka untuk menyelidiki upaya konservasi lingkungan dan mengakomodasi sains dan teknologi. Secara keseluruhan, model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan berbasis aspek kemampuan matematika siswa. PjBL juga lebih menguntungkan bagi siswa dengan prestasi rendah dan dapat diintegrasikan dengan teknologi menjadi bahan ajar digital untuk hasil yang lebih baik. Integrasi PjBL STEM di sekolah dasar juga menunjukkan peningkatan dalam literasi dan sikap lingkungan siswa.

Informasi yang disampaikan oleh salah satu guru matematika kelas VII di SMP Negeri 1 Singkep menggambarkan bahwa tingkat kemampuan numerasi siswa masih rendah, hal ini juga dibuktikan oleh hasil laporan raport pendidikan SMP N

1 Singkep Pesisir Tahun 2023 yang menyatakan bahwa nilai kemampuan numerasi bernilai 27,08%, dan dan Turun 9,73% dari tahun sebelumnya, memiliki peringkat menengah kebawah (61-80%) dari peringkat kab/kota dan peringkat secara nasional. Pada Gambar 1.1 merupakan bukti siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal menggunakan kemampuan numerasi. (Siswa sebagian besar keliru dalam menuliskan jawaban nomor 5, karena soal numerasi kemampuan yang di buat peneliti memiliki kategori sulit. Berikut salah satu contoh hasil penyelesaian pada nomor 5 pada uji coba soal tes numerasi di kelas VIII).

### Siswa yang memiliki berkemampuan Rendah

5.  $90-30 = 60 \times 3 = 180$  halaman  
 menit = 60 detik  
 karna tiga mesin scanner bisa memindai 90 halaman  
 60 detik yg sama dengan 7 menit berarti satu mesin  
 scanner memindai 30 halaman yang sama dengan

### Siswa yang memiliki berkemampuan Tinggi

5.  $90 \div 3 = 30$   
 $30 \div 2 = 60 \times 3 = 180$   
 jadi 2 scanner mendapatkan 180 halaman selama 3 menit

**Gambar 1. 1 Jawaban soal numerasi nomor 5**

Dengan adanya permasalahan tersebut tentunya menghambat kemampuan matematis lainnya. Untuk itu sebagai pendidik perlu mengupayakan pembelajarann yang bermakna agar siswa dapat mengeksplor kemampuan numerasi yang terdiri dari berpikir kritis dan kreatif agar siswa dapat mengeksplor kemampuan matematis lainnya guna mendorong kemampuan numerasi, misalnya melalui pembelajaran proyek. Pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk merekonstruksi pengetahuannya sendiri yang mana proyek tersebut mereka presentasikan kepada teman-temannya. Hal ini didukung oleh pendapat Nurfitriyanti (2016), dibutuhkan suatu model pembelajaran agar siswa dapat merekontruksikan ide-ide mereka

melalui berbagai tahapan yang dimulai dari pembuatan suatu proyek, kemudian hasil proyek dipresentasikan kepada teman-temannya yang akan dilakukan penilaian atau evaluasi terhadap hasil proyek tersebut. Penulis juga menuliskan model *Project Based Learning* (PBL) dengan model *Project Based Learning* (PjBL).

PjBL adalah proses pembelajaran yang memusatkan siswa terhadap masalah, sehingga dapat mendorong dan memotivasi siswa untuk mempelajari konsep-konsep dan prinsip-prinsip pokok pengetahuan secara langsung sebagai pengalaman nyata (Warsono, 2016). Sejalan dengan pernyataan tersebut, Majid (2014) juga menyampaikan bahwa pembelajaran PjBL juga dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan kompleks. Pembelajaran PjBL dengan demikian memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa karena melibatkan peserta didik secara langsung dalam pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menungkapkan bahwa pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa (Antika & Nawawi, 2017; Kumalasari, 2017; Noviyana, 2017; Rahmazatullaili dkk, 2017; Tama dkk, 2019; Wahida dkk *et. al*, 2015). Model PjBL juga berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Hikmah, *et. al*, 2016; Insyasiska, *et. al*, 2015; Jamaluddin, 2015).

Dari data yang telah dijabarkan diatas, dapat disimpulkan bahwa model PjBL memiliki dampak terhadap kemampuan matematis guna meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menungkapkan bahwa pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap kemampuan numerasi siswa (Fitriyah, dkk, 2024; Tedana, K., dkk, 2024; Fajri, dkk, 2024; Mardianty, dkk, 2023)

Profil Pelajar Pancasila berdasarkan Visi dan Misi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang terdapat dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020 mengenai Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2020-2024 yang berbunyi: “Pelajar Pancasila adalah perwujudan pelajar Indonesia sebagai pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilai Pancasila, dengan

enam ciri utama: beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif” (Juliani, J. A. & Bastian, A., 2021).

Berdasarkan uraian penjelasan latar belakang tersebut, dapat diambil benang merah bahwa sangat penting bagi pendidik agar bisa merancang dan melaksanakan suatu pembelajaran yang dapat memfasilitasi kemampuan numerasi. Salah satu alternatif yang digunakan dalam proses pembelajarannya yaitu dengan mengembangkan dan menerapkan bahan ajar berbasis STEAM. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan numerasi siswa dengan mengembangkan bahan ajar matematika berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan numerasi ditinjau dari karakter siswa.

## **B. Identifikasi dan Rumusan Masalah**

### **1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan paparan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan Numerasi siswa di Indonesia rendah berdasarkan laporan hasil PISA (Kemdikbud, 2019)
2. Karakter siswa di Indonesia masih sangat rendah, sehingga hal ini menyebabkan siswa masih kurang berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.
3. Upaya pemerintah dalam mendukung peningkatan kemampuan numerasi siswa dengan mengadakan kegiatan AKM (Asesmen Kompetensi Minimum) di sekolah.

### **2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan konvensional?

2. Bagaimana pengembangan bahan ajar matematika berbasis STEAM untuk meningkatkan numerasi siswa?
3. Bagaimana numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan konvensional ditinjau dari karakter siswa
4. Apakah terdapat korelasi karakter siswa dan kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan konvensional?

### **C. Tujuan Masalah**

Berdasarkan Rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan konvensional
2. Menganalisis pengembangan bahan ajar matematika berbasis STEAM untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa
3. Menganalisis kemampuan numerasi siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM dan konvensional ditinjau dari karakter siswa.
4. Menganalisis korelasi antara karakter siswa dengan kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan konvensional.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang baik bagi peneliti, guru, siswa, dan sekolah sebagai referensi untuk meningkatkan mutu pendidikan Indonesia.

#### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian diharapkan menjadi informasi dan bahan literatur kepada pendidik dalam menyelesaikan permasalahan kemampuan numerasi siswa, serta memilih bahan ajar atau modul yang tepat dalam pembelajaran matematika.

## **2. Manfaat praktis**

### a. Manfaat bagi peneliti

Memberikan pengalaman penelitian menggunakan bahan ajar atau modul matematika berbasis STEAM melalui PjBL, dan memperdalam pengetahuan terhadap kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari karakter siswa pada pembelajaran matematika.

### b. Manfaat bagi siswa

Meningkatkan kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari karakter dalam pembelajaran matematika.

### c. Manfaat bagi guru

Menambah pengetahuan terkait kemampuan numerasi siswa, mengetahui bahan ajar atau modul matematika berbasis STEAM, serta cara lain dalam mengajar matematika dengan bahan ajar berbasis STEAM dan faktor yang mempengaruhi numerasi yang ditinjau dari karakter siswa dalam belajar.

### d. Manfaat bagi sekolah

Memberikan sumbangan gagasan untuk meningkatkan kualitas akademik siswa pada pelajaran matematika.

## **E. Definisi Operasional**

1. Kemampuan numerasi adalah kemampuan menggunakan konsep bilangan dan simbol dalam matematika dengan melakukan perhitungan, pengolahan dan menganalisis persoalan, serta memilih strategi yang tepat sehingga dapat menyelesaikan suatu permasalahan. Indikator kemampuan numerasi yaitu menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari, menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk, dan menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.

2. Karakter siswa merupakan suatu fenomena perilaku siswa dalam nilai-nilai yang dikembangkan oleh pendidikan karakter yang bersumber dari agama, Pancasila dan budaya serta tujuan pendidikan nasional. Indikator karakter siswa yaitu; berani dan konsisten menyampaikan kebenaran atau fakta serta memahami konsekuensi konsekuensinya untuk diri sendiri, membuat penilaian yang realistis terhadap kemampuan dan minat diri sendiri, membagi peran dan menyalurkan tindakan dalam kelompok serta menjaga tindakan agar selaras untuk mencapai tujuan bersama, memahami persamaan dan perbedaan cara komunikasi baik di dalam maupun antarkelompok budaya.
3. STEAM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics, and Art*) merupakan suatu bentuk pendekatan yang dilakukan dalam pembelajaran yang berbasis 5 komponen di dalamnya yaitu yang pertama *Science* yaitu ilmu pengetahuan, dimana harus berisi materi yang akurat atau teori yang tervalidasi. Kedua *Technology*, yang berasal dari bahasa Yunani yaitu *techné* yang artinya keterampilan dan *logos* yang artinya ilmu. Sehingga dalam pembelajaran harus menerapkan ilmu pengetahuan dalam membantu perkembangan dalam kehidupan manusia agar lebih mudah dan praktis. Ketiga *Engineering* atau teknik, yang didalam pembelajaran harus terdapat suatu objek seperti alat atau benda untuk membantu pembelajaran. *Art* atau seni merupakan bentuk karya yang estetis atau indah jika dipadukan akan menjadi sebuah pembelajaran yang bermakna. Sehingga pembelajaran lebih disenangi dan tidak terlalu kaku. *Mathematics* atau matematika, yang didalam pembelajaran harus terdapat kalkulasi, diagram, data, analisis, bahkan berpikir logika, karena matematika merupakan induk dari ilmu pengetahuan yang berguna bagi semua pembelajaran.
4. PjBL adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa dan melibatkan siswa aktif dalam proses pembelajaran dengan melakukan/mengerjakan suatu proyek yang akan di presentasikan hasil tersebut dari siswa kepada siswa lainnya secara berkelompok.

## F. Operasional Variabel

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap apa yang akan diteliti, maka diperlukan langkah operasional variabel seperti yang terdapat pada Tabel 1.1 berikut:

**Tabel 1. 1 Operasional Variabel**

Variabel	Operasional	Indikator	Instrumen	Responden
Kemampuan Numerasi Siswa	Menganalisis kemampuan numerasi	Indikator numerasi siswa menurut Han et al., 2017 adalah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memanfaatkan berbagai jenis angka maupun simbol yang berkaitan dengan matematika dasar untuk menyelesaikan persoalan dalam berbagai jenis objek kehidupan.</li> <li>2. Menelaah data dalam berbagai bentuk seperti grafik, tabel, dan sebagainya.</li> <li>3. Menginterpretasikan hasil telaahan untuk memperkirakan dan mengambil keputusan yang tepat.</li> </ol>	Tes kemampuan numerasi, serta wawancara	Peserta didik, Pakar Matematika, Guru
Pembelajaran menggunakan bahan ajar STEAM	Menganalisis Pembelajaran menggunakan bahan ajar STEAM	Pada pembelajaran STEAM sesungguhnya tidak ada langkah-langkah atau sintaks. Karena STEAM bukan sebuah model pembelajaran. Namun lebih kepada	Angket, wawancara dan observasi	Peserta didik, pakar bahan ajar, pengguna bahan ajar (guru)

Variabel	Operasional	Indikator	Instrumen	Responden
		<p>pendekatan, dimana alur yang biasa digunakan untuk pendekatan STEAM ini adalah dengan terminologi EDP (<i>Engineering Design Process</i>) atau disebut dengan teknik mendesain proses (aktivitas membuat karya). Pada perkembangan EDP mempunyai banyak perkembangan oleh pakar. Sehingga disimpulkan alur yang lebih umum oleh (Lathan., J PhD, 2021) yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rumusan Masalah</li> <li>2. Mendesain pemecahan masalah</li> <li>3. Menciptakan dan mengembangkan model</li> <li>4. Menggunakan model</li> <li>5. Evaluasi</li> <li>6. Komunikasi dan refleksi</li> </ol>		
Karakter Siswa	Meninjau/mengontrol kemampuan numerasi yang menjadi	<p>Indikator karakter siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berani dan konsisten menyampaikan</li> </ol>	Observasi dan angket	Peserta didik, dan guru

Variabel	Operasional	Indikator	Instrumen	Responden
	variabel kontrol pada penelitian ini	<p>kebenaran atau fakta serta memahami konsekuensi konsekuensinya untuk diri sendiri.</p> <p>2. Membuat penilaian yang realistis terhadap kemampuan dan minat, serta prioritas pengembangan diri berdasarkan pengalaman belajar dan aktivitas lain yang dilakukannya.</p> <p>3. Membagi peran dan menyelaraskan tindakan dalam kelompok serta menjaga tindakan agar selaras untuk mencapai tujuan bersama.</p> <p>4. Memahami persamaan dan perbedaan cara komunikasi baik di dalam maupun antarkelompok budaya.</p>		
PjBL	Menganalisis pelaksanaan PjBL dengan bahan ajar STEAM	<p>Tahapan PjBL dikembangkan oleh dua ahli, <i>The George Lucas Education Foundation</i> dan Dopplet. Sintaks PjBL (Kemdikbud, 2014, hlm. 34) yaitu:</p> <p>1. Penentuan pertanyaan mendasar (<i>start</i></p>	Angket, wawancara dan observasi	Peserta didik dan guru

Variabel	Operasional	Indikator	Instrumen	Responden
		<p><i>with essential question)</i></p> <p>2. Menyusun perencanaan proyek (<i>design project</i>)</p> <p>3. Menyusun jadwal (<i>create schedule</i>)</p> <p>4. Memantau siswa dan kemajuan proyek (<i>monitoring the student and progress of project</i>)</p> <p>5. Penilaian hasil (<i>assess the outcome</i>)</p> <p>6. Evaluasi Pengalaman (<i>evaluation the experience</i>)</p>		

### G. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian maka yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini antara lain:

1. Kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar matematika berbasis STEAM melalui PjBL lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran konvensional
2. Terdapat perbedaan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan pembelajaran konvensional

3. Terdapat korelasi antara kemampuan numerasi siswa dengan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan pembelajaran konvensional.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Bahan Ajar

Pengertian bahan ajar yang dikemukakan Depdiknas (dalam Arsanti, 2018) yaitu bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas, baik berupa bahan tertulis seperti hand out, buku, modul, lembar kerja mahasiswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, maupun bahan tidak tertulis seperti video/film, VCD, radio, kaset, CD interaktif berbasis komputer dan internet.

Prastowo (2013) menyatakan bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Contohnya, buku pelajaran, modul, handout, LKS, model (maket), bahan ajar audio, bahan ajar interaktif, dan sebagainya.

Jenis bahan ajar dikelompokkan menjadi empat menurut Majid (dalam Arsanti, 2018), yaitu "(1) bahan cetak antara lain handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, model/maket; (2) bahan ajar dengar (audio) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan CD audio; (3) bahan ajar pandang dengar (audio visual) seperti video CD, film; dan (4) bahan ajar interaktif seperti CD interaktif." Empat jenis bahan ajar tersebut akan sangat bermanfaat dalam proses pembelajaran jika digunakan secara tepat sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Lain halnya yang disampaikan oleh Suryaman (2008: 1) bahwa "jenis bahan ajar terdiri atas tujuh jenis, yaitu (1) petunjuk belajar (petunjuk mahasiswa/pendidik), (2) kompetensi yang akan dicapai, (3) isi materi pembelajaran, (4) informasi pendukung, (5) latihan-latihan, (6) petunjuk kerja (seperti lembar kerja atau LKS), (6) evaluasi, dan (7) respons atau umpan balik hasil evaluasi.

Sementara itu, Depdiknas (dalam Arsanti, 2018) mengklasifikasi materi ajar menjadi lima, yaitu fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan sikap. Adapun pengertian

masing-masing sebagai berikut. (1) Fakta, yaitu segala hal yang berwujud kenyataan dan kebenaran, meliputi nama-nama objek, peristiwa sejarah, lambang, nama tempat, nama orang, nama bagian atau komponen suatu benda, dan sebagainya. (2) Konsep, yaitu segala sesuatu yang berwujud pengertian-pengertian baru yang bisa timbul sebagai hasil pemikiran, meliputi definisi, pengertian, ciri khusus, hakikat, inti atau isi dan sebagainya. (3) Prinsip, yaitu berupa hal-hal utama, pokok dan memiliki posisi penting, meliputi detail, rumus, adagum, postulat, paradigma, teorema, serta hubungan antar konsep yang menggambarkan implikasi sebab akibat. (4) Prosedur merupakan langkah-langkah sistematis atau berurutan dalam mengerjakan sesuatu aktivitas dan kronologi suatu sistem. (5) Sikap atau nilai merupakan hasil belajar aspek sikap, misalnya nilai kejujuran, kasih sayang, tolong-menolong, semangat dan minat belajar, dan bekerja.

## **B. Kemampuan Numerasi**

Definisi numerasi berdasarkan Pusat Asesmen dan Pembelajaran Kemendikbud (2020) merupakan keterampilan mengolah pikiran untuk menangani persoalan sehari-hari dengan memanfaatkan alat matematika, fakta yang ada, ide maupun Teknik dalam beragam kondisi yang sesuai untuk individu sebagai warga dunia dan terutama sebagai warga negara Indonesia. Adapun Maulidina dan Haflatik (2019) menyatakan kemampuan numerasi ialah keterampilan dalam memahami matematika dan melibatkannya dalam berbagai kondisi untuk menyelesaikan persoalan, dan mampu menjelaskan bagaimana menggunakan matematika untuk orang lain. Numerasi meliputi kemampuan menerapkan ide dan aturan numerik pada masalah kontekstual, pada saat adanya ketidakberstrukturian permasalahan, keragaman cara penyelesaian, dan berkaitan pada variabel bukan matematis (Han et al., 2017).

Pusat Asesmen dan Pembelajaran Kemendikbud (2020) menyebutkan bahwa bilangan, pengukuran dan geometri, data dan ketidakpastian, serta aljabar merupakan empat konten pada kemampuan numerasi. Merepresentasi, menggunakan keterurutan, dan menerapkan operasi bilangan merupakan barisan dari bilangan. Geometri mencakup bangun datar berikut penggunaan volume

berikut luas permukaannya, sedangkan penilaian pemahaman siswa mengenai pengukuran panjang, berat, waktu, volume, dan debit, serta satuan luas menggunakan satuan baku termasuk ke dalam pengukuran. Pemahaman, interpretasi sefia penyajian data maupun peluang adalah bagian dari data dan ketidakpastian. Adapun aljabar mencakup persamaan dan peitidaksamaan, relasi dan fungsi, pola bilangan, proporsi dan rasio.

Numerasi merupakan kemampuan atau keahlian seseorang dalam menggunakan angka untuk menyelesaikan dengan praktis berbagai masalah sehari hari menurut Cockroft dalam Goos Merrlyn (dalam Haftatik dan Nafiah, 2020). Hal tersebut sesuai dengan apa yang disampaikan Tim G.L.N. bahwa pengetahuan dan kecakapan dalam menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, kemampuan menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dsb). (Hartatik dan Nafiah, 2020)

Menurut Han, Susanto, & dkk (dalam Maulidina dan Hartatik, 2020) kemampuan numerasi merupakan kemampuan untuk menerapkan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung di dalam kehidupan sehari-hari, misalnya, dirumah, pekerjaan dalam kehidupan masyarakat, dan kemampuan untuk menjelaskan suatu infomasi yang terdapat di sekitar kita. Kemampuan numerasi dalam PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah fokus kepada kemampuan siswa dalam menganalisa, memberikan alasan, dan menyampaikan ide secara efektif, merumuskan, memecahkan, dan menginterpretasi masalah-masalah matematika dalam berbagai bentuk dan situasi. Secara sederhana, kemampuan numerasi merupakan kemampuan memahami dan menggunakan matematika dalam berbagai konteks untuk memecahkan masalah, serta mampu menjelaskan kepada orang lain bagaimana menggunakan matematika (Maulidina dan Hartatik, 2020).

Adapun indikator dalam kemampuan numerasi menurut Han, Susanto, & dkk yang dijelaskan dalam Tabel 2.1

**Tabel 2. 1 Kategori Kemampuan Numerasi**

No.	Indikator Tes Kemampuan Numerasi
1	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari
2	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya)
3	Menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan

Sumber: Han dkk, (2017:3)

### C. STEAM

Pembelajaran berbasis STEAM adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada hubungan pengetahuan dan keterampilan *science, technology, engineering, art, dan mathematics* (STEAM) untuk mengatasi masalah. Dengan adanya unsur art, diharapkan melalui STEAM siswa akan terbiasa untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara yang kreatif (Kemdikbud, 2021).

Pengelola web direktorat SMP, Kemdikbud 2021 menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat dikaitkan dengan kebutuhan pengembangan keterampilan abad 21 bagi siswa yakni keterampilan *critical thinking, creativity, collaboration, dan communication*. Sejalan dengan hal tersebut, pembelajaran berbasis STEAM juga menuntut siswa untuk mengidentifikasi suatu masalah, menciptakan sesuatu guna menyelesaikan permasalahan, berkolaborasi dengan teman-teman sekelas untuk memecahkan masalah, serta berkomunikasi secara efektif serta menanggapi ide satu sama lain.

Untuk menerapkan pembelajaran STEAM, siswa didorong untuk menemukan cara sistematis dan berulang untuk merancang objek, proses, dan sistem untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia (*engineering*). Unsur *engineering* dalam STEAM dapat dimulai dari suatu masalah, kebutuhan, atau keinginan dengan kriteria terukur yang kemudian diuji untuk mengidentifikasi kendala atau batasan.

Kegiatan pengembangan inovasi tersebut, dapat dilakukan di dalam kelas dengan mengadopsi serangkaian proses yang digunakan *engineer* (insinyur) dalam

menciptakan sebuah produk atau teknologi tertentu agar sesuai kriteria yang sudah ditetapkan. Proses tersebut dikenal dengan istilah *Engineering Design Process (EDP)*.

Langkah-langkah pembelajaran STEAM dirumuskan oleh Lestari (2020) dilakukan berdasarkan *engineering design process*. Berikut merupakan lima langkah penting dalam *engineering design process*:

1. *Ask* (Bertanya)

Guru melewati fase orientasi, yaitu dengan menemukan ide serta merencanakan ide tersebut dengan menunjukkan kepada siswa tentang pengetahuan sehari-hari dan mengarahkan mereka dalam konsep sains yang dipelajari. Permasalahan dan pengetahuan yang saling berkaitan akan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyusun rencana dalam penyelesaian masalah

2. *Imagine* (Membayangkan atau Pencitraan)

Guru melakukan fase restrukturisasi ide dan menyediakan kegiatan belajar aktif seperti kegiatan langsung dengan melalui pengetahuan dari konsep-konsep, siswa diarahkan dan diminta untuk menyelesaikan masalah dari suatu fenomena ilmiah. Siswa membutuhkan keterampilan dari pengetahuan dan pemahaman konsep sains dalam melakukan penyelesaian masalah tersebut.

3. *Plan* (Merencanakan)

Guru dengan fase penggunaan ide dapat mengarahkan siswa agar dapat merancang solusi dari ide yang didapatkan. Solusi tersebut direncanakan sesuai dengan konsep ilmiah, maka siswa harus menguasai materi serta pemahaman tentang konsep dan masalah sains.

4. *Create* (Membuat)

Guru menerapkan fase penggunaan ide untuk mengarahkan siswa dalam menerapkan desain produk yang dirancang dengan membuat grafik dari langkah yang dirancang untuk menjalankan aplikasi teknis dalam pemecahan masalah dalam sains.

5. *Improve* (Memperbaiki)

Guru menerapkan fase refleksi kepada siswa untuk menilai kelebihan dan kekurangan produk teknis sains dibuat. Walaupun evaluasi dari berbagai aspek

kegiatan. Setelah memiliki kelemahan produk yang telah diidentifikasi, siswa diminta untuk memperbaiki kekurangan produk. Setiap kegiatan siswa diharapkan dapat menghasilkan keterampilan dalam pemecahan masalah.

Sehingga dapat dinyatakan bahwa langkah langkah yang dilakukan peneliti dalam pengembangan bahan ajar berbasis STEAM terdapat 4 proses yaitu bertanya, membayangkan, merencanakan, membuat, dan menguji.

Peneliti mempunyai gagasan dalam menghadapi tantangan pada abad 21 yaitu dengan mengenalkan pembelajaran STEAM. Dimana STEAM merupakan Inovasi yang telah berkembang yang ditentukan oleh penguasaan terhadap bidang yang saat ini dikenal dengan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Yang membedakan hal tersebut ialah dengan bertambah komponen *Art* dalam pembelajaran STEAM. Lima disiplin ilmu STEAM yang telah dijabarkan oleh Torlakson (2014) dalam Santi., K (2021) yaitu:

- a. *Science*, merupakan ilmu tentang alam yang berhubungan dengan fisika, kimia, dan biologi dan pengobatan atau aplikasi dari fakta, prinsip, konsep dan konveksi terkait dengan disiplin ilmu tersebut.
- b. *Technology*, merupakan ketrampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau desain serta menggunakan alat yang dibuat untuk memfasilitasi pekerjaan
- c. *Engineering*, merupakan pengetahuan rekayasa dengan mengoperasikan atau merancang prosedur untuk memecahkan suatu masalah.
- d. *Art*, merupakan seni yang meliputi estetika, ergonomi, sosiologi, psikologi, filsafat, dan pendidikan. Seni dapat menjadi bahasa seni, seni gerak/fisik, seni sosial dan seni rupa untuk menambah kreativitas dan nilai keindahan yang dihasilkan siswa-siswi.
- e. *Mathematic* merupakan pengetahuan yang menghubungkan antara besaran, ruang, dan angka yang membutuhkan argument logis.

Pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) telah menjadi pendekatan populer dalam pendidikan untuk meningkatkan berbagai keterampilan siswa, termasuk kemampuan numerasi. Intervensi permainan matematika berbasis tablet secara signifikan meningkatkan

keterampilan berhitung awal pada anak-anak, khususnya dalam tugas diskriminasi kuantitas, penjumlahan, dan pengurangan (Lee et al., 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Isamer et al (2023) yang menyatakan bahwa proyek pembelajaran STEAM menggunakan pembuatan layang-layang dan pembelajaran kolaboratif dapat membantu meningkatkan keterampilan berhitung siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi apakah pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Terdapat beberapa temuan lainnya yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan kompetensi matematika di konteks yang tidak menguntungkan pada penggunaan STEAM (Duo-Terron et al., 2022).

Secara keseluruhan, pendekatan STEAM terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi di berbagai tingkatan pendidikan dan konteks sosial. Baik melalui game numerasi, proyek kolaboratif, maupun intervensi berbasis teknologi, STEAM memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa.

Penelitian dari Chen, C., (2020) juga ditemukan bahwa proyek pembuatan layang-layang dengan pendekatan STEAM membantu meningkatkan keterampilan numerasi siswa SMP, khususnya dalam menyelesaikan masalah terkait PLSV dan area layang-layang. Sehingga dapat nyatakan terdapat pengaruh positif pada numerasi siswa SMP. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEAM memiliki pengaruh positif dalam meningkatkan kemampuan numerasi pada berbagai tingkat pendidikan, mulai dari anak usia dini hingga siswa SMP. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan numerasi tetapi juga efektivitas belajar secara umum.

#### **D. *Project Based Learning (PjBL)***

Pembelajaran yang menggunakan kurikulum merdeka menggunakan metode dan model yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pembelajaran yang interaktif adalah *project based learning* (PjBL). Pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning* atau PjBL) adalah pendekatan komprehensif dalam pengajaran dan pembelajaran di kelas yang dirancang untuk melibatkan siswa dalam investigasi masalah-masalah

otentik. PjBL memiliki efek positif yang signifikan terhadap prestasi akademik siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Chen et al., 2019; Guo et al., 2020; Doppelt et al., 2003).

Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi dan pemikiran siswa, namun teknologi dapat mendukung pekerjaan mereka dan mengatasi tantangan (Blumenfeld et al., 1991). Penelitian dari Davidoff et al (2017) menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan mandiri meningkatkan kompetensi siswa dalam menggunakan bahasa kedua dan bekerja secara kolaboratif, meningkatkan keterlibatan dan keterlibatan materi pelajaran. Dan dari Doppelt et al (2003) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dalam lingkungan yang fleksibel secara signifikan meningkatkan motivasi, citra diri, dan pembelajaran afektif siswa yang berprestasi rendah, yang mengarah pada peningkatan penerimaan perguruan tinggi. Oleh karena itu hasil penelitian dari para ahli terdahulu dapat dikatakan bahwa PjBL meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

PjBL membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan kompetensi, sehingga PjBL memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan keterlibatan yang lebih besar dengan materi pelajaran (Davidoff et al 2017). Hal tersebut dikatakan bahwa pembelajaran PjBL dapat mengembangkan keterampilan dan kompetensi siswa dalam pembelajaran.

Penelitian Ayas et al. (2001) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat membantu organisasi mengembangkan kapasitas pembelajaran secara berkelanjutan, memungkinkan penalaran melampaui tujuan jangka pendek dan penciptaan serta berbagi pengetahuan melampaui individu dan tim. Penelitian dari Kolmos et al (1996) juga menyebutkan bahwa pembelajaran yang diselenggarakan proyek dan pembelajaran berbasis masalah sama-sama menekankan pada proses pembelajaran, namun perbedaannya dapat saling menginspirasi dan berkembang dalam lembaga pendidikan. Dari penelitian terdahulu peneliti dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek menekankan proses

pembelajaran daripada proses pengajaran, yang mendorong refleksi dan pengembangan praktik reflektif.

Menurut Doppelt (2005), PjBL yang berkaitan dengan kehidupan nyata siswa memungkinkan pembelajaran sains dan teknologi kepada siswa dari berbagai latar belakang. Doppelt (2005) dalam hasil penelitiannya lebih menekankan pada *Creative Design Proses* (CDP). CDP memiliki 6 tahapan:

1. Merancang tujuan (*Design Purpose*)
2. Mengajukan pertanyaan/ *inquiry* (*Field of Inquiry*)
3. Mengajukan alternatif solusi (*Solution Alternatives*)
4. Memilih solusi (*Choosing the Preferred Solution*)
5. Melaksanakan kegiatan (*Oeration Steps*)
6. Evaluasi (*Evaluation*)

Proses pembelajaran PjBL STEM dalam membimbing siswa terdiri dari 5 langkah, setiap langkah bertujuan untuk mencapai proses secara spesifik. Berikut ini tahapan dalam proses pembelajaran PjBL STEM yang efektif (Laboy-Rush, 2010).

1. Tahap 1: *Reflection*
2. Tahap 2: *Research*
3. Tahap 3: *Discovery*
4. Tahap 4: *Application*
5. Tahap 5: *Communication*

Penelitian Scarbrough et al (2004) menyatakan bahwa proses pembelajaran berbasis proyek, 'pembelajaran melalui penyerapan' dan 'pembelajaran melalui refleksi', dapat meningkatkan pembelajaran di tingkat proyek namun mungkin tidak berdampak signifikan terhadap stok dan aliran pengetahuan suatu kelompok. Hal ini terdapat batasan dalam kemampuan PjBL untuk membawa perubahan signifikan dalam stok dan aliran pengetahuan di suatu kelompok yang yang lebih luas. Beberapa studi menunjukkan hasil yang tidak konklusif dan memiliki kelemahan metodologis dalam menilai efektivitas PjBL, terutama di pendidikan dasar (Ferrero

et al (2021). Hal tersebut menjadi kertabatan dan juga tantangan pada metode PjBL untuk diterapkan pada pembelajaran akademik.

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan prestasi akademik, motivasi, dan keterlibatan siswa. Pendekatan ini juga membantu dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi. Namun, efektivitas PjBL dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor seperti area subjek dan dukungan teknologi. Meskipun ada beberapa tantangan dan keterbatasan, terutama dalam pendidikan dasar dan transfer pengetahuan dalam beberapa kelompok, PjBL tetap menjadi pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sehingga peneliti menggunakan pendekatan PjBL agar dapat terintegrasi oleh bahan ajar STEAM yang dibuat karena sangat cocok dalam menyatukan pembelajaran berbasis proyek dengan bahan ajar berbasis STEAM.

#### **E. Karakter**

Profil pelajar Pancasila berperan sebagai referensi utama yang mengarahkan kebijakan-kebijakan pendidikan termasuk menjadi acuan untuk para pendidik dalam membangun karakter serta kompetensi peserta didik. Profil pelajar Pancasila harus dapat dipahami oleh seluruh pemangku kepentingan karena perannya yang penting. Profil ini perlu sederhana dan mudah diingat dan dijalankan baik oleh pendidik maupun oleh pelajar agar dapat dihidupkan dalam kegiatan sehari-hari. Berdasarkan pertimbangan tersebut, profil pelajar Pancasila terdiri dari enam dimensi, yaitu: 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bergotong-royong, 4) berkebinekaan global, 5) bernalar kritis, dan 6) kreatif. Sehingga, dalam penelitian ini, karakter siswa hanya diambil 4 dimensi yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bergotong-royong, 4) berkebinekaan global.

Tabel 2. 2 Deskripsi Variabel Karakter Siswa

Variabel	Dimensi	Elemen	Indikator
Variabel Kontrol (Karakter Siswa)	Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia	Ada lima elemen kunci beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia: (a) akhlak beragama; (b) akhlak pribadi; (c) akhlak kepada manusia; (d) akhlak kepada alam; dan (e) akhlak bernegara.	(a) Melaksanakan ibadah secara rutin sesuai dengan tuntunan agama/ kepercayaan, berdoa mandiri, merayakan, dan memahami makna hari hari besar. (b) Berani dan konsisten menyampaikan kebenaran atau fakta serta memahami konsekuensi konsekuensinya untuk diri sendiri. (c) Mengidentifikasi kesamaan dengan orang lain sebagai perekat hubungan sosial dan mewujudkannya dalam aktivitas kelompok. (d) Memahami konsep harmoni dan mengidentifikasi adanya saling ketergantungan antara berbagai ciptaan Tuhan. (e) Mengidentifikasi dan memahami peran, hak, dan kewajiban dasar sebagai warga negara serta kaitannya dengan keimanan kepada Tuhan YME dan secara sadar mempraktikkannya dalam kehidupan sehari-hari.
	Mandiri	Elemen kunci dari mandiri terdiri dari: (a) kesadaran akan diri (b) situasi yang dihadapi serta regulasi diri.	(a) Membuat penilaian yang realistis terhadap kemampuan dan minat, serta prioritas pengembangan diri berdasarkan pengalaman belajar dan aktivitas lain yang dilakukannya (b) Memahami dan memprediksi konsekuensi dari emosi dan pengekspresiannya dan menyusun langkah-langkah untuk mengelola emosinya dalam pelaksanaan belajar

			dan berinteraksi dengan orang lain.
	Bergotong Royong	Elemen-elemen dari bergotong royong adalah: (a) kolaborasi, (b) kepedulian, (c) berbagi	(a) Membagi peran dan menyelaraskan tindakan dalam kelompok serta menjaga tindakan agar selaras untuk mencapai tujuan bersama. (b) Tanggap terhadap lingkungan sosial sesuai dengan tuntutan peran sosialnya dan berkontribusi sesuai dengan kebutuhan masyarakat (c) Mengupayakan memberi hal yang dianggap penting dan berharga kepada masyarakat yang membutuhkan bantuan di sekitar tempat tinggal
	Berkebinekaan global	Elemen kunci dari berkebinekaan global meliputi: (a) mengenal dan menghargai budaya, (b) kemampuan komunikasi interkultural dalam berinteraksi dengan sesama, dan refleksi (c) tanggung jawab terhadap pengalaman kebinekaan.	(a) Mendeskripsikan dan membandingkan pengetahuan, kepercayaan, dan praktik dari berbagai kelompok budaya. (b) Memahami persamaan dan perbedaan cara komunikasi baik di dalam maupun antarkelompok budaya. (c) Merefleksikan secara kritis gambaran berbagai kelompok budaya yang ditemui dan cara meresponnya.

Sumber: Kemendikbud, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (2022)

#### F. Penelitian yang Relevan dan Kebaharuan (*State of the Art*)

Penelitian yang dilakukan merujuk dari beberapa penelitian sebelumnya terkait kemampuan numerasi siswa, karakter siswa, dan bahan ajar matematika

berbasis STEAM. Berikut ini Tabel 2.3 sebagai rangkuman dari beberapa penelitian yang relevan.

**Tabel 2. 3 Penelitian yang Relevan**

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Aminingsih, Nur Izzati (2020)	Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis STEM pada Materi Himpunan Kelas VII SMP	Persentase kelayakan modul berbasis STEM adalah 92%. Persentase kemenarikan modul berbasis STEM adalah 76,77%. Berdasarkan hasil tersebut, modul berbasis STEM pada materi himpunan sangat valid, menarik, dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.	Variabel Modul STEM. Sehingga dapat dijadikan referensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Kurang komponen <i>Art</i> yang dibutuhkan oleh Peneliti.
2.	Huswatun Hasanah, Sri Mukti Wirawati, Fitri Aida Sari (2020)	Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis STEM Pada Materi Bangun Ruang	Rata-rata uji validitas bahan ajar berbasis STEM oleh ahli pendidikan adalah 90,84%. Rata-rata hasil validitas bahan ajar berbasis STEM oleh ahli STEM adalah 63,86%. Rata-rata hasil validitas bahan ajar berbasis STEM oleh ahli matematika adalah 88,33%. Rata-rata hasil uji coba kelompok kecil adalah 79,7%. Rata-rata hasil uji coba kelompok besar adalah 68%. Berdasarkan hasil tersebut, bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan memenuhi validitas, kepraktisan, dan efektif.	Variabel Modul STEM. Sehingga dapat dijadikan referensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Kurang komponen <i>Art</i> yang dibutuhkan oleh Peneliti.
3.	M. A. Niam dan M. Asikin (2020)	<i>The Development of Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>	Hasil uji validitas bahan ajar berbasis STEM adalah 94,42%. Hasil uji keterbacaan bahan ajar berbasis	Variabel Modul STEM. Sehingga dapat	Kurang komponen <i>Art</i> yang dibutuhkan oleh Peneliti.

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		<i>(STEM)-based Mathematics Teaching Materials to Increase Mathematical Connection Ability</i>	STEM adalah 87,47%. Hasil uji n-gain bahan ajar berbasis STEM adalah 0,628. Berdasarkan hasil tersebut, bahan ajar berbasis STEM valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis dengan kategori sedang.	dijadikan reverensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	
4.	Tria Ruliyanti, Sudarmin, Nanik Wijayati (2020)	<i>Development of STEM-Based Module with Integrated Chemoentrepreneurship to Enhance Students' Conservation Characters and Entrepreneurship</i>	Hasil kelayakan modul berbasis STEM memperoleh skor 84,8%. Persentase skor respon siswa dan guru terhadap modul berbasis STEM secara berturut-turut adalah 94% dan 91%. Penerapan modul berbasis STEM menunjukkan bahwa karakter konservasi siswa meningkat dengan skor 0,64 sedangkan hasil ketertarikan angket kewirausahaan siswa adalah 0,68 dan 0,79. Berdasarkan hasil tersebut, modul berbasis STEM efektif dalam meningkatkan karakter konservasi dan ketertarikan kewirausahaan siswa.	Variabel Modul STEM. Sehingga dapat dijadikan reverensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Kurang komponen <i>Art</i> yang dibutuhkan oleh Peneliti.
5.	Taza Nur Utami, Agus Jatmiko, Suherman (2018)	Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> (STEM) pada Materi Segiempat	Modul matematika dengan pendekatan STEM sangat layak dengan persentase skor 87% untuk materi, 89% untuk media, dan 92% untuk bahasa. Persentase skor respon siswa terhadap modul matematika dengan pendekatan STEM adalah 89% untuk uji	Variabel Modul STEM. Sehingga dapat dijadikan reverensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Kurang komponen <i>Art</i> yang dibutuhkan oleh Peneliti.

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			kelompok kecil dan 87% pada uji lapangan. Hasil respon guru terhadap modul matematika STEM adalah 90%. Berdasarkan hasil, modul matematika dengan pendekatan STEM sangat menarik dan dapat digunakan dalam pembelajaran.		
6.	M. Fikri Nurhidayat, Mohammad Asikin (2021)	Bahan Ajar Berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan	Pada penelitian ini, berupa kajian konseptual yang bertujuan untuk mengetahui potensi dan metode pengembangan bahan ajar berbasis STEM pada pembelajaran matematika. Artikel yang dikaji merupakan hasil penelitian-penelitian sebelumnya tentang pengembangan bahan ajar berbasis STEM. Setiap artikel yang dikaji membahas kemampuan matematis siswa. Hal ini memberikan gambaran bahwa bahan ajar berbasis STEM dapat dikembangkan dalam metode pengembangan	Variabel Modul STEM. Sehingga dapat dijadikan referensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Kurang komponen <i>Art</i> yang dibutuhkan oleh Peneliti.
7.	Cindy Anggraini Widodo, I Komang Sukendra, I Wayan Sumanhya (2021)	Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika SMA Kelas X Berbasis STEM	Hasil uji validitas tahap awal dinyatakan "valid", dengan nilai validitas pada aspek isi 0,72, validitas pada aspek penyajian 0,90, validitas bahasa 0,92, dan validitas media 0,93. Hasil uji validitas tahap kedua yang hasilnya dinyatakan "valid", dengan nilai validitas 0,91. Hasil uji	Variabel Modul STEM. Sehingga dapat dijadikan referensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Kurang komponen <i>Art</i> yang dibutuhkan oleh Peneliti.

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			kepraktisan pada siswa diperoleh hasil sebesar 75,8 dan pada guru sebesar 75,3 termasuk kategori “praktis”, dan hasil yang diperoleh siswa pada evaluasi memiliki rata-rata 82,63, dapat diinterpretasikan bahwa bahan ajar digital matematika berbasis STEM “efektif” untuk digunakan pada pembelajaran		
8.	Amieni Aisyah, Zulkardi, dan Ratu Ilma Indra Putri (2020)	Kemampuan Numerasi Siswa Kelas VIII Berdasarkan Kognitif Penalaran melalui Pembelajaran Berbasis Masalah	Berdasarkan hasil pembelajaran dan tes yang dilakukan, kemampuan berhitung siswa kelas VIII SMP Negeri 51 Palembang pada aspek kognitif penalaran berada pada kategori baik dengan skor rata-rata sebesar 61,3. Prestasi belajar siswa pada indikator aspek kognitif penalaran sebesar 77,8% pada indikator menganalisis, 61,1% pada indikator integrasi, 50,0% pada indikator menarik kesimpulan, 55,6% pada indikator menilai, 44,4% pada indikator membenarkan, dan 33,3% untuk menggeneralisasi indikator. Selain itu siswa juga menemukan kesalahan dalam menentukan prosedur yang digunakan, karena siswa masih belum terbiasa dengan permasalahan kontekstual.	Variabel pada penelitian tentang kemampuan numerasi. Sehingga dapat dijadikan referensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Penelitian memiliki variabel kontrol yaitu Kognitif Penalaran.  Sedangkan penjelasan variabel tersebut tidak dibutuhkan pada penelitian ini.
9.	Sari, Septi Puspita,	Kemampuan Numerasi Siswa	Penelitian ini merupakan penelitian	Variabel pada	Tidak ada.

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Zulkardi, dan Darmawijoyo (2020)	Kelas VII Dalam Mengerjakan Soal Tipe Pisa Materi Aljabar	deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan subjek penelitiannya adalah siswa kelas VII SMP IT Harapan Mulia Palembang. Pada penelitian ini terdapat 9 soal yang digunakan yaitu soal dengan menggunakan <i>framework</i> PISA dengan konten <i>Change and Relationship</i> , dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa indikator numerasi yang sering muncul adalah dengan menggunakan angka dan simbol yang berhubungan dengan matematika dasar dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari. sedangkan indikator yang jarang muncul adalah indikator interpretasi hasil analisis. Siswa yang berkemampuan tinggi mempunyai kemampuan berhitung yang tinggi, hal ini berbeda dengan siswa yang berkemampuan rendah yang mempunyai kemampuan berhitung kurang, hal ini disebabkan siswa cenderung kesulitan dalam menarik kesimpulan atau menginterpretasikan hasil analisis yang telah dilakukan.	penelitian tentang kemampuan numerasi. Sehingga dapat dijadikan referensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	
10.	Endri Puji Lestari dan Tatag Yuli Eko Siswono	Profil Berpikir Kritis Siswa SMP Menyelesaikan Soal Numerasi Berdasarkan	Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan berpikir kritis siswa SMP dengan kemampuan numerasi	Variabel pada penelitian tentang kemampuan	Tidak ada.

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	(2022)	Tingkat Kemampuan Numerasi	tinggi dan rendah dalam menyelesaikan soal numerasi. Jenis penelitian yaitu penelitian deskriptif kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian yaitu (1) siswa kemampuan numerasi tinggi memenuhi keseluruhan indikator berpikir kritis FRISCO. (2) siswa kemampuan numerasi rendah tidak memenuhi keseluruhan indikator berpikir kritis FRISCO, siswa hanya memenuhi aspek focus. Pada aspek focus, siswa memahami masalah dari membaca soal, menulis apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal.	numerasi. Sehingga dapat dijadikan referensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	
11.	Muhtarom, Hendrisa Adrillian, Achmad Bahrul Huda M.H., Marfianto Ribowo (2022)	Pengembangan Game Edukasi Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa SMP	Hasil penelitian menunjukkan bahwa game edukasi yang dikembangkan valid berdasarkan hasil validasi ahli media dan ahli materi. Uji keefektifan menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa setelah penggunaan game edukasi lebih baik dibandingkan kemampuan numerasi siswa sebelum menggunakan game edukasi	Variabel pada penelitian tentang kemampuan numerasi. Sehingga dapat dijadikan referensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Penelitian memiliki variabel bebas yaitu Pengembangan Game Edukasi  Sedangkan penjelasan variabel tersebut tidak dibutuhkan pada penelitian ini.
12.	Syaiful Hamzah Nasution, Zulian Putri Rahmawati Azzatul Masruroh, Achriani Galuh Anjarini	Eksplorasi Pemberian Kartu Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Pakis	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah siswa yang mendapatkan skor minimal KKM sebesar 30.77% dan Ketuntasan Belajar Klasikal 26.26%.	Variabel pada penelitian tentang kemampuan numerasi. Sehingga dapat dijadikan referensi	Penelitian memiliki variabel bebas yaitu Eksplorasi Pemberian Kartu Masalah.

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	(2022)		Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi bahwa pemberian kartu masalah dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Melalui Kartu Masalah siswa diberikan kesempatan untuk menuliskan informasi yang ditanyakan dengan bahasa sendiri dan diberikan panduan/petunjuk untuk menyelesaikan masalah yang diberikan	sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Sedangkan penjelasan variabel tersebut tidak dibutuhkan pada penelitian ini.
13.	Sarwi, Supriyadi, dan Sudarmin (2013)	Implementasi Model Pembelajaran Inovatif untuk Mengembangkan Nilai Karakter Siswa SMP	Penelitian menggunakan teknik deskriptif-kualitatif. Kesimpulan penelitian ini bahwa guru telah menerapkan beberapa pembelajaran inovatif namun belum sistematis secara tematis dan kurang efektif, dan pengembangan karakter siswa memiliki hingga selesai.	Penelitian menjelaskan nilai karakter siswa yang menjadi reverensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Tidak ada
14.	Muhammad Zul Ahmadi, Hasnawi Haris, Muhammad Akbal (2020)	Implementasi Program Penguatan Pendidikan Karakter di Sekolah	Pengolahan dan penyajian data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (i) Implementasi Penguatan Pendidikan Karakter di SMPN 3 Bontomarannu sudah berjalan namun pelaksanaannya belum maksimal. (ii) Faktor pendukung dalam mengimplementasikan penguatan pendidikan karakter di SMPN 3 Bontomarannu adalah adanya kompetensi	Penelitian memiliki variabel terikatnya yaitu karakter siswa yang menjadi reverensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Tidak ada

No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			guru, kerjasama yang baik dari wali peserta didik, kurikulum sekolah yang sudah baik, serta pengawasan intens dari kepala sekolah. (iii) Faktor penghambat dalam mengimplementasikan penguatan pendidikan karakter di SMPN 3 Bontomarannu adalah sarana dan prasarana, kualifikasi akademik guru yang tidak sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan, adanya karakter yang berbeda-beda pada peserta didik serta kedisiplinan peserta didik yang masih rendah.		
15.	Tutuk Ningsih, Zamroni, Darmiyati Zuchdi (2015)	Implementasi Pendidikan Karakter di SMP Negeri 8 dan SMP Negeri 9 Purwokerto	Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode kualitatif dengan pendekatan kualitatif-naturalistik Terdapat persamaan dan perbedaan dalam IPK di kedua SMP tersebut. Persamaannya adalah mengacu pada nilai-nilai yang ada pada prinsip ABITA, perbedaannya kalau di SMP Negeri 8 melaksanakan 12 nilai karakter dan kegiatan pelajaran sekolah setiap pagi diawali dengan baca Alquran pada jam ke-0, sedangkan SMP Negeri 9 Purwokerto melaksanakan 18 nilai karakter sesuai prinsip ABITA sebagai pilot projek Kemdikbud yang kegiatan	Penelitian membahas tentang pendidikan karakter yang menjadi reverensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Tidak ada

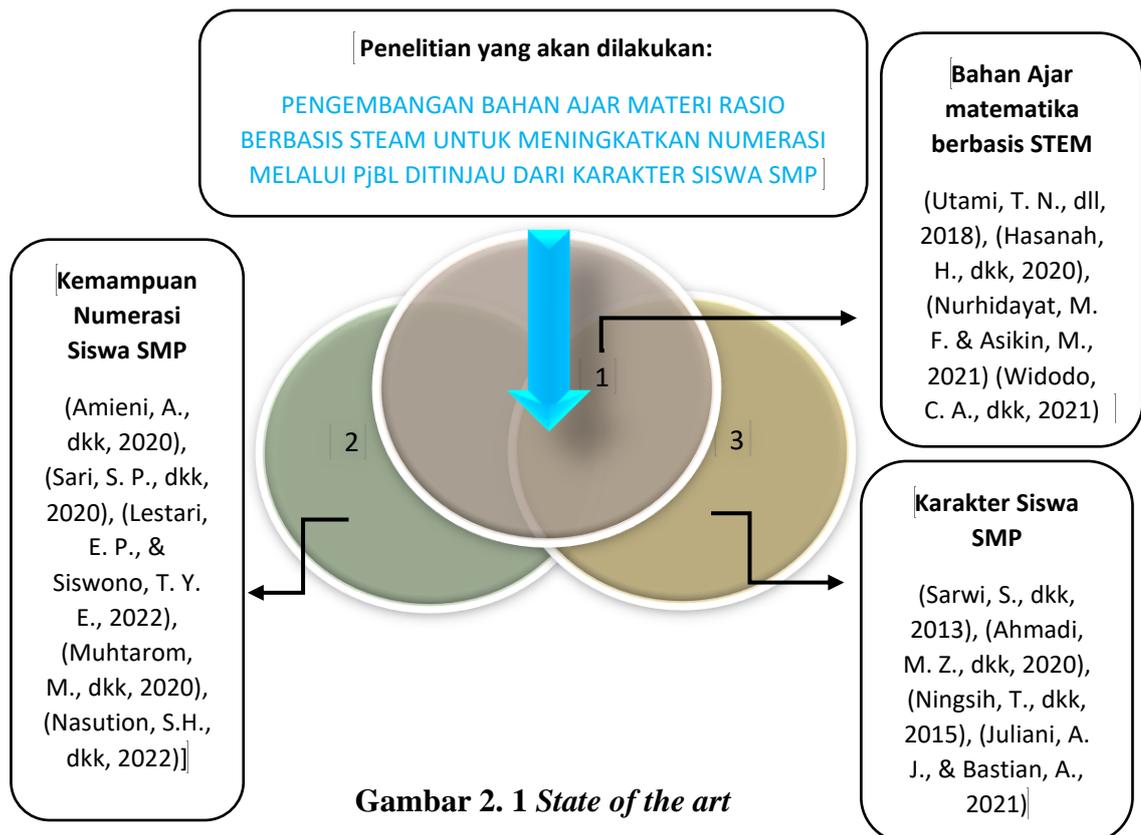
No	Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			pelajaran dimulai setiap pagi diawali dengan “Salam ABITA”, menyanyikan lagu kebangsaan, dan kegiatan kebersihan lingkungan sekolah.		
16.	Asarina Jehan Juliani, Adolf Bastian (2021)	Pendidikan Karakter Sebagai Upaya Wujudkan Pelajar Pancasila	Artikel prisiding seminar nasional ini menyatakan bahwa pendidikan karakter menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan. Salah satu pendidikan karakter adalah melalui Profil Pelajar Pancasila. Profil Pelajar Pancasila telah dijadikan sebagai salah satu visi dan misi dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.	Penelitian membahas tentang pendidikan karakter yang menjadi reverensi sebagai <i>study literatur</i> penelitian ini.	Tidak ada

Dari beberapa penelitian yang relevan yang membahas mengenai bahan ajar berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa, karena kemampuan numerasi mencakup kemampuan matematis siswa. Sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian dengan bahan ajar berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Akan tetapi, belum ditemukan penelitian yang mengkaji pengembangan bahan ajar pada pembelajaran matematika yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM.

Pada penelitian sebelumnya yang mengkaji bahan ajar berbasis STEAM, banyak dilakukan pada mata pelajaran selain matematika, yaitu IPA (*sains*), yang mencakup biologi, fisika, dan kimia. Serta belum ditemukan penelitian yang menelaah bahan ajar berbasis STEAM pada mata pelajaran matematika. Sehingga peneliti tidak menggunakan sumber tersebut.

Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM dapat diterapkan pada materi Rasio, kemudian ditinjau dari karakter siswa. Kemampuan numerasi juga dapat meningkatkan pembelajaran matematika yang menggunakan

bahan ajar berbasis STEAM. Sampel penelitian dilakukan pada sekolah menengah pertama. Pada penelitian relevan juga banyak menyimpulkan beberapa hambatan yang terjadi dalam pembelajaran matematika. Berikut ini Gambar 2.1 sebagai rangkuman dari beberapa penelitian yang relevan.



Keterangan diagram:

1. Bahan ajar Matematika berbasis STEM
2. Kemampuan Numerasi
3. Karakter Siswa
4. Arsiran diagram = Judul Penelitian

Penelitian Gambar 2.1 terlihat bahwa variabel-variabel penelitian sudah ada beberapa penelitian terdahulu, yang terkait dengan bahan ajar pada pengembangan modul STEM materi segi empat (Utami, T. N., dll, 2018), pengembangan bahan ajar STEM pada materi bangun ruang (Hasanah, H., dkk, 2020), bahan ajar matematika berbasis STEM dengan metode pengembangan (Nurhidayat, M. F. &

Asikin, M., 2021), dan pengembangan bahan ajar digital matematika siswa SMA berbasis STEM (Widodo, C. A., dkk, 2021). Penelitian sebelumnya mengenai kemampuan numerasi siswa kelas VIII berdasarkan kognitif penalaran (Amieni, A., dkk, 2020), kemampuan numerasi siswa kelas VII dalam mengerjakan soal tipe PISA materi aljabar (Sari, S. P., dkk, 2020), tingkat kemampuan numerasi dengan menyelesaikan soal numerasi (Lestari, E. P., & Siswono, T. Y. E., 2022), kemampuan numerasi siswa SMP dengan pengembangan game edukasi matematika (Muhtarom, M., dkk, 2020), kemampuan numerasi siswa SMP dengan eksplorasi pemberian kartu masalah (Nasution, S.H., dkk, 2022). Sedangkan penelitian sebelumnya yaitu mengembangkan karakter siswa SMP dengan implementasi model pembelajaran inovatif (Sarwi, S., dkk, 2013), implementasi program penguatan pendidikan karakter di sekolah (Ahmadi, M. Z., dkk, 2020), implementasi pendidikan karakter siswa SMP (Ningsih, T., dkk, 2015), pendidikan karakter sebagai upaya mewujudkan Pelajar Pancasila (Juliani, A. J., & Bastian, A., 2021). *State of the art* dari penelitian ini adalah: (1) Bahan ajar matematika berbasis STEAM dikembangkan pada materi Aritmatika; (2) Kemampuan yang dianalisis yaitu kemampuan numerasi siswa setelah menggunakan bahan ajar matematika berbasis STEAM ditinjau dari karakter siswa. Sedangkan **kebaruan** dari penelitian ini yaitu: bahan ajar matematika berbasis STEAM berdasarkan karakter siswa.

### G. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan hubungan antara operasional variabel yang saling berkaitan. Hubungan variabel-variabel ini terdiri dari variabel bebas (*independence*) yaitu Pengembangan Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM melalui PjBL, variabel terikat yaitu Kemampuan numerasi dan variabel kontrolnya yaitu karakter siswa. Sehingga dalam suatu pembelajaran hendaknya menggunakan bahan ajar yang dirancang secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran untuk mencapai kompetensi (Ramdani, 2018).

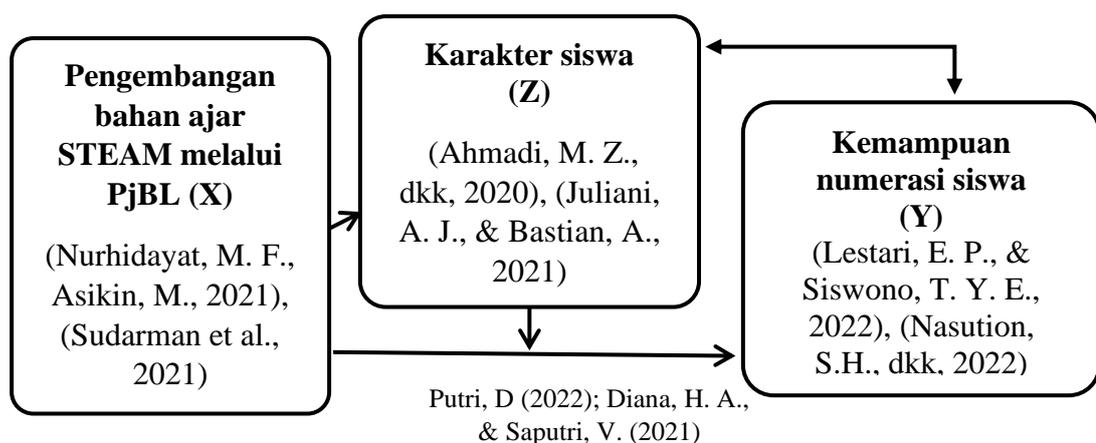
STEAM didefinisikan sebagai integrasi sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika ke dalam pendekatan pembelajaran dalam lintas akademik. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Setiawan et al (2019) yang menyatakan bahwa

STEAM adalah integrasi sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika ke dalam mata pelajaran lintas disiplin baru di sekolah. Dan penelitian Katz-Buonincontro et al (2018) menyatakan bahwa pendidikan STEAM adalah kerangka pendidikan yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika.

Numerasi didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami dan menggunakan informasi numerik. Dari penelitian Rothman et al., (2008) menyatakan bahwa numerasi adalah “kemampuan memahami dan menggunakan angka dalam kehidupan sehari-hari”, yang erat kaitannya dengan literasi. Penelitian dari Yustitia et al., (2021) juga menyatakan bahwa numerasi adalah kemampuan mengakses, menggunakan, menafsirkan, dan mengkomunikasikan informasi dan ide matematika terkait angka dalam konteks tertentu.

Dari beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan numerasi adalah kemampuan untuk memahami dan menggunakan informasi numerik dalam berbagai konteks. Ini mencakup pemahaman dasar tentang angka dan kemampuan untuk menerapkan konsep matematika dalam situasi sehari-hari, termasuk dalam pengambilan keputusan di bidang kesehatan, keuangan, dan pendidikan. Seseorang yang memiliki kemampuan ini dalam kesehariannya akan membantu mengambil keputusan dengan tepat (Dieckmann et al., 2008).

Berikut merupakan Gambar Bagan Alur Kerangka Berpikir Penelitian.



**Gambar 2. 2. Bagan Alur Kerangka Berpikir**

Berdasarkan Bagan Alur pada Gambar 2.2 didapatkan keterangan sebagai berikut.

Keterangan:

*X = Variabel Independen atau variabel bebas (Pengembangan bahan ajar STEAM melalui PjBL)*

*Y = Variabel Dependen atau variabel terikat (Kemampuan numerasi siswa dan karakter siswa)*

*Z = Variabel kontrol (Karakter siswa)*

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan *Research & Development* (RND) dengan model 4D yang merupakan salah satu metode penelitian dan pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran. Pengertian dari penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Menurut Sugiyono (2015) metode penelitian dan pengembangan R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Metodologi R&D dalam penelitian ini mengharuskan peneliti menghasilkan produk atau layanan yang efisien terkait dengan praktik pedagogis atau pendidikan. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (digunakan metode survey atau kualitatif) dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini berorientasi pada produk bidang pendidikan.

Desain penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*four-D*). Model 4D merupakan salah satu metode penelitian dan pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran. Model 4D ini dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Sesuai dengan namanya, model 4D terdiri dari 4 tahapan utama, yakni (1) pendefinisian (*define*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*develop*), dan (4) tahap penyebaran (*disseminate*). Model pengembangan 4D dapat diadaptasi menjadi 4P, yaitu; pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

Prosedur pengembangan bahan ajar ini menggunakan model 4D (*Four D model*) ini sejatinya terdiri dari 4 tahapan namun dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap ketiga yaitu tahap pengembangan dengan pertimbangan bahwa peneliti

berfokus pada produk yang dihasilkan bisa memenuhi kriteria valid dan praktis. Berikut adalah bagan tahapan model 4D (Thiagarajan et al., 1974).

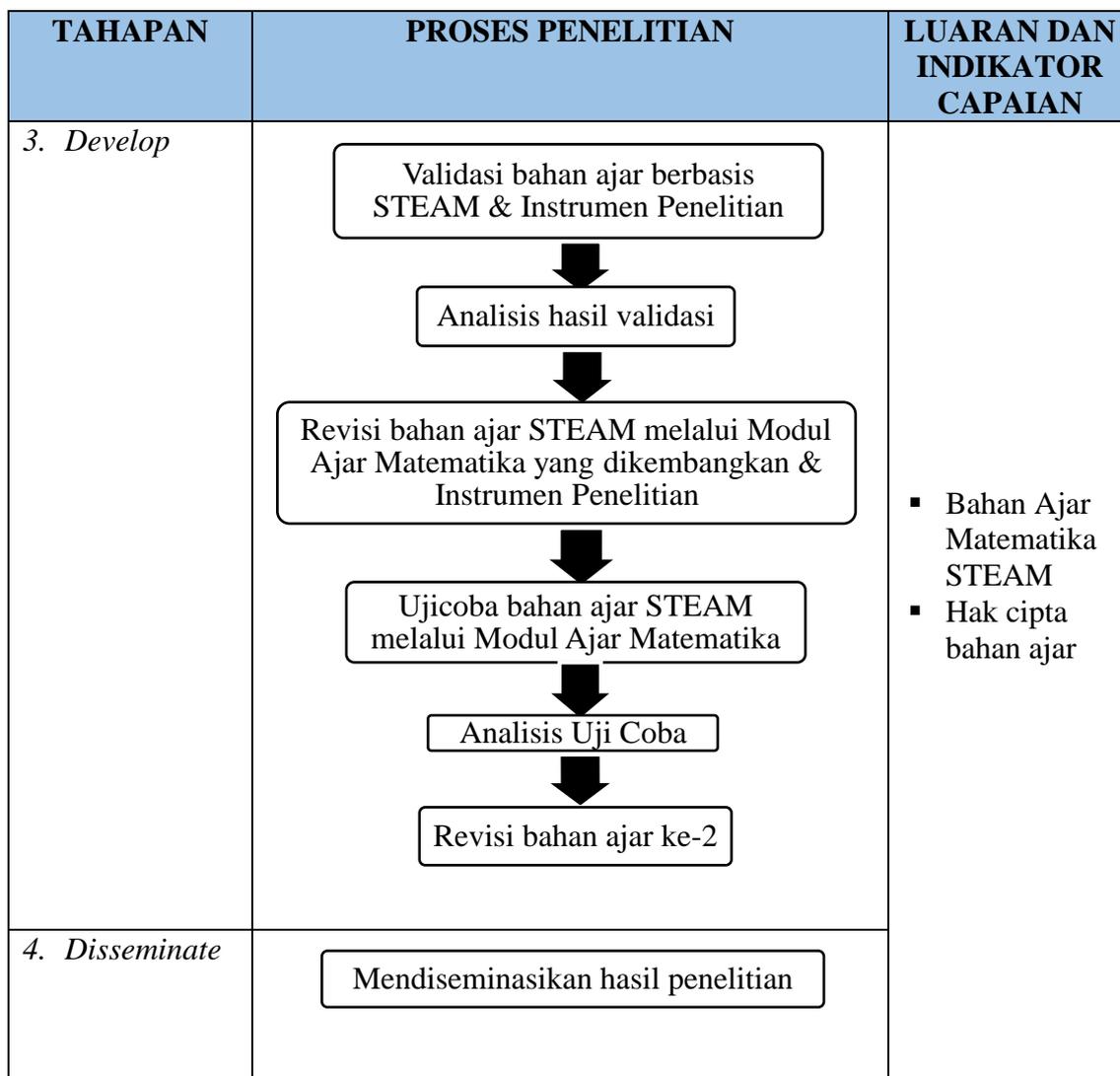


**Gambar 3. 1 Bagan Tahapan Model 4D**

Tahapan penelitian ini yaitu: 1) *Define*, melakukan analisis awal terkait dengan kurikulum, bahan ajar, penggunaan media pembelajaran, kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari karakter. 2) *Design*, merancang bahan ajar berbasis STEAM yang terintegrasi model PjBL, selanjutnya menyusun instrumen penelitian yang terdiri dari soal tes kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari karakternya, lembar observasi, dan pedoman wawancara, serta angket. 3) *Develop*, mengembangkan hasil rancangan bahan ajar berbasis STEAM melalui Modul Ajar Matematika yang terintegrasi PjBL yang dikembangkan oleh peneliti, validasi ahli media dan ahli matematika, juga hasil uji coba kepada siswa SMP N 1 Singkep Pesisir. 4) *Disseminate*, mempromosikan bahan ajar yang telah dibuat dengan cara sosialisasi dan implementasi produk yang dilakukan kepada masyarakat khususnya di bidang pendidikan melalui publikasi, seminar atau presentasi kepada pemangku kepentingan terkait.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.

TAHAPAN	PROSES PENELITIAN	LUARAN DAN INDIKATOR CAPAIAN
1. <i>Define</i>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           Analisis Awal : Kurikulum, Bahan ajar, kemampuan numerasi yang di tinjau dari karakter siswa         </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           FGD Persiapan Penelitian         </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proposal Penelitian Tesis</li> <li>▪ Artikel Jurnal (publikasi)</li> </ul>
2. <i>Design</i>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           Menyusun Bahan Ajar STEAM &amp; Instrumen penelitian         </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           Merancang Modul Ajar Matematika berbasis STEAM         </div>	



**Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian**

Penelitian kuantitatif dilakukan pada tahap *Develop* dengan aktivitas melakukan ujicoba bahan ajar berbasis STEAM dengan desain pra-eksperimen. Desain pra-eksperimen prosesnya berfokus pada dampak perubahan dari perlakuan subjek penelitian yang diamati tanpa adanya kelompok kontrol (Indrawan & Yaniawati, 2017). Pengamatan yang dilakukan berupa pemberian tes kemampuan numerasi dengan pembelajaran konvensional (kelas kontrol) dan penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL (kelas eksperimen) perlakuan.

Penelitian kualitatif dilakukan pada tahap *Define* dan *Develop* tentang Pengembangan Bahan Ajar Matematika berbasis STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Matematika Siswa melalui PjBL mencari faktor-faktor esensial dalam perencanaan, pelaksanaan dan hasil, pemahaman tentang faktor-faktor ini dapat diteliti dengan mengamati pembelajaran didalam kelas. Oleh sebab itu pendekatan yang cocok untuk digunakan adalah pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif dalam menelaah masalah penelitian ini dipilih karena masalah yang diteliti memerlukan suatu pengungkapan yang bersifat deskriptif. Menurut Moleong (2014: 6) “Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subyek penelitian secara holistic dan dengan cara deskriptif dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah”. Pendekatan dan metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, dalam menelaah masalah penelitian ini dipilih karena masalah yang diteliti memerlukan suatu pengungkapan yang bersifat deskriptif.

Sehingga berdasarkan tahapan penelitian yang telah dijelaskan pada diagram alir sebelumnya, dapat ditelaah secara kualitatif yaitu pada tahap *Define* dan *Develope*, sedangkan secara kuantitatif adalah pada tahap *Develop*.

Adapun indikator dalam kemampuan numerasi menurut Han, Susanto & dkk (2017) yang dijelaskan dalam Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1 Kategori Kemampuan Numerasi**

No.	Indikator Tes Kemampuan Numerasi
1	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari
2	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya)
3	Menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan

Sumber: Han dkk, (2017:3)

Sedangkan indikator untuk variabel kontrol penelitian ini ditinjau dari karakter siswa. Dapat di jelaskan pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3. 2 Kategori Karakter Siswa**

No.	Indikator Karakter Siswa
1	Berani dan konsisten menyampaikan kebenaran atau fakta serta memahami konsekuensi konsekuensinya untuk diri sendiri.
2	Membuat penilaian yang realistis terhadap kemampuan dan minat, serta prioritas pengembangan diri berdasarkan pengalaman belajar dan aktivitas lain yang dilakukannya.
3	Membagi peran dan menyelaraskan tindakan dalam kelompok serta menjaga tindakan agar selaras untuk mencapai tujuan bersama.
4	Memahami persamaan dan perbedaan cara komunikasi baik di dalam maupun antarkelompok budaya.

Sumber: Kemendikbud, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (2022)

## B. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 1 Singkep Pesisir karena berdasarkan data ANBK terakhir yaitu tahun 2023 diketahui nilai numerasi siswa di bawah standar minimal atau dinyatakan Kurang (27,08% siswa sudah mencapai kompetensi minimum) sehingga menarik bagi penulis untuk melakukan penelitian di SMP Negeri 1 Singkep Pesisir. Sampel untuk penelitian ini adalah siswa kelas VII 1 sebanyak 24 siswa (laki-laki 15 orang dan perempuan 9 orang) dan VII 2 sebanyak 24 siswa (laki-laki 13 orang dan perempuan 11 orang). Pemilihan sampel untuk wawancara dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan hasil ujian-ujian matematika sebelumnya. Sampel yang terpilih yaitu 3 siswa laki-laki dan 1 siswa perempuan berkemampuan rendah dimana rerata dari ujian mereka seringkali dibawah nilai KKM, 2 siswa laki-laki dan 1 siswa perempuan berkemampuan sedang dimana nilai rerata mendekati KKM, serta 1 siswa laki-laki dan 2 siswa perempuan dengan kemampuan baik yang rerata nilai ujiannya selalu di atas KKM. Pemilihan sampel untuk uji bahan ajar di kelas VII 2 berdasarkan prestasi dalam matematikanya, kemudian sampel harus memiliki *smartphone* yang *support barcode* aplikasi untuk menggunakan *barcode* pada modul yang dibuat oleh peneliti.

### C. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari metode kuantitatif berupa tes kemampuan numerasi siswa dan metode kualitatif berupa: wawancara, observasi, angket pengembangan bahan ajar dan angket respon siswa. Penjelasan masing-masing teknik pengumpulan data sebagai berikut:

#### a. Tes Kemampuan Numerasi Siswa

Tes kemampuan numerasi berupa tes uraian yang diberikan pada awal dan akhir pembelajaran yang bertujuan untuk mengukur kemampuan numerasi siswa. Penyusunan tes diawali dengan membuat kisi-kisi soal kemudian menyusun soal dengan kunci jawaban. Pemberian skor untuk kemampuan numerasi siswa terdapat pada Tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3. 3 Rubrik Penskoran Kemampuan Numerasi Siswa**

No.	Indikator	Respon Siswa	Skor	Skor Maksimal
1	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari	Tidak memiliki kecakapan terkait angka dan simbol matematika	0	2
		Cukup memiliki kecakapan terkait angka dan simbol matematika	1	
		Memiliki kecakapan terkait angka dan simbol matematika.	2	
2	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya).	Tidak menganalisis soal/tidak ada usaha untuk menganalisis soal.	0	6
		Belum memahami soal secara menyeluruh, sehingga perencanaan penyelesaian yang tidak sesuai.	1	

No.	Indikator	Respon Siswa	Skor	Skor Maksimal
		Belum memahami pada sebagian besar soal. Sehingga penyelesaian benar, tetapi kebanyakan salah.	2	
		Belum memahami sebagian kecil soal. Sehingga penyelesaian benar, tetapi masih terdapat kesalahan.	3	
		Memahami soal tetapi terdapat sedikit kesalahan pada penyelesaiannya.	4	
		Memahami soal tetapi masih terdapat kesalahan pada penyelesaiannya.	5	
		Memahami soal dan menyelesaikan dengan prosedur penyelesaian yang tepat.	6	
3	Menginterpretasikan atau menafsirkan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan.	Tidak dapat menafsirkan hasil analisis untuk menarik kesimpulan.	0	2
	Dapat menafsirkan hasil analisis tetapi salah komputasi atau jawaban salah yang diakibatkan dari penyelesaian yang tidak tepat.	1		
	Dapat menafsirkan hasil analisis dengan benar	2		

(Sumber: Nabila, 2023)

Skor yang telah diubah menjadi persentase skor total siswa dikelompokkan ke dalam masing-masing kategori (Kalsum & Sulastri, 2021), sebagai berikut:

**Tabel 3. 4 Kategori Tingkat Kemampuan Literasi Numerasi**

Interval Skor (%)	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang

21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

Sumber: Kalsum & Sulastri, 2021

Instrumen yang sudah dibuat, diuji cobakan terlebih dahulu kepada siswa yang berada satu tingkat di atas yang sudah memperoleh materi ajar tersebut untuk dilihat kelayakannya. Pengujian instrumen tes berupa uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran. Berikut merupakan penjelasan masing masing instrumen dan rekapitulasi hasil data ujicoba:

### 1) Validitas Soal

Instrumen yang valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Indrawan & Yaniawati, 2017). Cara menghitung koefisien validitas menggunakan rumus korelasi product moment kemudian dibandingkan antara nilai  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$ , jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka valid dan sebaliknya (Indrawan & Yaniawati, 2017). Rumus korelasi *product moment* adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Dengan:

$r_{xy}$  :  $r_{hitung}$

$x$  : Skor-skor pada item ke-i

$y$  : Jumlah skor yang diperoleh tiap responden

$n$  : banyaknya responden

Klasifikasi koefisien validitas dapat dilihat pada Tabel 3.5

**Tabel 3. 5 Klasifikasi Koefisien Validitas**

No	Nilai $r_{xy}$	Interpretasi
1	$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2	$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
3	$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
4	$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
5	$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

No	Nilai $r_{xy}$	Interpretasi
6	$r_{xy} < 0,90$	Tidak Valid

Uji validitas soal setelah dilakukan ujicoba diolah menggunakan *IBM SPSS 26*, hasilnya seperti tampak pada Tabel 3.6 ini:

**Tabel 3. 6 Rekapitulasi Hasil Validitas Soal**

Soal	$r_{xy}$	Interpretasi
1	0,815	Tinggi
2	0,813	Tinggi
3	0,856	Tinggi
4	0,853	Tinggi
5	0,734	Tinggi

Dengan menggunakan *IBM SPSS 26* juga diperoleh validitas butir setiap pernyataan angket karakter, hasil uji coba analisis angket karakter siswa sebagai berikut:

**Tabel 3. 7 Validitas Tiap Butir Pernyataan Angket Karakter Siswa**

No	rhitung	Sig.(2-tailed)	Interpretasi
1	0,543	0,002	Validitas sedang
2	0,519	0,003	Validitas sedang
3	0,870	0,000	Validitas tinggi
4	0,916	0,000	Validitas sangat tinggi
5	0,893	0,000	Validitas tinggi
6	0,654	0,000	Validitas sedang
7	0,438	0,015	Validitas sedang
8	0,287	0,124	Validitas rendah
9	0,426	0,019	Validitas sedang
10	0,734	0,000	Validitas tinggi
11	0,550	0,002	Validitas sedang
12	0,834	0,000	Validitas tinggi
13	0,610	0,000	Validitas sedang

No	rhitung	Sig.(2-tailed)	Interpretasi
14	0,827	0,000	Validitas tinggi
15	0,799	0,000	Validitas tinggi
16	0,393	0,032	Validitas rendah
17	0,956	0,000	Validitas sangat tinggi
18	0,494	0,006	Validitas sedang
19	0,616	0,000	Validitas sedang
20	0,347	0,060	Validitas rendah
21	0,818	0,000	Validitas tinggi
22	0,857	0,000	Validitas tinggi
23	0,768	0,000	Validitas tinggi
24	0,781	0,000	Validitas tinggi
25	0,802	0,000	Validitas tinggi
26	0,695	0,000	Validitas sedang
27	0,478	0,008	Validitas sedang
28	0,622	0,000	Validitas sedang
29	0,929	0,000	Validitas sangat tinggi
30	0,929	0,000	Validitas sangat tinggi

## 2) Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas dimaksudkan untuk mengetahui kehandalan instrumen, pengukuran dikatakan handal apabila pengukuran tersebut memberikan hasil yang konsisten (Indrawan & Yaniawati, 2017). Dalam penelitian ini menggunakan rumus Alpha menurut Indrawan & Yaniawati (2017) adalah sebagai berikut.

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \text{ dengan } s_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}$$

Keterangan:

$\alpha$  : Reliabilitas (koefisien alfa)

$k$  : banyaknya butir soal

$\sum s_i^2$  : jumlah varians butir soal

$s_t^2$  : varians skor total

$n$  : Banyaknya sampel

$x_i$  : Skor butir soal ke- $i$

Jika nilai  $\alpha \geq r_{tabel}$  maka instrumen penelitian dikatakan reliabel dan sebaliknya. klasifikasi derajat reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.8 Adapun kriteria reliabilitas yang digunakan menurut Firmansyah et al (2021) sebagai berikut:

**Tabel 3. 8 Kriteria Koefisien Reliabilitas**

Koefisien reliabilitas ( $\alpha$ )	Interpretasi
$0,90 < \alpha \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 < \alpha \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < \alpha \leq 0,70$	Cukup
$0,20 < \alpha \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq \alpha \leq 0,20$	Sangat Rendah

Hasil uji reliabilitas data hasil uji coba menggunakan uji *Cronbach's Alpha* dengan menggunakan *IBM SPSS 26* diperoleh skor **0,790** sehingga soal dinyatakan reliabel dengan kategori tinggi. (*lihat di lampiran*)

### 3) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda dari suatu soal adalah kemampuan soal tersebut mampu membedakan antara responden yang berkemampuan tinggi dengan responden yang berkemampuan rendah. Untuk daya pembeda soal bentuk uraian digunakan rumus menurut Suherman (2003) sebagai berikut.

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

Keterangan

$DP$  : Daya Pembeda

$\bar{x}_A$  : Rata-rata skor yang dicapai responden kelompok atas

$\bar{x}_B$  : Rata-rata skor yang dicapai responden kelompok bawah

$SMI$  : Skor Maksimum tiap butir soal

Klasifikasi kriteria nilai daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.9 Sedangkan klasifikasi daya pembeda digunakan adalah klasifikasi daya pembeda menurut Lestari dan Yudhanegara (2015:217) yang akan disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3. 9 Kriteria Indeks Daya Pembeda**

Nilai DP	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Secara umum, 30 siswa di anggap sebagai sampel yang relatif kecil dalam konteks analisis statistik, terutama ketika mencoba menerapkan aturan 27% untuk membagi siswa ke dalam kelompok atas dan kelompok bawah. Karena sampel penelitian ini terdiri dari 30 siswa, penggunaan 27% akan menghasilkan kelompok dengan ukuran yang terlalu kecil untuk analisis yang stabil. Oleh karena itu, penelitian ini mengikuti pendekatan yang disarankan oleh Nunnally dan Bernstein (1994), dengan membagi siswa menjadi dua kelompok besar (50% siswa dengan nilai tertinggi dan 50% siswa dengan nilai terendah) untuk menghasilkan dan validitas analisis. Pendekatan yang peneliti pilih pada penelitian ini juga di dukung oleh beberapa penelitian (Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H., 1994; Kelley, K., & Maxwell, S. E., 2003; Lord, F. M., 1980; Linn, R. L. (Ed.), 1989).

Sehingga apabila peneliti memiliki sampel uji coba sebanyak 30 siswa, maka didapatkan nilai  $n$  atau kelompok nya senilai 15. Dari penjabaran tabel yang di atas, peneliti membuat Rekapitulasi Daya Pembeda sebagai berikut:

**Tabel 3. 10 Rekapitulasi Daya Pembeda**

No.	$S_A$	$S_B$	Skor Maks	$n$	$J_A$	DP	Kategori
1	78	33	6	15	90	0,58	Baik
2	22	5	2	15	30	0,759	Sangat Baik
3	55	3	6	15	90	0,679	Baik
4	22	0	2	15	30	0,797	Sangat Baik
5	15	0	2	15	30	0,66	Baik

#### 4) Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran butir soal merupakan bilangan yang menunjukkan derajat atau tingkat kesukaran butir soal (Suherman, 2003). Sebelum instrumen diberikan kepada responden kita perlu tahu apakah soal yang disajikan dalam instrumen terlalu mudah hingga responden dapat dengan mudah menjawabnya atau terlalu sulit hingga responden tidak bisa menjawab. Untuk menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus menurut Suherman (2003) sebagai berikut.

$$IK = \frac{\bar{x}_i}{SMI}$$

Keterangan:

$IK$  : Indeks Kesukaran

$\bar{x}_i$  : Rata-rata skor yang dicapai responden pada soal ke-i

$SMI$  : Skor Maksimum tiap butir soal

Klasifikasi nilai Indeks Kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.11

**Tabel 3. 11 Klasifikasi Koefisien Indeks Kesukaran**

No	$IK$	Interpretasi
1	$IK = 0,00$	Sangat Sukar
2	$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
3	$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
4	$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
5	$IK = 1,00$	Sangat Mudah

Menurut Han, Susanto, dkk (dalam Maulidina dan Hartatik, 2020) kemampuan numerasi merupakan kemampuan untuk menerapkan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung di dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan numerasi *PISA (Programme for International Student Assessment)* adalah fokus kepada kemampuan siswa dalam menganalisa, menyampaikan alasan, memberikan ide yang efektif, merumuskan, memecahkan, dan menginterpretasi masalah-masalah matematika dalam berbagai bentuk dan situasi. Secara sederhana, kemampuan numerasi merupakan kemampuan memahami dan menggunakan

matematika dalam berbagai konteks untuk memecahkan masalah, serta mampu menjelaskan kepada orang lain cara menggunakan matematika yang benar (Maulidina & Hartatik, 2020).

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, maka digunakan klasifikasi indeks kesukaran menurut Hendriana, Rohaeti, & Soemarmo (2017: 64) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 12 Interpretasi Nilai Indeks Kesukaran**

Nilai IK	Interprestasi
$0,00 \leq IK < 0,20$	Soal tes terlalu sukar
$0,20 \leq IK < 0,40$	Soal tes sukar
$0,40 \leq IK < 0,60$	Soal tes sedang
$0,60 \leq IK < 0,80$	Soal tes mudah
$0,80 \leq IK < 1,00$	Soal tes terlalu mudah

Dari hasil pengolahan data menggunakan *IBM SPSS 26*, peneliti menghitung nilai Tingkat Kesukaran. Untuk menghitung tingkat kesukaran suatu soal, biasanya menggunakan rumus  $P = \frac{R}{T}$  yang biasanya digunakan pada soal pilihan ganda atau jawaban benar dan salah. Tetapi, pendekatan yang lebih sesuai pada penelitian ini yang menggunakan soal essay dimana setiap soal memiliki skor yang berbeda sesuai dengan indikator adalah dengan rumus berikut:

$$P = \frac{\bar{X}}{X_{max}}$$

Keterangan:

- P = Tingkat Kesukaran  
 $\bar{X}$  = Nilai rata-rata (mean) skor siswa pada soal tersebut.  
 $X_{ma}$  = Skor maksimal yang mungkin dicapai pada soal tersebut

Untuk mengetahui nilai TK yang sudah dihitung peneliti dengan menggunakan rumus diatas, maka didapatkan Tabel Hasil Nilai TK sebagai berikut:

**Tabel 3. 13 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran**

No.	SA	SB	Skor Maks	n	$J_A$	TK	Kategori
1	78	33	6	15	90	0,616	Mudah
2	22	5	2	15	30	0,45	Sedang
3	55	3	6	15	90	0,321	Sukar
4	22	0	2	15	30	0,365	Sukar
5	15	0	2	15	30	0,25	Sukar

Dari tabel di atas terdiri dari 3 soal berkategori sukar, 1 soal berkategori sedang, dan 1 soal berkategori mudah. Sehingga peneliti tidak merubah soal, dan soal numerasi tersebut dapat dilanjutkan dalam penelitian ini

Setelah dilakukan pengujian instrumen tes dari ke empat pengujian tersebut didapatkan hasil rekapitulasi hasil data uji coba secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.14 berikut:

**Tabel 3. 14 Rekapitulasi hasil ujicoba**

No Soal	Validitas	Reliabilitas	IK	DP	Keterangan
Soal 1	Tinggi	Tinggi	Mudah	Baik	Dari hasil ke 4 pengujian data ujicoba, maka seluruh soal dinyatakan dapat digunakan tanpa revisi
Soal 2	Tinggi		Sedang	Sangat Baik	
Soal 3	Tinggi		Sukar	Baik	
Soal 4	Tinggi		Sukar	Sangat Baik	
Soal 5	Tinggi		Sukar	Baik	

Dari penjabaran rekapitulasi hasil data ujicoba yang dilakukan 4 pengujian yaitu; uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dapat dinyatakan bahwa hasil instrumen yang akan digunakan peneliti dapat digunakan tanpa revisi.

#### **b. Non tes (Observasi, Wawancara, Studi Dokumentasi, dan Angket)**

Teknik pengumpulan data dengan metode kualitatif disebut dengan non tes. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Iryana & Kawasati, R., 2020 yang menyatakan bahwa dalam penelitian kualitatif pengumpulan data lazimnya

menggunakan metode observasi, dokumentasi dan wawancara. Juga tidak diabaikan kemungkinan menggunakan sumber sumber non-manusia (*non-human source of information*), seperti dokumen, dan rekaman (*record*) yang tersedia (Iryana & Kawasati, R., 2020). Sehingga pada penelitian ini menggunakan intrumen non tes yang berupa wawancara, observasi, angket pengembangan bahan ajar dan angket respon siswa.

#### **a. Observasi**

Observasi digunakan sebagai usaha peneliti mengumpulkan data dan informasi dari sumber data primer dengan memaksimalkan pemantauan peneliti (Indrawan, R & Yaniawati, R.P : 2017). Observasi merupakan alat yang digunakan untuk *pra survey*. Untuk mengumpulkan informasi terkait analisis kebutuhan dan kondisi pembelajaran baik dari segi sarana dan prasarana untuk mendukung pengoperasian produk yang dikembangkan dilakukanlah observasi.

Observasi dapat dilakukan dengan dua cara, yakni observasi non- sistematis dan observasi sistematis. Observasi nonsistematis yang dilakukan oleh pengamat dengan tidak menggunakan instrument pengamatan. Sedangkan observasi sistematis yang dilakukan oleh pengamat dengan menggunakan pedoman sebagai instrument pengamatan (Arikunto, 2006). Pada tahap ini peneliti mengobservasi proses, respon, dan segala aktivitas peserta didik dalam menggunakan bahan ajar materi rasio berbasis STEAM melalui PjBL baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehingga segala fenomena dan fakta yang terjadi dapat tercatat oleh peneliti sebagai acuan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran selama penggunaan bahan ajar tersebut.

Observasi yang dilakukan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah pengamatan secara langsung ke lokasi penelitian, yang di observasi dalam penelitian ini adalah : guru dan siswa SMP N 1 Singkep Pesisir. Observasi pada penelitian ini terbatas pada pengembangan bahan ajar materi Rasio bebasis STEAM melalui PjBL. Observasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data mengenai kondisi objek penelitian dan mengamati secara langsung mengenai pengembangan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL. Dalam

penelitian ini, yang melakukan observasi disebut observer, sedangkan guru yang melaksanakan penelitian disebut peneliti. Lembar observasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.15 berikut:

**Tabel 3. 15 Lembar Observasi**

No.	Objek	Indikator	Teknik	Sumber data
1	Guru	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penguasaan Materi</li> <li>2. Persiapan kegiatan belajar mengajar</li> <li>3. Sistematika penyajian</li> <li>4. Penerapan Metode</li> <li>5. Penggunaan Media</li> </ol>	Obsevasi dan dokumentasi	Pendidik (Guru)
2.	Siswa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keaktifan peserta didik</li> <li>2. Perhatian peserta didik</li> <li>3. Kedisiplinan</li> <li>4. Kondisi fidiologis</li> <li>5. Kondisi psikologis</li> </ol>	Observasi dan dokumentasi	Peserta didik (Siswa)
3.	Manajemen Kelas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perencanaan kurikulum</li> <li>2. Penataan prosedur dan sumber belajarnya,</li> <li>3. Pengaturan lingkungan</li> <li>4. Memantau kemajuan siswa,</li> <li>5. Mengantisipasi masalah-masalah yang mungkin timbul</li> </ol>	Observasi dan dokumentasi	Pendidik (Kepala Sekolah dan Guru)

#### **b. Studi Dokumentasi**

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan studi dokumentasi merupakan usaha untuk mendapatkan data dan informasi dalam bentuk catatan tertulis atau gambar yang tersimpan berkaitan dengan hal yang sedang diteliti (Indrawan, R & Yaniawati, R.P : 2017). Penggunaan teknik dokumentasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk melengkapi data/ informasi yang diperoleh melalui wawancara dan observasi.

Studi dokumentasi dilakukan pada tahap pendefinisian (*define*) yang terkait pengembangan atau analisis kebutuhan yang dapat dilakukan terhadap penelitian

terdahulu dan *study literatur* serta informasi yang didapatkan dari administrasi kurikulum yang digunakan disekolah seperti silabus, bahan ajar yang digunakan, modul, dll. Berikut merupakan penjelasan dari 5 tahap pendefinisian (*define*).

SMP N 1 Singkep pesisir menggunakan Kurikulum Merdeka terevisi/terbaru belum menempatkan bahan ajar; buku, modul pembelajaran yang memiliki komponen *Sains Technology, Engineering, Art, and Mathematic* (STEAM). Hal ini terlihat dari Buku Paket Matematika Sekolah dari (Kementrian, Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Pusat Perbukuan) cipt. Dicky Susanto, dkk (2022). Kebanyakan contoh-contoh buku yang diterbitkan belum memunculkan konten yang mendukung peneliti untuk menyatukan komponen STEAM dalam bahan ajar (modul) yang akan di buat. Sehingga peneliti mencari referensi dan sumber lain dan menyatukan beberapa matapelajaran yang terkait/berhubungan dengan materi Rasio di Kelas VII. Bahan yang peneliti gunakan dalam membuat bahan ajar adalah buku Pegangan Guru PR Buku Interaktif Penerbit Intan Pariwara mengacu pada Permendikbud RI Nomor 37 Tahun 2018. Walaupun buku ini masih menggunakan Kurikulum 13, tetapi komponen yang terdapat pada buku ini sangat di butuhkan dalam pembuatan bahan ajar dengan modul materi Rasio kelas VII. Selain itu peneliti juga memadukan materi IPA dan Informatika dalam pembuatan bahan ajar tersebut, dengan menggunakan selain buku Paket matematika, yaitu IPA cipt. Victoriani Inabuy, dkk (2021). Tahap yang dilakukan tersebut dinyatakan **tahap analisa awal**.

Dengan studi dokumentasi diperoleh hasil analisis siswa bahwa siswa SMP sekarang sudah mengenal teknologi dengan baik seperti komputer/laptop dan *handphone*. Pengetahuan yang siswa miliki sebelumnya kurang mengenal budaya mereka terutama pada masalah matematika dalam kehidupan sehari hari. Hal ini terlihat dari pembelajaran yang ada kurang menuntut aktivitas siswa sehingga keikutsertaan siswa dalam pembelajaran masih kurang serta masih kurangnya penggunaan media pembelajaran pada pelajaran matematika. Analisis materi berdasarkan diskusi dengan guru matematika, guru IPA, guru Informatika, dan guru Bahasa Indonesia di SMP Negeri 1 Singkep Pesisir, pada kurikulum merdeka

terdapat materi yang konsepnya belum secara utuh menyentuh komponen/unsur STEAM dalam pembelajaran Matematika. Untuk itu, pada penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL. Tahap ini dinyatakan **tahap analisa siswa**.

**Analisis tugas** dilakukan setelah mengetahui materi yang diajarkan sehingga dapat diketahui tugas-tugas yang harus diselesaikan siswa selama pembelajaran dilaksanakan. Dalam bahan ajar yang di buat oleh peneliti terdapat tugas individu maupun kelompok. Hanya saja dalam pelaksanaan penelitian, siswa hanya melaksanakan tugas kelompok serta tugas project melalui pembelajaran matematika materi Rasio dengan model PjBL.

Selanjutnya, **analisa konsep** untuk menyusun langkah-langkah yang dilakukan secara rasional yang meliputi Analisa standar kompetensi atau Capaian Pembelajaran (CP) dan analisa sumber belajar yang bertujuan untuk menentukan jumlah dan jenis bahan ajar, serta mengidentifikasi terhadap sumber-sumber yang mendukung penyusunan bahan ajar.

Analisa konsep yang dilakukan peneliti dalam analisa standar kompetensi adalah dengan menggabungkan materi matematika, IPA, dan Informatika kedalam bahan ajar (modul). Pada konsep pelajaran Matematika yaitu menggunakan materi Rasio, konsep pelajaran IPA menggunakan konsep rumus suhu yang memiliki perbandingan, konsep pelajaran Informatika menggunakan konsep aplikasi yang diarahkan guru menggunakan tabel seperti *excel*, dimana tabel yang diisi perbandingan tersebut membentuk sebuah grafik, sedangkan untuk proyek terdapat komponen teknik dan *art*, dimana peneliti menggunakan model pembelajran PjBL yang mendukung bahan ajar (modul) tersebut dalam mengisi komponen teknik dan seni yang di dapatkan dalam pembuatan mobil-mobilan yang terbuat dari botol bekas oleh siswa dengan membentuk sebuah kelompok untuk membuat proyek tersebut.

Selain membuat modul peneliti juga menggunakan analisa sumber belajar dengan membuat media pembelajaran untuk menambah perangkat yang dibutuhkan dalam pembelajaran berlangsung, yaitu dengan menyediakan PPT interaktif. Lalu untuk mengidentifikasi terhadap sumber-sumber yang mendukung penyusunan

bahan ajar, peneliti menghimbau siswa untuk membawa *smartphone* dan buku referensi lainnya (jika dimiliki siswa)

**Perumusan tujuan pembelajaran** dianalisis berdasarkan analisis materi dan analisis tugas yang telah dilakukan. Sehingga dapat dihasilkan tujuan pembelajaran khusus yang merupakan dasar untuk menyusun tes dan merancang materi pembelajaran untuk menentukan perilaku objek penelitian. Namun tak jarang, bahan ajar yang dikembangkan oleh guru tidak disesuaikan dengan peneliti butuhkan karena tidak memiliki komponen STEAM dan kurangnya model PjBL yang diterapkan dalam materi metematik. Sebagaimana buku-buku sekolah elektronik yang banyak beredar dan banyak digunakan oleh para guru, hanya digunakan tanpa adanya penyesuaian konten dengan konten-konten yang sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat dari Buku paket matematika kurikulum merdeka juga tidak memiliki komponen yang di butuhkan peneliti. Sehingga peneliti menggunakan bahan ajar lainnya untuk mendukung penyatuan komponen STEAM kedalam modul ajar yang akan digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan analisis materi dan analisis tugas yang telah dilakukan peneliti dapat dihasilkan tujuan pembelajaran yaitu:

1. Peserta didik mampu menyatakan perbandingan dua besaran secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi.
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan senilai secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi.
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan senilai pada suhu secara benar setelah melakukan kegiatan Pemantapan.
4. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan berbalik nilai secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi.
5. Peserta didik mampu mendapatkan mampu mendapatkan dan mampu menguasai materi Rasio dalam komponen STEAM.

### c. Wawancara

Wawancara mendalam merupakan suatu kegiatan untuk memperoleh data secara langsung melalui pertanyaan yang diajukan pada narasumber untuk

memperoleh hasil yang mendalam (Yaniawati, R.P., & Indrawan, R : 2017). Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. Dalam penelitian ini teknik wawancara digunakan untuk mengumpulkan informasi dari guru dan siswa SMP N 1 Singkep Pesisir mengenai pengembangan bahan ajar berbasis STEAM.

Tujuan dari wawancara ini yaitu untuk mengetahui pendapat dari responden yang tidak termuat pada angket mengenai pengalamannya terkait pembelajaran yang telah diberikan. Wawancara dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pedoman wawancara yang bertujuan agar wawancara yang dilakukan lebih terarah.

Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara semi struktur yang termasuk dalam kategori wawancara mendalam (*indepth interview*). Tujuan dari wawancara jenis ini adalah untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka (Sugiyono, 2016). Wawancara semi struktur dilakukan dengan kondisi di lapangan. Kisi-kisi wawancara guru mata pelajaran untuk menganalisis kebutuhan bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 3.16 berikut:

**Tabel 3. 16 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Guru Mata Pelajaran  
Analisis Kebutuhan Bahan Ajar**

No.	Komponen Analisis Kebutuhan	Indikator	Pertanyaan
1	Analisis Kurikulum	a) Kurikulum yang diterapkan di sekolah	1
		b) Silabus yang mengacu kepada kurikulum yang telah diterapkan	2
		c) Komponen Capaian Pembelajaran (CP) yang mengacu kepada materi Rasio	3
		d) Penerapan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) terhadap penilaian di sekolah	4, 5, dan 6
2	Analisis Sarana dan Prasarana	a) Sumber ajar yang digunakan dalam pembelajaran	7, 8, 9, 10, dan 11

3	Analisis Materi	a) Keterkaitan bahan ajar dengan silabus	12
		b) Keterkaitan bahan ajar dengan kebutuhan peserta didik	13
		c) Keterkaitan proses pembelajaran dengan lingkungan sekitar.	14

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara kepada guru sebagai pengguna bahan ajar, peneliti ingin mendapatkan hasil penelitian yang lebih mendalam mengenai respon siswa dalam penggunaan bahan ajar berbasis STEAM, sehingga dalam proses wawancara terdapat observer yang bertugas untuk mengamati sekaligus mewawancarai guru atas penggunaan bahan ajar yang telah digunakan dalam pembelajaran.

**Tabel 3. 17 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Guru Mata Pelajaran Sebelum Pembelajaran**

No.	Komponen	Sub Komponen	No. lembar Wawancara
1	Mengetahui informasi awal guru dan siswa	a. Lamanya guru mengajar di sekolah dan dikelas	1 dan 2
		b. Jumlah siswa di kelas	3
		c. Hasil belajar siswa sebelum dilaksanakan penelitian	4
2	Respon dan proses cara mengajar guru sebelum menggunakan bahan ajar berbasis STEAM	a. Cara menyampaikan materi Rasio dengan penggunaan bahan ajar STEAM melalui model PjBL	5 dan 10
		b. Model pembelajaran yang diketahui guru dan yang sering digunakan	7 dan 8
		c. Respon siswa terhadap pembelajaran dan pendekatan/model yang diterapkan	6 dan 9

Untuk menganalisis kebutuhan siswa digunakan pedoman wawancara sebagai alat untuk mengumpulkan informasi. Analisis kebutuhan tersebut dijadikan sebagai acuan dalam mengembangkan produk bahan ajar berbasis STEAM melalui

model PjBL. Kegiatan wawancara dilakukan kepada guru pada saat *pra-observasi*. Wawancara juga dilakukan untuk mengetahui tanggapan atau pendapat siswa terhadap bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL.

#### **d. Angket/ Kuisioner**

Angket penilaian bahan ajar untuk ahli terdiri dari beberapa komponen, yaitu kelayakan isi, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafikan. Indikator-indikator kualitas pengembangan bahan ajar dari aspek isi bahan ajar terdiri dari relevansi materi, bobot materi dan tata bahasa, dan desain bahan ajar terdiri dari tata letak dan tulisan atau bahasa, kelengkapan penyajian, kelengkapan unsur tata letak, perpaduan warna serta ilustrasi dan gambar (Kusumam dkk, 2016).

#### **1. Angket Validasi Bahan Ajar**

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan kepada responden untuk dijawab secara pribadi (Sugiyono:2015). Pemberian angket dalam penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data terkait dengan kelayakan bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL terhadap kemampuan numerasi.

##### **a) Angket Validasi Ahli Media**

Media divalidasi untuk menilai tampilan, penggunaan, dan pemanfaatan bahan ajar yang dilakukan oleh ahli media yang terdiri dari guru TIK dan ahli TIK. Angket ditujukan kepada ahli media yang berfungsi untuk menilai kelayakan bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL yang dikembangkan.

**Tabel 3. 18 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Jumlah Butir</b>	<b>Nomor Soal</b>
	Kejelasan judul dan petunjuk penggunaan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM	1	1
	Kemenarikan cover pada bahan ajar	1	2

Desain	Ketepatan pemilihan warna	2	3,4
	Kesesuaian pemilihan jenis huruf	1	5
	Kesesuaian pemilihan ukuran huruf	1	6
	Kualitas dan ketepatan penggambaran	3	7,8,9
	Kemenarikan tampilan gambar dalam bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM	3	10,11,12
	Kesesuaian desain <i>cover</i> dengan materi	2	13,14
Pembelajaran	Kemudahan memahami konsep	1	15
	Kualitas dan kemenarikan materi yang terdapat dalam bahan ajar STEAM	2	16,17
	Keterlibatan siswa secara langsung dalam penggunaan media game interaktif	1	18
	Terjadi komunikasi yang efektif antara siswa dengan guru, antara siswa dengan siswa lainnya dalam kegiatan pembelajaran	1	19
	Tampilan animasi yang menarik perhatian siswa	1	20
Jumlah		20	20

#### b) Angket Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi ini mengacu pada penilaian kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian, sedangkan penilaian numerasi mengacu pada indikator dari PISA (2018). Validasi bahan ajar dilakukan oleh orang yang menguasai bidang matematika. Ahli materi yang digunakan yaitu guru matematika.

**Tabel 3. 19 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi**

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
<b>A. Aspek Kesesuaian tujuan</b>	1. Kesesuaian Materi dengan KD	1, 2, 3
	2. Kekuatan Materi	4, 5, 6, 7, 8
	3. Kemutakhiran Materi	9, 10
	4. Mendorog keingintahuan	11, 12
<b>B. Aspek Kelayakan Penyajian</b>	5. Teknik Penyajian	1
	6. Pendukung Penyajian	2, 3, 4, 5, 6, 7
	7. Penyajian Pembelajaran	8
	8. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	9, 10

<b>C. Aspek Kelayakan Kebahasaan</b>	6. Lugas 7. Komunikatif 8. Dialogis dan Interaktif 9. Kesesuaian dengan perkembangan siswa 10. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	1, 2, 3 4 5 6, 7 8, 9
<b>D. Kemenarikan bahan ajar</b>	11. Daya tarik bahan ajar matematika berbasis STEAM	1, 2 3, 4, 5

**c) Angket Validasi Bahan Ajar dari Siswa**

Validasi siswa dilakukan dalam kelompok kecil yang berada satu tingkat di atas yang sudah memperoleh materi ajar dan memiliki kemampuan lebih. Validasi siswa merupakan tahap ujicoba produk yang dihasilkan dari penilaian ahli materi dan ahli media.

**Tabel 3. 20 Kisi-Kisi Angket Validasi Bahan Ajar dari Siswa**

No.	Komponen	Sub Komponen	No. Pernyataan Angket	Pernyataan (+) dan (-)
1.	Respon siswa terhadap cara belajar yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM dengan penerapan model pembelajaran PjBL.	a. Respon siswa terhadap pembelajaran matematika	1, 5, 7, 11, 22, 24, 25	Pertanyaan positif: 1, 5, 7, 11, 22, 24, 25  Pertanyaan negatif:
		b. Sikap siswa yang timbul ketika menerapkan pembelajaran PjBL misalnya siswa berdiskusi dengan sikap kerja sama dan menghargai pendapat orang lain	2, 3, 14, 15, 23	Pertanyaan positif: 2, 3, 14, 15, 23  Pertanyaan negatif:
		c. Menumbuhkan sikap kritis, berfikir ilmiah dan kerja sama	10, 12, 16	Pertanyaan positif: 10, 12, 16

				Pertanyaan negatif:
2.	Bahan ajar berbasis STEAM dengan penerapan model pembelajaran PjBL dapat memecahkan masalah yang terjadi di kelas	a. Siswa lebih mudah mengerjakan soal pada pembelajaran matematika dengan cara belajar seperti ini	4,13,18,20	Pertanyaan positif: 4, 18,20 Pertanyaan negatif: 13,
		b. Siswa belajar berkelompok	6, 9, 17,19	Pertanyaan positif: 6, 9, 17 Pertanyaan negatif: 19
		c. Berani mengajukan pertanyaan kepada guru dan teman	8, 21, 26	Pertanyaan positif: 8, 21 Pertanyaan negatif: 26

Instrumen angket yang dibuat oleh peneliti yaitu dengan membagikan kuisioner atau angket kepada subjek penelitian. Angket yang digunakan bertujuan untuk mengetahui keadaan pembelajaran, fasilitas yang digunakan oleh siswa, pengguna *smartphone*, dan pandangan siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis STEAM.

Instrumen angket karakter siswa menggunakan angket tertutup. Angket tertutup disusun dengan menyediakan pilihan jawaban lengkap sehingga responden hanya tinggal memberikan jawaban yang dipilih (Arikunto, 2013). Skala pada angket yang digunakan adalah skala likert.

Angket diberikan kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL selama pembelajaran ditinjau dari karakter siswa. Teknik penentuan skor dalam penelitian ini skor 5 bagi sangat setuju (SS), skor 4 bagi setuju (S), skor 3 bagi netral (N), skor 2 bagi tidak setuju (TS), skor 1 bagi sangat tidak setuju (STS). Ketentuan ini diberikan kepada pernyataan yang bersifat positif, sedangkan untuk pernyataan negatif berlaku kebalikannya, yaitu sksor 1 (SS), 2 (S), 3 (N), 4 (TS), 5 (STS) (Yaniawati, R.P., & Indrawan, R : 2017). Dalam penelitian ini angket digunakan untuk mengetahui

karakter siswa SMP kelas VII yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM, guna untuk meninjau/ mengontrol kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui model pembelajaran PjBL.

**Tabel 3. 21 Kisi-Kisi Angket Karakter Siswa**

No.	Karakter	Deskripsi	Indikator	No. Pernyataan Angket	Pernyataan (+) dan (-)
1.	Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia	5 Elemen Kunci Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia: (a) Akhlak beragama; (b) Akhlak pribadi; (c) Akhlak kepada manusia; (d) Akhlak kepada alam (e) Akhlak bernegara	Berani dan konsisten menyampaikan kebenaran atau fakta serta memahami konsekuensi konsekuensinya untuk diri sendiri	1, 2, 12, 17, 18, 20, 22, 24	Pertanyaan positif: 1, 12, 17, 18, 20, 22, 24  Pertanyaan negatif: 2,
2.	Mandiri	Elemen kunci dari mandiri terdiri dari: (a) Kesadaran akan diri (b) Situasi yang dihadapi serta regulasi diri.	Membuat penilaian yang realistis terhadap kemampuan dan minat, serta prioritas pengembangan diri berdasarkan pengalaman belajar dan aktivitas lain	4, 8, 10, 11, 19, 21, 23, 28, 29, 30	Pertanyaan positif: 8, 19, 23  Pertanyaan negatif: 4, 10, 11, 21, 28, 29, 30
3.	Bergotong Royong	Elemen-elemen dari bergotong royong adalah: (a) Kolaborasi (b) Kepedulian (c) Berbagi	Membagi peran dan menyalurkan tindakan dalam kelompok serta menjaga	5, 7, 9, 14, 15	Pertanyaan positif: 14, 15  Pertanyaan negatif: 5, 7, 9,

			tindakan agar selaras untuk mencapai tujuan bersama.		
4.	Berkebinekaan global	Elemen kunci dari berkebinekaan global meliputi: (a) Mengenal dan menghargai budaya (b) Kemampuan komunikasi interkultural dalam berinteraksi dengan sesama, dan refleksi (c) Tanggung jawab terhadap pengalaman kebinekaan	Memahami persamaan dan perbedaan cara komunikasi baik di dalam maupun antarkelompok budaya.	3, 6, 13, 16, 25,26,27	Pertanyaan positif: 3, 6, 13, 16  Pertanyaan negatif: 25, 26, 27

#### D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2019), statistik deskriptif merupakan statistik yang dimanfaatkan untuk analisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data seadanya yang telah diperoleh dengan tidak bertujuan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Peneliti membagi data berdasarkan variabel dan jenis responden, menyusun tabel data, menampilkan data setiap variabel yang diteliti, melakukan analisis untuk menjawab rumusan masalah, dan menguji hipotesis.

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua. **Teknik pertama** adalah menggunakan metode kuantitatif untuk menganalisis tingkat kemampuan numerasi dan mengetahui karakter siswa dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL, menganalisis efektivitas bahan ajar melalui hasil angket, menganalisis dan mengetahui karakter siswa yang

menggunakan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL. **Teknik kedua** adalah menggunakan metode kualitatif untuk memperoleh pendapat siswa terhadap penerapan pembelajaran menggunakan produk bahan ajar yang dikembangkan melalui hasil wawancara.

#### **a. Analisis Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEAM**

Analisis pengembangan bahan ajar dilakukan sebelum menggunakan produk yang akan diujicobakan yang merupakan lanjutan dari tahap pendefinisian (*define*). Tahap ini dinamakan tahap perencanaan (*design*) yang dilakukan sebagai berikut:

##### 1. Penyusunan Standar Tes:

Penyusunan standar tes adalah langkah yang menghubungkan tahap pendefinisian dengan tahap perancangan yang didasarkan pada hasil analisa spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisa siswa. Langkah awal menyusun kisi-kisi tes terlebih dahulu dengan bahan ajar berbasis STEAM yang disesuaikan dengan kemampuan kognitif siswa dan memuat panduan pedoman penskoran dan kunci jawaban soal.

##### 2. Pemilihan Media:

Pemilihan media juga mengacu pada pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yaitu: (1) dinamis & alat-alat visual yang memungkinkan dapat dieksplorasi di ruang bersama; dan (2) memberikan variasi selama pembelajaran, perhatian tidak hanya pada guru. Contoh media yang digunakan adalah PPT dan *proyektor* untuk mendukung sarana prasarana pembelajaran.

##### 3. Pemilihan format:

Bahan ajar disajikan dalam pendekatan STEAM yang melalui kegiatan *Reflection* (Mengingat kembali materi sebelumnya, kemudian menghubungkan ke pertemuan selanjutnya), *Research* (Mengumpulkan, menganalisis, atau menerjemahkan informasi), *Discovery* (Menemukan suatu konsep yang dianggap baru dengan memahami konsep yang digunakan dalam penemuan), *Application*

(Penggunaan materi pembelajaran untuk penerapan real dalam kehidupan sehari-hari), *Communication* (Mengkomunikasikan hasil penemuan), *Evaluation* (Evaluasi). Selain itu, bahan ajar juga terintegrasi dengan model PjBL untuk memadukan pendekatan STEAM dengan model PjBL ke dalam modul pembelajaran yang di buat oleh peneliti menghadirkan komponen yang mendukung STEAM, antara lain: *Start with essential question* (Penentuan pertanyaan mendasar), *Design project* (Menyusun perencanaan proyek), *Create schedule* (Menyusun jadwal), *Monitoring the student and progress of project* (Memantau siswa dan kemajuan proyek), *Assess the outcome* (Penilaian hasil), *Evaluation the experience* (Evaluasi Pengalaman).

#### 4. Rancangan Awal:

Kegiatan ini merupakan perencanaan merancang dan mendesain bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL dengan menyesuaikan analisis awal, analisis siswa, analisis materi, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran, misal :

- Bahan ajar Rasio yang dikembangkan peneliti menghadirkan komponen STEAM dan model PjBL dalam penyajian materi.
- Penggunaan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM dengan model PjBL yang dibuat peneliti digunakan untuk meningkatkan numerasi dan mengetahui karakter siswa ketika di gunakan dalam pembelajaran

#### b. Analisis Data Tes

Analisis hasil tes dilakukan dengan cara memberikan soal tes kemampuan numerasi kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol diukur hasil belajarnya untuk melihat tingkat efektivitas dari produk dengan menggunakan *effect size*. *Effect size* merupakan ukuran mengenai signifikansi praktis hasil penelitian yang berupa ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, atau efek dari suatu variabel pada variabel lain. Ukuran ini melengkapi informasi hasil analisis yang disediakan oleh uji signifikansi. Informasi mengenai *effect size* ini dapat digunakan juga untuk membandingkan efek satu variabel dari penelitian-penelitian menggunakan skala pengukuran yang berbeda.

Untuk mengukur ukuran efek, digunakan hitung *Cohen's d* agar dapat mengetahui seberapa besar perbedaan dan menilai signifikansi praktis dari hasilnya. Berikut merupakan rumus *effect size* yang digunakan dalam uji t dua sampel independen yaitu dengan ukuran efek *Cohen's d*. (Sawilowsky, S. S., 2009)

$$d = \frac{M_1 - M_2}{s_p}$$

Keterangan:

$d$  = *Effect Size*

$M_1$  = Nilai rata-rata *test kelas kontrol*

$M_2$  = Nilai rata-rata *test kelas eksperimen*

$s_p$  = Standar deviasi gabungan

**Tabel 3. 22 Effect Size Untuk Uji T Sampel Independen**

Size	Interpretation
0,0 – 0,2	Sangat kecil
0,2 – 0,5	Kecil
0,5 – 0,8	Sedang
0,8 – 1,2	Besar
1,2 – 2,0	Sangat besar
> 2,0	Luar biasa

Sumber: Cohen, J (1988)

Hasil uji data tes dari kelas 7.1 dan kelas 7.2 diolah dengan bantuan program *Microsoft Excel* dan *software SPSS Versi 26 for Windows*. Untuk mengetahui perbedaan antara dua kelompok independan/berbeda, yaitu kelompok kontrol dikelas VII.1 dan kelompok eksperimen dikelas VII.2 secara terpisah, dihitung dengan menggunakan *Uji T sampel independen*. Uji tersebut dapat membandingkan skor tes dari kelompok 1 (Siswa yang tidak diberikan tanpa menggunakan bahan ajar berbasis STEAM, hanya pembelajaran konvensional) dengan skor tes kelompok 2 (Siswa yang diberikan penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL).

*Uji t sampel independen* digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok yang tidak berhubungan satu sama lain, misalnya dua kelompok siswa

yang berbeda. Dengan menggunakan *uji t sampel independen*, peneliti dapat menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan secara statistik antara dua kelompok tersebut dalam hal variabel yang diukur. Dalam penelitian ini, variabel tersebut adalah kemampuan numerasi. Cohen, J. (Field, A., 2013), formula Uji t sampel independen hasil skor tes.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Formula di atas digunakan jika memenuhi syarat berikut:

- 1) Data dari dua kelompok harus independen (tidak ada hubungan antara pengamatan dalam satu kelompok dengan pengamatan dalam kelompok lain).
- 2) Normalitas (data setiap kelompok berdistribusi normal, penelitian ini menggunakan uji normalitas *shapiro-wilk*)
- 3) Homogenitas varians (Pada penelitian ini menggunakan uji *Levene's Test*. Jika tidak, digunakan versi uji t yang disesuaikan *Welch's t-test*).
- 4) Data harus diukur pada skala interval atau rasio

Hasil *Posttest* kemampuan numerasi siswa, Skor diubah kedalam bentuk persentase. Berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Persentase kemampuan numerasi} = \frac{\sum \text{Skor total siswa}}{\sum \text{Skor total Maksimum}} \times 100\%.$$

Skor yang telah diubah menjadi persentase skor total siswa dikelompokkan kedalam masing-masing kategori (Kalsum & Sulastri, 2021), sebagai berikut:

**Tabel 3. 23 Kriteria Tingkat Kemampuan Numerasi**

Persentase Skor Total Siswa	Kategori Kemampuan Siswa
$81\% \leq A \leq 100\%$	A (Sangat Tinggi)
$61\% \leq B \leq 80$	B (Baik)
$41\% \leq C \leq 60$	C (Cukup)
$21\% \leq D \leq 40$	D (Kurang)
$0\% \leq E \leq 20$	E (Sangat Kurang)

Sumber: Kalsum & Sulastri, 2021

Untuk melihat apakah terdapat perbedaan rata-rata kelompok yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan yang tidak

menggunakannya. Berikut ini adalah tabel kategori klasifikasi kemampuan numerasi berdasarkan uji t sampel independen dan ukuran efek *cohen's d*. Tabel 3.24 ini membantu menginterpretasikan perbedaan rata-rata kemampuan numerasi antara dua kelompok sampel independen.

**Tabel 3. 24 Kategori Klasifikasi Kemampuan Numerasi Berdasarkan Hasil Uji T Sampel Independen dan *Cohen's d***

Ukuran Efek <i>Cohen's d</i>	Rata-rata kemampuan numerasi	Kategori
$Cohen's d < 0,2$	$Ratarata\ Kelas\ 7.1 \approx Ratarata\ Kelas\ 7.2$	Tidak ada perbedaan
$0,2 \leq Cohen's d < 0,5$	$Ratarata\ Kelas\ 7.1 < Ratarata\ Kelas\ 7.2$	Perbedaan kecil
$0,5 \leq Cohen's d < 0,8$	$Ratarata\ Kelas\ 7.1 < Ratarata\ Kelas\ 7.2$	Perbedaan sedang
$Cohen's d \geq 0,8$	$Ratarata\ Kelas\ 7.1 < Ratarata\ Kelas\ 7.2$	Perbedaan besar

Untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan numerasi antara siswa yang menggunakan bahan ajar materi rasio berbasis STEAM melalui PjBL dan siswa yang tidak menggunakan bahan ajar materi rasio berbasis STEAM melalui PjBL dilakukan *uji statistic* berikut :

- Melakukan uji normalitas data. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan skor tes kelompok kontrol dan skor tes kelompok eksperim uji t sampel independen kemampuan numerasi menggunakan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors Significance Correction)* atau *Shapiro Wilk* pada program IMB 26.0. Dengan kriteria: jika nilai  $sig.(p - value) < (\alpha = 0,05)$ , maka data data berdistribusi tidak normal dan jika  $sig.(p - value) \geq (\alpha = 0,05)$ , maka data berdistribusi normal.
- Data dalam setiap kelompok harus mengikuti distribusi normal. (Uji normalitas yang digunakan seperti *Shapiro-Wilk* atau *Kolmogorov-Smirnov* digunakan).
- Homogenitas varians yang berarti varians antar kelompok harus homogen. Sehingga pada penelitian ini menggunakan *Levene's Test*. Jika hasil uji *Levene*

menunjukkan  $p - value > 0,05$  maka terdapat homogenitas. Jika tidak menunjukkan hal tersebut, maka digunakan versi uji t yang disesuaikan (*Welch's t-test*).

- d) Menguji homogenitas varians skor tes kelompok kontrol dan skor tes kelompok eksperimen kemampuan numerasi siswa menggunakan uji *levene* pada program IMB 26.0 . Dengan kriteria uji sebagai berikut: Jika nilai *Based on Mean* , sig  $< 0,05$  maka varians tidak homogen dan jika nilai *Based on Mean* , sig  $\geq 0,05$  maka varians homogen
- e) Melakukan uji t sampel independen untuk mengetahui perbedaan kemampuan numerasi antara siswa yang menggunakan bahan ajar materi rasio berbasis STEAM melalui PjBL (sebagai skor postes) dan siswa yang tidak menggunakan bahan ajar tersebut. Dua kelompok siswa yang berbeda diukur: satu kelompok untuk kelas kontrol yaitu 7.1 dan kelompok lainnya untuk kelas eksperimen yaitu kelas 7,2. Uji t sampel independen menentukan apakah ada perbedaan signifikan antara dua kelompok tersebut. Ukuran efek *Cohen's d* juga dihitung untuk menilai kekuatan perbedaan yang ditemukan.
- f) Perbedaan rerata 2 sampel independen skor tes kelompok kontrol dan kelompok eksperimen kemampuan numerasi siswa menggunakan program IMB 26.0. Dari dua data kelompok yang dianalisis harus independen satu sama lain, yang artinya bahwa pengamatan dalam setiap kelompok tidak mempengaruhi pengamatan dalam kelompok lainnya.

Skor yang telah diubah menjadi persentase skor total siswa dikelompokkan ke dalam masing-masing kategori (Kalsum & Sulastri, 2021), sebagai berikut:

**Tabel 3. 25 Kategori Tingkat Kemampuan Literasi Numerasi**

Interval Skor (%)	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

Sumber: Kalsum & Sulastri, 2021

### c. Analisis Data Angket

Angket atau kuisisioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui (Arikunto, 2006). Jadi kuesioner adalah suatu daftar pertanyaan tertulis yang diberikan kepada sekelompok orang mengenai suatu masalah sehingga mendapatkan informasi tentang masalah tersebut. Angket penilaian ini disusun dengan skala likert 5 alternatif jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Kemudian data ini dianalisis secara deskriptif. Dalam penelitian ini, angket yang digunakan adalah angket pengembangan bahan ajar dan angket respon siswa (karakter siswa).

Pada analisis data angket terdapat tahap pengembangan (*develop*) yang menghasilkan draf bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah penilaian ahli dan uji coba pengembangan atau keterbacaan. Bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL yang sudah dirancang divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahan ajar untuk mendapatkan masukan dan saran untuk merevisi draft I menjadi draft II sebagai validasi media pada bahan ajar berbasis STEAM dengan model PjBL. Sedangkan uji coba pengembangan/keterbacaan dilakukan untuk mendapatkan masukan langsung berupa respon, reaksi, komentar siswa, para pengamat atas perangkat pembelajaran yang sudah disusun sehingga tujuan untuk memperoleh perangkat pembelajaran yang efektif dan konsisten dapat tercapai.

Bentuk kuisisioner atau angket yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

#### 1. Angket Validasi Penilaian Bahan Ajar

Validasi Angket validasi dalam penelitian digunakan untuk mengumpulkan data tentang ketepatan materi, ketepatan desain media dan ketertarikan bahan ajar yang dikembangkan. Angket ini diberikan kepada dosen sebagai ahli materi dan ahli media. Pemberian angket dilakukan saat uji coba produk. Berikut adalah kisi-kisi instrumen yang digunakan:

Tabel 3. 26 Kisi-kisi Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang Dinilai	Indikator
1	Kesesuaian tujuan	a. Kejelasan kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran
2	Kelengkapan materi	a. Kelengkapan materi yang disajikan
		b. Kemudahan untuk mempelajari materi
		c. Kejelasan istilah-istilah dalam materi
3	Kesesuaian materi	a. Ketepatan urutan penyajian
4	Ketepatan penggunaan bahasa	a. Kemudahan memahami Bahasa yang digunakan
		b. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
5	Kelengkapan evaluasi atau tes	a. Kecukupan latihan atau evaluasi
		b. Relevansi evaluasi dengan materi
6	Kemenarikan bahan ajar	a. Daya tarik bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL

Tabel 3. 27 Kisi-kisi Validasi Ahli Media

No	Aspek yang Dinilai	Indikator
1	<b>Aspek Desain</b>	
	• Petunjuk penggunaan	1. Kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL.
	• Kualitas cover	1. Kemenarikan cover pada bahan ajar
	• Kejelasan teks atau huruf	1. Keterbacaan teks atau tulisan
	• Kualitas warna	1. Ketepatan pemilihan dan komposisi warna
	• Kualitas gambar	1. Kualitas dan ketepatan penggambaran
	• Kualitas <i>background</i>	1. Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>
		2. Keserasian warna pada <i>background</i>
		3. Keserasian warna <i>background</i> dengan teks
	• Interaktif	1. keterlibatan siswa secara langsung dalam penggunaan media game interaktif power point
2. terjadi komunikasi yang efektif antara siswa dengan guru, antara siswa dengan siswa lainnya dalam kegiatan pembelajaran		
3. tampilan animasi yang menarik perhatian siswa		
2	<b>Aspek Pembelajaran</b>	
	a. Kualitas konsep/ ide materi	1. Kemudahan memahami konsep
	b. Kejelasan materi	1. Keluasan muatan materi
		2. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran
3. Kesesuaian gambar dengan materi		

Untuk mengetahui validasi produk bahan berbasis STEAM melalui PjBL, digunakan Uji Korelasi *Spearman Rank* dengan bantuan *Software IBM SPSS Statistics 26*. Uji Korelasi *Spearman Rank* dapat digunakan untuk menguji hubungan antar variabel penelitian pada statistik non-parametrik. Analisis ini tidak memerlukan asumsi normalitas dan linearitas. (Hogg & Craig, 1995; Pearson.Siegel & Castellan, 1988; McGraw-Hill.Mukaka, 2012)

**Tujuan:**

- Melihat hubungan kedua variabel tersebut signifikan atau tidak
- Melihat tingkat kekuatan hubungan dua variabel
- Melihat arah hubungan dua variabel

**Rumus:**

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan:

- ( $d_i$ ) adalah selisih antara peringkat dua variabel untuk pengamatan ke- $i$
- ( $n$ ) adalah jumlah pengamatan

**Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:**

$H_0$ : Tidak ada hubungan monotonik antara dua variabel ( $\rho = 0$ )

$H_1$ : Ada hubungan monotonik antara dua variabel ( $\rho \neq 0$ )

**Kriteria pengujian:**

1. Hitung koefisien korelasi *Spearman* ( $\rho$ ) untuk pasangan data.
2. Tentukan nilai  $p$  ( $p - value$ ) dari hasil perhitungan koefisien korelasi.
3. Bandingkan ( $p - value$ ) dengan tingkat signifikansi  $\alpha$  (misalnya, 0,05).
  - Jika nilai ( $p - value$ )  $\geq \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.
  - Jika nilai ( $p - value$ )  $< \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

**Dasar pengambilan keputusan:**

- Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka **berkorelasi**
- Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka **tidak berkorelasi**

**Kriteria Tingkat Kekuatan Korelasi:**

Nilai koefisien korelasi  $0.00 - 0.25 =$  hubungan sangat lemah

Nilai koefisien korelasi  $0.26 - 0.50 =$  hubungan cukup

Nilai koefisien korelasi  $0.51 - 0.75 =$  hubungan kuat

Nilai koefisien korelasi  $0.76 - 0.99 =$  hubungan sangat kuat

**2. Angket Respon Peserta Didik**

Angket ini diberikan kepada peserta didik pada akhir pembelajaran, digunakan untuk mengumpulkan beberapa pendapat siswa mengenai bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM dan mengetahui karakter siswa. Tujuannya untuk mengetahui kualitas kepraktisan berdasarkan respon dan tanggapan peserta didik terhadap kemudahan, bahasa, ketertarikan dan materi bahan ajar yang dikembangkan.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk skala sikap, yaitu Skala Likert yang meminta kepada kita sebagai individual untuk menjawab suatu pernyataan dengan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak memutuskan (N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Bobot untuk setiap pernyataan pada skala sikap yang dibuat dapat ditransfer dari skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif sebagai berikut:

**Tabel 3. 28 Kriteria Penilaian Sikap Karakter Siswa**

Alternatif jawaban	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Netral (N)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju STS)	1	5

Pada penelitian ini hasil yang diperoleh dari jawaban kuesioner dengan menggunakan skala *Likert* adalah data ordinal. Agar data dapat dianalisis secara statistik maka data tersebut harus dirubah menjadi data interval. Menurut Sedarmayanti & Hidayat (2011) mengenai *Method of Successive* (MSI) adalah sebagai berikut: “*Method of Successive* (MSI) adalah metode penskalaan untuk menaikkan skala pengukuran ordinal ke skala pengukuran interval.

Berdasarkan konsep tersebut dapat ditinjau bahwa MSI merupakan alat untuk mengubah data ordinal menjadi interval. Dalam proses pengolahan data MSI tersebut, peneliti menggunakan bantuan *Additional Instrument (Add-Ins)* pada Microsoft Excel. Adapun Langkah-langkah yang dilakukan dalam penggunaan MSI tersebut, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menghitung frekuensi ( $f$ ) setiap pilihan jawaban, berdasarkan hasil jawaban responden pada setiap pernyataan
2. Berdasarkan frekuensi yang diperoleh untuk setiap pernyataan, dilakukan penghitungan proporsi ( $p$ ) setiap pilihan jawaban dengan cara membagi frekuensi ( $f$ ) dengan jumlah responden.

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  : Persentase jawaban

$f$  : Frekuensi jawaban

$n$  : Banyak responden (Lestari & Yudhanegara, 2017: 334)

3. Berdasarkan proporsi tersebut untuk setiap pernyataan dilakukan penghitungan proporsi kumulatif untuk setiap pilihan jawaban.
4. Menentukan nilai batas  $Z$  (tabel normal) untuk setiap pernyataan dan setiap pilihan jawaban.
5. Menentukan nilai interval rata-rata untuk setiap pilihan jawaban melalui persamaan berikut.

$$\text{Means of Interval} = \frac{\text{Density at Lower limit} - \text{Density at Upper Limit}}{\text{Area at Below Density Upper Limit} - \text{Area at Below Lower Limit}}$$

Dimana:

*Means of interval* = Rata-Rata Interval

*Density at Lower Limit* = Kepadatan batas bawah

*Density at Upper Limit* = Kepadatan atas bawah

*Area Under Upper Limit* = Daerah di bawah batas atas

*Area Under Lower Limit* = Daerah di bawah batas bawah

Setelah dilakukan pengolahan data dari data ordinal menjadi interval dengan bantuan *Microsoft Excel* diperoleh skor baru skala sikap tiap butir pernyataan angket karakter siswa dan angket STEAM PjBL siswa (*lihat di lampiran*). Adapun persentase yang diperoleh pada masing-masing item pernyataan/pertanyaan, kemudian ditafsirkan berdasarkan kriteria berikut (Lestari & Yudhanegara, 2017: 334).

**Tabel 3. 29 Kriteria Penafsiran Persentase Jawaban Angket**

Kriteria	Penafsiran
$P = 0\%$	Tak seorang pun
$0\% < p < 25\%$	Sebagian kecil
$25\% \leq p < 50\%$	Hampir setengahnya
$P = 50\%$	Setengahnya
$50\% < p < 75\%$	Sebagian besar
$75\% \leq p < 100\%$	Hampir seluruhnya
$P = 100\%$	Seluruhnya

Untuk menghitung rata-rata dengan menggunakan presentase, peneliti membuat hasilnya menggunakan tabel dan grafik dari hasil pengisian angket kelas eksperimen peneliti menggunakan langkah-langkah dari (Cohen, L., 2007; Fraenkel et al., 2012; Nitko & Brookhart., 2011) sebagai berikut:

1. Jumlahkan semua presentase dari masing -masing indikator (dilihat dari tabel MSI berdasarkan kategori pernyataan positif dan pernyataan negatif).
2. Bagilah jumlah total presentase tersebut dengan banyaknya indikator yang dinilai.
3. Gunakan nilai rata-rata yang diperoleh untuk menentukan kategori berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Berikut adalah contoh kriteria penilaian untuk karakter siswa yang digunakan dalam penelitian, kriteria ini disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran:

**Tabel 3. 30 Kriteria Karakter Siswa**

<b>No.</b>	<b>Kategori</b>	<b>Deskripsi</b>
1	Sangat Baik (81% – 100%)	(1) Sikap dan perilaku yang sangat konsisten dengan nilai-nilai karakter yang diharapkan (2) Aktif berpartisipasi dalam kegiatan kelas dan sekolah dengan penuh semangat dan tanggung jawab (3) Menunjukkan kepedulian yang tinggi terhadap sesama dan lingkungan (4) Kadang-kadang memberikan contoh positif kepada teman-teman
2	Baik (61% – 80%)	(1) Sikap dan perilaku yang konsisten dengan nilai-nilai karakter yang diharapkan (2) Berpartisipasi dalam kegiatan kelas dan sekolah dengan baik (3) Menunjukkan kepedulian terhadap sesama lingkungan (4) Kadang-kadang memberikan contoh positif kepada teman-teman
3	Cukup (41% – 60%)	(1) Menunjukkan sikap dan perilaku yang cukup konsistes dengan nilai-nilai karakter yang diharapkan (2) Berpartisipasi dalam kegiatan kelas dan sekolah dengan cukup baik (3) Menunjukkan kepedulian terhadap sesama dan lingkungan, meskipun tidak selalu (4) Perlu dorongan untuk lebih sering memberikan contoh positif kepada teman-teman
4	Kurang (21% – 40%)	(1) Menunjukkan sikap dan perilaku yang kurang konsisten dengan nilai-nilai karakter yang diharapkan (2) Partisipasi dalam kegiatan kelas dan sekolah kurang aktif (3) Kurang menunjukkan kepedulian terhadap sesama dan lingkungan (4) Jarang memberikan contoh positif kepada teman-teman
5	Sangat Kurang (0% – 20%)	(1) Menunjukkan sikap dan perilaku yang tidak konsisten dengan nilai-nilai karakter yang diharapkan (2) Tidak aktif berpartisipasi dalam kegiatan kelas dan sekolah (3) Tidak menunjukkan kepedulian terhadap sesama dan lingkungan (4) Tidak memberikan contoh positif kepada teman-teman

Kriteria di atas dapat disesuaikan dengan indikator-indikator spesifik yang dianalisis pada penelitian ini yaitu; beriman bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, mandiri, bergotong royong, berkebinekaan global. Penilaian karakter siswa dilakukan melalui observasi, refleksi diri (dengan mengisi angket karakter).

Untuk menganalisis karakter yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, peneliti menggunakan uji ANOVA 2 jalur (*two-way Anova*). Berikut langkah-langkah yang dilakukan:

**Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:**

$H_0$ : *Tidak ada perbedaan karakter antara siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL*

$H_1$ : *Ada perbedaan karakter antara siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL*

**Desain Eksperimen:**

- Variabel Bebas (Independen): Penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL (dua kategori: menggunakan dan tidak menggunakan) dan variabel independen kedua (3 kelompok karakter: kategori kuat, kategori sedang, dan kategori lemah)
- Variabel Terikat (Dependen): Karakter siswa

**Pengumpulan Data:**

Mengumpulkan data karakter siswa untuk setiap kombinasi dari kedua independen yaitu dari kelas 7.1 (kelas kontrol) tanpa menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan kelas 7.2 (kelas eksperimen) menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL.

**Kesimpulan Analisis:**

Jika hasil ANOVA menunjukkan bahwa ( $p$ ) – *value* < 0,05 untuk salah satu efek utama atau interaksi kedua variabel independen terhadap dependen, maka

hipotesis nol ditolak, yang artinya disimpulkan bahwa ada perbedaan atau interaksi yang signifikan.

Setelah melakukan uji ANOVA, jika terdapat interaksi yang memiliki perbedaan yang signifikan. Maka peneliti melakukan uji lanjutan dari ANOVA 2 jalur yaitu uji *Post-Hoc*. Tujuan dari uji *post-hoc* adalah untuk mengidentifikasi pasangan kelompok mana yang berbeda secara signifikan. Dalam penelitian ini, uji *post-hoc* dipilih untuk menginvestigasi lebih lanjut perbedaan antara kelompok yang telah diuji menggunakan ANOVA 2 jalur. Karena hasil ANOVA yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, penting untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan nyata. Jenis uji *Post-Hoc* yang digunakan adalah uji *Tukey's Honest Significant Difference* (HSD) dipilih karena relevan yang artinya Tukey HSD lebih sesuai untuk digunakan dalam ukuran sampel yang sama di setiap kelompok, seperti dalam penelitian ini. Serta efisiensi, karena uji ini mampu mengontrol tingkat kesalahan tipe I dengan baik saat melakukan beberapa perbandingan.

#### **Tahap Uji:**

- Setelah memperoleh hasil ANOVA yang signifikan, uji Tukey HSD dilakukan menggunakan *software* SPSS
- Semua kombinasi pasangan kelompok diperiksa untuk melihat perbedaan signifikan pada tingkat kepercayaan 95%

#### **Interpretasi Hasil:**

*Nilai p (Sig.) di bawah 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan antara kelompok tersebut signifikan*

*Nilai p (Sig.) di atas 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan antara kelompok tersebut tidak signifikan*

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Peneliti melakukan analisis data penelitian terhadap karakter siswa dari angket respon peserta didik kelompok kontrol (kelas 7.1) dan kelas eksperimen (kelas 7.2). Tujuannya agar dapat mengetahui apakah terdapat perbedaan pada kelompok kontrol (yang tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM) dan kelompok eksperimen (menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL) pada karakter siswa.

Peneliti juga melakukan hasil tes numerasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga dapat mengetahui apakah terdapat perbedaan atau tidak terhadap dua kelompok independen yang diberikan perlakuan yang berbeda, yaitu pada kelompok eksperimen yang dilakukan oleh kelas 7.1 sedangkan kelompok kontrol yang dilakukan oleh kelas 7.2. Hasil analisis dari kedua kelompok tersebut dapat menjadi sebuah kesimpulan bahwa bahan ajar tersebut dapat atau tidak dalam upaya meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Kemudian peneliti juga ingin mengetahui apakah terdapat hubungan (korelasi) antara karakter siswa dengan kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL. Sehingga juga dijabarkan analisis korelasi antara karakter siswa dengan kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL.

Peneliti juga menganalisis kelayakan bahan ajar apakah dapat digunakan pada pembelajaran selanjutnya dengan menggunakan tahapan model pengembangan 4D (*four-D*) yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*).

Tahap penyebarluasan (*disseminate*) merupakan tahap terakhir dalam pengembangan perangkat pembelajaran model 4D yang menjelaskan bahwa tahap akhir pengemasan akhir, difusi, dan adopsi adalah yang paling penting meskipun paling sering diabaikan. Tahap penyebarluasan dilakukan untuk mempromosikan

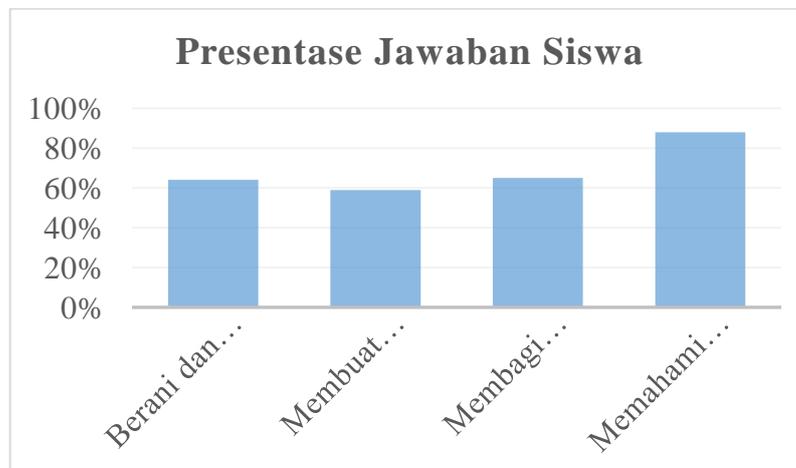
produk hasil pengembangan agar diterima pengguna oleh individu, kelompok atau sistem.

### **1. Analisis Karakter Siswa terhadap Penggunaan Bahan Ajar Berbasis STEAM melalui PjBL dan Metode Pembelajaran Konvensional**

Untuk mengetahui bagaimana karakter siswa terhadap mata pelajaran matematika materi rasio berbasis STEAM melalui PjBL, diberikan lembar skala sikap karakter siswa yang berisi 30 pernyataan yang terdiri dari 4 elemen/indikator. Peserta didik mengemukakan pendapatnya dengan memberi tanda (√) pada kategori yang tersedia dalam setiap pernyataannya. Untuk instrumen non tes yang digunakan pada penelitian ini adalah angket yang berbentuk skala sikap, yaitu Skala Likert yang meminta kepada kita sebagai individual untuk menjawab suatu pernyataan dengan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak memutuskan (N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Pada penelitian ini hasil yang diperoleh dari jawaban kuesioner dengan menggunakan skala Likert adalah data ordinal. Agar data dapat dianalisis secara statistik maka data tersebut harus dirubah menjadi data interval. Menurut Sedarmayanti & Hidayat (2011) mengenai *Method Of Successive* (MSI) adalah sebagai berikut: “*Method Of Successive* (MSI) adalah metode penskalaan untuk menaikkan skala pengukuran ordinal ke skala pengukuran interval.

Berdasarkan konsep tersebut dapat ditinjau bahwa MSI merupakan alat untuk mengubah data ordinal menjadi interval. Data proses pengolahan data MSI tersebut, peneliti menggunakan bantuan *Additional Instrument (Add-Ins)* pada *Microsoft Excel*.

Berdasarkan skor baru yang telah dianalisis berdasarkan konsep MSI, peneliti kemudian menghitung hasil rata-rata dengan menggunakan presentase, hasil dari perhitungan dapat di jabarkan pada Gambar 4.1 berikut



**Gambar 4. 1 Diagram Presentase Jawaban Siswa Kelompok Eksperimen**

Dari diagram diatas, setiap indikator menunjukkan angka presentasi yang berbeda, angka tersebut dapat ditafsirkan sehingga setiap indikator memiliki kriteria jawaban masing-masing. Penafsiran kriteria jawaban angket tiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4. 1 Penafsiran Tiap Indikator**

Indikator	Presentase	Penafsiran
Berani dan konsisten menyampaikan kebenaran atau fakta serta memahami konsekuensi konsekuensinya untuk diri sendiri	64%	Sebagian besar
Membuat penilaian yang realistis terhadap kemampuan dan minat, serta prioritas pengembangan diri berdasarkan pengalaman belajar dan aktivitas lain	59%	Sebagian besar
Membagi peran dan menyelaraskan tindakan dalam kelompok serta menjaga tindakan agar selaras untuk mencapai tujuan bersama.	65%	Sebagian besar
Memahami persamaan dan perbedaan cara komunikasi baik di dalam maupun antarkelompok budaya.	88%	Hampir seluruhnya

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa rata-rata karakter siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL adalah 0,69 atau 69% yang berada pada kategori baik yaitu secara garis besar siswa menunjukkan:

- (5) Sikap dan perilaku yang konsisten dengan nilai-nilai karakter yang diharapkan
- (6) Berpartisipasi dalam kegiatan kelas dan sekolah dengan baik
- (7) Menunjukkan kepedulian terhadap sesama lingkungan
- (8) Kadang-kadang memberikan contoh positif kepada teman-teman

Penyebaran angket pada siswa dilakukan pada tanggal 31 Mei 2024. Secara keseluruhan untuk hasil analisis data skala sikap karakter siswa. Untuk mengetahui pengaruh bahan ajar STEAM terhadap karakter siswa, maka dilakukan analisis uji Anova 2 jalur diambil dari nilai karakter kelas 7.1 sebagai kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional sedangkan 7.2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL. Sebelum melakukan uji, peneliti mengelompokkan nilai skor total karakter berdasarkan kategori kuat, sedang dan lemah menjadi 3 bagian. Karena jumlah sampel kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol yaitu 24 siswa, maka 3 kategori tersebut masing-masing berjumlah 8 siswa.

Dari pengelompokkan siswa berdasarkan angket karakter yang di isi oleh siswa didapatkan 3 kategori kuat, sedang dan lemah. Sehingga untuk melihat pengaruh bahan ajar STEAM terhadap karakter maka didapatkan hasil uji *Descriptive Statistics* sebelum melakukan uji *Anova Two-Way* sebagai berikut:

**Tabel 4. 2 Data Deskripsi Statistik Anova 2 Jalur berdasarkan Kategori terhadap 2 Perlakuan**

<b>Descriptive Statistics</b>				
Dependent Variable: Skor angket karakter				
Perlakuan	Kelompok karakter	Mean	Std. Deviation	N
Metode konvensional	Lemah	66,8750	3,68152	8
	Sedang	75,3750	1,30247	8
	Kuat	81,3750	5,75543	8
	Total	74,5417	7,18682	24
Bahan ajar STEAM melalui PjBL	Lemah	97,3750	6,75991	8
	Sedang	111,0000	1,77281	8
	Kuat	120,8750	3,22656	8
	Total	109,7500	10,71874	24

Total	Lemah	82,1250	16,60472	16
	Sedang	93,1875	18,45795	16
	Kuat	101,1250	20,88979	16
	Total	92,1458	19,94993	48

Berdasarkan tabel statistik deskriptif, yang dilakukan uji *Two-Way Anova* menggunakan SPSS 26, maka didapatkan hasil interpretasi dan kesimpulan hasil ANOVA 2 jalur dengan kategori kuat, sedang, dan lemah terhadap 2 perlakuan yaitu; metode konvensional dan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, dijabarkan pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

**Tabel 4. 3 Data Deskriptif Karakter Siswa**

Perlakuan	Kelompok Karakter	Mean	Std. Deviation
<b>Metode Konvensional</b>	Lemah	66,88	3,68
	Sedang	75,38	1,30
	Kuat	81,38	5,76
	<b>Total</b>	<b>74,54</b>	<b>7,19</b>
<b>Bahan ajar STEAM melalui PjBL</b>	Lemah	97,38	6,76
	Sedang	111,00	1,77
	Kuat	120,88	3,21
	<b>Total</b>	<b>109,75</b>	<b>10,72</b>
<b>Total</b>	Lemah	82,13	16,60
	Sedang	93,19	18,46
	Kuat	101,13	20,89
	<b>Total</b>	<b>92,15</b>	<b>19,95</b>

Dari hasil penjabaran pada tabel deskripsi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Efek metode pembelajaran: Bahan ajar STEAM melalui PjBL memberikan skor karakter yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional untuk semua kategori karakter (lemah, sedang, kuat).
2. Efek Karakter Siswa: Karakter siswa (kuat, sedang, lemah) juga mempengaruhi skor karakter. Siswa dengan karakter kuat memiliki skor tertinggi, diikuti oleh siswa dengan karakter sedang, dan yang terendah adalah siswa dengan karakter lemah.

3. Interaksi antara metode pembelajaran dan karakter siswa: Ada interaksi yang signifikan antara metode pembelajaran dan karakter siswa. Skor karakter tertinggi dicapai oleh siswa dengan karakter kuat yang menggunakan bahan ajar STEAM melalui PjBL. Metode ini juga membantu siswa dengan karakter lemah dan sedang mencapai skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional.

Setelah mendeskripsi hasil uji statistis tersebut, peneliti juga melakukan uji homogenitas varians yang salah satu asumsi yang diperlukan untuk melakukan *Uji Two-Way Anova* dengan menggunakan uji *Levene* pada Tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4. 4 Tabel Uji *Levene's***

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Skor angket	Based on Mean	3,181	5	42	,016
karakter	Based on Median	2,231	5	42	,069
	Based on Median and with adjusted df	2,231	5	20,411	,090
	Based on trimmed mean	2,843	5	42	,027

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Skor angket karakter

b. Design: Intercept + Metode + Kategori + Metode \* Kategori

Dari hasil tabel berikut, didapatkan hasil *Uji Levene* tidak konsisten, dengan beberapa perhitungan menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan *mean* dan *trimmed mean*, varians antara kelompok tidak homogen ( $p < 0,05$ ), sedangkan perhitungan *median* dan median yang disesuaikan, varians antara kelompok adalah homogen ( $p > 0,05$ ). Walaupun hasil homogenitas varians tidak terpenuhi, peneliti tetap dapat melakukan ANOVA 2 jalur. Sehingga didapatkan tabel hasil dari uji *Two-Way Anova* sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Tabel Uji *Two-Way Anova*

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Skor angket karakter

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	17952,604 <sup>a</sup>	5	3590,521	200,168	,000	,960
Intercept	407561,021	1	407561,021	22721,172	,000	,998
Metode	14875,521	1	14875,521	829,297	,000	,952
Kategori	2914,042	2	1457,021	81,228	,000	,795
Metode * Kategori	163,042	2	81,521	4,545	,016	,178
Error	753,375	42	17,938			
Total	426267,000	48				
Corrected Total	18705,979	47				

a. R Squared = ,960 (Adjusted R Squared = ,955)

Berdasarkan uji *Two-Way Anova* diatas dapat dijelaskan bahwa:

1. *Corrected model* dari nilai F adalah 200,168 dengan *p – value (Sig.)* sebesar 0,000 menunjukkan bahwa model secara keseluruhan signifikan dalam memprediksi skor karakter siswa. Maka terdapat perbedaan yang signifikan dalam skor karakter siswa berdasarkan metode pembelajaran dan kategori karakter.
2. Untuk *intercept* dari nilai F yang paling besar yaitu 22721,172 dengan *p-value* 0,000 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang sangat signifikan dalam skor karakter siswa tanpa mempertimbangkan variabel independen. Maka ditunjukkan bahwa variabilitas besar dalam data yang dijelaskan oleh rata-rata keseluruhan.
3. Untuk Metode dari nilai F yaitu 829,297 dengan *p-value* 0,000 menunjukkan bahwa metode pembelajaran konvensional dengan penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap skor karakter siswa. Dengan *partial eta squared* sebesar 0,952, ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran menjelaskan sekitar 95,2% varians dalam skor karakter siswa.

4. Untuk kategori dari nilai F adalah 81,228 dengan *p-value* 0,000 menunjukkan bahwa kategori karakter siswa (kuat, sedang, dan lemah) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap skor karakter siswa. Dengan *partial eta squared* sebesar 0,795, ditunjukkan bahwa kategori karakter menjelaskan sekitar 79,5% varians dalam skor karakter siswa.
5. Interaksi metode dengan kategori, dari nilai F didapatkan 4,546 dengan *p-value* 0,016 menunjukkan bahwa ada interaksi yang signifikan antara metode pembelajaran dan kategori karakter terhadap skor karakter siswa. Dengan *partial eta squared* sebesar 0,178 yang menunjukkan bahwa interaksi antara metode dan kategori menjelaskan sekitar 17,8% varians dalam skor karakter siswa. Interaksi yang signifikan artinya efek dari metode pembelajaran pada skor karakter siswa berbeda-beda tergantung pada kategori karakter siswa.
6. *Mean square error* hasilnya adalah 17,938 yang menunjukkan bahwa varians dalam skor karakter siswa yang tidak dijelaskan oleh model.

Dari penjelasan hasil uji *Two-Way Anova* yang dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh metode pembelajaran: memiliki pengaruh yang signifikan terhadap skor karakter siswa, dapat ditunjukkan bahwa metode pembelajaran dengan penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL lebih efektif daripada metode konvensional
2. Pengaruh kategori karakter: memiliki pengaruh yang signifikan terhadap skor karakter siswa, menunjukkan bahwa karakter (kuat, sedang, lemah) berbeda-beda dalam hal skor karakter.
3. Interaksi metode dan kategori: Terdapat interaksi yang signifikan antara metode pembelajaran dan kategori karakter, maka dapat ditunjukkan bahwa efektivitas metode pembelajaran dapat berbeda tergantung pada karakter siswa.

Sehingga, dari hasil uji dapat dinyatakan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL memiliki pengaruh signifikan dan lebih efektif dalam meningkatkan skor karakter siswa, terutama dalam mempertimbangkan variansi karakter siswa.

Kemudian peneliti menganalisis karakter siswa apakah terdapat perbedaan berdasarkan 2 perlakuan dengan menggunakan *SPSS 26*. Berdasarkan perhitungan diatas, hasil dari rata-rata keseluruhan karakter didapatkan hasil dari tabel *Anova* berikut:

**Tabel 4. 6 Tabel *Estimated Marginal Means***

**Grand Mean**

Dependent Variable: Skor angket karakter

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
92,146	,611	90,912	93,380

Dari hasil keseluruhan rata-rata karakter didapatkan hasil 92.146 yang disimpulkan bahwa skor angket keseluruhan untuk populasi dalam penelitian ini kemungkinan besar berada dalam rentang 92%nyang merupakan gambaran umum tentang kekuatan karakter siswa secara keseluruhan tanpa memisahkan berdasarkan perlakuan yang diterima.

Uji Anova 2 jalur juga diperoleh untuk mengetahui perbandingan nilai rata-rata karakter siswa dari kelompok perlakuan I pembelajaran konvensional dan perlakuan II dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL oleh Tabel 4.7 berikut:

**Tabel 4. 7 Uji Dependen Variabel (Karakter siswa) oleh Variabel Independen Pertama (STEAM-PjBL dengan Konvensional)**

**Estimates**

Dependent Variable: Skor angket karakter

Perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Metode konvensional	74,542	,865	72,797	76,286
Bahan ajar STEAM melalui PjBL	109,750	,865	108,005	111,495

Dari Tabel 4.7, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbandingan skor rata-rata yaitu rata-rata skor karakter siswa yang belajar dengan metode konvensional bernilai 74,542 ini menunjukkan bahwa lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL yang bernilai 109,750. Hal tersebut dapat dinyatakan bahwa metode STEAM melalui PjBL secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan skor rata-rata karakter siswa dibandingkan dengan metode konvensional. Interval kepercayaan 95% untuk kedua metode tidak tumpang tindih, yang memperkuat kesimpulan bahwa perbedaan dalam skor karakter adalah signifikan dan bukan karena kebetulan. Dengan kata lain, hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL memiliki efek positif yang signifikan terhadap peningkatan skor karakter siswa dibandingkan dengan metode konvensional.

Untuk memperkuat hasil kesimpulan maka didapatkan hasil uji *Anova* yang dapat melihat perbedaan dari 2 variabel independen yaitu apakah terdapat perbedaan dengan melihat rata-rata dari masing-masing kelompok:

**Tabel 4. 8 Perbedaan Rata-rata 2 Variabel Independen Pertama (STEAM-PjBL dengan Konvensional)**

**Pairwise Comparisons**

Dependent Variable: Skor angket karakter

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
Metode konvensional	Bahan ajar STEAM melalui PjBL	-35,208*	1,223	,000	-37,676	-32,741
Bahan ajar STEAM melalui PjBL	Metode konvensional	35,208*	1,223	,000	32,741	37,676

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Dari hasil uji perbedaan rata-rata karakter berdasarkan variabel independen pertama berdasarkan perlakuan I dan perlakuan II maka dihasilkan *Sig. 0,000* oleh kedua perlakuan tersebut. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari perlakuan I dengan perlakuan II dan juga sebaliknya karena kurang dari 0,05.

Kemudian peneliti menganalisis karakter siswa apakah terdapat perbedaan berdasarkan 3 kelompok karakter dengan kategori (lemah, sedang, kuat) dengan menggunakan *SPSS 26*. Berdasarkan perhitungan diatas, hasil dari rata-rata keseluruhan karakter dari ketiga kelompok karakter didapatkan hasil dari tabel *Anova* berikut:

**Tabel 4. 9 Uji Dependen Variabel (Karakter siswa) oleh Variabel Independen Kedua (kategori kuat, sedang lemah)**

<b>Estimates</b>				
Dependent Variable: Skor angket karakter				
Kelompok karakter	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Lemah	82,125	1,059	79,988	84,262
Sedang	93,188	1,059	91,051	95,324
Kuat	101,125	1,059	98,988	103,262

Dari Tabel 4.9, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam skor angket karakter antara kelompok karakter yaitu: kategori lemah, sedang dan kuat. Kelompok karakter kategori kuat memiliki rata-rata skor angket tertinggi yaitu 101,125, diikuti oleh kelompok sedang yaitu 93,188 dan kemudian kelompok lemah yaitu 82,125.

Untuk memperkuat hasil kesimpulan maka didapatkan hasil uji *Anova* yang dapat melihat perbedaan dari 3 variabel independen yaitu apakah terdapat perbedaan dengan melihat rata-rata dari masing-masing kelompok:

**Tabel 4. 10 Perbedaan Rata-rata 3 Variabel Independen Kedua (kategori kuat, sedang, lemah)**

**Pairwise Comparisons**

Dependent Variable: Skor angket karakter

(I) Kelompok karakter	(J) Kelompok karakter	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
Lemah	Sedang	-11,063*	1,497	,000	-14,084	-8,041
	Kuat	-19,000*	1,497	,000	-22,022	-15,978
Sedang	Lemah	11,063*	1,497	,000	8,041	14,084
	Kuat	-7,937*	1,497	,000	-10,959	-4,916
Kuat	Lemah	19,000*	1,497	,000	15,978	22,022
	Sedang	7,937*	1,497	,000	4,916	10,959

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Dari hasil uji perbedaan rata-rata karakter berdasarkan variabel independen kedua berdasarkan kategori kuat, sedang, lemah maka dihasilkan *Sig. 0,000* oleh semua perbandingan kategori tersebut. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing kategori dengan kategori lainnya karena kurang dari 0,05.

Karena hasil uji yang telah dilakukan tersebut terdapat perbedaan signifikan antara Variabel Independen Pertama dan Variabel Independen Kedua terhadap nilai skor angket karakter siswa. Maka peneliti ingin melihat interaksi antara A dan B terhadap variabel Y (Skor). Selanjutnya, peneliti melakukan uji lanjutan yaitu uji *post-hoc* untuk mengetahui interaksi tersebut.

Untuk melihat interaksi antara variabel A (Metode Pembelajaran) dan variabel B (kategori karakter). Dimana variabel A terdapat 2 jenis yaitu A1= Metode konvensional dan A2= Metode Pembelajaran dengan penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL. Dan variabel B (Kategori Karakter Siswa) yaitu B1= Lemah, B2= Sedang, B3= Kuat. Maka di dapatkan hasil uji menggunakan SPSS 26 sebagai berikut.

**Tabel 4. 11 Univariate Analysis of Variance**

<b>Between-Subjects Factors</b>			
		Value Label	N
Post Hoc	1,00	A1B1	8
	2,00	A1B2	8
	3,00	A1B3	8
	4,00	A2B1	8
	5,00	A2B2	8
	6,00	A2B3	8

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Nilai

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17952,604 <sup>a</sup>	5	3590,521	200,168	,000
Intercept	407561,021	1	407561,021	22721,172	,000
PH	17952,604	5	3590,521	200,168	,000
Error	753,375	42	17,937		
Total	426267,000	48			
Corrected Total	18705,979	47			

a. R Squared = ,960 (Adjusted R Squared = ,955)

Dari hasil deskripsi data diatas, terdapat dua variabel independen:

1. Variabel A (Metode Pembelajaran): A1 (Metode Konvensional), A2 (Metode Pembelajaran dengan bahan ajar STEAM melalui PjBL).
2. Variabel B (Kategori Karakter Siswa): B1 (Lemah), B2 (Sedang), B3 (Kuat).
3. Variabel dependen adalah skor angket karakter siswa.

Hasil uji efek antar subjek yang terdapat pada nilai F untuk metode pembelajaran dan kategori karakter siswa menunjukkan hasil yang signifikan dengan  $p - value < 0,05$ . Artinya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang diuji. Lalu pada nilai *R Squared* sebesar 0,955 menunjukkan bahwa 95,5% variabilitas skor angket siswa dapat dijelaskan oleh metode pembelajaran dan kategori karakter siswa. Berikut hasil uji *post-hoc* yang di jelaskan sebelumnya:

**Tabel 4. 12 Uji Post Hoc****Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Nilai

Tukey HSD

(I) Post Hoc	(J) Post Hoc	Mean Difference			95% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A1B1	A1B2	6,0000	2,11763	,072	-,3217	12,3217
	A1B3	14,5000*	2,11763	,000	8,1783	20,8217
	A2B1	-39,5000*	2,11763	,000	-45,8217	-33,1783
	A2B2	-29,6250*	2,11763	,000	-35,9467	-23,3033
	A2B3	-16,0000*	2,11763	,000	-22,3217	-9,6783
A1B2	A1B1	-6,0000	2,11763	,072	-12,3217	,3217
	A1B3	8,5000*	2,11763	,003	2,1783	14,8217
	A2B1	-45,5000*	2,11763	,000	-51,8217	-39,1783
	A2B2	-35,6250*	2,11763	,000	-41,9467	-29,3033
	A2B3	-22,0000*	2,11763	,000	-28,3217	-15,6783
A1B3	A1B1	-14,5000*	2,11763	,000	-20,8217	-8,1783
	A1B2	-8,5000*	2,11763	,003	-14,8217	-2,1783
	A2B1	-54,0000*	2,11763	,000	-60,3217	-47,6783
	A2B2	-44,1250*	2,11763	,000	-50,4467	-37,8033
	A2B3	-30,5000*	2,11763	,000	-36,8217	-24,1783
A2B1	A1B1	39,5000*	2,11763	,000	33,1783	45,8217
	A1B2	45,5000*	2,11763	,000	39,1783	51,8217
	A1B3	54,0000*	2,11763	,000	47,6783	60,3217
	A2B2	9,8750*	2,11763	,000	3,5533	16,1967
	A2B3	23,5000*	2,11763	,000	17,1783	29,8217
A2B2	A1B1	29,6250*	2,11763	,000	23,3033	35,9467
	A1B2	35,6250*	2,11763	,000	29,3033	41,9467
	A1B3	44,1250*	2,11763	,000	37,8033	50,4467
	A2B1	-9,8750*	2,11763	,000	-16,1967	-3,5533
	A2B3	13,6250*	2,11763	,000	7,3033	19,9467
A2B3	A1B1	16,0000*	2,11763	,000	9,6783	22,3217
	A1B2	22,0000*	2,11763	,000	15,6783	28,3217
	A1B3	30,5000*	2,11763	,000	24,1783	36,8217
	A2B1	-23,5000*	2,11763	,000	-29,8217	-17,1783
	A2B2	-13,6250*	2,11763	,000	-19,9467	-7,3033

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 17,937.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

Dari hasil uji *post hoc* dapat dijabarkan sebagai berikut:

Interpretasi Hasil:

Kolom *Mean Difference* (I-J): menunjukkan perbedaan rata-rata antara kelompok yang dibandingkan.

*Sig.*: menunjukkan signifikansi dari perbedaan rata-rata. Jika nilai ini kurang dari 0,05, perbedaan dianggap signifikan secara statistik.

*Confidence interval* (*Lower Bound-Upper Bound*): memberikan rentang kepercayaan untuk perbedaan rata-rata.

Dengan contoh interpretasi hasil yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Pada A1B1 dengan A1B2 : Tidak signifikan karena lebih dari 0,05 yaitu hasil *sig.*: 0,072 dan *mean difference*: 6.000. Menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata antara A1B1 dan A1B2 tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.
2. Pada A1B1 dengan A1B3 : Signifikan karena kurang dari 0,05 yaitu hasil *sig.*: 0,000 dan *mean difference*: 14.500. Terdapat perbedaan yang signifikan antara A1B1 dan A1B3. Ini menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata dalam skor karakter antara metode konvensional dengan karakter siswa yang lemah dan kuat.
3. Pada A1B1 dengan A2B1 : Signifikan karena kurang dari 0,05 yaitu hasil *sig.*: 0,000 dan *mean difference*: -39.500. Perbedaan yang signifikan menunjukkan bahwa metode penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL pada siswa dengan karakter lemah memiliki skor karakter yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional.
4. Pada A2B1 dengan A1B2 : Signifikan karena kurang dari 0,05 yaitu hasil *sig.*: 0,000 dan *mean difference*: 45.500. Terdapat peningkatan yang signifikan pada skor karakter siswa antara kategori lemah dan sedang dalam metode STEAM melalui PjBL.

Dan seterusnya

Maka dari hasil penjelasan uji *post hoc* tersebut dapat disimpulkan:

1. Hasil ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran dan kategori karakter siswa secara signifikan mempengaruhi skor karakter siswa.
2. Metode pembelajaran berbasis STEAM melalui PjBL menunjukkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan metode konvensional terutama pada siswa dengan karakter sedang hingga kuat.
3. Uji *post hoc* menguatkan hasil ANOVA bahwa terdapat interaksi antara metode pembelajaran dan kategori karakter siswa dalam mempengaruhi skor karakter

Dari informasi yang didapatkan pada uji *post hoc*, kita dapat melihat lebih detail mengenai perbedaan spesifik antar kelompok yang diuji. Sehingga dapat ditekan bahwa pentingnya metode pembelajaran STEAM dalam peningkatan karakter siswa sesuai dengan kategori mereka.

## **2. Analisis Data Hasil Tes dan Efektifitas Bahan Ajar materi Rasio terhadap Kemampuan Numerasi Siswa ditinjau dari karakter**

Pemberian kelas eksperimen dan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas produk bahan ajar berbasis STEAM yang dikembangkan dalam meningkatkan numerasi siswa yaitu dengan melihat perlakuan masing-masing yang diberikan perlakuan dan memiliki hasil masing masing dari hasil kelas kontrol (tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM) sedangkan eksperimen (menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL).

Instrumen tes dilakukan pada seluruh siswa kelas VII 2 SMP Negeri 1 Singkep Pesisir terdiri dari 2 kelas. Pelaksanaan tes dilaksanakan dengan jumlah siswa keseluruhan sebanyak 24 orang siswa. Pada pembelajaran matematika bahan ajar berbasis STEAM yaitu memberikan soal sebanyak 5 soal *essay* yang sebelumnya telah di uji coba dan divalidasi. Data hasil tes numerasi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Berikut hasil penelitian *effect size* secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut.

**Tabel 4. 13 Hasil Penilaian Effect Size Secara Keseluruhan**

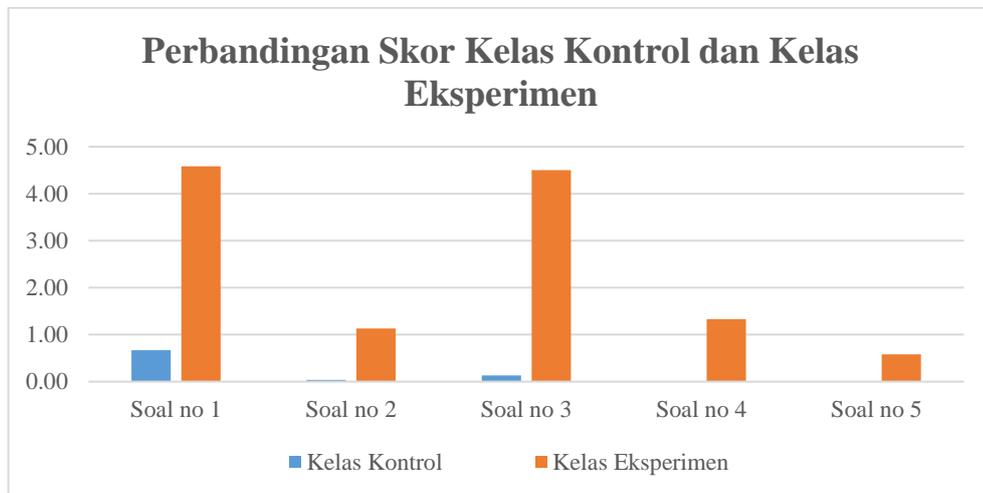
Kelompok	Rerata Tes dari kelas kontrol (Kelas 7.1)	Rerata Tes dari kelas Eksperimen (Kelas 7.2)	Effect Size	Kriteria
	0,83	12,12	0,51	Sedang
Standar Deviasi	0,82	3,03		

Dari Tabel 4.13 menunjukkan bahwa *Effect Size* untuk penerapan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL pada kemampuan numerasi siswa memperoleh nilai sebesar 0,51. Berdasarkan kriteria persentil posisi pada efektivitas tindakan *Cohen's* maka termasuk dalam kategori sedang. Karena memiliki hasil rata-rata kemampuan numerasi 0,51, maka *Rata – rata kelas kontrol < Rata – rata kelas eksperimen* dengan ukuran efek *Cohen's d* yaitu  $0,5 \leq Cohen's d < 0,8$  Sehingga diperoleh bahwa penerapan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL pada kemampuan numerasi siswa kelas VII memiliki **Perbedaan Sedang**. Kriteria hasil kelas eksperimen numerasi siswa disajikan pada Tabel 4.14 berikut ini:

**Tabel 4. 14 Kriteria Numerasi Siswa Kelas Eksperimen**

Kriteria	Jumlah Siswa	Presentase
A (Sangat Baik)	1	4,17%
B (Baik)	10	41,67%
C (Cukup)	11	45,83%
D (Kurang)	1	4,17%
E (Sangat Kurang)	1	4,17%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Perbandingan presentase rata-rata hasil kelas kontrol (numerasi siswa yang tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL) dengan rata-rata kelas eksperimen (numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ditinjau dari karakter) adalah 0,83 : 12,12 . Berikut disajikan diagram batang perbandingan skor rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap item no soal.



**Gambar 4. 2 Diagram Batang Perbandingan Skor Rata-Rata Tes dari Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen**

Untuk soal nomor 1 kelompok unggul sudah memahami soal dan menyelesaikan dengan prosedur penyelesaian yang tepat, yaitu menganalisis informasi dari tabel yang dijabarkan mengenai materi Rasio (Perbandingan), kelompok asor sudah memahami soal tetapi terdapat sedikit kesalahan pada penyelesaian soal mengenai konsep perbandingan senilai (*proporsi*). Untuk soal nomor 3 siswa kelompok unggul sudah memahami soal dan menyelesaikan dengan prosedur penyelesaian yang tepat, yaitu menganalisis informasi dari grafik yang dijabarkan mengenai materi Rasio (Perbandingan), kelompok asor masih ada siswa yang tidak dapat menganalisis soal/tidak ada usaha untuk menganalisis soal mengenai konsep perbandingan berbalik nilai. Untuk hasil tes numerasi siswa kelompok unggul dan kelompok asor dengan indikator “menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram, dan lain sebagainya)”. Berikut ini hasil jawaban siswa:

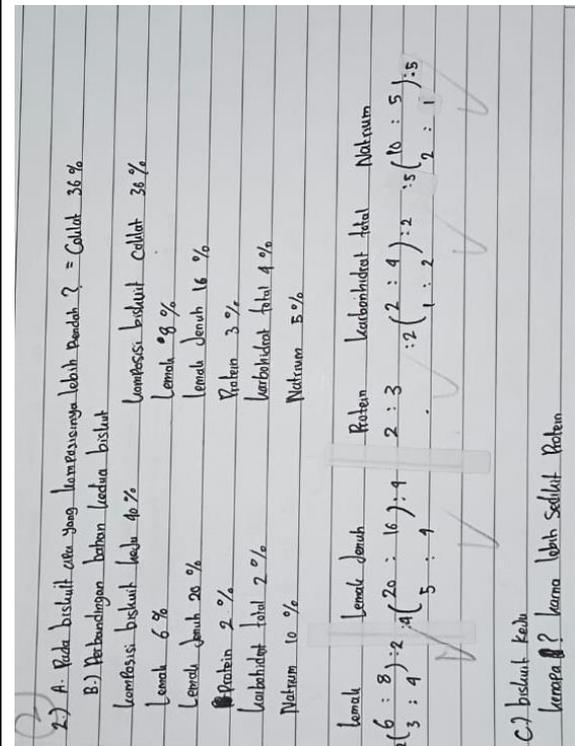
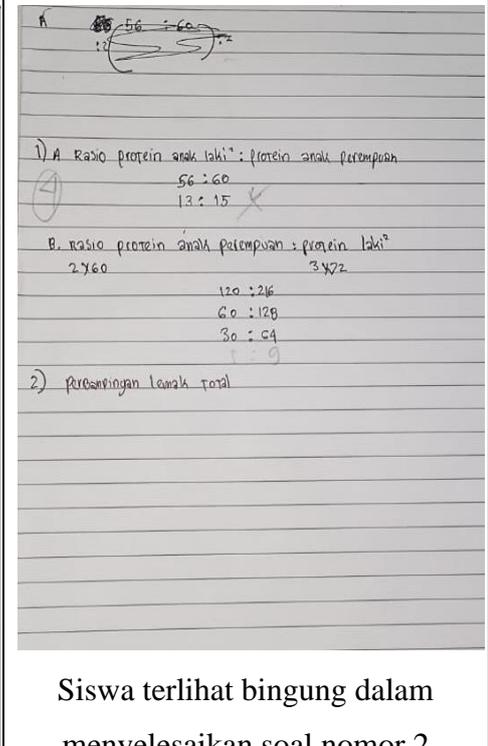
<p style="text-align: center;"><b>Kelompok Unggul No 1</b></p> <p>Nama : EBWIN Kelas : 7.2</p> <p>1.) A) <math>(56 : 60) : 4</math> : 4 <math>(14, 15)</math> : 4</p> <p>B) Rasio Protein Perempuan : Protein laki-laki</p> <p>: 12 <math>(120 : 216) : 12</math> : 2 <math>(10, 18) : 2</math> 5 9</p>	<p style="text-align: center;"><b>Kelompok Asor No 1</b></p> <p>10-12</p> <p>a. Rasio protein anak laki laki : protein anak perempuan 10-12 56, 60 12-15 : 2 <math>(60, 108) : 2</math></p> <p>b. Rasio protein perempuan : protein laki laki 10-12 120, 216 : 2 <math>(60, 108) : 2</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Kelompok Unggul No 3</b></p> <p>A) <math>50 : 100 = 3 : 1</math> 50 / 100 = 1/2 = 2 : 1</p> <p>B) <math>100 : 50 = 2 : 1</math> 100 / 50 = 2/1</p> <p>C) <math>120 : 40 = 3 : 1</math> 120 / 40 = 3/1</p> <p>C) kelas memiliki rasio terbesar</p>	<p style="text-align: center;"><b>Kelompok Unggul No 3</b></p> <p>1) A Rasio protein anak laki : protein anak perempuan 56 : 60 13 : 15</p> <p>B. Rasio protein anak perempuan : protein laki 120 : 216 60 : 108 30 : 54</p> <p>2) perbandingan lemak total</p> <p>Hanya menjawab no 1 saja nomor 2 tidak ada jawaban</p>

**Gambar 4. 3 Jawaban Siswa Indikator Numerasi Kedua**

Untuk soal nomor 1 pada hasil tes, diperoleh nilai *Cohen's d* ialah 1,76 dengan kategori **perbedaan besar** antara siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan siswa yang tidak menggunakan bahan ajar

berbasis STEAM. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat menjawab soal meskipun tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM, tetapi masih sebagian besar siswa yang tidak paham dengan konteks soal tersebut. Hal ini juga dipengaruhi oleh tipe soal nomor 1 tersebut mudah, sesuai hasil indeks kesukaran pada saat uji coba sebelum digunakan ada saat melakukan penelitian. Sedangkan untuk soal nomor 3 yang masih menggunakan indikator yang sama, pada hasil tes, diperoleh nilai *Cohen's d* ialah 1,97 dengan kategori **perbedaan besar** antara siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan siswa yang tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM. Hal ini sejalan dengan hasil ujicoba tes soal yang menyatakan bahwa hasil dari tingkat kesukaran nomor 3 adalah memiliki kategori sukar. Maka, siswa yang tidak diberi perlakuan tersebut kurang memahami soal dan kurang mampu dalam menyelesaikan soal mengenai informasi grafik yang ditampilkan. Dari kedua soal tersebut yang memiliki indikator yang sama ini memiliki ukuran efek *Cohen's d*  $\geq 0,8$  yang artinya rata-rata kemampuan numerasi dapat dinyatakan: *Rata – rata kelas kontrol* < *Rata – rata kelas eksperimen*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua soal yang memiliki indikator ke 2 ini yaitu “menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram dan lain sebagainya)” terdapat **perbedaan besar** dalam uji *cohen'd*.

Selanjutnya, untuk soal nomor 2 kelompok unggul sudah memiliki kecakapan terkait angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar. Sedangkan pada kelompok asor siswa masih belum memiliki kecakapan terkait angka dan simbol matematika serta belum dapat memecahkan masalah yang terdapat dalam soal dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari. Untuk hasil tes numerasi siswa kelompok unggul dan kelompok asor dengan indikator “menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari”. Berikut ini hasil jawaban siswa:

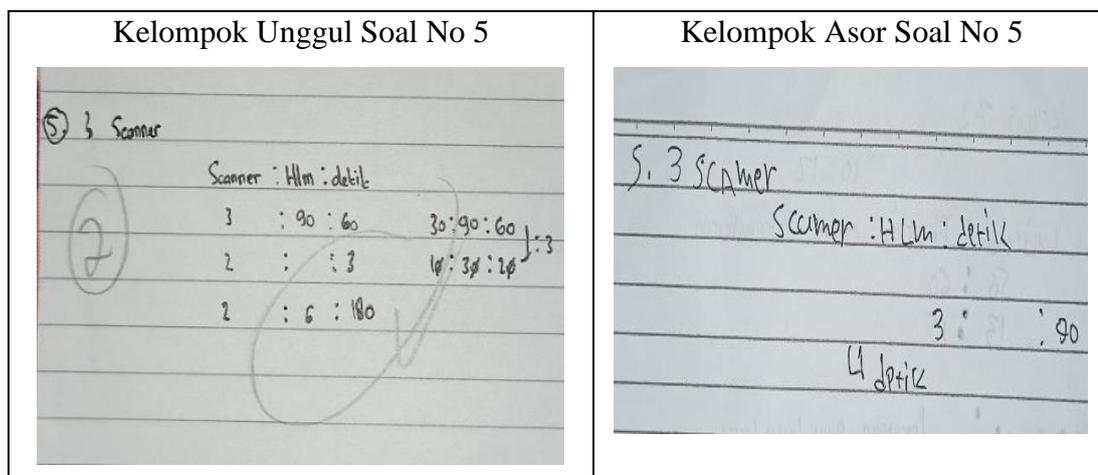
Kelompok Unggul Soal No 2	Kelompok Asor Soal No 2
 <p>2.) A. Pada bisulit itu yang kemungkinannya lebih padat? = Callat 36%  B.) Perbandingan bahan-bahan bisulit  Lemak: 6%  Lemak jenuh: 20%  Protein: 2%  Karbohidrat total: 2%  Natrium: 10%</p> <p>Lempas: bisulit Callat 36%  Lemak: 8%  Lemak jenuh: 16%  Protein: 3%  Karbohidrat total: 4%  Natrium: 5%</p> <p>Lemak Lemak jenuh Protein Karbohidrat total Natrium  <math>(\frac{6}{8} : \frac{8}{8}) : 2 = 3 : 4</math>  <math>(\frac{20}{16} : \frac{16}{16}) : 4 = 5 : 4</math>  <math>(\frac{2}{3} : \frac{3}{3}) : 2 = 1 : 3</math>  <math>(\frac{1}{2} : \frac{2}{2}) : 2 = 1 : 4</math>  <math>(\frac{10}{5} : \frac{5}{5}) : 5 = 2 : 1</math></p> <p>C) bisulit keju karena lebih sedikit Protein</p>	 <p>A</p> <p>1) A. Ratio protein anak laki-laki : protein anak perempuan  <math>56 : 60 = 13 : 15</math></p> <p>B. rasio protein anak perempuan : protein laki-laki  <math>2160 : 3422 = 120 : 216 = 5 : 9</math></p> <p>2) perbandingan lemak total</p>
<p>Siswa mampu menjawab ketiga pertanyaan dengan lengkap pada soal nomor 2</p>	<p>Siswa terlihat bingung dalam menyelesaikan soal nomor 2</p>

**Gambar 4. 4 Jawaban Siswa Indikator Numerasi Pertama**

Untuk soal nomor 2 pada hasil tes, diperoleh nilai *Cohen's d* ialah 0,49 dengan kategori **perbedaan kecil** antara siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan siswa yang tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM sebagian besar merasa bingung dalam menyelesaikan soal tersebut, sedangkan siswa yang sudah diberikan perlakuan oleh bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL tersebut dapat menyelesaikan soal tersebut, walaupun ada beberapa siswa yang masih kurang dalam menyelesaikan secara tuntas dan sebagian besar kurang memahami pertanyaan yang terdapat pada soal tersebut. Hal ini juga dipengaruhi oleh tipe soal nomor 2 tersebut sedang, sesuai hasil indeks kesukaran pada saat uji coba sebelum digunakan ada saat penelitian.

Pada indikator ke 3 yaitu menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan yang terdapat pada soal nomor 4 dan 5. Untuk soal nomor 4 pada kelompok unggul sudah dapat menafsirkan hasil analisis dengan benar untuk mengambil kesimpulan, kelompok asor siswa belum bisa menafsirkan analisis untuk menarik kesimpulan. Untuk soal nomor 5 pada kelompok unggul sudah dapat menginterpretasikan hasil analisis soal yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai untuk memprediksi jawaban yang terdapat pada soal, kelompok asor sebagian besar tidak dapat menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi jawaban mengenai pertanyaan tersebut. Untuk hasil tes numerasi siswa kelompok unggul dan kelompok asor dengan indikator numerasi yang ke 3. Berikut ini hasil jawaban siswa:

Kelompok Unggul Soal No 4	Kelompok Asor Soal No 4
<p>4) Tuliskan nama yang paling sedikit memiliki uang?</p> <p>Jawab:</p> <p>Toko A: 1, 2 : 30.000                  3 : 120.000                  4 : 100.000                  1 : 25.000</p> <p>Toko B: 0, 25 : 15.000                  7, 5 : 1.500.000                  15 : 300.000                  5 : 60.000                  3 : 60.000                  1 : 25.000</p> <p>Toko C: 0, 4 : 10.000                  4 : 100.000                  1 : 25.000</p> <p>Siswa memilih toko B karena lebih murah.</p>	<p>A) Toko mana yang di Piliin untuk membeli mangga</p> <p>Jwb!</p> <p>Toko A = 12 : 30 : 1000 x 10, → 2 : 300.000</p>



**Gambar 4. 5 Jawaban Siswa Indikator Numerasi Ketiga**

Untuk soal nomor 4 pada hasil tes, diperoleh nilai *Cohen's d* ialah 0,60 dengan kategori **perbedaan sedang** antara siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan siswa yang tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM. Sedangkan untuk soal nomor 5 yang masih menggunakan indikator yang sama, pada hasil tes, diperoleh nilai *Cohen's d* ialah 0,26 dengan kategori **perbedaan kecil** antara siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan siswa yang tidak menggunakan bahan ajar berbasis STEAM. Dari hasil ujicoba tes pada kedua soal ini sama sama memiliki tingkat kesukaran yang sama yaitu kategori sukar. Maka, siswa yang tidak diberi perlakuan tersebut kurang memahami soal dan kurang mampu dalam menyelesaikan soal mengenai informasi grafik yang ditampilkan. Dari kedua soal tersebut memiliki indikator yang sama, tetapi memiliki ukuran efek *cohens'd* yang berbeda yaitu pada nomor 4 memiliki kategori perbedaan sedang, nomor 5 memiliki perbedaan kecil. Sehingga dapat dinyatakan walaupun dari kedua soal yang memiliki indikator yang sama yaitu “menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan” dan juga memiliki tingkat kesukaran yang sama yaitu berkategori sukar, tetapi hasil perbandingan tes dari kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen memiliki hasil yang berbeda yaitu terdapat **perbedaan kecil** pada soal nomor 4 dan terdapat **perbedaan besar** pada soal nomor 5 dalam uji *cohen'd*. Hal ini dapat

dinyatakan bahwa soal nomor 4 dalam mengambil kesimpulan lebih mudah dibandingkan soal nomor 5 dalam hal memprediksi jawaban pada soal.

Selanjutnya akan dilakukan uji dua sampel independen. Sampel ini diartikan sebagai sampel dengan subjek yang berbeda, namun dilakukan dengan pengukuran yang sama, subjek kelas kontrol akan dapat perlakuan I yaitu tanpa menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, kemudian subjek kelompok eksperimen akan dapat perlakuan II yaitu setelah menggunakan bahan ajar berbasis STEAM materi Rasio melalui PjBL ditinjau dari karakter siswa di SMP N 1 Singkep Pesisir pada kelas yang berbeda.

Hasil belajar tanpa menggunakan bahan ajar (kelas kontrol) dan menggunakan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL (kelas eksperimen) akan diuji normalitasnya dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* (*Lilliefors Significance Correction*) atau *Shapiro Wilk* pada program IMB 26.0 dengan hasil yang disajikan pada Tabel 4.15 berikut:

**Tabel 4. 15 Uji Normalitas Hasil Numerasi dari Kelas 7.1 (Kelompok Kontrol) dan Hasil Kelas 7.2 (Kelompok Eksperimen)**

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Skor Total	Kelas 7.1	,252	24	,000	,817	24	,001
	Kelas 7.2	,158	24	,125	,904	24	,026

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas menggunakan SPSS 26.0 didapatkan nilai  $sig < (\alpha = 0,05)$ , maka data skor kelas 7.1 tidak berdistribusi normal sedangkan kelas 7.2 berdistribusi normal karena nilai  $sig < (\alpha = 0,05)$ . Sehingga peneliti tidak melanjutkan uji T independen dan tidak melanjutkan uji homogenitas pada kedua sampel tersebut.

Karena hanya salah satu data sampel yang berdistribusi normal, maka untuk menganalisis apakah kemampuan numerasi siswa lebih baik menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dibandingkan metode konvensional adalah

dengan sebagai alternatif dari *uji independen sample t test* dilakukan uji non parametrik dengan uji *Mann-Whitney U (Wilcoxon rank-sum test)* yang digunakan untuk membandingkan dua kelompok independen. Uji Mann Whitney merupakan bagian dari statistik non parametrik, maka dalam uji *Mann Whitney* tidak diperlukan data penelitian yang berdistribusi normal dan homogen.

Dasar pengambilan keputusan *Mann Whitney*:

1. Jika nilai *Asymp. Sig.* < 0,05, maka Hipotesis diterima
2. Jika nilai *Asymp. Sig.* > 0,05, maka Hipotesis ditolak.

Diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.16 berikut:

**Tabel 4. 16 Uji Mann Whitney U (Wilcoxon rank-sum test)**

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Skor Total
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	300,000
Z	-6,001
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan output “*Test Statistics*” diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar  $0,000 < 0,05$ . Maka, dapat disimpulkan bahwa “Hipotesis diterima”. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan hasil skor total kelas 7.1 dengan kelas 7.2. Karena ada perbedaan signifikan maka terdapat perbedaan penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ditinjau dari karakter terhadap hasil belajar dan numerasi pada materi Rasio (Perbandingan) di kelas 7.

Dalam analisis kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL juga hal ini ditinjau dari karakter siswa. Sehingga sama halnya terhadap uji yang dilakukan untuk mengukur nilai karakter siswa, peneliti juga menggunakan uji ANOVA 2 jalur dalam hal ini.

Pelaksanaan tes numerasi yang dilakukan pada kelas 7.1 dan kelas 7.2 dilakukan pada tanggal 21 Mei di hari yang sama pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tentunya dua kelas tersebut telah di berikan 2 perlakuan yang berbeda; (1) Perlakuan I pada kelompok kontrol dari kelas 7.1 dan (2) Perlakuan II pada kelompok eksperimen dari kelas 7.2. Untuk mengetahui pengaruh bahan ajar STEAM terhadap kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari karakter siswa, maka dilakukan analisis uji Anova 2 jalur diambil dari nilai skor tes numerasi kelas 7.1 sebagai kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional sedangkan 7.2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL. Sebelum melakukan uji, peneliti mengelompokkan nilai skor tes numerasi ditinjau dari karakter yaitu; kategori tinggi, cukup dan rendah. Karena jumlah sampel kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol yaitu 24 siswa, maka 3 kategori tersebut masing-masing berjumlah 8 siswa.

Dari pengelompokkan berdasarkan karakter siswa, nilai skor tes numerasi yang di isi oleh siswa didapatkan 3 kategori tinggi, cukup dan rendah. Sehingga untuk melihat pengaruh bahan ajar STEAM terhadap kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari karakter siswa maka didapatkan hasil uji *Descriptive Statistics* sebelum melakukan uji *Anova Two-Way* sebagai berikut:

**Tabel 4. 17 Data Deskripsi Statistik Anova 2 Jalur berdasarkan Kategori terhadap 2 Perlakuan**

<b>Descriptive Statistics</b>				
Dependent Variable: Skor Tes Numerasi				
Perlakuan	Ditinjau dari karakter	Mean	Std. Deviation	N
Metode konvensional	Rendah	,0000	,00000	8
	Cukup	4,3750	1,76777	8
	Tinggi	8,1250	3,72012	8
	Total	4,1667	4,08248	24
Bahan ajar STEAM melalui PjBL	Rendah	45,0000	14,14214	8
	Cukup	61,8750	2,58775	8
	Tinggi	75,0000	5,34522	8
	Total	60,6250	15,13077	24

Total	Rendah	22,5000	25,16611	16
	Cukup	33,1250	29,76995	16
	Tinggi	41,5625	34,81947	16
	Total	32,3958	30,56193	48

Berdasarkan tabel statistik deskriptif, yang dilakukan uji *Two-Way Anova* menggunakan SPSS 26, maka didapatkan hasil interpretasi dan kesimpulan hasil ANOVA 2 jalur dengan kategori rendah, cukup, dan lemah terhadap 2 perlakuan yaitu; metode konvensional dan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, dijabarkan pada Tabel 4.18 sebagai berikut:

**Tabel 4. 18 Data Deskriptif Karakter Siswa**

Perlakuan	Kelompok Karakter	Mean	Std. Deviation
<b>Metode Konvensional</b>	Rendah	0,00	0,00
	Cukup	4,38	1,77
	Tinggi	8,13	3,72
	<b>Total</b>	4,17	4,08
<b>Bahan ajar STEAM melalui PjBL</b>	Rendah	45,00	14,14
	Cukup	61,88	2,59
	Tinggi	75,00	5,35
	<b>Total</b>	60,63	15,13
<b>Total</b>	Rendah	22,50	25,17
	Cukup	33,13	29,77
	Tinggi	41,56	34,82
	<b>Total</b>	32,40	30,56

Berdasarkan tabel deskriptif statistik untuk skor tes numerasi, maka dapat dijabarkan bahwa terdapat dependen variabel yaitu skor tes numerasi dan dilakukan 2 perlakuan yaitu; Perlakuan I (metode konvensional), dan Perlakuan II (bahan ajar berbasis STEAM). Skor rata-rata metode konvensional lebih rendah dibandingkan dengan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL disemua kategori (rendah, cukup, dan tinggi). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL cenderung menghasilkan skor tes numerasi yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional. Untuk penjelasan pada karakter rendah, cukup, tinggi dimana pada metode konvensional, skor tes numerasi cenderung

meningkat dengan karakter yang lebih tinggi. Pada bagian STEAM melalui PjBL, skor tes numerasi juga meningkat seiring dengan karakter yang lebih tinggi. Namun, peningkatan skor tes numerasi pada bahan ajar STEAM melalui PjBL jauh lebih signifikan dibandingkan metode konvensional.

Berdasarkan hasil deskriptif statistik pada tes numerasi, terlihat bahwa penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL secara signifikan meningkatkan skor tes numerasi dibandingkan metode konvensional. Peningkatan ini konsisten terhadap semua kategori karakter siswa (rendah, cukup, tinggi).

Selanjutnya peneliti melakukan uji *Levene* untuk melihat homogenitas sebagai syarat melakukan uji anova selanjutnya.

**Tabel 4. 19 Tabel Uji *Levene's***

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Skor Tes	Based on Mean	10,508	5	42	,000
Numerasi	Based on Median	2,856	5	42	,026
	Based on Median and with adjusted df	2,856	5	9,646	,077
	Based on trimmed mean	8,475	5	42	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Skor Tes Numerasi

b. Design: Intercept + Metode + Kategori + Metode \* Kategori

Dari hasil uji *Levene* yang dilakukan sebagian besar menunjukkan bahwa varians antar kelompok tidak homogen sehingga peneliti melanjutkan uji non parametrik sebagai alternatif uji ANOVA 2 jalur, karena data tes skor kemampuan numerasi ini tidak memenuhi asumsi normalitas dan homoskedastisitas. Sehingga, sebagai alternatif untuk data yang nonparametrik ini digunakan uji *Kruskal-Wallis* sebagai berikut:

**Tabel 4. 20 Uji *Kruskal-Wallis***

		Ranks	
		Ditinjau dari karakter	Mean Rank
Skor tes numerasi	Rendah	N	16
	Cukup		16
	Tinggi		16
	Total		48

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

Skor tes numerasi	
Kruskal-Wallis H	9,272
df	2
Asymp. Sig.	,010

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Ditinjau dari karakter

Berdasarkan uji *Kruskal—Wallis* yang dilakukan, peneliti menggunakan sampel kelompok kontrol dari kelas 7.1 dan sampel kelompok eksperimen dari kelas 7.2 yang telah di kelompokkan menjadi 3 kategori yaitu karakter nilai tinggi, cukup dan rendah, hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.18, maka dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Tabel Rank: Tabel ini menunjukkan rangking mean dari skor tes numerasi yang ditinjau dari karakter siswa yaitu karakter nilai rendah = 16,75, karakter nilai cukup = 25,13, dan karakter nilai tinggi = 31,63 dengan Total sampel sebanyak 48 siswa. Nilai *Mean Rank* menunjukkan peringkat rata-rata skor tes numerasi pada masing-masing kategori siswa (rendah, cukup, tinggi). Semakin tinggi nilai *mean rank*, semakin tinggi skor tes numerasi.
2. Tabel Uji Statistik dari hasil uji *Kruskal-Wallis H* terdiri dari nilai  $H = 9,272$ . Ini adalah nilai statistik uji *Kruskal-Wallis* yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelompok-kelompok karakter siswa. Nilai *degrees of freedom* atau derajat kebebasan yaitu  $df = 2$ , karena ada 3 kelompok karakter siswa yang dibandingkan. Dan nilai *Asymp. Sig.* yaitu nilai  $Sig. = 0,010$  yang menunjukkan

tingkat signifikansi dari nilai uji *Kruskal-Wallis*. Nilai ini lebih kecil dari 0,05 yang artinya terdapat perbedaan antara kelompok-kelompok tersebut signifikan secara statistik.

Kesimpulan dari uji *Kruskal-Wallis* dapat diinterpretasi bahwa nilai Sig. (0,010) < 0,05. Hal ini dapat diartikan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelompok-kelompok karakter siswa bernilai (rendah, cukup, tinggi) dalam hal skor tes numerasi. Dengan demikian,  $H_0$  ditolak yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok karakter siswa dalam hal skor tes numerasi. Kesimpulan: **Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok karakter siswa dalam skor tes numerasi.** Hal ini dapat diartikan bahwa karakter siswa dengan nilai (rendah, cukup, tinggi) mempengaruhi skor tes numerasi mereka. Ini sesuai dengan hipotesis bahwa kemampuan numerasi siswa lebih baik menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dibandingkan metode konvensional ketika ditinjau dari karakter siswa.

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis*, peneliti telah menemukan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam skor tes numerasi siswa berdasarkan karakter (rendah, cukup, tinggi). Uji tersebut dinyatakan berhasil menjawab hipotesis dalam penelitian ini bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan numerasi siswa berdasarkan karakter siswa telah terbukti benar. Perbedaan ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL memberikan hasil yang berbeda pada kelompok karakter siswa yang berbeda. Hal ini berarti bahwa kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL memang bervariasi tergantung pada karakter siswa.

Selanjutnya peneliti melakukan uji lanjutan yaitu uji *Post-Hoc* nya dengan menguji normalitasnya dari 3 variabel, dimana variabel dari kelompok kontrol dan eksperimen digabung, kemudian dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu (Tinggi, Cukup, Rendah). Sehingga hasil normalitasnya sebagai berikut:

**Tabel 4. 21 Uji Normalitas dengan 3 Kategori (Tinggi, Cukup, Rendah)**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Tinggi	,293	16	,001	,745	16	,001
Cukup	,328	16	,000	,697	16	,000
Rendah	,314	16	,000	,736	16	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil normalitasnya setiga kategori mendapatkan nilai *sig.* 0,05. Maka dapat dilakukan uji *Pos-Hoc*. Peneliti ingin melihat interaksi antara A dan B terhadap variabel Y (Skor). Selanjutnya, peneliti melakukan uji lanjutan sama halnya dengan menguji karakter siswa yang dijelaskan sebelumnya yaitu uji *post-hoc* untuk mengetahui interaksi tersebut.

Untuk melihat interaksi antara variabel A (Metode Pembelajaran) dan variabel B (kategori karakter). Dimana variabel A terdapat 2 jenis yaitu A1= Metode konvensional dan A2= Metode Pembelajaran dengan penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL. Dan variabel B (Kategori Karakter Siswa) yaitu B1= Rendah, B2= Cukup, B3= Tinggi. Maka di dapatkan hasil uji menggunakan SPSS 26 sebagai berikut.

**Tabel 4. 22 Univariate Analysis of Variance**

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Post Hoc	1,00	A1B1	8
	2,00	A1B2	8
	3,00	A1B3	8
	4,00	A2B1	8
	5,00	A2B2	8
	6,00	A2B3	8

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42133,854 <sup>a</sup>	5	8426,771	200,453	,000
Intercept	50375,521	1	50375,521	1198,313	,000
PH	42133,854	5	8426,771	200,453	,000
Error	1765,625	42	42,039		
Total	94275,000	48			
Corrected Total	43899,479	47			

a. R Squared = ,960 (Adjusted R Squared = ,955)

Dari hasil deskripsi data diatas, terdapat dua variabel independen:

1. Variabel A (Metode Pembelajaran): A1 (Metode Konvensional), A2 (Metode Pembelajaran dengan bahan ajar STEAM melalui PjBL).
2. Variabel B (Kategori Karakter Siswa): B1 (Rendah), B2 (Cukup), B3 (Tinggi).
3. Variabel dependen adalah skor tes numerasi siswa.

Hasil uji efek antar subjek yang terdapat pada nilai F untuk metode pembelajaran dan kategori karakter siswa menunjukkan hasil yang signifikan dengan  $p - value < 0,05$ . Artinya bahwa perbedaan antara dua kelompok tersebut signifikan. Lalu pada nilai *R Squared* sebesar 0,955 menunjukkan bahwa 95,5% variabilitas skor angket siswa dapat dijelaskan oleh metode pembelajaran dan kategori karakter siswa. Berikut hasil uji *post-hoc* yang di jelaskan sebelumnya:

**Tabel 4. 23 Uji Pos Hoc**

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai

Tukey HSD

(I) Post Hoc	(J) Post Hoc	Mean Difference			95% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A1B1	A1B2	3,7500	3,24186	,854	-5,9278	13,4278
	A1B3	8,1250	3,24186	,145	-1,5528	17,8028
	A2B1	-66,8750*	3,24186	,000	-76,5528	-57,1972
	A2B2	-53,7500*	3,24186	,000	-63,4278	-44,0722

	A2B3	-36,8750*	3,24186	,000	-46,5528	-27,1972
A1B2	A1B1	-3,7500	3,24186	,854	-13,4278	5,9278
	A1B3	4,3750	3,24186	,756	-5,3028	14,0528
	A2B1	-70,6250*	3,24186	,000	-80,3028	-60,9472
	A2B2	-57,5000*	3,24186	,000	-67,1778	-47,8222
	A2B3	-40,6250*	3,24186	,000	-50,3028	-30,9472
A1B3	A1B1	-8,1250	3,24186	,145	-17,8028	1,5528
	A1B2	-4,3750	3,24186	,756	-14,0528	5,3028
	A2B1	-75,0000*	3,24186	,000	-84,6778	-65,3222
	A2B2	-61,8750*	3,24186	,000	-71,5528	-52,1972
	A2B3	-45,0000*	3,24186	,000	-54,6778	-35,3222
A2B1	A1B1	66,8750*	3,24186	,000	57,1972	76,5528
	A1B2	70,6250*	3,24186	,000	60,9472	80,3028
	A1B3	75,0000*	3,24186	,000	65,3222	84,6778
	A2B2	13,1250*	3,24186	,003	3,4472	22,8028
	A2B3	30,0000*	3,24186	,000	20,3222	39,6778
A2B2	A1B1	53,7500*	3,24186	,000	44,0722	63,4278
	A1B2	57,5000*	3,24186	,000	47,8222	67,1778
	A1B3	61,8750*	3,24186	,000	52,1972	71,5528
	A2B1	-13,1250*	3,24186	,003	-22,8028	-3,4472
	A2B3	16,8750*	3,24186	,000	7,1972	26,5528
A2B3	A1B1	36,8750*	3,24186	,000	27,1972	46,5528
	A1B2	40,6250*	3,24186	,000	30,9472	50,3028
	A1B3	45,0000*	3,24186	,000	35,3222	54,6778
	A2B1	-30,0000*	3,24186	,000	-39,6778	-20,3222
	A2B2	-16,8750*	3,24186	,000	-26,5528	-7,1972

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 42,039.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

Dari hasil uji *post hoc* dapat dijabarkan sebagai berikut:

Interpretasi Hasil:

Kolom *Mean Difference* (I-J): menunjukkan perbedaan rata-rata antara kelompok yang dibandingkan.

*Sig.*: menunjukkan signifikansi dari perbedaan rata-rata. Jika nilai ini kurang dari 0,05, perbedaan dianggap signifikan secara statistik.

*Confidence interval (Lower Bound-Upper Bound)*: memberikan rentang kepercayaan untuk perbedaan rata-rata.

Dengan contoh interpretasi hasil yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Pada A1B1 dengan A1B2 : Tidak signifikan karena lebih dari 0,05 yaitu hasil *sig.*: 0,854 dan *mean difference*: 3.750. Menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata antara A1B1 dan A1B2 tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.
2. Pada A1B1 dengan A1B3 : Tidak signifikan karena lebih dari 0,05 yaitu hasil *sig.*: 0,145 dan *mean difference*: 8,125. Menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata antara A1B1 dan A1B3 tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.
3. Pada A1B1 dengan A2B1 : Signifikan karena kurang dari 0,00 yaitu hasil *sig.*: 0,000 dan *mean difference*: -66.870. Perbedaan yang signifikan menunjukkan bahwa metode penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL pada siswa dengan kategori rendah memiliki nilai tes numerasi yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional.
4. Pada A1B3 dengan A1B2 : Tidak signifikan karena lebih dari 0,05 yaitu hasil *sig.*: 0,756 dan *mean difference*: -4,375. Menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata antara A1B3 dan A1B2 tidak signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

Dan seterusnya

Maka dari hasil penjelasan uji *post hoc* tersebut dapat disimpulkan:

1. Hasil ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran dan kategori karakter siswa secara signifikan mempengaruhi skor tes numerasi.
2. Metode pembelajaran berbasis STEAM melalui PjBL menunjukkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan metode konvensional terutama pada siswa dengan karakter rendah.

Selain itu, terdapat juga perbedaan yang signifikan dalam hasil numerasi

3. Uji *post hoc* menguatkan hasil uji *Kruskal-Wallis* bahwa terdapat interaksi antara metode pembelajaran dan numerasi siswa dalam mempengaruhi kategori karakter.

Dari informasi yang didapatkan pada uji *post hoc*, kita dapat melihat lebih detail mengenai perbedaan spesifik antar kelompok yang diuji. Sehingga dapat ditegaskan bahwa pentingnya metode pembelajaran STEAM melalui PjBL dalam peningkatan numerasi siswa sesuai dengan kategori mereka.

### 3. Analisis Korelasi Kemampuan Numerasi dengan Karakter Siswa Secara Keseluruhan

Uji korelasi digunakan untuk mencari tahu apakah terdapat hubungan atau tidak antara kemampuan numerasi siswa dan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL. Data yang digunakan untuk kemampuan numerasi adalah hasil tes numerasi dari kelas eksperimen yaitu kelas 7.2, dan untuk karakter siswa adalah hasil angket respon siswa kelas 7.2 yang sudah menjadi MSI.

Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak terdapat korelasi antara kemampuan numerasi dan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL

$H_1$ : Terdapat korelasi antara kemampuan numerasi dan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL

Uji yang digunakan adalah uji *pearson correlation*, dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4. 24 Uji Pearson Correlation Kemampuan Numerasi Siswa dan Karakter Siswa Kelompok Eksperimen (Kelas 7.2)**

		Correlations	
		Tes numerasi	Skor karakter
Tes numerasi	Pearson Correlation	1	,943**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	24	24
Skor karakter	Pearson Correlation	,943**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	24	24

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Nilai sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05 maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat korelasi antara kemampuan numerasi dan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL. Nilai *pearson Correlation* bernilai positif sebesar 0,943 artinya arah hubungan kedua variabel positif (searah yang artinya jika numerasi siswa meningkat maka karakter siswa akan meningkat, dan sebaliknya. Hubungan kausalitas antara kemampuan numerasi dan karakter siswa termasuk kategori sangat kuat ( $0,80 < r_{xy} = 0,943 \leq 1,00$ ).

Selanjutnya, peneliti juga menganalisis korelasi karakter siswa dan kemampuan numerasi pada kelompok kontrol yaitu di kelas 7.1 yang menggunakan pembelajaran konvensional, dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4. 25 Uji *Pearson Correlation* Kemampuan Numerasi Siswa dan Karakter Siswa Kelompok Kontrol (Kelas 7.1)**

		<b>Correlations</b>	
		Tes numerasi	Skor Karakter
Tes numerasi	Pearson Correlation	1	,905**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	24	24
Skor Karakter	Pearson Correlation	,905**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	24	24

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Nilai sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05 maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya terdapat korelasi antara kemampuan numerasi dan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL. Nilai *pearson Correlation* bernilai positif sebesar 0,905 artinya arah hubungan kedua variabel positif (searah yang artinya jika numerasi siswa meningkat maka karakter siswa akan meningkat, dan sebaliknya. Hubungan kausalitas antara kemampuan numerasi dan karakter siswa termasuk kategori sangat kuat ( $0,80 < r_{xy} = 0,905 \leq 1,00$ ).

Dari kedua analisis kelas kontrol dan kelas eksperimen didapatkan bahwa kemampuan numerasi siswa memiliki hubungan/korelasi yang sempurna. Hasil dari

uji *pearson correlation* kelompok eksperimen dan kontrol berada pada kategori yang sama yaitu kategori sangat kuat. Dimana nilai *pearson correlation* berada pada rentang 0,81 s/d 1,00 yang berarti memiliki korelasi sempurna atau hubungan yang sangat kuat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai kemampuan numerasi siswa maka karakter siswa juga semakin meningkat, dan sebaliknya.

#### **4. Hasil Pengembangan Bahan Ajar materi Rasio Berbasis STEAM melalui PjBL**

Setelah menganalisis karakter siswa terhadap bahan ajar berbasis STEAM dan menganalisis kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ditinjau dari karakter siswa. Selanjutnya peneliti melakukan uji efektifitas pengembangan bahan ajar apakah layak digunakan pada penelitian dan dapat digunakan setelah melakukan revisi (apabila terdapat revisi dari beberapa para ahli materi dan ahli media).

Penelitian Pengembangan ini menghasilkan produk berupa bahan ajar berbentuk modul yang diakses melalui *smartphone* mata pelajaran matematika SMP dengan materi Rasio (Perbandingan). Bahan ajar berbasis STEAM ini merupakan salah satu aplikasi media pembelajaran yang dapat digunakan di *handphone* berbasis Android maupun iOS, karena hanya mengandalkan *scan barcode*. Pengembangan produk bahan ajar berbasis STEAM dihasilkan melalui beberapa tahapan yang didasarkan pada model pengembangan 4D (*four-D*), diantaranya tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), tahap penyebaran (*disseminate*). Tahapannya sebagai berikut:

##### **a. Tahapan Pendefinisian (*Define*)**

###### **1) Analisa Awal**

Tujuan Analisa awal adalah memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran sehingga diperlukan pengembangan bahan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis kurikulum pada analisis awal diketahui

bahwa kurikulum di SMP Negeri 1 Singkep Pesisir menggunakan kurikulum 2013 pada kelas 8 dan kurikulum merdeka pada kelas 7. Pada analisis awal ini dilakukan wawancara dengan siswa dan guru. Pada kegiatan wawancara, sebagai penulis menemukan masih banyak siswa yang kesulitan dalam proses pembelajaran. Selain itu hasil dari wawancara juga diketahui bahwa nilai pelajaran materi Rasio pada kelas 8 (yang setahun yang lalu berada dikelas 7) masih dalam kategori rendah/kurang. Hal ini ditandai dengan hasil ANBK 2023 di SMP N 1 Singkep Pesisir yang semakin menurun dari tahun sebelumnya.

Rendahnya kemampuan numerasi siswa disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan numerasi siswa pada materi Rasio diperoleh informasi bahwa pada proses belajar guru hanya menggunakan bahan ajar pembelajaran seperti buku paket sekolah. Pada materi Rasio guru belum menggunakan ajar berbasis STEAM dengan PjBL. Selain itu, hal juga disebabkan oleh budaya yang ada di lingkungan siswa pesisir. Karena daya minat pendidikan di daerah pesisir masih kurang, sehingga untuk mengikuti pembelajaran di kelas membutuhkan usaha yang lebih agar siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan seksama.

Hasil analisa awal yang dilakukan, diketahui bahwa bahan ajar berbasis STEAM materi Rasio di SMP Negeri 1 Singkep Pesisir masih menggunakan bahan ajar konvensional, artinya belum ada bahan ajar yang melibatkan aktifitas siswa secara langsung sehingga belum mendorong siswa untuk memiliki karakter dan kerjasama yang baik dalam menemukan konsep numerasi dengan bahan ajar tersebut.

Sehingga dari permasalahan ini perlu adanya pengembangan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL ini sangat disarankan karena belum adanya bahan ajar yang di buat khusus oleh guru yang dapat menarik minat belajar siswa. Selain itu, buku sumber yang digunakan terlalu monoton terhadap teori, oleh karenanya dibutuhkan bahan ajar yang memberikan warna baru pada pembelajaran matematika.

## 2) Analisa Konsep

Setelah dilakukan analisa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan kurikulum yang berlaku serta memperhatikan kebutuhan pembelajaran dan waktu pelaksanaan penelitian maka materi yang digunakan dengan capaian penelitian yang dipilih yakni materi Rasio (Perbandingan). Wawancara yang dilakukan pada analisis ini untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk hierarki dan merinci konsep-konsep individu ke hal yang responsif dan yang tidak relevan. Analisis ini untuk mengidentifikasi bagian penting yang akan dipelajari dan menyusun secara sistematis. Submateri yang sesuai dan masuk pada bahan ajar berdasarkan analisis konsep yaitu Prasyarat, Petunjuk Penggunaan, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan pembelajaran (TP) dari bahan ajar berbasis STEAM. Hal ini didukung dari hasil wawancara pada beberapa rekan guru matematika. Mereka mengatakan yakni belum ada seorang pendidik yang mengembangkan bahan ajar berbasis STEAM pada pembelajaran matematika. Sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran.

## 3) Analisa Tugas

Setelah dilakukan analisa konsep pada siswa dan guru, maka dilanjutkan menganalisis tugas. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan yang dilakukan dalam pengembangan bahan ajar berbasis STEAM. Oleh karena itu dalam bahan ajar ini tidak hanya berisi tentang materi yang digunakan menggunakan menggunakan *smartphone* tetapi juga ditampilkan sebuah projek akhir yang akan di kerjakan siswa secara berkelompok, serta berisi contoh soal dan soal-soal latihan individu maupun berkelompok. Analisis ini dapat membantu menetapkan bentuk dan format media yang akan dikembangkan. Peneliti dapat menganalisis tugas-tugas pokok yang perlu untuk dipahami siswa agar siswa dapat memperoleh kompetensi minimal. Hasil analisis pada kelas VIII.2 materi Rasio sebagai berikut:

**Tabel 4. 26 Hasil Analisis Tugas Kelas VII Semester Genap Materi Rasio (Perbandingan)**

No.	Bagian Analisis	Hasil Analisis
1	Capaian Pembelajaran (CP)	Di akhir fase D, peserta didik dapat membaca, menulis, dan membandingkan bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah. Mereka dapat menerapkan operasi aritmetika pada bilangan real, dan memberikan estimasi/perkiraan dalam menyelesaikan masalah (termasuk berkaitan dengan literasi finansial). Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.
2	Indikator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memberikan contoh masalah sehari-hari yang merupakan perbandingan senilai dan berbalik nilai.</li> <li>• Peserta didik dapat menyelesaikan soal yang melibatkan perbandingan senilai dan berbalik nilai.</li> <li>• Peserta didik dapat menjelaskan pengertian skala sebagai suatu perbandingan.</li> <li>• Peserta didik dapat menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel dan grafik.</li> </ul>
3	Materi Pokok	Rasio (Perbandingan)

#### 4) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Merangkum dari hasil analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan karakter objek penelitian merupakan perumusan tujuan pembelajaran. Himpunan objek tersebut merupakan dasar dalam membuat dan menyusun media pembelajaran. Analisis tujuan pembelajaran dapat terlihat sebagai berikut.

**Tabel 4. 27 Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran pada Materi Rasio (Perbandingan)**

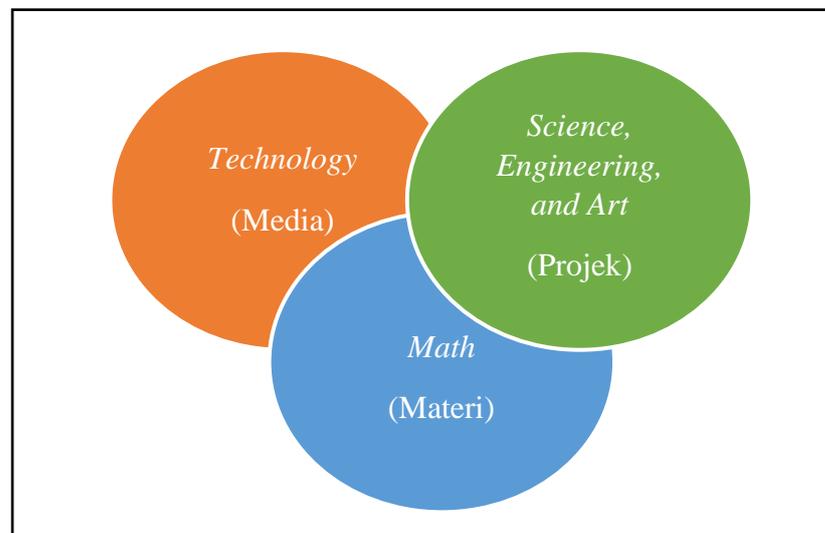
No.	Acuan Tujuan Pembelajaran (ATP)	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran
	<p>7.7 Menggunakan Pengertian Rasio (Skala, Proporsi, dan Laju Perubahan) dalam menyelesaikan masalah</p>	<p>Di akhir fase D, peserta didik dapat membaca, menulis, dan membandingkan bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah. Mereka dapat menerapkan operasi aritmetika pada bilangan real, dan memberikan estimasi/perkiraan dalam menyelesaikan masalah (termasuk berkaitan dengan literasi finansial). <b>Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.</b></p>	<p>Melalui diskusi, peserta didik dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memberikan contoh masalah sehari-hari yang merupakan perbandingan senilai dan berbalik nilai.</li> <li>• Peserta didik dapat menyelesaikan soal yang melibatkan perbandingan senilai dan berbalik nilai.</li> <li>• Peserta didik dapat menjelaskan pengertian skala sebagai suatu perbandingan.</li> <li>• Peserta didik dapat menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel dan grafik.</li> </ul>

## **b. Tahapan Desain (*Design*)**

Merancang media pembelajaran agar memperoleh draf awal merupakan tujuan pada tahap perancangan. Media yang akan dikembangkan yaitu modul ajar pelajaran matematika dengan materi Rasio (Perbandingan) berbasis komponen STEAM melalui PjBL yang bertujuan sebagai bahan ajar yang atraktif dan memberikan kemudahan bagi siswa dalam memahami pembelajaran. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam tahap perencanaan ini, penjelasannya sebagai berikut.

Pertama, yaitu peneliti melakukan penyusunan bahan ajar pada materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL. Berdasarkan hasil perumusan tujuan dan indikator pembelajaran maka siswa akan diminta untuk memahami modul ajar berbasis STEAM setelah mengikuti proses proses pembelajaran untuk dibahas Bersama guru. Kedua, peneliti melakukan penyusunan angket. Tahap ini diawali dari penyusunan kisi-kisi angket yang diberikan pada para ahli dan siswa. Hasil dari tahapan ini, terdapat angket validasi yang diberikan pada ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan, serta angket untuk merespon siswa pada media (*data terlampir*). Ketiga, peneliti melakukan pemilihan media. Media pembelajaran dipilih yakni bahan ajar berbasis STEAM, yang dikembangkan oleh peneliti. Bahan ajar berbasis STEAM berupa modul yang berisi tentang konsep Rasio dan materi pendalaman Rasio dengan menggunakan *smartphone* berbasis android maupun iOS yang disajikan sebagai bahan ajar visual untuk memberikan kemudahan bagi siswa dan kemenarikan dalam proses pembelajaran. Kemudian disesuaikan dengan analisis tugas, analisis konsep, dan fasilitas yang terdapat di sekolah dan selanjutnya divalidasi serta diujicobakan pada tahap pengembangan. Selanjutnya peneliti melakukan pemilihan format, tujuannya untuk merumuskan rancangan media pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode, dan sumber pembelajaran. Dalam pemilihan format, peneliti menyesuaikan Acuan Tujuan Pembelajaran (ATP), Tujuan pembelajaran (TP), dan Capaian Pembelajaran (CP) berdasarkan kurikulum merdeka adalah langkah-langkah pengerjaan desain produk ini. Bahan ajar ini menggunakan materi Rasio (Perbandingan) berupa bahan ajar pendalaman materi berbentuk visual android

dengan *scan barcode* pada modul ajar yang telah dibagikan pada siswa. Kemudian, peneliti melakukan rancangan awal. Rancangan ini meliputi berbagai aktivitas pembelajaran yang terstruktur dan praktik kemampuan pembelajara yang berbeda melalui praktik mengajar. Rancangan redaksi tayangan bahan ajar, skema materi Rasio (Perbandingan) yang terdapat CP, Tujuan Pembelajaran, Masalah Kontekstual, Materi, Rangkuman, Tugas Individu dan Tugas Kelompok merupakan rancangan awal pada pengembangan bahan ajar ini. Selanjutnya di integrasi dengan model pembelajaran berbasis projek. Tahap terakhi yaitu melakukan desain produk, prodes mulai dari membayangkan sebuah desain, menciptakan, dan memperbaikinya sesuai saran para ahli. Tahap terakhir pada desain ini dimulai dengan menyusun desain produk berupa bahan ajar berbasis STEAM pada materi rasio (perbandingan) melalui PjBL pada siswa SMP. Berikut merupakan gambar pola pengintegrasian STEAM kedalam bahan ajar (produk).



**Gambar 4. 6 Pola Pengintegrasian Penggabungan Materi STEAM**

Pada tahap desain, pembelajaran dengan penggunaan bahan ajar STEAM ini terintegrasi dengan model dan media pembelajaran. STEAM pada bahan ajar ini mewaliki pendekatan pembelajaran interdisipiner yang lebih kreatif dan berbasis masalah atau proyek, dengan mengkaji proses dan temuannya. Pola model STEAM dalam produk bahan ajar ini adalah dengan model interdisiplin, yaitu memulai

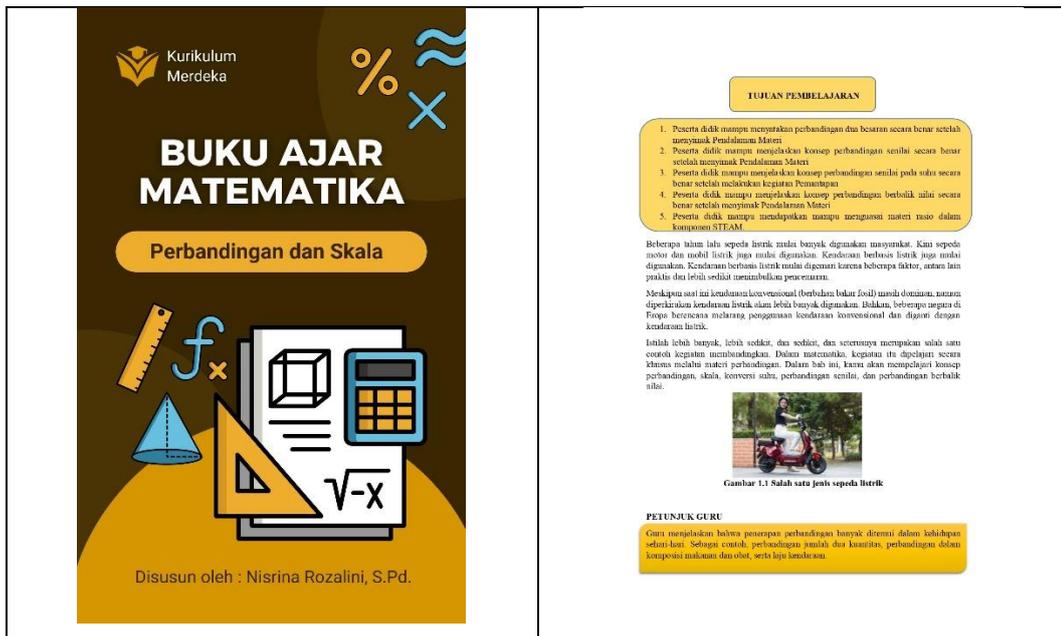
pembelajaran dengan masalah pada dunia nyata (*real life problem*). Model ini menekankan pada keterkaitan konten dengan kemampuan berfikir kritis dan pemecahan masalah siswa yang didasarkan pada pengetahuan yang telah dimiliki. Bahan ajar STEAM ini dikemas dalam model pembelajaran *problem based learning* (PjBL). Selain itu juga terintegrasi dengan media teknologi didalam produk bahan ajar yang dibuat.

Selanjutnya, secara garis besar desain bahan ajar yang dikembangkan adalah dengan melakukan tahapan berikut.

### **c. Tahapan Pengembangan (*Development*)**

Pada tahap pengembangan, peneliti melakukan penilaian lembar validasi pada lembar validasi materi, validasi media, angket respon siswa, dan tes hasil belajar. Setelah instrument dinyatakan valid maka instrument dapat digunakan untuk memvalidasi bahan ajar berbasis STEAM pada materi Rasio. Butir soal dan untuk angket respon siswa setelah dinyatakan valid dapat langsung diberikan kepada siswa pada tahap uji kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Selain penilaian lembar validasi, butir soal test yang akan diberikan kepada siswa juga diujicoba sebelumnya di kelas uji coba yaitu kelas VIII.2. Hal ini dilakukan untuk melihat soal yang baik yang digunakan oleh siswa pada saat penelitian yakni soal memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda.

Proses dalam tahap pengembangan ini meliputi pengembangan konten-konten yang terdapat dalam bahan ajar berbasis STEAM agar dapat di akses pada android masing masing. Materi yang diakses adalah materi pendalaman, sedangkan bahan ajar yang berisi pengantar atau materi dasar di berikan pada modul yang dibagikan secara berkelompok. Peneliti juga menambahkan media pada pengembangan bahan ajar berbasis STEAM ini pada materi rasio.



Gambar 4. 7 Halaman Sampul dan Pengantar

Pada uraian materi terdapat masalah kontekstual, teks, gambar pada bahan ajar. Materi disajikan dengan menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tata bahasa yang baik dan benar sesuai EYD. Dalam bahan ajar juga di lakukan pengembangan terhadap komponen STEAM agar dapat di terintegrasi pada bahan ajar materi rasio dengan model pembelajaran *project based learning*, pada Gambar 4.8:

### KOMPONEN SAINS

KONVERSI ANTAR SATUAN SUHU

Konversi antarsatuan suhu dilakukan dengan aturan yang melibatkan bentuk perbandingan senilai. Hubungan antara satuan Celcius, Reamur, dan Fahrenheit dinyatakan dengan perbandingan  $C : R : (F-32) = 5 : 4 : 9$ .

Dengan perbandingan itu kamu akan menentukan  $20^{\circ}C$  jika dinyatakan dalam satuan Reamur dan Fahrenheit. Lakukan kegiatan dengan melengkapi isian berikut.

Diketahui suhu mula-mula  $20^{\circ}C$

Perbandingan antarsatuan suhu dinyatakan dengan  $C : R : (F-32) = 5 : 4 : 9$ . Dengan demikian diperoleh  $C : R = 5 : 4$  dan  $C : (F-32) = 5 : 9$

### KOMPONEN ENGINEERING AND ART

**AKTIVITAS PESERTA DIDIK**

Lakukan Aktivitas Peserta Didik dengan memindai QR Code di bawah untuk pengerjaan proyek prakelas. Selanjutnya, lepaskan hasil aktivitas dikumpulkan kepada guru melalui *FlaskBook* atau *WhatsApp*.

**Petunjuk Guru:**  
Lama waktu pengerjaan tugas ini ditetapkan 1-2 minggu. Penilaian terhadap kinerja peserta didik diukur dari kemampuan hasil menggunakan jika dibandingkan dengan gambar detail referensi. Selain itu, guru menilai aspek kreativitas dan kegunaan peserta didik.

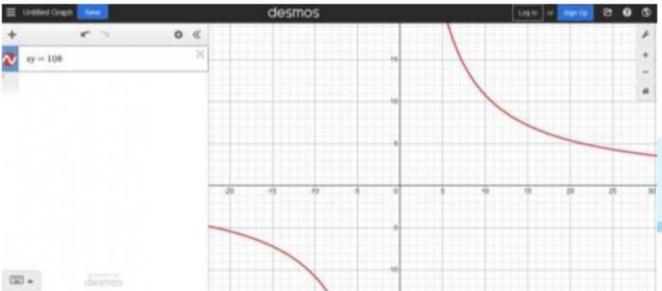
**Balap Mobil-Mobilan Binaan Sendiri**

Buatlah mobil-mobilan sederhana dengan tenaga pendorongnya adalah tiupan angin. Buatlah sedemikian rupa sehingga mobilnya memiliki layar yang berguna untuk menangkap energi tiupan angin. Ajaklah kawan kalian untuk membuat bentuk mobil-mobilan yang berbeda sesuai keinginan masing-masing. Rasakanlah bentuk layar yang paling efektif sehingga membuat mobil-mobilan dapat bergerak cepat.

**Ilustrasi mobil-mobilan dengan tenaga pendorong angin**

Setelah mobil-mobilan tersebut jadi, timbanglah masing-masing mobil yang sudah dibuat dengan timbangan yang tersedia di sekolah. Kalian dapat balapan dengan teman-teman kalian. Tentukanlah jarak yang ditempuh arena balap, gunakan stopwatch atau jam tangan untuk mengetahui waktu tempuh saat mobil-mobilan balapan. Gunakan kipas angin untuk memberikan hambatan angin pada layar mobil. Sediakan Tabel di bawah ini pada buku catatan kalian, kerumahnya isilah tabel tersebut untuk mendapatkan analisis dari percobaan Aktivitas ini

Mobil	Massa Mobil (Gram)	Ukuran Layar (m <sup>2</sup> )	Kecepatan Mobil (ms)
1			
2			
3			
4			

KOMPONEN <i>TECHNOLOGI</i>	KARAKTER
<p><b>Petunjuk Guru:</b></p> <p>Peserta didik bebas menentukan bilangan-bilangan yang akan digunakan untuk menyatakan perbandingan berbalik nilai. Kebenaran hubungan bilangan-bilangan tersebut nantinya dapat diperiksa berdasarkan grafik yang dibuat peserta didik.</p> <p>Contoh hasil pembuatan grafik perbandingan berbalik nilai dari persamaan <math>xy = 108</math> seperti di bawah.</p>  <p>Selanjutnya, guru mengingatkan bahwa terdapat garis lengkung pada kuadran 3 karena situs kalkulator tersebut menggambarkan grafik untuk semua nilai <math>x</math> dan <math>y</math> (tidak membatasi <math>x &gt; 0</math> dan <math>y &gt; 0</math> saja). Dalam konteks perbandingan terbalik nilai, peserta didik cukup menunjukkan grafik yang terdapat pada kuadran 1.</p>	<p><b>Penguatan Nilai-Nilai Karakter</b></p> <p>Saat menjumpai masalah tentang perbandingan, adakalanya kamu tidak langsung memahami jenis perbandingan tersebut. Mungkin kamu belum dapat mengototangkan apakah permasalahan tersebut termasuk perbandingan senilai atau perbandingan berbalik nilai. Sikap berpikir kritis perlu kamu gunakan. Coba cermati, apakah kenaikan nilai sebuah besaran menyebabkan besaran yang lain naik? Atau, besaran yang lain itu justru turun? Berdasarkan ciri itu, tentu kamu dapat mengototangkan jenis perbandingan tersebut. Dalam kehidupan sehari-hari mungkin kamu akan menjumpai permasalahan seperti itu. Bagaimanakah caramu menggunakan sikap berpikir kritis untuk menyelesaikan masalah itu?</p> <p><b>Petunjuk Guru:</b></p> <p>Sikap berpikir kritis sangat penting dalam menghadapi berbagai masalah. Dengan sikap tersebut peserta didik dapat lebih mudah menganalisis dan menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, peserta didik diajarkan agar selalu berpikir kritis.</p>

**Gambar 4. 8** Komponen STEAM didalam Bahan Ajar Materi Rasio

Dalam kegiatan ujicoba produk berdasarkan 4D, kegiatan ujicoba produk bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL. Langkah selanjutnya, yaitu melakukan tahap uji coba yang dilakukan oleh 3 ahli materi dan 3 ahli media, yang bertujuan untuk menilai tingkat kelayakan produk dan melakukan revisi apabila ada kritik dan saran dari ahli tersebut.

#### a) Hasil validasi ahli materi

Validator materi pada produk bahan ajar dilakukan oleh 3 ahli materi yaitu 2 guru mata pelajaran matematika, 1 guru mata pelajaran IPA SMP Negeri 1 Singkep Pesisir. Validasi materi pada produk bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM oleh validator 1 s.d 3 dilakukan pada tanggal 16-17 Februari 2024. Tujuan dari validasi ahli materi ini yaitu untuk mengukur tingkat keakuratan dan kualitas materi yang disajikan dalam produk bahan ajar berbasis STEAM, yakni materi Rasio (Perbandingan) Produk bahan ajar berbasis STEAM ini dikatakan layak tiap aspek apabila telah divalidasi oleh ahli. Angket penilaian ahli materi terdiri dari 4 aspek yaitu aspek kelayakan isi materi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kebahasaan.

Selain melakukan validasi bahan ajar berbasis STEAM, para validator juga memberikan komentar dan saran terhadap bahan ajar berbasis STEAM sebagai masukan untuk dikembangkan. Penilaian berupa pernyataan apakah bahan ajar berbasis STEAM yang divalidasi itu dapat membantu peserta didik dalam memahami materi Rasio (Perbandingan) atau tidak, serta kelebihan dan kekurangan bahan ajar berbasis STEAM tersebut. Untuk bagian-bagian bahan ajar berbasis STEAM yang dianggap belum layak, diberikan masukan untuk perbaikan. Langkah ini dipilih sebagai langkah untuk meningkatkan kualitas produk bahan ajar.

Berikut disajikan paparan deskriptif dari hasil validasi ahli materi terhadap produk pengembangan bahan ajar berbasis STEAM yang diajukan dengan teknik kuesioner angket.

(a) Aspek Kelayakan Isi Materi

**Tabel 4. 28 Hasil Validasi Tiga Ahli Materi pada Aspek Kelayakan Isi Materi**

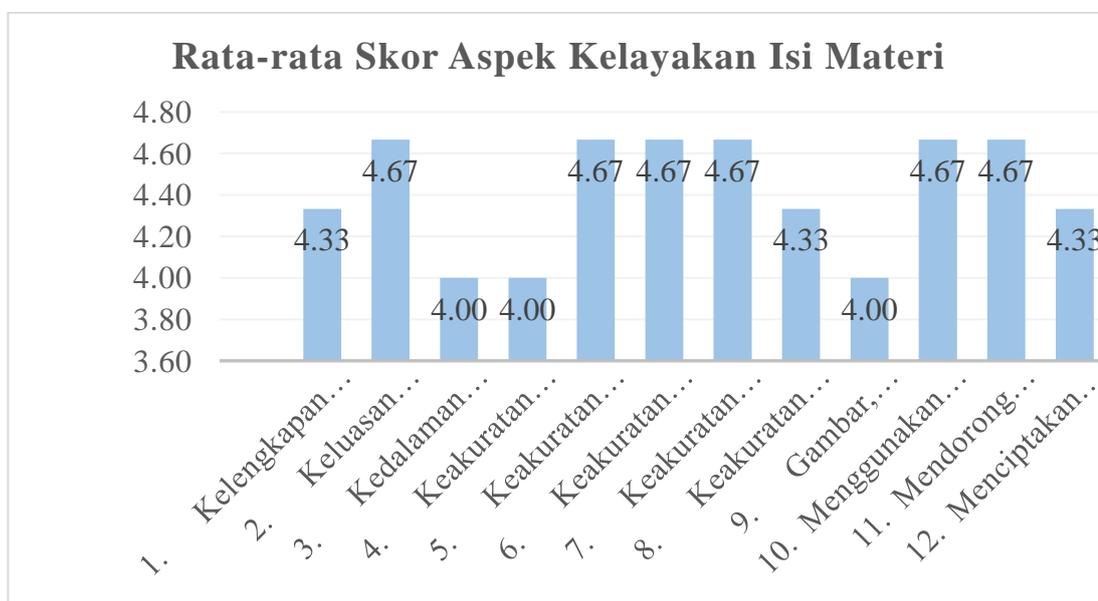
Indikator	Butir Penilaian	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3	$\bar{X}$	Kategori
Kesesuaian Materi dengan CP	1. Kelengkapan materi	4	5	4	4,33	SL
	2. Keluasan materi	4	5	5	4,67	SL
	3. Kedalaman materi	4	4	4	4,00	L
Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi	4	4	4	4,00	L
	5. Keakuratan data dan fakta	4	5	5	4,67	SL
	6. Keakuratan contoh dan kasus	5	5	4	4,67	SL
	7. Keakuratan gambar, dan diagram, dan ilustrasi	5	5	4	4,67	SL
	8. Keakuratan istilah-istilah	4	4	5	4,33	SL
Kemutakhiran Materi	9. Gambar, diagram, dan				4,00	

Indikator	Butir Penilaian	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3	$\bar{X}$	Kategori
	ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	3	4	5		L
	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	4	5	5	4,67	SL
Mendorong Keingintahuan	11. Mendorong rasa ingin tahu	4	5	5	4,67	SL
	12. Menciptakan kemampuan bertanya	3	5	5	4,33	SL
Rerata Skor		4,00	4,67	4,58	<b>4,42</b>	<b>SL</b>

Sumber: Hasil Perhitungan dengan menggunakan Excel

Ket: L (Layak), SL (Sangat Layak)

Hasil validasi ahli materi untuk aspek kelayakan isi materi disajikan dalam diagram batang berikut:



**Gambar 4. 9 Diagram Batang untuk Rata-Rata Skor Aspek Keayakan Isi Materi**

Hasil penelitian tiga orang ahli pada **indikator kesesuaian materi dengan CP** diperoleh rata-rata **4,33** termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Hal ini

menunjukkan bahwa materi yang ada pada bahan ajar sudah sesuai dengan CP tersebut dengan sajian cakupan materi yang lengkap yang terkandung dalam kompetensi Rasio (Perbandingan), keluasan materi yang baik dan materi dalam bahan ajar diperdalam dengan ciri khas komponen STEAM. Untuk **indikator keakuratan** materi diperoleh rata-rata **4,46** termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam bahan ajar memiliki keakuratan konsep dan definisi, data dan fakta, gambar, diagram, contoh dan kasus yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari.

Untuk **indikator kemuktahiran materi** diperoleh rata-rata **4,33** termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Materi yang terdapat pada bahan ajar sudah *update*, menggunakan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dengan sajian gambar yang menarik. Untuk **indikator mendorong keingintahuan** diperoleh rata-rata **4,5** termasuk dalam kategori **Sangat Layak**, dengan skor rata-rata terendah ada pada butir penilaian penciptaan kemampuan bertanya. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar sudah menciptakan kondisi pembelajaran agar siswa memiliki rasa ingin tahu untuk mengerjakan proyek sesuai dengan komponen STEAM dan melalui model PjBL yang dilakukan dalam pembelajaran dikelas. Sehingga bahan ajar sudah cocok digunakan untuk pembelajaran berbasis STEAM melalui model PjBL. Perlu ditambah lagi sesuatu yang menciptakan kemampuan bertanya agar anak memiliki kemampuan untuk berpikir kritis dan meningkatkan numerasi nya dalam pembelajaran. Adapun rerata skor keseluruhan untuk keempat indikator tersebut adalah **4,42**, sehingga untuk aspek kelayakan isi materi secara kualitatif dikategorikan sangat layak ( $X > 4,2$ ).

(b) Aspek Kelayakan Isi Materi

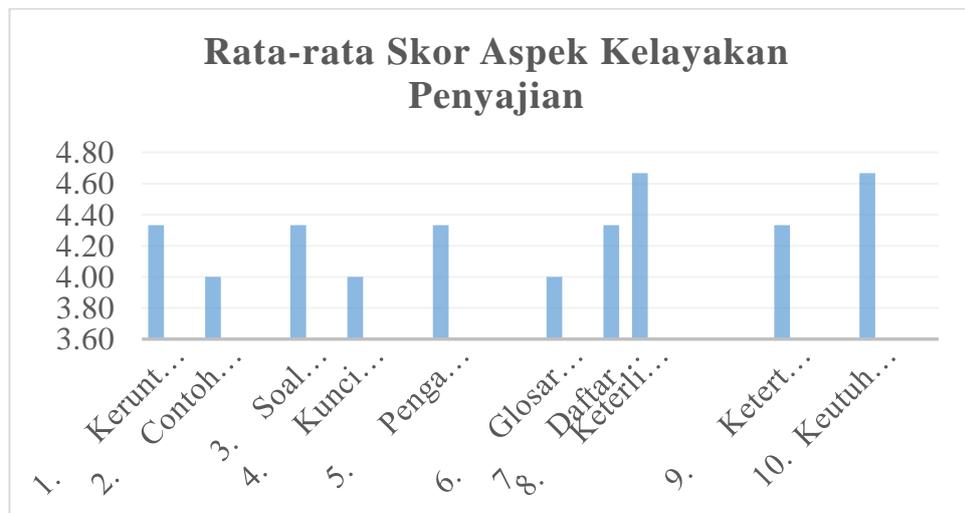
**Tabel 4. 29 Hasil Validasi Tiga Ahli Materi pada Aspek Kelayakan Penyajian**

Indikator	Butir Penilaian	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3	$\bar{X}$	Kategori
Teknik Penyajian	1. Keruntutan konsep	4	5	4	4,33	SL

Indikator	Butir Penilaian	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3	$\bar{X}$	Kategori
Pendukung Penyajian	2. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar	3	5	4	4,00	L
	3. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar	3	5	5	4,33	SL
	4. Kunci jawaban soal latihan	3	5	4	4,00	L
	5. Pengantar	3	5	5	4,33	SL
	6. Glosarium	3	4	5	4,00	L
	7. Daftar pustaka	3	5	5	4,33	SL
Penyajian Pembelajaran	8. Keterlibatan peserta didik	4	5	5	4,67	SL
Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	9. Ketertautan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea	4	5	4	4,33	SL
	10. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea	4	5	5	4,67	SL
Rerata Skor		3,40	4,90	4,60	<b>4,3</b>	<b>SL</b>

Ket: L (Layak), SL (Sangat Layak)

Hasil validasi ahli materi untuk aspek kelayakan penyajian disajikan dalam diagram batang berikut:



**Gambar 4. 10 Diagram Batang untuk Rata-Rata Skor Aspek Kelayakan Penyajian**

Berdasarkan data hasil penilaian tiga ahli materi pada **aspek kelayakan penyajian**, skor rata-rata secara keseluruhan sebesar **4,3** yang secara kualitatif dikategorikan **Sangat Layak** karena memenuhi  $x > 4,2$ . Untuk penilaian keruntutan konsep adalah konsep yang disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, serta materi bagian sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.

Butir Penilaian tertinggi pada aspek kelayakan penyajian adalah **keterlibatan peserta didik dan keutuhan makna dalam kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea** yang memperoleh skor rata-rata 4,67 termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Dalam bahan ajar ini sudah mencakup kegiatan yang mendukung proyek siswa SMP bahkan menumbuhkan sikap memotivasi siswa dalam kegiatan lain yang memacu siswa untuk mencari dan mengaitkan pembelajaran dengan proyek yang akan dilaksanakan dalam pembelajaran. Sehingga menciptakan model pembelajaran berbasis STEAM dengan PjBL yang bermakna.

Butir penilaian tertinggi berikutnya adalah pada **keruntutan konsep, soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar, pengantar, daftar pustaka, ketertautan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea**, dengan skor

rata-rata yang sama yaitu **4,33** termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Pada butir keruntutan konsep, bahan ajar sudah tertata dengan rapi dari konsep awal ke akhir yang menuntun siswa untuk mempelajarinya dari materi dasar ke materi pendalaman dipadukan dengan sistem *barcode* yang dapat diakses melalui *smartphone* masing-masing. Untuk butir soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar sudah disediakan dengan jelas yaitu tugas individu yang akan dikerjakan dirumah sebagai bentuk karakter/sikap siswa yang bertanggung jawab dan mandiri, lalu juga dijabarkan tugas kelompok yang dilakukan secara berkelompok dalam menyelesaikan tugas tersebut. Butir penilaian kata pengantar sudah dijabarkan diawal sebagai pembukaan pada bahan ajar. Butir penilaian daftar pustaka yang menunjukkan belum terdapat daftar pustaka yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan bahan ajar sesuai dengan ketentuan penulisan daftar pustaka, sehingga menjadi suatu perbaikan/revisi pada bahan ajar. Butir penilaian ketertauan antar kegiatan belajar/sub dengan kegiatan belajar/alinea pada bahan ajar ini sudah cukup jelas dijabarkan pada bahan ajar oleh peneliti mulai dari penjelasan sub kemudian alinea pada bahan ajar yang telah dibuat. Misalnya pada bagian perbandingan dan skala memaparkan materi pendalaman perbandingan senilai dan skala dalam bentuk *barcode* dan terdapat kegiatan menyatukan komponen *Sains* yang terdapat pada STEAM yaitu menjelaskan tentang konversi antar satuan suhu. Sehingga hal ini menghubungkan pelajaran Matematika dengan IPA. Begitupun pada perbandingan berbalik nilai dan seterusnya yang dijelaskan pada bahan ajar ini.

Kemudian untuk penilaian terendah pada aspek kelayakan penyajian terdapat pada butir **contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar, kunci jawaban soal latihan, dan glosarium**, dengan skor rata-rata yang sama yaitu 4,00 termasuk dalam kategori **Layak**.

Pada ketiga butir ini belum dijabarkan oleh peneliti, sehingga menjadi suatu perbaikan/revisi pada bahan ajar.

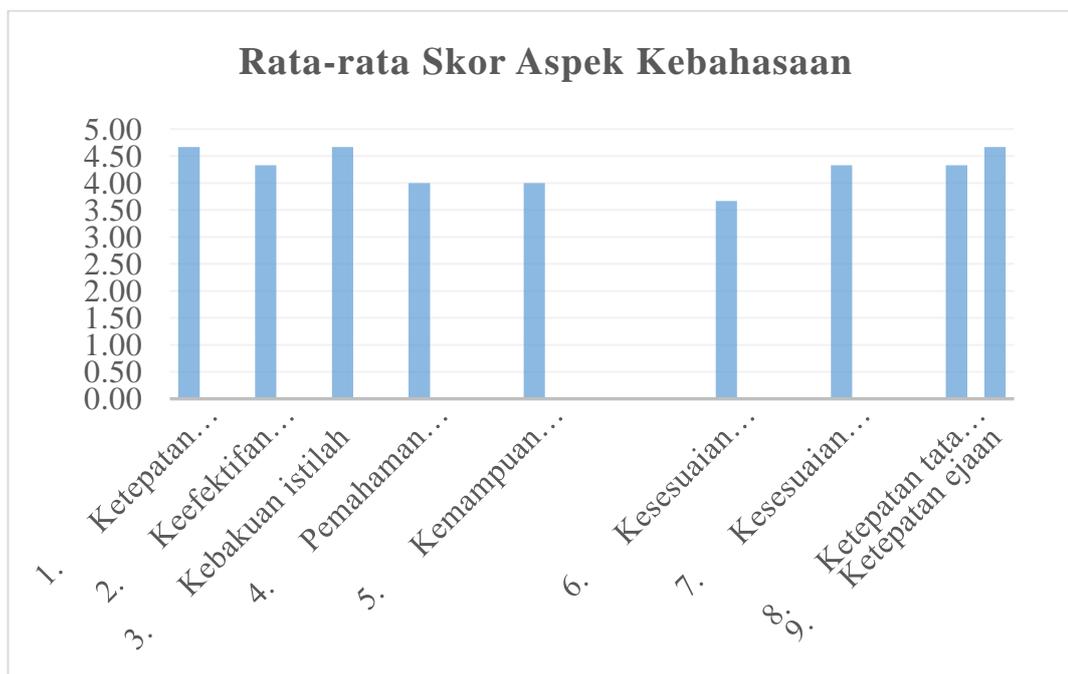
(c) Aspek Kebahasaan

**Tabel 4. 30 Hasil Validasi Tiga Ahli Materi pada Aspek Kebahasaan**

Indikator	Butir Penilaian	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3	$\bar{X}$	Kategori
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat	4	5	5	4,67	SL
	2. Keefektifan kalimat	4	4	5	4,33	SL
	3. Kebakuan istilah	4	5	5	4,67	SL
Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi	4	4	4	4,00	L
Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik	3	4	5	4,00	L
Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa	3	4	4	3,67	L
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa	4	4	5	4,33	SL
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	8. Ketepatan tata bahasa	4	5	4	4,33	SL
	9. Ketepatan ejaan	4	5	5	4,67	SL
Rerata Skor		3,78	4,44	4,67	<b>4,3</b>	<b>SL</b>

Ket: L (Layak), SL (Sangat Layak)

Hasil validasi ahli materi untuk aspek kebahasaan disajikan dalam diagram batang berikut:



**Gambar 4. 11 Diagram Batang untuk Rata-rata Skor Aspek Kebahasaan**

Berdasarkan data hasil penilaian tiga ahli materi pada aspek kebahasaan, skor rata-rata secara keseluruhan sebesar **4,3** yang secara kualitatif dikategorikan **Sangat Layak** karena memenuhi  $x > 4,2$ . Untuk butir penilaian ketepatan struktur kalimat yang menunjukkan bahwa kalimat yang digunakan dalam bahan ajar disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia. Keefektifan kalimat menunjukkan bahwa kalimat yang digunakan dalam penyampaian materi bahan ajar ini sederhana dan langsung ke sasaran sehingga memudahkan siswa dalam memahaminya. Dalam bahan ajar ini istilah yang digunakan sudah sesuai dengan istilah tenis yang telah baku digunakan dalam Rasio (Perbandingan) dan Kamus Besar Bahasa Indonesia.

Untuk pemahaman terhadap pesan atau informasi yang disampaikan dengan bahasa yang menarik, komunikatif dalam Bahasa Indonesia. Sementara untuk kemampuan memotivasi siswa menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika siswa membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari bahan ajar tersebut secara tuntas.

Untuk butir penilaian kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa diperoleh skor terendah yaitu rata-rata **3,67** yang menunjukkan bahwa bahasa yang

digunakan dalam menjelaskan materi harus lebih diperjelas dengan cara memperbaiki istilah-istilah yang mungkin baru didengar oleh siswa dan disesuaikan dengan tingkat perkembangan kemampuan kognitif siswa.

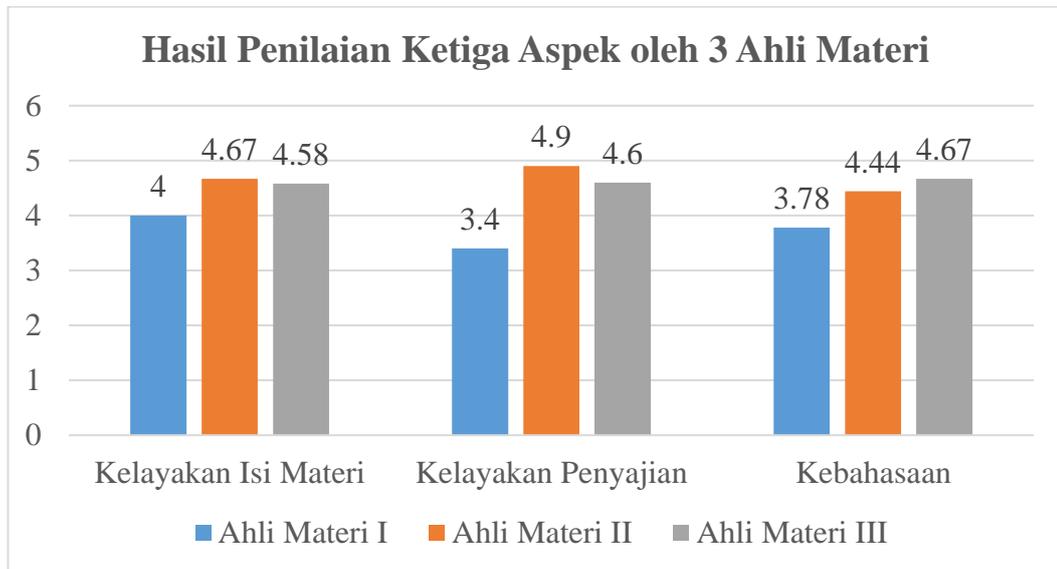
Indikator berikutnya adalah kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa memperoleh skor rata-rata **4,33** yang menunjukkan bahwa bahasa sesuai dengan tingkat kematangan emosional siswa. Kemudian untuk indikator ketepatan dalam bahasa dengan rata-rata **4,33** dan ejaan diperoleh skor rata-rata **4,67** yang menunjukkan bahwa tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan materi mengacu pada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar serta ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).

Adapun hasil penilaian tiga ahli materi terhadap ketiga aspek yaitu aspek kelayakan isi materi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kebahasaan, diperoleh rerata skor yang secara kualitatif dikategorikan **Sangat Layak** ( $X > 4,2$ ). Berikut hasil rekapitulasi ketiga aspek tersebut.

**Tabel 4. 31 Hasil Validasi Tiga Ahli Materi pada Ketiga Aspek**

Aspek	Ahli Materi			Jumlah	Rata-rata	Kategori
	I	II	III			
Kelayakan Isi Materi	4,00	4,67	4,58	13,25	4,42	SL
Kelayakan Penyajian	3,40	4,90	4,60	12,9	4,3	SL
Kebahasaan	3,78	4,44	4,67	12,89	4,3	SL
<b>Jumlah Keseluruhan</b>				<b>39,04</b>	<b>13,02</b>	
<b>Rerata Skor Keseluruhan</b>					<b>4,34</b>	
<b>Kategori</b>						<b>SL</b>

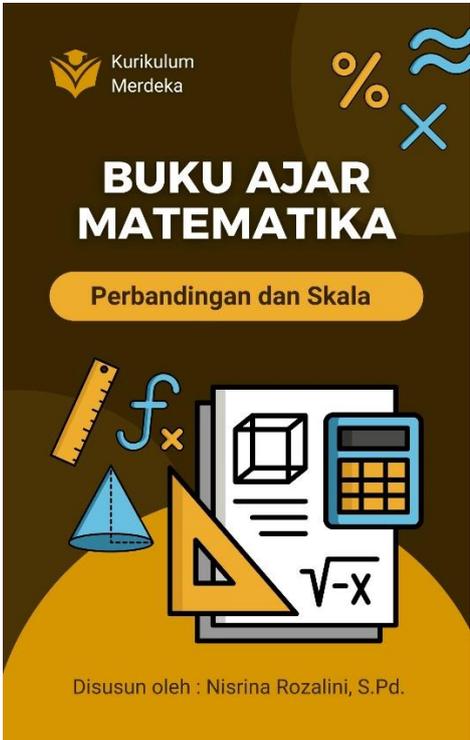
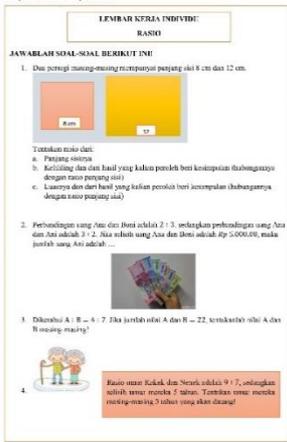
Hasil penilaian ketiga aspek oleh 3 ahli materi secara visual dapat dilihat pada diagram batang di bawah ini:



**Gambar 4. 12 Diagram Batang Hasil Penilaian Tiga Ahli Materi pada Ketiga Aspek**

Disamping penilaian yang diberikan oleh validator terhadap bahan ajar, terdapat beberapa masukan yang merupakan kekurangan dari bahan ajar yang dibuat dan dijadikan sebagai bahan revisi bahan ajar sebelum dilakukan uji coba. Adapun komentar dari para ahli materi adalah diberikan contoh soal yang lebih banyak, kedalaman materi pada setiap konsep lebih diperdalam lagi, sebaiknya kunci jawaban pada contoh soal diberikan penjelasan lebih rinci sehingga dapat menemukan jawaban yang benar, Dari masukan para ahli materi pada bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL ini sudah sangat baik, namun seharusnya juga disesuaikan dengan gaya belajar anak terutama anak-anak di daerah ini yang motivasi belajarnya masih tergolong rendah. Dan harapannya bahan ajar ini bermanfaat dan mampu diterapkan kepada guru dan siswa.

Tabel 4. 32 Revisi Bahan Ajar

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	<p>Cover Depan</p> 	
2	<p>Tidak ada contoh soal individu karena berbasis PjBL. Sehingga peneliti tidak membuat tugas individu, hanya tugas kelompok</p>	<p>Ditambahkan tugas individu agar dapat mengetahui karakter siswa yang mandiri dan bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan untuk dikerjakan dirumah.</p> <p>Lampiran Lcamb: Kerja Individu</p> 
3	Tidak ada Kunci Jawaban	(lampiran)

Sebelum diterapkan kepada subjek sampel penelitian untuk validasi produk dikonsultasikan kepada pembimbing untuk selanjutnya dilakukan validasi ahli materi (Mordhotillah & Rakimahwati, 2021). Untuk mengetahui validasi produk bahan berbais STEAM melalui PjBL, digunakan Uji Korelasi *Spearman Rank* dengan bantuan *Software IBM SPSS Statistics 26*. Uji ini dipilih karena digunakan untuk menilai kekuatan dan arah hubungan monotonik (tidak harus linear) antara dua variabel ordinal atau kontinu. Uji ini cocok digunakan terhadap data penilaian dari tiga ahli materi dan data tersebut sudah dalam bentuk angka desimal (berkoma). Tidak memerlukan asumsi normalitas dan data tidak harus berdistribusi normal. Adapun hasil perhitungan *Uji-Spearman Rank* disajikan pada Tabel 4.33.

**Tabel 4. 33 Hasil Uji Spearman Rank Validasi Ahli Materi**

			<b>Correlations</b>		
			Kelayakan Materi	Kelayakan Penyajian	Kebahasaan
Spearman's rho	Kelayakan Materi	Correlation	1,000	1,000**	,500
		Coefficient			
		Sig. (2-tailed)	.	.	,667
		N	3	3	3
	Kelayakan Penyajian	Correlation	1,000**	1,000	,500
		Coefficient			
		Sig. (2-tailed)	.	.	,667
		N	3	3	3
	Kebahasaan	Correlation	,500	,500	1,000
		Coefficient			
		Sig. (2-tailed)	,667	,667	.
		N	3	3	3

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel korelasi *Spearman* yang disediakan, berikut adalah kesimpulan dari hasil uji korelasi anatara penilaian yang diberikan oleh 3 ahli materi terhadap aspek kelayakan materi, kelayakan penyajian, dan kebahasaan:

1. Kelayakan Materi dengan kelayakan Penyajian
  - Koefisien korelasi  $\rho = 1.000$

- Sig. (2-tailed): tidak disebutkan, yang berarti sangat signifikan

Kesimpulan: Terdapat korelasi yang sangat kuat dan sempurna antara penilaian kelayakan materi dan kelayakan penyajian. Hal ini menunjukkan bahwa para ahli memberikan penilaian yang sangat konsisten antara kedua aspek tersebut.

## 2. Kelayakan Materi dengan kebahasaan

- Koefisien korelasi  $\rho = 0.500$
- Sig. (2-tailed): 0.667

Kesimpulan: Koefisien korelasi sebesar 0.500 menunjukkan korelasi yang sedang antara penilaian kelayakan materi dan kebahasaan. Namun ( $p - value$ ) sebesar 0.667 menunjukkan bahwa korelasi ini tidak signifikan secara statistik. Oleh karena itu, tidak ada cukup bukti untuk menyatakan bahwa terdapat hubungan monotonik yang signifikan antara penilaian kelayakan materi dan kebahasaan.

## 3. Kelayakan penyajian dengan kebahasaan

- Koefisien korelasi  $\rho = 0.500$
- Sig. (2-tailed): 0.667

Kesimpulan: Koefisien korelasi sebesar 0.500 menunjukkan korelasi yang sedang antara penilaian kelayakan penyajian dan kebahasaan. Namun ( $p - value$ ) sebesar 0.667 menunjukkan bahwa korelasi ini tidak signifikan secara statistik. Oleh karena itu, tidak ada cukup bukti untuk menyatakan bahwa terdapat hubungan monotonik yang signifikan antara penilaian kelayakan penyajian dan kebahasaan.

Sehingga dari hasil uji *spearman rank* terhadap 3 ahli materi dapat dinyatakan bahwa:

- **Kelayakan materi dan kelayakan penyajian** memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan, menunjukkan penilaian yang sangat konsisten antara kedua aspek.
- **Kelayakan materi dan kebahasaan** serta **kelayakan pengajian dan kebahasaan** menunjukkan korelasi yang sedang tetapi tidak signifikan, sehingga tidak dapat disimpulkan adanya hubungan yang signifikan antara aspek-aspek tersebut

Interpretasi Hasil: Hasil uji korelasi *Spearman rank* menunjukkan bahwa penilaian antara aspek kelayakan bahwa penilaian antara aspek kelayakan amteri dan kelayakan penyajian memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan. Namun, penilaian antara aspek kelayakan materi dan kebahasaan tidak menunjukkan hubungan yang signifikan.

Sehingga diindikasikan bahwa para ahli materi memiliki pandangan yang sangat konsisten dalam penilaian kelayakan materi dan penyajian, namun tidak cukup konsisten dalam menilai aspek kebahasaan dalam hubungannya dengan kelayakan materi dan penyajian.

#### **b) Hasil validasi ahli media**

Proses penilaian media bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL dilakukan oleh tiga orang ahli media. Ketiga validator dipilih sebagai validator media dengan alasan bahwa mereka merupakan pakar dalam media pembelajaran yang sehari-harinya selalu berkontak dengan Informatika, yakni guru Informatika, guru IPA, dan guru Matematika, guru-guru ini dipilih karena produktif menggunakan alat teknologi di sekolah seperti memanfaatkan *proyektor* dalam pembelajaran di kelas dan menggunakan laptop untuk membuat bahan ajar. Penilaian produk bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL oleh ahli dilaksanakan pada tanggal 23-24 Februari. Penilaian ahli media ini bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan media bahan ajar berbasis STEAM sebelum digunakan untuk uji coba lapangan. Penilaian ahli media ini terdiri dari tiga aspek desai, aspek, penggunaan, dan aspek pemanfaatan. Media ini digunakan untuk mendukung aktifitas pembelajaran berbasis STEAM melalui PjBL. Sehingga peneliti menggunakan media pelengkap untuk mendukung pembelajaran berbasis STEAM dengan menyediakan PPT yang interaktif.

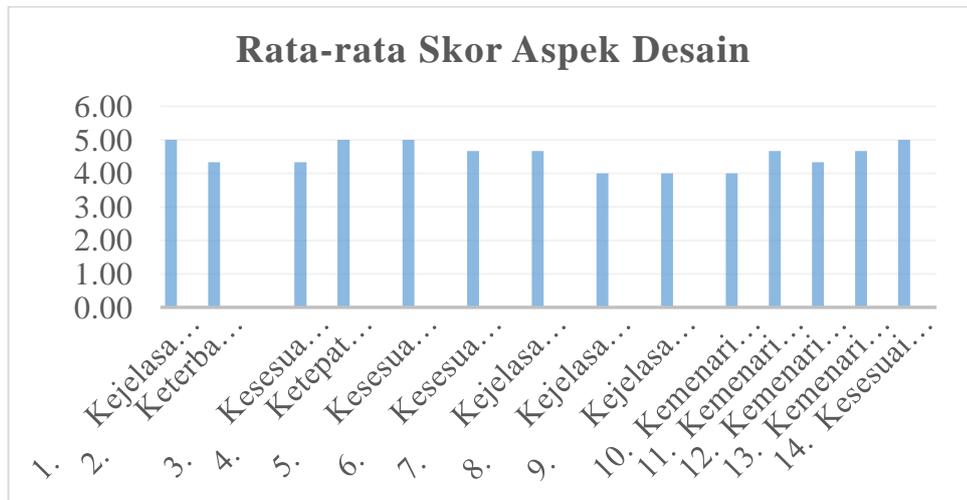
(a) Aspek Desain

**Tabel 4. 34 Hasil Validasi Tiga Ahli Media pada Aspek Desain**

Butir Penilaian	Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3	$\bar{X}$	Kategori
1. Kejelasan judul bahan ajar	5	5	5	5,00	SL
2. Keterbacaan susunan kalimat memudahkan siswa untuk bahan belajar	5	4	4	4,33	SL
3. Kesesuaian penggunaan proporsi warna	5	4	4	4,33	SL
4. Ketepatan pemilihan warna <i>background</i>	5	5	5	5,00	SL
5. Kesesuaian pemilihan jenis huruf	5	5	5	5,00	SL
6. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf	5	5	4	4,67	SL
7. Kejelasan tampilan gambar pendukung materi	5	4	5	4,67	SL
8. Kejelasan tampilan animasi pendukung materi	4	4	4	4,00	SL
9. Kejelasan tampilan video pendukung materi	5	3	4	4,00	SL
10. Kemenarikan gambar dalam isi bahan ajar	4	3	5	4,00	SL
11. Kemenarikan animasi dalam isi bahan ajar	5	5	4	4,67	SL
12. Kemenarikan video dalam isi bahan ajar	5	4	4	4,33	SL
13. Kemenarikan tampilan <i>cover</i>	4	5	5	4,67	SL
14. Kesesuaian desain <i>cover</i> dengan materi	5	5	5	5,00	SL
Rerata Skor	4,79	4,36	4,50	<b>4,55</b>	<b>SL</b>

Ket: L (Layak), SL (Sangat Layak)

Hasil validasi ahli media untuk aspek desain disajikan dalam diagram berikut:



**Gambar 4. 13 Diagram Batang Hasil Penilaian Tiga Ahli Media Pada Aspek Desain**

Berdasarkan data hasil penilaian tiga ahli media pada aspek desain, skor rata-rata sebesar **4,55** yang secara kualitatif dikategorikan **Sangat Layak**. Dari 14 indikator yang dinilai, ada empat indikator yang mencapai skor **5,00** yaitu kejelasan judul, ketepatan pemilihan warna *background*, kesesuaian pemilihan jenis huruf, dan kesesuaian desain *cover* dengan materi, artinya judul yang disajikan mudah dibaca dan jelas serta warna pemilihan dan *background* sudah sesuai. Ada empat indikator yang mencapai skor **4,67** yaitu kesesuaian pemilihan ukuran huruf, kejelasan tampilan gambar pendukung materi, kemenarikan animasi dalam bahan ajar, dan kemenarikan tampilan *cover*. Hal ini memperlihatkan bahwa susunan alimat pada bahan ajar memudahkan siswa dalam melakukan pembelajaran.

Selanjutnya ada tiga indikator yang mencapai skor **4,33** yaitu keterbacaan susunan kalimat, kesesuaian penggunaan proporsi warna, dan kemenarikan video dalam isi bahan ajar. Dalam bahan ajar tampilan *cover* menarik, penggunaan warna dalam bahan ajar dalam bentuk gambar atau lainnya memiliki tingkat kontras warna yang sesuai dengan warna *background* agar siswa mudah memahami dan tertarik memahami materi yang disajikan, serta tampilan gambar dan video yang jelas memudahkan siswa dalam memahami pesan yang disampaikan serta menggambarkan materi yang disajikan, sehingga siswa mengetahui apa yang dipelajarinya.

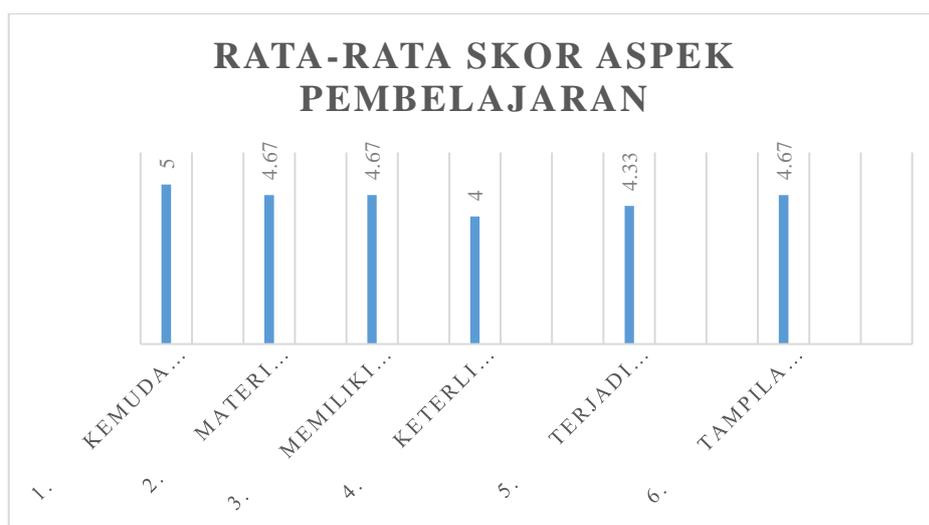
(b) Aspek Pembelajaran

**Tabel 4. 35 Hasil Validasi Tiga Ahli Media pada Aspek Pembelajaran**

Butir Penilaian	Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3	$\bar{X}$	Kategori
1. Kemudahan memahami konsep	5	5	5	5,00	SL
2. Materi kekinian	5	4	5	4,67	SL
3. Memiliki daya tarik visual yang meliputi warna, gambar, ilustrasi, bentuk dan ukuran huruf (huruf tebal, miring, garis bawah)	5	5	4	4,67	SL
4. Keterlibatan siswa secara langsung dalam penggunaan media interaktif	4	4	4	4,00	SL
5. Terjadi komunikasi yang efektif antara siswa dengan guru, antara siswa dengan siswa lainnya dalam kegiatan pembelajaran	5	4	4	4,33	SL
6. Tampilan animasi yang menarik perhatian siswa	5	4	5	4,67	SL
Rerata Skor	4,83	4,33	4,50	<b>4,56</b>	<b>SL</b>

Ket: L (Layak), SL (Sangat Layak)

Hasil validasi ahli media untuk aspek pembelajaran disajikan dalam diagram berikut:



**Gambar 4. 14 Diagram Batang Hasil Penilaian Tiga Ahli Media Pada Aspek Pembelajaran**

Berdasarkan data hasil penilaian ketiga ahli media pada aspek pembelajaran, skor rata-rata secara keseluruhan sebesar **4,56** yang secara kualitatif dikategorikan layak karena memenuhi  $x < 4,2$ . Dari 6 indikator yang dinilai menunjukkan bahwa siswa memahami konsep dan materi yang disampaikan memiliki daya tarik visual serta bahan ajar berbasis STEAM melibatkan siswa secara langsung dalam pembelajaran.

Untuk indikator kemudahan penggunaan produk, kemudahan berinteraksi dengan produk menunjukkan bahwa bahan ajar mudah digunakan oleh siswa.

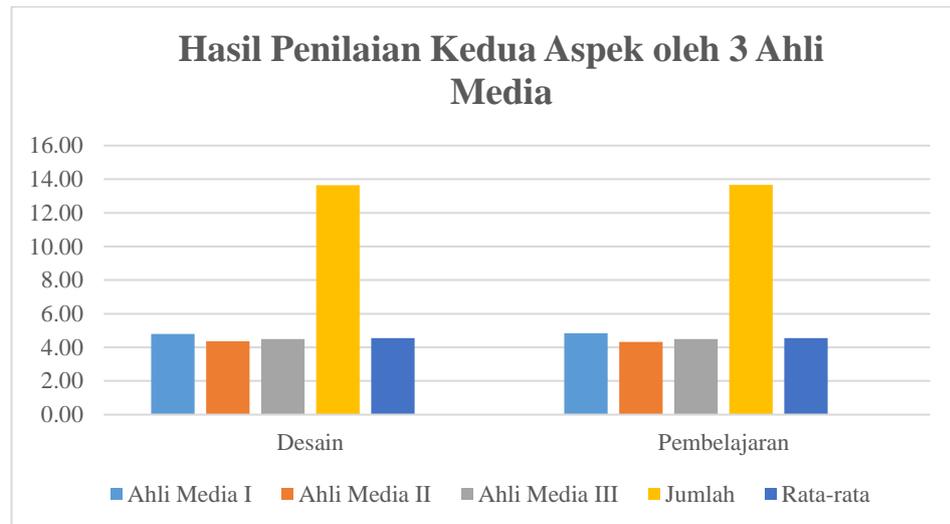
Berdasarkan hasil validasi ketiga ahli media pada kedua aspek yaitu aspek desain dan aspek pembelajaran diperoleh rata-rata **4,55**. Secara kualitatif dikategorikan **Sangat Layak** disimpulkan bahwa produk bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dapat digunakan untuk ujicoba lapangan.

Berikut hasil penilaian Tiga Ahli Media terhadap kedua Aspek:

**Tabel 4. 36 Hasil Validasi Tiga Ahli Media terhadap kedua Aspek**

Aspek	Ahli Media			Jumlah	Rata-rata	Kategori
	I	II	III			
Desain	4,00	4,67	4,58	13,64	4,55	SL
Pembelajaran	3,40	4,90	4,60	13,67	4,56	SL
<b>Jumlah Keseluruhan</b>				<b>27,31</b>	<b>9,10</b>	
<b>Rerata Skor Keseluruhan</b>					<b>4,55</b>	
<b>Kategori</b>						<b>SL</b>

Hasil penilaian kedua aspek oleh 3 ahli materi secara visual dapat dilihat pada diagram batang di bawah ini:



**Gambar 4. 15 Diagram Batang Hasil Penilaian Tiga Ahli Media pada Kedua Aspek**

Sebelum diterapkan kepada subjek sampel penelitian untuk validasi produk dikonsultasikan kepada pembimbing untuk selanjutnya dilakukan validasi ahli materi (Mordhotillah & Rakimahwati, 2021). Untuk mengetahui validasi produk bahan berbasis STEAM melalui PjBL, digunakan Uji Korelasi *Spearman Rank* dengan bantuan *Software IBM SPSS Statistics 26*. Uji ini dipilih karena digunakan untuk menilai kekuatan dan arah hubungan monotonik (tidak harus linear) antara dua variabel ordinal atau kontinu. Uji ini cocok digunakan terhadap data penilaian dari tiga ahli materi dan data tersebut sudah dalam bentuk angka desimal (berkoma). Tidak memerlukan asumsi normalitas dan data tidak harus berdistribusi normal. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak ada hubungan monotonik antara dua variabel ( $\rho = 0$ )

$H_1$ : Ada hubungan monotonik antara dua variabel ( $\rho \neq 0$ )

Kriteria pengujian:

- Jika nilai ( $p - value$ )  $\geq \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.
- Jika nilai ( $p - value$ )  $< \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Adapun hasil perhitungan *Uji-Spearman Rank* disajikan pada Tabel 4.37

**Tabel 4. 37 Hasil Uji Spearman Rank Validasi Ahli Materi**

			Aspek Desain	Aspek Pembelajaran
Spearman's rho	Aspek Desain	Correlation Coefficient	1,000	1,000**
		Sig. (2-tailed)	.	.
		N	3	3
		Aspek Pembelajaran	Correlation Coefficient	1,000**
	Sig. (2-tailed)	.	.	
	N	3	3	

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel korelasi *Spearman* yang disediakan, berikut adalah kesimpulan dari hasil uji korelasi antara penilaian yang diberikan oleh 3 ahli media terhadap aspek desain dan aspek pembelajaran:

1. Aspek desain dengan aspek pembelajaran

- Koefisien korelasi  $\rho = 1.000$
- Sig. (2-tailed): tidak disebutkan, yang berarti sangat signifikan

Kesimpulan: Terdapat korelasi yang sangat kuat dan sempurna antara penilaian aspek desain dan aspek pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa para ahli memberikan penilaian yang sangat konsisten antara kedua aspek tersebut.

Sehingga dari hasil uji *spearman rank* terhadap 3 ahli materi dapat dinyatakan bahwa:

- **Aspek desain dan aspek pembelajaran** memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan, menunjukkan penilaian yang sangat konsisten antara kedua aspek.

Interpretasi Hasil: Hasil uji korelasi *Spearman rank* menunjukkan bahwa penilaian antara aspek desain dan aspek pembelajaran memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan.

Hal ini mengindikasikan bahwa para ahli media memiliki pandangan yang sangat konsisten dalam penilaian kedua aspek tersebut. Sehingga **validitas**

penilaian dapat diandalkan dan bahan ajar media PPT untuk mendukung pembelajaran materi rasio dengan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dapat digunakan dalam penelitian tanpa direvisi.

## B. Hasil Observasi

Dari hasil analisis uji Anova terhadap angket karakter siswa. Peneliti juga menggunakan instrumen observasi untuk melihat karakter. Interpretasi hasil observasi peneliti/guru didalam didalam kelas pada saat pembelajaran materi Rasio dengan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. 38 Lembar Observasi Aktivitas Siswa**

Materi : Rasio/ Perbandingan

Waktu : Sabtu 25 Mei dan Senin 27 Mei 2024

Siklus/Tindakan : 1/ kedua (Menggunakan bahan ajar bebrbasis STEAM)

No.	Nama Siswa	Aspek yang dinilai									Jumlah	Ket
		Kerja Sama			Mengungkap kan Pendapat			Menjawab Pertanyaan				
		SB	B	K	SB	B	K	SB	B	K		
		9-10	6-8	>5	9-10	6-8	>5	9-10	6-8	>5		
1	Adis Pratama		85		90				85		86,6	Baik
2	Alisa Nazurah		88			80			85		84,3	Baik
3	Alvi Syah Rini			75		90			85		83,3	Baik
4	Bayu Duwi Apriansyah		80				75		80		78,3	Baik
5	Chya Chesa Sarry		88		90				85		87,6	Baik
6	Darmawan Feriyansyah	95				80			80		85	Baik
7	Dwiyanti Rahayu	90				80			80		83,3	Baik
8	Erwin			75	90			90			85	Baik
9	Faris Wijaya	95				80				75	83,3	Baik
10	Guntur		88				78		80		82	Baik
11	Kamilda	85					75			75	78,3	Baik

No.	Nama Siswa	Aspek yang dinilai									Jumlah	Ket
		Kerja Sama			Mengungkapkan Pendapat			Menjawab Pertanyaan				
		SB	B	K	SB	B	K	SB	B	K		
		9-10	6-8	>5	9-10	6-8	>5	9-10	6-8	>5		
12	Kyzia Kirani Quin	99			95			98			97,3	Baik
13	M Saputra	95				85				78	86	Baik
14	Muhammad Zimar Saffaren			50		80			80		70	Cukup
15	Rafael Wahyudi	90				88			85		87,6	Baik
16	Rahma Pratiwi	95				95			85		91,6	Baik
17	Rendi Maulana		80				75			75	76,6	Baik
18	Rizky		85				75			75	78,3	Baik
19	Safarina Lailatussa'diyah		88		90			90			89,3	Baik
20	Sahrul Rozani	98			98			95			97	Baik
21	Siti Marjuani		85			80			80		81,6	Baik
22	Sundari		80			85			80		81,6	Baik
23	Yugi Peratama		80				75		80		78,3	Baik
24	Zikri Abdullah	95			90				88		91	Baik

Tabel 4. 39 Skala Penilaian Kerja Sama Siswa

No.	Skala	Interpretasi
1	100	Sangat Baik
2	76-99	Baik
3	66-75	Cukup
4	51-65	Kurang
5	<50	Sangat Kurang

### C. Hasil Wawancara

Interpretasi hasil jawaban peserta didik saat wawancara pada Tabel 4.40 berikut ini:

**Tabel 4. 40 Interpretasi Hasil Jawaban Peserta Didik Saat Wawancara**

No.	Pertanyaan	Jawaban Peserta Didik
1.	Bagaimana tanggapan kalian mengenai mata pelajaran matematika?	Sebagian besar peserta didik menjawab bahwa mata pelajaran matematika adalah mapel yang membosankan dan menakutkan karena banyak yang kurang paham dan mengerti
2.	Buku apa saja yang sering dipakai dalam pembelajaran matematika?	Seluruh siswa menjawab buku paket dan LKS
3.	Menurut kalian bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ini menarik atau tidak?	Sebagian besar peserta didik menjawab bahan ajar ini menarik karena tidak hanya belajar hitung-hitungan tetapi bisa menyatukan materi dengan pelajaran lainnya, yang membuat siswa awalnya selalu bertanya “apa kegunaan mempelajari materi ini”.
4.	Bahan ajar (buku/modul/LKS/Video/dll) yang menarik bagi kalian seperti apa?	Setengah nya dari siswa menyatakan bahwa bahan ajar yang menarik adalah ketika dapat memandu siswa dalam kegiatan proyek, sehingga belajar matematika tidak hanya hitung-hitungan saja.
5.	Bagaimana karakter dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL?	Hampir seluruhnya mengatakan bahwa bahan ajar ini memberikan warna baru dan membuat kepercayaan diri meningkat.
6.	Tugas –tugas yang diberikan oleh guru biasanya apa saja?	Sebagian besar siswa mengatakan tugas yang diberikan ialah latihan yang belum pernah diketahui dari awal. Sehingga kami dapat mempelajari hal-hal baru secara berkelompok maupun individu.
7.	Apakah dengan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ini. Anda semakin termotivasi belajar matematika?	Pada umumnya umumnya peserta didik menjawab ya. Dengan bahan ajar berbasis STEAM ini memudahkan saya dalam bekerja sama dengan teman dalam berdiskusi maupun melakukan proyek yang berkaitan dengan materi yang diajarkan, sehingga menarik serta lebih memotivasi dalam belajar.

No.	Pertanyaan	Jawaban Peserta Didik
8.	Apa saja kesulitan kalian dalam belajar matematika?	Pada umumnya peserta didik menjawab kesulitan dalam belajar matematika adalah ketika mengerjakan soal cerita, termasuk soal numerasi yang diberikan oleh guru.
9.	Bagaimana mensiasati agar belajar matematika selama ini untuk menyenangkan buat Anda?	Sebagian besar peserta didik mengatakan bahwa mereka mensiasati dengan banyak belajar tetapi sambil berkelompok dari pada hanya mendengarkan guru didepan kelas secara individu.

Wawancara dilakukan untuk menggali permasalahan yang ditemui selama penelitian berlangsung, baik yang berkaitan dengan metode, numerasi, dan karakter dalam pembelajaran matematika. Wawancara dilakukan kepada peserta didik seluruh yang dijadikan subjek penelitian.

Pada umumnya peserta didik mengakui cara belajar menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ini memiliki perbedaan kemampuan numerasi daripada tidak menggunakannya, karena bahan ajar dibuat menarik, kontekstual, dan dikaitkan dengan komponen pelajaran IPA, Informatika, dan seni sehingga menarik untuk dipelajari dan juga bahan ajar ini menjadikan peserta didik paham akan tujuan materi Rasio (Perbandingan) di pelajari, karena dapat mengetahui kegunaan dalam mempelajari materi rasio dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar ini memiliki penjelasan pendalaman materi yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja karena hanya mengandalkan *scan barcode* melalui *smartphone* masing-masing. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ini memiliki perbedaan kemampuan matematis siswa dan juga karakternya.

#### D. Pembahasan

Pada penelitian ini, Pengambilan sampel menggunakan teknik pengambilan purposive sampling yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiono, 2010). Dalam pemilihan sampel dilakukan karena karakteristik kelas VII 1 dan VII 2 yang relatif heterogen, kemampuan numerasi yang berbeda dan ada

beberapa siswa yang kurang aktif pada saat pembelajaran berlangsung. Diharapkan dengan menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti dapat menarik minat siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan numerasi yang ditinjau dari karakter siswa. Berikut penjelasan dari hasil analisis sebelumnya yang menggunakan bantuan pengolah data yaitu *Microsoft Excel* dan *SPSS 26*, serta penjelasan jawaban dari rumusan masalah penelitian:

### **1. Karakter Siswa dalam Pembelajaran Matematika yang Menggunakan Bahan Ajar Perbasis STEAM melalui PjBL dan Konvensional**

Banyak hal yang bisa dilakukan untuk menumbuhkan karakter pada siswa, diantaranya diberikan siswa untuk bersuara dan mendengarkan kebutuhan mereka dapat membantu mengembangkan kekuatan karakter seperti seperti rasa hormat dan tanggung jawab, mendorong pengembangan moral dan meningkatkan pembelajaran akademis (Bergmark et al., 2008). Seorang pendidik hendaknya bisa memberikan rasa kasih sayang, menghormati, dan bertanggung jawab. Suwardani (2020) menyatakan pendidik sebagai agen transformasi diharapkan menjadi teladan yang memiliki karakter baik. Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL merupakan salah satu cara untuk menumbuhkan karakter siswa dalam belajar sehingga siswa dapat mempelajari materinya sendiri tanpa terlalu bergantung oleh guru. Sumartini (2019) menyatakan bahwa peran guru dan polo asuh berpengaruh terhadap pembentukan karakter siswa. Dalam hal ini terlihat bahwa kebiasaan belajar anak tidak semata-mata terbentuk begitu saja tetapi dipengaruhi oleh faktor-faktor yang lainnya. Norlela et al (2021) menyatakan bahwa ada 2 faktor berpengaruh dalam kebiasaan belajar siswa yaitu faktor dari dalam individu (internal) dan faktor dari luar individu (eksternal).

Penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ini efektif dalam meningkatkan karakter siswa. Peningkatan ini pun terlihat dari hasil perbedaan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang sangat signifikan. Sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL memiliki peningkatan yang signifikan. Dharin et al., (2023) menyebutkan bahwa

pembelajaran dengan pendekatan PjBL berbasis STEAM dapat meningkatkan *soft skill* siswa khususnya keterampilan komunikasi dan kolaborasi pada siswa.

Berdasarkan hasil skor baru yang telah dianalisis berdasarkan konsep MSI, peneliti kemudian menganalisis hasil rata-rata dengan menggunakan presentase hasil angket karakter respon siswa dari penggunaan bahan ajar berbasis STEAM. Berikut berikut penjelasan dari Tabel 4.1 dan Gambar 4.1 yang telah di analisis sebelumnya.

Siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, sebagian besar siswa menunjukkan rasa percaya diri dalam menguasai tugas matematika baik secara kelompok maupun individu dalam penyelesaian soal maupun tugas dengan baik dan sebagian besar dapat menyelesaikan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Sukmawati et al (2023) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis Proyek yang terintegrasi dengan STEAM memupuk keterampilan siswa, termasuk komunikasi, literasi sains, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan kemampuan proses ilmiah. Selanjutnya, hampir seluruhnya siswa memiliki karakter percaya diri dan keyakinan tentang nilai-nilai matematika, dimana siswa yakin jika belajar dengan penuh kesungguhan maka dapat memahami soal matematika dan jika lebih berusaha dalam belajar matematika dapat memahami matematika dan relevansi matematika serta kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari,

Sebagian besar siswa menerapkan strategi dalam mempelajari/ memahami matematika dan mengembangkan proses berpikir dalam mengerjakan soal matematika. Ketika siswa mengerjakan soal matematika, hampir seluruhnya siswa menggunakan prosedur dalam memecahkan masalah matematika serta menuluri rumus-rumus dan konsep-konsep matematika yang penting melalui catatan yang mereka miliki atau bacaan yang mereka telusuri. Selain itu, siswa sebagian besar menggunakan fasilitas internet untuk mencari jawaban yang ingin mereka ketahui apabila penjelasan dari guru yang membuat mereka terkadang belum jelas dan paham. Tetapi beberapa siswa juga mengaku bahwa penggunaan *smartphone* terkadang kurang efektif dalam penyelesaian masalah matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian Selwyn et al (2008) yang menyatakan bahwa penggunaan

internet akademis oleh siswa sebagian besar berpola berdasarkan gender dan spesialisasi mata pelajaran.

Hampir seluruh siswa berupaya, bersikap, dan berperilaku dalam mengembangkan pengetahuannya matematika, siswa akan meminta bantuan penjelasan dari temannya jika mendapat kesulitan dalam memahami suatu konsep matematika dan sebagian besar siswa akan membaca kembali catatan dan buku pelajaran matematika setelah pembelajaran berlangsung. Pembelajaran dengan model tutor sebaya lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Mahsup et al., 2020). Dalam hal mengembangkan keterampilan bekerja, belajar, berkomunikasi dan bersosialisasi, sebagian besar siswa senang merangkum rumus-rumus, mematangkan konsep matematika bersama teman setelah pelajaran matematika selesai agar mendapatkan nilai yang memuaskan dan bersedia menjelaskan materi matematika kepada teman kelompok jika mereka kurang paham. Hal ini sejalan dengan penelitian Muchiri et al (2020) yang menyatakan bahwa pengelompokan kemampuan campuran berdasarkan prestasi akademik merupakan strategi yang paling efektif untuk belajar dan mengajar matematika dalam kelompok.

Selanjutnya, sebagian besar siswa mempunyai rasa optimis dalam mengerjakan soal-soal matematika. Siswa yakin bahwa belajar matematika akan membuat siswa menjadi kreatif dan jika mengerjakan soal-soal matematika sebelum masuk kelas akan mendapatkan nilai ulangan matematika yang memuaskan. Selain itu, hampir seluruh siswa dapat mengontrol diri dalam kegiatan belajar, sebagian besar siswa senang sekali ketika diberikan tugas matematika dan hampir seluruh siswa akan merasa bangga ketika dapat menyelesaikan tugas matematika dengan benar.

Dapat disimpulkan bahwa dari hasil analisis menggunakan perhitungan persentase yang menggunakan *microsoft excel*, secara kualitatif berada pada kategori baik yaitu secara garis besar siswa menunjukkan:

- (1) Sikap dan perilaku yang konsisten dengan nilai-nilai karakter yang diharapkan
- (2) Berpartisipasi dalam kegiatan kelas dan sekolah dengan baik
- (3) Menunjukkan kepedulian terhadap sesama lingkungan

(4) Kadang-kadang memberikan contoh positif kepada teman-teman

Kemudian uji yang dilakukan menggunakan SPSS adalah ANOVA 2 jalur. Dari penjelasan hasil uji *Two-Way Anova* yang dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh metode pembelajaran: memiliki pengaruh yang signifikan terhadap skor karakter siswa, dapat ditunjukkan bahwa metode pembelajaran dengan penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL lebih efektif daripada metode konvensional
2. Pengaruh kategori karakter: memiliki pengaruh yang signifikan terhadap skor karakter siswa, menunjukkan bahwa karakter (kuat, sedang, lemah) berbeda-beda dalam hal skor karakter.
3. Interaksi metode dan kategori: Terdapat interaksi yang signifikan antara metode pembelajaran dan kategori karakter, maka dapat ditunjukkan bahwa efektivitas metode pembelajaran dapat berbeda tergantung pada karakter siswa.

Sehingga, dari hasil uji dapat dinyatakan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL memiliki pengaruh signifikan dan lebih efektif dalam meningkatkan skor karakter siswa, terutama dalam mempertimbangkan variansi karakter siswa.

Peneliti kemudian, melanjutkan uji lanjutan dari ANOVA 2 jalur, yaitu uji *Pos-Hoc*, karena ingin melihat lebih detail interaksi yang terdapat antar 2 variabel independen yaitu metode pembelajaran dan kategori siswa terhadap nilai skor karakter siswa. Kemudian hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian besar interaksi memiliki nilai *sig.* 0,000. Kecuali perbedaan rata-rata A1B1 dengan A1B2 dan perbedaan rata-rata A1B2 dengan A1B1, kedua interaksi tersebut sama-sama memiliki nilai *sig.* sebesar 0,072, yang hasilnya memiliki perbedaan yang tidak signifikan.

Dari hasil uji *post hoc* yang telah dianalisis dapat dinyatakan bahwa sebagian besar interaksi memiliki perbandingan antar kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan, ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kelompok-kelompok tersebut. Kecuali pada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional memiliki perbedaan rata-rata yang tidak signifikan

antara siswa karakter lemah dengan karakter sedang. Lalu pada siswa yang memiliki pembelajaran konvensional pada siswa yang memiliki karakter sedang dan lemah juga tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa mayoritas perbandingan antar kelompok menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai *Sig.0,000*, menegaskan bahwa metode pembelajaran dan kategori karakter siswa secara bersama-sama mempengaruhi skor karakter. Namun, terdapat pengecualian pada perbandingan A1B1 dan A1B2 yang menunjukkan nilai *Sig.0,072*, menunjukkan bahwa dalam konteks ini, metode konvensional tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara siswa dengan karakter lemah dan sedang.

## **2. Pengembangan Bahan Ajar materi Rasio Berbasis STEAM melalui PjBL**

Berdasarkan uraian di atas, diperoleh produk penelitian berupa bahan ajar berbasis STEAM pada materi Rasio. Selain untuk menghasilkan bahan ajar berbasis STEAM, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui efektifitas bahan ajar berbasis STEAM melalui melalui PjBL terhadap kemampuan numerasi dan karakter peserta didik kelas VII. Pengembangan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL ini mengadopsi prosedur pengembangan 4D.

Bahan ajar termasuk modul yang komunikatif sangat dibutuhkan dalam instrumen pembelajaran, agar dapat mengetahui kemampuan matematis siswa (Firmansyah. E., Sari.N.M., 2021). Sehingga peneliti berupaya untuk membuat bahan ajar yang dapat meningkatkan numerasi siswa. Salah satu alternatif yang digunakan dengan pendekatan STEAM. Peneliti menganalisis numerasi dengan meninjau karakter siswa sehingga model bahan ajar STEAM terintegrasi PjBL didalamnya. Model pembelajaran juga penting digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa (Santoso. A., Sari. N.M., 2023).

Peneliti menggunakan PjBL karena kemampuan numerasi bisa ditinjau dari karakternya dengan kategori (tinggi, cukup, rendah) sesuai dengan nilai tes numerasi yang dilakukan siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Kusmayati, Sari. N. M., dkk, (2021) yang menganalisis kemampuan matematis dan kemampuan pemecahan masalah siswa ditinjau berdasarkan gender. Sehingga penelliti

menentukan model yang cocok diintegrasikan ke dalam bahan ajar yang dibuat sesuai dengan karakter siswa adalah model PjBL, dimana berfokus kepada siswa yang aktif dalam pelaksanaan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurul Farahdillah et al (2023) yang menyatakan bahwa Model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran ekonomi dengan perolehan hasil sebesar 86% tergolong sangat baik dan mencapai indikator keberhasilan yang ditentukan.

Pada penelitian pengembangan ini menguraikan tentang kesesuaian produk akhir dengan tujuan pengembangan, hasil validasi yaitu ahli materi dan ahli media. Mengembangkan bahan ajar matematika berbasis STEAM melalui PjBL pada kelas VII merupakan tujuan dari pengembangan ini. *Research and Development (R & D)* adalah metode pengembangan yang digunakan peneliti pada prosedur penelitian. Untuk menghasilkan produk yang dikembangkan maka peneliti menerapkan prosedur penelitian dan pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Thigharajan, Dorothy Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Pengembangan ini terdapat tahap-tahap yakni tahap *Define, Design, Develop, Dessiminate*.

Berdasarkan permasalahan pada tahap analisis yang telah dijelaskan dalam hasil penelitian diketahui bahwa dalam proses pembelajaran siswa belum didukung dengan sumber belajar yang dapat membantu siswa dalam mengerjakan soal pada materi Rasio (Perbandingan), maka peneliti mengembangkan produk berupa bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, penentuan judul dan indikator disesuaikan dengan kompetensi yang bersangkutan berdasarkan kurikulum yang digunakan di sekolah yaitu Kurikulum Merdeka. Pemaparan pengembangan bahan ajar sesuai dengan langkah-langkah pengembangan yang dikutip oleh Trianto (2017), yaitu (1) pendefinisian, (2) perancangan, (3) pengembangan, dan (4) penyebaran.

Tahap pengembangan bahan ajar yang pertama adalah tahap pendefinisian (*define*). Pada tahap pendefinisian terdiri dari empat langkah, yaitu Analisis *Front-end* dengan melakukan wawancara dan observasi perangkat pembelajaran. Selanjutnya analisis konsep dengan mengidentifikasi bagian penting yang akan dipelajari dan menyusun materi secara sistematis. Setelah itu peneliti melakukan analisis tugas dengan cara menganalisis tugas-tugas yang perlu dipahami siswa agar

dapat memperoleh kompetensi minimal. Langkah pendefinisian terakhir adalah perumusan tujuan pembelajaran dengan menyusun bahan ajar sebagai media pembelajaran. Adapun tahapan dan seluruh kegiatan dijabarkan sebagai berikut:

Pertama **analisa awal**, dimana kurikulum merdeka terevisi/terbaru belum menempatkan bahan ajar; buku, modul pembelajaran yang memiliki komponen *Sains Technology, Engineering, Art, and Mathematic* (STEAM). Hal ini terlihat dari Buku Paket Matematika Sekolah dari (Kementrian, Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Pusat Perbukuan) cipt. Dicky Susanto, dkk (2022). Kebanyakan contoh-contoh buku yang diterbitkan belum memunculkan konten yang mendukung peneliti untuk menyatukan komponen STEAM dalam bahan ajar (modul) yang akan di buat. Sehingga peneliti mencari referensi dan sumber lain dan menyatukan beberapa matapelajaran yang terkait/berhubungan dengan materi Rasio di Kelas VII. Bahan yang peneliti gunakan dalam membuat bahan ajar adalah buku Pegangan Guru PR Buku Interaktif Penerbit Intan Pariwara mengacu pada Permendikbud RI Nomor 37 Tahun 2018. Walaupun buku ini masih menggunakan Kurikulum 13, tetapi komponen yang terdapat pada buku ini sangat di butuhkan dalam pembuatan bahan ajar dengan modul materi Rasio kelas VII. Selain itu peneliti juga memadukan materi IPA dan Informatika dalam pembuatan bahan ajar tersebut, dengan menggunakan selain buku Paket matematika, yaitu IPA cipt. Victoriani Inabuy, dkk (2021).

Kedua **analisa siswa**, dengan studi dokumentasi diperoleh hasil analisis siswa bahwa siswa SMP sekarang sudah mengenal teknologi dengan baik seperti komputer/laptop dan *handphone*. Pengetahuan yang siswa miliki sebelumnya kurang mengenal budaya mereka terutama pada masalah matematika dalam kehidupan sehari hari. Hal ini terlihat dari pembelajaran yang ada kurang menuntut aktivitas siswa sehingga keikutsertaan siswa dalam pembelajaran masih kurang serta masih kurangnya penggunaan media pembelajaran pada pelajaran matematika. Analisis materi berdasarkan diskusi dengan guru matematika, guru IPA, guru Informatika, dan guru Bahasa Indonesia di SMP Negeri 1 Singkep Pesisir, pada kurikulum merdeka terdapat materi yang konsepnya belum secara utuh

menyentuh komponen/unsur STEAM dalam pembelajaran Matematika. Untuk itu, pada penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM melalui PjBL.

Ketiga **analisa konsep**, dalam analisa konsep dilakukan identifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menuangkannya dalam bentuk hierarki, dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan tidak relevan. Dan juga Menyusun langkah-langkah yang akan dilakukan secara rasional yang meliputi Analisa standar kompetensi dan analisa sumber belajar yang bertujuan untuk menentukan jumlah dan jenis bahan ajar, serta mengidentifikasi terhadap sumber-sumber yang mendukung penyusunan bahan ajar. Analisa konsep yang dilakukan peneliti dalam analisa standar kompetensi adalah dengan menggabungkan materi matematika, IPA, dan Informatika kedalam bahan ajar (modul). Pada konsep pelajaran Matematika yaitu menggunakan materi Rasio, konsep pelajaran IPA menggunakan konsep rumus suhu yang memiliki perbandingan, konsep pelajaran Informatika menggunakan konsep aplikasi yang akan diarahkan guru menggunakan tabel seperti *excel*, dimana tabel yang diisi perbandingan tersebut akan membentuk sebuah grafik, sedangkan untuk projek terdapat komponen teknik dan *art*, dimana peneliti menggunakan model pembelajaran PjBL yang mendukung bahan ajar (modul) tersebut dalam mengisi komponen teknik dan seni yang di dapatkan dalam pembuatan mobil-mobilan yang terbuat dari botol bekas oleh siswa dengan membentuk sebuah kelompok untuk membuat projek tersebut.

Selain membuat modul peneliti juga menggunakan analisa sumber belajar dengan membuat media pembelajaran untuk menambah perangkat yang dibutuhkan dalam pembelajaran berlangsung, yaitu dengan menyediakan PPT interaktif. Lalu untuk mengidentifikasi terhadap sumber-sumber yang mendukung penyusunan bahan ajar, peneliti menghimbau siswa untuk membawa *smartphone* dan buku referensi lainnya (jika dimiliki siswa).

Keempat **analisa tugas**, yang dilakukan setelah mengetahui materi yang akan diajarkan sehingga dapat diketahui tugas-tugas yang harus diselesaikan siswa selama pembelajaran dilaksanakan. Dalam bahan ajar yang di buat oleh peneliti terdapat tugas individu maupun kelompok. Hanya saja dalam pelaksanaan

penelitian, siswa hanya melaksanakan tugas kelompok serta tugas project melalui pembelajaran matematika materi Rasio dengan model PjBL.

Kelima, **perumusan tujuan pembelajaran** yang merupakan dasar untuk menyusun tes dan merancang materi pembelajaran untuk menentukan perilaku objek penelitian. Namun tak jarang, bahan ajar yang dikembangkan oleh guru tidak disesuaikan dengan peneliti butuhkan karena tidak memiliki komponen STEAM dan kurangnya model PjBL yang diterapkan dalam materi metematik. Sebagaimana buku-buku sekolah elektronik yang banyak beredar dan banyak digunakan oleh para guru, hanya digunakan tanpa adanya penyesuaian konten dengan konten-konten yang sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat dari Buku paket matematika kurikulum merdeka juga tidak memiliki komponen yang di butuhkan peneliti. Sehingga peneliti menggunakan bahan ajar lainnya untuk mendukung penyatuan komponen STEAM kedalam modul ajar yang akan digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan analisis materi dan analisis tugas yang telah dilakukan peneliti dapat dihasilkan tujuan pembelajaran yang dilampirkan kedalam bahan ajar yang buat, yaitu:

1. Peserta didik mampu menyatakan perbandingan dua besaran secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi.
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan senilai secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi.
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan senilai pada suhu secara benar setelah melakukan kegiatan Pemantapan.
4. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan berbalik nilai secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi.
5. Peserta didik mampu mendapatkan mampu mendapatkan dan mampu menguasai materi Rasio dalam komponen STEAM.

Setelah tahap pendefinisian maka peneliti melakukan tahap selanjutnya yaitu perancangan (*design*). Pada tahap perancangan dilakukan perancangan draf bahan ajar yang sesuai berdasarkan data yang didapat dari tahap penelitian awal atau analisis kebutuhan. Penyusunan draf dan penentuan tampilan bahan ajar

disesuaikan dengan karakteristik bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut.

Pertama, **Penyusunan Standar Tes** adalah langkah yang menghubungkan tahap pendefinisian dengan tahap perancangan yang didasarkan pada hasil analisa spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisa siswa. Langkah awal menyusun kisi-kisi tes terlebih dahulu dengan bahan ajar berbasis STEAM yang disesuaikan dengan kemampuan kognitif siswa dan memuat panduan pedoman penskoran dan kunci jawaban soal.

Kedua, **Pemilihan Media** juga mengacu pada pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yaitu: (1) dinamis & alat-alat visual yang memungkinkan dapat dieksplorasi di ruang bersama; dan (2) memberikan variasi selama pembelajaran, perhatian tidak hanya pada guru. Contoh media yang digunakan adalah PPT dan *proyektor* untuk mendukung sarana prasarana pembelajaran.

Ketiga **Pemilihan Format**, dari bahan ajar disajikan dalam pendekatan STEAM yang melalui kegiatan *Recflection* (Mengingat kembali materi sebelumnya, kemudian menghubungkan ke pertemuan selanjutnya), *Research* (Mengumpulkan, menganalisis, atau menerjemahkan informasi), *Discovery* (Menemukan suatu konsep yang dianggap baru dengan memahami konsep yang akan digunakan dalam penemuan), *Application* (Penggunaan materi pembelajaran untuk penerapan real dalam kehidupan sehari-hari), *Communication* (Mengkomunikasikan hasil penemuan), *Evaluation* (Evaluasi). Selain itu, bahan ajar juga terintegrasi dengan model PjBL untuk memadukan pendekatan STEAM dengan model PjBL ke dalam modul pembelajaran yang di buat oleh peneliti menghadirkan komponen yang mendukung STEAM, antara lain: *Start with essential question* (Penentuan pertanyaan mendasar), *Design project* (Menyusun perencanaan proyek), *Create schedule* (Menyusun jadwal), *Monitoring the student and progress of project* (Memantau siswa dan kemajuan proyek), *Assess the outcome* (Penilaian hasil), *Evaluation the experience* (Evaluasi Pengalaman).

Keempat **Rancangan Awal**, kegiatan ini merupakan perencanaan merancang dan mendesain bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL dengan

menyesuaikan analisis awal, analisis siswa, analisis materi, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran, misal :

- Bahan ajar Rasio yang dikembangkan peneliti menghadirkan komponen STEAM dan model PjBL dalam penyajian materi.
- Penggunaan bahan ajar materi Rasio berbasis STEAM dengan model PjBL yang dibuat peneliti digunakan untuk meningkatkan numerasi dan mengetahui karakter siswa ketika di gunakan dalam pembelajaran

Kemudian pada tahap ketiga yaitu tahap pengembangan menghasilkan draf bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah penilaian ahli dan uji coba pengembangan atau keterbacaan. Bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL yang sudah dirancang divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahan ajar untuk mendapatkan masukan dan saran untuk merevisi draft I menjadi draft II sebagai validasi media pada bahan ajar berbasis STEAM dengan model PjBL. Sedangkan uji coba pengembangan/keterbacaan dilakukan untuk mendapatkan masukan langsung berupa respon, reaksi, komentar siswa, para pengamat atas perangkat pembelajaran yang sudah disusun sehingga tujuan untuk memperoleh perangkat pembelajaran yang efektif dan konsisten dapat tercapai.

Tahap pengembangan (*develop*) yang merupakan tahap utama dalam membuat atau menyusun bahan ajar menjadi kesatuan yang utuh serta melakukan *review* para ahli, tujuan dilakukan *review* oleh ahli adalah untuk memperoleh masukan, kritik, serta saran guna perbaikan untuk kesempurnaan bahan ajar yang dikembangkan, Masukan para ahli dijadikan sebagai acuan revisi, selain itu juga pengisian angket validasi akan menentukan kelayakan bahan ajar tersebut untuk dapat diuji cobakan kepada siswa. Revisi ini dilakukan sebagai langkah membuat produk yang layak, produk yang dikembangkan mengalami beberapa revisi terhadap beberapa komponen yang harus diperbaiki dalam bahan ajar seperti pengubahan teks dan tampilan gambar agar menjadi lebih proporsional, penambahan materi pembelajaran dengan menyematkan PPT interaktif sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran yang lebih menarik dan efektif juga sebagai media tambahan dalam pembelajaran.

Tahap terakhir adalah tahap penyebaran (*disseminate*), pada tahap ini produk bahan ajar berbasis STEAM dikenalkan secara individu dan kelompok, lalu disebar ke seluruh siswa dalam pembelajaran di sekolah. Hasil penelitian ini menjadi dukungan dari pernyataan bahwa bahan ajar memiliki salah satu tujuan, yaitu mendukung siswa dalam belajar secara mandiri tanpa memerlukan kehadiran pendidik atau bantuan dari sesama siswa (Nurdyansyah, 2018; Rahmayani, 2013). Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam pengembangan perangkat pembelajaran model 4D yang menjelaskan bahwa tahap akhir pengemasan akhir, difusi, dan adopsi adalah yang paling penting meskipun paling sering diabaikan. Tahap penyebarluasan dilakukan untuk mempromosikan produk hasil pengembangan agar diterima pengguna oleh individu, kelompok atau sistem.

Dari validasi bahan ajar ini diperoleh data kuantitatif yang menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dari hasil validasi materi mendapat kategori **Sangat Layak**, begitupun dengan hasil validasi materi mendapat kategori **Sangat Layak**. Dengan demikian baik dari ahli materi maupun ahli media dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL layak untuk diuji cobakan.

Kegiatan uji coba produk dalam penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kualitas produk yang digunakan, yaitu prototipe bahan ajar berbasis STEAM melalui model PjBL pada materi Rasio. Menurut Megawati (2020) uji validitas dibuat untuk mendapat informasi yang relevan, memiliki arti, sesuai, dan bermanfaat untuk menarik kesimpulan. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah ahli materi, ahli media, dan siswa kelas VIII 2. Untuk memvalidasi bahan ajar dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan untuk memperoleh hasil akhir kelayakan bahan ajar adalah uji coba oleh siswa kelas VII 2.

Penelitian yang dilakukan peneliti dengan membuat bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL sejalan dengan penelitian Indahwati., dkk (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan pembelajarana berbasis PjBL berbasis STEAM secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini berhubungan dengan penelitian yang dilakukan untuk membandingkan siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM dengan yang tidak menggunakan bahan

ajar berbasis STEAM. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada kemampuan numerasi siswa. Penelitian dari Wisye Hehakaya et al., 2022 juga menyatakan bahwa Integrasi STEAM dengan model pembelajaran PjBL dan PBL berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif dan berpikir kreatif siswa, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap literasi digitalnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa siswa kurang berpengaruh dalam membaca modul yang dibuat oleh peneliti yaitu berupa bahan ajar pendalaman materi Rasio (perbandingan) dengan menggunakan *scan barcode* pada *smartphone* siswa.

Selama penelitian berlangsung, terlihat respon siswa ketika belajar menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL yang terlihat lebih termotivasi dan antusias dalam mengakses materi yang ada. Hal ini juga ditunjukkan dengan keaktifan siswa dalam mengerjakan proyek yang dilakukan secara berkelompok, mereka terpacu untuk menyelesaikan tugas kelompok dalam kegiatan proyek dan juga berusaha untuk menyelesaikan latihan soal yang terdapat dalam setiap tahapan penyelesaian materi dan tugas yang yang diberikan oleh guru dengan panduan bahan ajar berbasis STEAM, Siswa juga aktif dalam kegiatan diskusi dan presentasi di depan kelas dengan percaya diri, karena siswa ingin menunjukkan hasil karyanya masing-masing dengan perasaan bangga. Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya pada mata pelajaran IPA (Adriyawati. et al., 2020; A. Chistyakov, et al., 2023; Nurhasnah. Et al., 2023).

Berdasarkan analisis yang dilakukan sebelumnya, yaitu penilaian dari 3 ahli materi terhadap ketiga aspek yaitu kelayakan isi materi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kebahasaan terlihat bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan materi Rasio **Sangat Layak** digunakan dalam pembelajaran. Sama halnya dengan penilaian dari 3 ahli media terhadap kedua aspek yaitu aspek desain dan aspek pembelajaran secara kualitatif dikategorikan **Sangat Layak**. Sehingga bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan materi Rasio ini diharapkan dapat memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran matematika. Dari beberapa hasil penelitian terdahulu juga ditemukan adanya pengaruh yang positif dengan pembelajaran yang diterapkan dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM.

Penggunaan modul ajar dan media pendukung yaitu PPT interaktif sebagai bahan ajar berbasis STEAM merupakan sarana yang inovasi dan kreatif tetapi harus memenuhi komponen dari semua aspek yang terdapat dalam STEAM untuk melengkapi proses pembelajaran secara efektif. Hal ini mampu meningkatkan perhatian dan minat siswa. Serta sumber-sumber belajar yang tidak terbatas hanya pada buku cetak saja, namun siswa juga bisa mengakses sumber belajar dari internet, dan bahan ajar yang diterapkan dapat memandu siswa untuk mengeksplorasi dan belajar materi. Siswa juga dapat mencari tahu dan belajar dengan aktif serta tidak hanya berfokus terhadap guru. Dengan penggunaan bahan ajar berbasis STEAM sebagai media pembelajaran yang menciptakan pembelajaran lebih menarik dan menjadikan siswa lebih tertarik sehingga berpotensi meningkatkan kemampuan numerasi dan minat belajar siswa yang awalnya masih rendah.

### **3. Numerasi Siswa yang Menggunakan Bahan Ajar materi Rasio Berbasis STEAM melalui PjBL dan Konvensional**

Bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dinilai efektif terhadap numerasi siswa. Bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL memberikan efek yang tinggi terhadap numerasi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Ellyzabeth Sukmawati et al (2023) Pembelajaran Berbasis Proyek yang terintegrasi dengan STEAM memupuk pengembangan keterampilan abad ke-21 siswa, termasuk komunikasi, literasi sains, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan kemampuan proses ilmiah. Juga penelitian yang dilakukan Sri Dwi Indahwati et al (2023) yang di nyatakan bahwa PjBL berbasis STEAM berkhasiat dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang ditunjukkan dengan peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* yang signifikan pada materi Energi Terbarukan. Sehingga penerapan PjBL berbasis STEAM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, yang *esensial* untuk menghadapi tantangan abad ke-21.

Peningkatan kemampuan numerasi dapat dipengaruhi oleh bahan ajar yang digunakan. Pada penelitian Nurasih, Kartasasmita.B.G., Sari.N.M (2023) menyatakan bahwa terdapat peningkatan kemampuan numerasi pada siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan bahan ajar materi perbandingan berbasis

*mobile-elearning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional dengan buku paket. Sehingga peneliti mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan kemampuan numerasi ditinjau dari karakter siswa, salah satu alternatif yang digunakan adalah mengintegrasikan PjBL kedalam bahan ajar STEAM untuk meningkatkan kemampuan numerasi.

Penerapan model pembelajaran kedalam bahan ajar, dapat mempengaruhi kemampuan numerasi siswa. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pendekatan maupun penerapan model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa (Nugraha.G., Supianti.I.I., 2020; Supianti., 2014; Supianti., Yaniawati.P., Osman SZM., dkk, 2022; Rohman.S.P., Kartasasmita.B.G., Supianti.I.I., 2023). Sehingga peneliti memilih pembelajaran yang cocok, yaitu salah satu alternatif nya dengan model PjBL untuk diintegrasikan kedalam bahan ajar matematika berbasis STEAM agar dapat menganalisis numerasi yang ditinjau dari karakter siswa.

Penerapan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL berpengaruh besar terhadap proses pembelajaran pada materi Rasio (Perbandingan). Dalam bahan ajar berbasis STEAM ini disajikan soal-soal numerasi yang dikaitkan dengan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari sehingga numerasi siswa dapat meningkat. Kebiasaan mengerjakan soal numerasi meningkatkan pemahaman siswa terhadap matematika, karena siswa yang menerima intervensi numerasi awal menunjukkan peningkatan kinerja matematika yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol (Nelson et al., 2019).

Dengan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, siswa menunjukkan ketertarikannya dalam memahami materi Rasio (Perbandingan) karena bahan ajar ini didesain dengan karakter dan kebutuhan siswa dan dikaitkan dengan penggunaan teknologi dalam bahan ajar yang dikembangkan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa pendekatan pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning* atau *PjBL*) yang terintegrasi dengan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) telah menunjukkan berbagai manfaat dalam meningkatkan motivasi belajar dan minat siswa. Pendekatan ini juga berpotensi mengurangi persepsi negatif terhadap mata pelajaran seperti matematika

(Chien-Liang Lin et al., 2020; Hidayati et al., 2022). PjBL-STEAM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis, dengan interaksi yang signifikan antara PjBL-STEM dan PBL dalam motivasi belajar (Noviyani et al., 2022). Hal ini juga sejalan dengan penelitian ini yang menggunakan perpaduan antara PjBL dengan PBL dalam pembelajaran dikelas. Sehingga implementasi STEAM-PjBL membantu mengubah persepsi negatif siswa terhadap matematika, menjadikannya lebih menarik dan menyenangkan (Jose-Manuel Diego-Mantecon et al., 2021).

Setelah mengukur perbandingan terhadap numerasi siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini, ditunjukkan bahwa secara umum bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL meningkatkan numerasi siswa. Berdasarkan analisis dari penelitian, numerasi siswa pada materi Rasio (Perbandingan) yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang hanya menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, siswa dapat berpikir kreatif dalam penyelesaian soal numerasi yang diberikan sehingga mampu mengembangkan kemampuan numerasinya. Sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa pembelajaran berbasis STEAM dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan numerasi siswa (Isamer et al., 2023; Ahmad et al., 2021).

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempunyai sifat khusus jika dibandingkan dengan disiplin ilmu yang lain. Oleh karena itu dalam pembelajaran matematik seharusnya menggunakan berbagai macam strategi pengajaran agar hasil belajar siswa menunjukkan hasil yang baik. Sebelumnya siswa belum terbiasa dengan mencoba hal-hal baru dalam mengeksplorasi numerasinya. Dalam penggunaan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan bantuan media PPT interaktif yang menarik, siswa banyak yang termotivasi untuk belajar.

Pada pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL, siswa dalam proses memecahkan masalah yang diberikan guru memiliki keleluasaan dalam menggali info dan mencobakan berbagai cara penyelesaian. Hal ini menjadikan siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL

terbiasa memperkirakan, menguji suatu aturan dari pola-pola yang diamati, serta merumuskannya.

Pada indikator menggunakan angka simbol menunjukkan bahwa siswa sudah mampu memecahkan penyelesaian masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari dan berkategori tinggi. Sementara untuk indikator menganalisis informasi dari sebuah grafik dan tabel siswa sudah memahami soal dengan prosedur penyelesaian yang tepat, dan kedua soal yaitu nomor 1 dan 3 diperoleh rata-rata dengan kategori sedang. Untuk indikator menafsirkan terdapat 2 jenis yaitu memprediksi dan mengambil kesimpulan, pada kategori ini siswa sudah cukup mampu melakukan penafsiran hasil analisis pada soal yang diberikan pada nomor 4 dan 5, tetapi hasilnya berbeda pada soal nomor 4 (mengambil keputusan) memiliki kategori sedang, sedangkan nomor 5 (memprediksi) memiliki kategori kecil. Hal ini dapat dilihat bahwa tingkat kesukaran nomor 5 lebih sukar dibandingkan nomor 4. Hal ini menunjukkan siswa sudah cukup mampu dalam menganalisis informasi dari sebuah grafik maupun tabel yang diberikan. Akan tetapi dalam indikator ini, harus terus ditingkatkan karena persentasenya masih kurang.

Kemampuan numerasi siswa meningkat setelah menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL pada materi Rasio (Perbandingan). Hal ini disebabkan karena penggunaan bahan ajar berbasis STEAM memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika, yang termuat dalam setiap masalah yang disajikan dalam bahan ajar ini. Siswa memberikan respon baik terhadap penerapan bahan ajar ini. Siswa memberikan respon baik terhadap penerapan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dalam pengembangan numerasi karena menumbuhkan keaktifan dalam pembelajaran dan soal-soal yang dihubungkan dengan permasalahan sehari-hari dianggap menarik dan menantang, menjadi lebih mudah memahaminya karena ada kaitannya dengan kontekstual di lingkungan sekitar siswa sehingga mampu mengembangkan proses matematisnya dalam memecahkan permasalahan melalui proses memecahkan masalah, menganalisis informasi, dan menafsirkan hasil analisis dalam berbagai konteks.

Uji yang dilakukan untuk menganalisis numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan siswa yang memperoleh

pembelajaran konvensional adalah *Kruskal-Wallis* sebagai alternatif/pengganti uji ANOVA 2 jalur, karena data tidak berdistribusi normal. Hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan dalam kemampuan numerasi siswa berdasarkan karakter mereka saat menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan saat menggunakan pembelajaran konvensional. Ini berarti bahwa kemampuan numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan kemampuan numerasi siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, memang bervariasi tergantung pada karakter siswa. Hasil ini telah menjawab hipotesis penelitian ini bahwa kemampuan numerasi siswa lebih baik menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dibandingkan metode konvensional ketika ditinjau dari karakter siswa.

Kemudian peneliti ingin melihat interaksi dari setiap variabel, sehingga untuk lebih detail dilakukan uji sama halnya dengan menganalisis karakter yaitu uji *pos hoc*. Dari uji *post hoc* ini, terlihat bahwa metode pembelajaran STEAM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil skor tes numerasi siswa, terutama ketika dibandingkan dengan metode konvensional, terutama pada siswa dengan karakter rendah. Selain itu terdapat juga perbedaan yang signifikan dalam hasil numerasi antara kategori karakter siswa yang berbeda dalam metode pembelajaran dengan penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL.

Peneliti kemudian, melanjutkan uji lanjutan dari *Kruskal-Wallis*, yang dilakukannya uji normalitas terlebih dahulu apakah data yang sudah digabung kemudian dikelompokkan berdasarkan 3 kategori karakter numerasi yaitu (Tinggi, Cukup, dan Rendah). Setelah diketahui normalitas, ternyata hasil *sig.0,000* untuk ketiga kategori tersebut. Hal ini dinyatakan hasil semua kelompok normalitas. Sehingga peneliti dapat melakukan uji interaksi mendalam yaitu uji *Pos-Hoc*. Karena ingin melihat lebih detail interaksi yang terdapat antar 2 variabel independen yaitu metode pembelajaran dan kategori siswa terhadap nilai skor tes numerasi siswa. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian besar interaksi memiliki nilai *sig. 0,000*.

Kemudian dapat diidentifikasi ketidaksignifikanan dari hasil uji *pos hoc* terdapat 6 interaksi yang memiliki nilai diatas 0,05 (tidak signifikan) yaitu:

1. A1B1 dengan A1B2 (Siswa yang memiliki pembelajaran konvensional tidak terdapat perbedaan interaksi yang signifikan karena hasil  $sig\ 0,854 > 0,05$ ). Sehingga tidak terdapat perbedaan siswa karakter numerasi rendah dengan karakter numerasi cukup pada pembelajaran konvensional. Begitu pula sebaliknya yaitu pada A1B2 dengan A1B1
2. A1B1 dengan A1B3 (Siswa yang memiliki pembelajaran konvensional tidak terdapat perbedaan interaksi yang signifikan karena hasil  $sig\ 0,145 > 0,05$ ). Sehingga tidak terdapat perbedaan siswa karakter numerasi rendah dengan karakter numerasi tinggi pada pembelajaran konvensional. Begitu pula sebaliknya yaitu pada A1B3 dengan A1B1
3. A1B2 dengan A1B3 (Siswa yang memiliki pembelajaran konvensional tidak terdapat perbedaan interaksi yang signifikan karena hasil  $sig\ 0,145 > 0,05$ ). Sehingga tidak terdapat perbedaan siswa karakter numerasi cukup dengan karakter numerasi tinggi pada pembelajaran konvensional. Begitu pula sebaliknya yaitu pada A1B2 dengan A1B3

Dari hasil uji *post hoc* yang telah dianalisis dapat dinyatakan bahwa sebagian besar interaksi memiliki perbandingan antar kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan, ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kelompok-kelompok tersebut. Kecuali pada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional memiliki perbedaan rata-rata yang tidak signifikan (1) antara siswa karakter rendah dengan karakter cukup, (2) antara siswa karakter rendah dan tinggi, dan (3) antara siswa karakter cukup dengan tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mayoritas perbandingan antar kelompok menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai  $Sig.0,000$ , menegaskan bahwa metode pembelajaran dan kategori karakter siswa secara bersama-sama mempengaruhi skor karakter. Namun, terdapat pengecualian pada perbandingan yaitu (A1B1 dan A1B2) dan sebaliknya yang menunjukkan nilai  $Sig.0,854$ , (A1B1 dan A1B3) dan sebaliknya yang menunjukkan nilai  $Sig.0,145$ , dan (A1B2 dan A1B3) dan sebaliknya yang menunjukkan nilai  $Sig.0,756$ , menunjukkan bahwa dalam konteks ini, metode konvensional tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara siswa dengan kategori karakter tinggi, cukup, dan rendah.

Dari uji tersebut dapat dilihat bahwa metode konvensional tidak mempengaruhi karakter tes numerasi siswa dimana hasilnya terdapat 3 yang tidak memiliki perbedaan interaksi yang signifikan pada karakter tinggi, sedang, maupun lemah. Sedangkan hasil metode pembelajaran yang menggunakan bahan ajar STEAM melalui PjBL memiliki hasil yang interaksinya terdapat perbedaan yang signifikan karena bernilai  $sig. 0,000 < 0,05$ .

#### **4. Koreasi antara Numerasi dengan Karakter Siswa**

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa terdapat korelasi antara kemampuan numerasi dan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dengan hubungan kasualitas sangat kuat dan hubungan antara kedua variabel positif (searah). Sama halnya dengan pembelajaran konvensional, bahwa terdapat korelasi antara kemampuan numerasi dan karakter siswa juga memiliki hubungan kasualitas sangat kuat dan hubungan kedua variabel positif (searah). Hal ini dapat diartikan bahwa jika kemampuan numerasi siswa meningkat maka karakter siswa akan meningkat, dan sebaliknya. Untuk itu dalam meningkatkan numerasi siswa diperlukan peningkatan karakter siswa. Kebiasaan dalam membangun kemampuan berpikir akan membantu siswa dalam menghadapi tantangan, mengambil keputusan, dan menjadi individu yang mandiri (Assegaff, 2023) Sehingga dengan kemampuan numerasi akan membentuk karakter berkebinekaan global, dimana berdasarkan elemennya yaitu lebih mengenal dan menghargai budaya, kemampuan berkomunikasi dan berinteraksi dengan sesama, meningkatkan refleksi diri, serta bertanggung jawab terhadap pengalaman.

Numerasi dan karakter siswa mempunyai peranan penting dalam matematika. Dalam mengajarkan numerasi perlu dikembangkan sikap kebiasaan belajar siswa, karena karakter tersebut termasuk dalam indikator mandiri. Meningkatnya faktor yang memiliki dampak positif terhadap prestasi matematika diharapkan mampu meningkatkan numerasi siswa. Sejalan dengan penelitian Nuraini (2023) yang menyatakan bahwa karakter dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa.

Secara keseluruhan, hampir semua siswa yang telah diobservasi, dilakukan wawancara maupun di analisis data penelitian mengenai karakter dan numerasi ini didapatkan; siswa yang memiliki karakter kuat akan mampu menyelesaikan masalah persoalan numerasi lebih baik, siswa dengan karakter sedang dapat menyelesaikan namun belum tuntas, dan siswa dengan karakter lemah belum mampu menyelesaikan persoalan matematika. Nurjannah et al (2019) menyatakan bahwa karakter siswa mempengaruhi kemampuan numerasi (literasi matematis).

## 5. Kendala-kendala dan Solusi Selama Penelitian

Dalam proses pengembangan dan implementasi bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL untuk materi Rasio (Perbandingan) di kelas VII SMP Negeri 1 Singkep Pesisir, peneliti mengalami beberapa kendala yang dihadapi.

- a. Pada tahap desain maupun tahap pengembangan bahan ajar berbasis STEAM dengan *scan barcode* menggunakan *smartphone* memiliki kendala yaitu beberapa siswa yang HP nya kurang *support* atau ada yang mempunyai HP bersama orang tua.
- b. Dengan penggunaan bahan ajar berbasis STEAM siswa sebagian besar senang dan aktif dalam pembelajaran serta dapat menghubungkan makna dalam materi yang diajarkan kedalam kehidupan sehari-hari. Tetapi dari kemampuan numerasi menurut peneliti belum meningkat secara signifikan, karena masih ada beberapa siswa yang kurang paham untuk mengerti pertanyaan soal numerasi yang diberikan.
- c. Pada kelas eksperimen ada 1 siswa yang tidak mengikuti kegiatan pembelajaran secara maksimal, tetapi mengikuti tes numerasi. Hal ini dapat diketahui bahwa karakter juga dipengaruhi oleh diri sendiri, karena sebagus apapun metode dan strategi pembelajaran yang di persiapkan guru jika minat siswa yang kurang dalam belajar matematika, maka proses pembelajaran juga sulit di laksanakan secara efektif. Hal ini juga disebabkan oleh penggunaan HP android yang kurang cocok digunakan untuk siswa SMP kelas 7, dimana kurang terhadap kontrol diri untuk bermain game saat pembelajaran

- d. Dalam pembuatan bahan ajar berbasis STEAM yang dilakukan terdapat kesulitan dalam memadukan materi ajar Rasio dalam pembelajaran matematika dengan bahan ajar lainnya sesuai komponen STEAM

Namun dari kendala-kendala tersebut dapat teratasi dengan solusi berikut:

- a. Dari salah satu ahli materi dengan mata pelajaran matematika memberikan saran dari modul ini sudah sangat mengikuti perkembangan zaman dan sesuai dengan kodrat zaman seperti telah disediakan *scan QR* sehingga siswa dapat dengan mudah mengakses materi lebih dalam. Tetapi kendala bagi siswa yang tidak bisa mengakses materi dengan *smarthphone*, adalah dengan memberikan solusi yaitu penggunaan media kertas yang akan di bagikan oleh guru kepada siswa yang membutuhkan.
- b. Rutin berkoordinasi dengan tim guru agar membantu dalam bahan ajar yang efektif dan sesuai dengan gaya belajar siswa terutama anak-anak yang motivasi belajarnya masih tergolong rendah di daerah pesisir ini.
- c. Guru terus melakukan pembimbing, pengarahan, serta pengawasan terutama bagi siswa yang belum maksimal dalam belajarnya dengan cara pendekatan dan komunikasi aktif kepada siswa.
- d. Dalam kesulitan penggabungan komponen STEAM kedalam materi, guru hendaknya terlebih dahulu berdiskusi bersama guru mata pelajaran lainnya, seperti guru IPA, guru Informatika, guru Matematika, dan guru Seni dalam pembahasan materi yang mendekati atau berhubungan dengan pembelajaran.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan terkait pengembangan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL untuk meningkatkan numerasi dan karakter siswa dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini di analisis berdasarkan 2 perlakuan (metode konvensional dan penggunaan bahan ajar STEAM) maupun berdasarkan kelompok karakter dengan kategori (kuat, sedang, lemah). Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar kombinasi metode pembelajaran dan kategori karakter siswa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap skor karakter. Metode STEAM melalui PjBL menunjukkan keunggulan dalam meningkatkan karakter siswa terutama pada kategori yang berbeda. Dalam kasus A1B1 (siswa dengan karakter lemah menggunakan metode konvensional) dengan A1B2 (siswa dengan karakter sedang menggunakan metode konvensional) dan sebaliknya tidak memiliki perbedaan signifikan, ini mungkin menunjukkan bahwa metode konvensional tidak memiliki pengaruh yang cukup kuat dalam meningkatkan skor karakter siswa dengan dengan karakter lemah dan sedang. Dari penggunaan bahan ajar berbasis STEAM, adapun indikator yang presentase paling tinggi terdapat pada elemen berkebinekaan global yaitu memahami persamaan dan perbedaan cara komunikasi baik di dalam maupun antarkelompok budaya dan indikator yang kurang dan perlu ditingkatkan terdapat pada elemen mandiri yaitu membuat penilaian yang realistis terdapat kemampuan dan minat, serta prioritas pengembangan pengembangan diri berdasarkan pengalaman belajar dan aktivitas lain. Secara keseluruhan, metode pembelajaran berbasis STEAM melalui PjBL lebih efektif dibandingkan metode konvensional dalam

meningkatkan karakter siswa terutama pada kategori karakter yang lebih tinggi. Namun, terdapat beberapa area, seperti dalam metode konvensional untuk karakter lemah dan sedang, di mana peningkatannya tidak signifikan.

2. Pengembangan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL serta modul pendalaman materi Rasio (Perbandingan) berbentuk elektronik dihasilkan melalui tahapan yang didasarkan pada model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Tahap *Define* adalah pendefinisian yang terdiri dari: analisa awal, analisa konsep, analisa tugas, perumusan tujuan pembelajaran. Tahap kedua *Design* yaitu desain yang terdiri dari: penyusunan angket, pemilihan media, pemilihan format, rancangan awal, desain produk. Tahap ketiga *Develop* adalah tahap pengembangan yaitu pengembangan konten-konten yang terdapat dalam bahan ajar berbasis STEAM. Tahap keempat yaitu *Disseminate* merupakan penyebar luasan perangkat pembelajaran hasil pengembangan agar diterima pengguna oleh individu, kelompok atau sistem. Bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar dalam pembelajaran matematika. Kelayakan ini diperoleh berdasarkan hasil uji validasi ahli materi, ahli media, dan respon siswa.
3. Numerasi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL terdapat perbedaan yang signifikan dari penggunaan bahan ajar berbasis STEAM dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, tentunya ditinjau dari karakter siswa yang di nilai tes numerasi yaitu (tinggi, cukup, dan rendah). Sesuai dengan hipotesis bahwa kemampuan numerasi siswa lebih baik menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ketika ditinjau dari karakter siswa. Kemudian untuk interaksi sebagian besar memiliki perbedaan yang signifikan. Kecuali pada siswa yang memiliki karakter numerasi dengan kategori karakter tinggi, cukup, dan rendah yang menggunakan pembelajaran konvensional, hal ini tidak mempunyai perbedaan interaksi yang signifikan. Sehingga dapat dikatakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL sangat mempengaruhi karakter numerasi siswa dibandingkan pembelajaran

konvensional. Bahan ajar ini didesain dengan karakter dan kebutuhan siswa serta dikaitkan dengan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari di sekitar lingkungan sehingga memungkinkan terjadinya pemaknaan dan arti dari mempelajari materi Rasio (Perbandingan). Hal ini mampu meningkatkan motivasi, perhatian, ketertarikan, dan minat siswa dalam proses pembelajaran sehingga berpotensi meningkatkan numerasi siswa.

4. Terdapat korelasi antara kemampuan numerasi dan karakter siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dan pembelajaran konvensional. Kedua perlakuan tersebut memiliki kategori hubungan yang sangat kuat. Hubungan antara kedua variabel positif (searah) yang artinya jika kemampuan numerasi siswa meningkat maka karakter siswa akan meningkat, dan sebaliknya.

## **B. Implikasi**

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, dan kesimpulan dari penelitian pengembangan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL untuk meningkatkan numerasi dan karakter siswa, terdapat beberapa implikasinya:

1. Pemanfaatan bahan ajar berbasis STEAM akan meningkatkan motivasi, minat, dan ketertarikan dalam mempelajari matematika bagi siswa.
2. Bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL dalam kemampuan numerasi dan karakter siswanya lebih baik dibandingkan pembelajaran metode konvensional. Kemampuan numerasi siswa dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan karakter siswa karena hal tersebut dapat ditinjau dari karakternya yang juga meningkat.
3. Penggunaan sumber belajar yang variatif seperti bahan ajar berbasis STEAM selain buku teks yang digunakan akan memberikan efek positif yang berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa serta membantu memudahkan siswa memberikan pemahaman terkait materi matematika yang disampaikan. Hanya saja di sesuaikan dengan keadaan, latar belakang, dan kondisi siswa di tempat masing-masing.

4. Pada metode pembelajaran yaitu penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan karakter siswa, terutama bagi siswa dengan karakter kuat.
5. Pada kategori karakter yaitu siswa dengan kategori karakter kuat lebih responsif terhadap metode pembelajaran baru dibandingkan dengan kategori karakter lemah
6. Pada metode pembelajaran yaitu penggunaan bahan ajar STEAM melalui PjBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan numerasi sesuai dengan setiap karakter. Sedangkan pada metode konvensional tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan numerasi siswa yang memiliki kategori tinggi, cukup, maupun rendah.

### **C. Rekomendasi**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, berikut ini beberapa rekomendasi yang diberikan:

1. Bagi siswa hendaknya kemampuan numerasi ditingkatkan melalui latihan rutin menyelesaikan soal numerasi secara bertahap agar terbiasa sehingga kemampuan numerasi akan terus meningkat. Selain itu, dengan bantuan teknologi yang berkembang, siswa dapat melatih kemampuan numerasi dan mengembangkan karakter dengan atau tanpa bantuan guru. Pembelajaran menggunakan HP android sebaiknya tidak disarankan pada siswa yang memiliki motivasi belajar yang rendah dan masih kurang terhadap kontrol diri, karena akan terdistraksi oleh gangguan-gangguan yang akan mengalihkan perhatian siswa untuk belajar.
2. Bagi guru, pembuatan bahan ajar berbasis STEAM perlu didikusi dan bekerjasama dengan beberapa guru mapel lainnya agar dapat memenuhi komponen STEAM serta memanfaatkan teknologi yang bisa diterapkan dalam pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi untuk menyampaikan materi pelajaran matematika yang sesuai karakter dan kebutuhan siswa agar lebih tertarik dan termotivasi dalam belajar matematika. Dalam pembuatannya juga perlu menggabungkan aplikasi pendukung yang

memuat fitur yang berkaitan dengan materi pembelajaran sehingga memudahkan siswa dalam memahami dan memaknai arti pembelajaran terhadap materi yang diajarkan oleh guru.

3. Bagi sekolah, pihak sekolah dapat melaksanakan pelatihan pembuatan bahan ajar berbasis STEAM sesuai budaya dan karakter setempat terutama di daerah pesisir bagi guru sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas dan mutu pembelajaran.
4. Bagi peneliti lainnya, dapat melaksanakan riset terkait pengembangan bahan ajar yang dikembangkan berbasis STEAM dengan menyesuaikan lingkungan dan daerah setempat seperti diparkotaan atau pesisir yang disesuaikan berdasarkan kebutuhan siswa. Selain itu riset ini dapat dipertimbangkan sebagai kajian untuk melaksanakan riset yang sejenis sebagai upaya meningkatkan kemampuan kognitif maupun afektif lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriyawati, A., Utomo, E., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2020). STEAM-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8, 1863-1873. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>.
- Ahmadi, M. Z., Haris, H., & Akbal, M. (2020). Implementasi program penguatan pendidikan karakter di sekolah. *Phinisi Integration Review*, 3(2), 305-315. <https://pdfs.semanticscholar.org/9ca0/7ae93674eea3e31be5a961204fccfee33d.pdf>
- Amieni, A., Zulkardi, Z., & Ratu, I. I. P. (2020). Kemampuan numerasi siswa kelas viii berdasarkan kognitif penalaran melalui pembelajaran berbasis masalah (*Doctoral dissertation, Sriwijaya University*). <https://repository.unsri.ac.id/40578/>
- Angraini, G., & Sriyati, S. (2019). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMAN Kelas X di Kota Solok pada konten biologi. *Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS)*, 1(1), 114-124. <http://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JeITS/article/view/1242>
- Arikunto, S. (2010). Arikunto, Suharsimi. (1993). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. [http://a-research.upi.edu/operator/upload/s\\_kor\\_0606672\\_bibliography.pdf](http://a-research.upi.edu/operator/upload/s_kor_0606672_bibliography.pdf)
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsanti, M. (2018). Pengembangan bahan ajar mata kuliah penulisan kreatif bermuatan nilai-nilai pendidikan karakter religius bagi mahasiswa prodi PBSI, FKIP, UNISSULA. *KREDO: Jurnal Ilmiah Bahasa dan Sastra*, 1(2), 69-88. <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/kredo/article/view/2107>
- Azhari, D. N. (2022). Meningkatkan Keterlibatan dan Kemampuan Numerasi Siswa SMP melalui Pembelajaran SAVI di Kab. Bandung Barat (*Doctoral dissertation, Perpustakaan Pascasarjana*). <http://repository.unpas.ac.id/57081/>
- Azhari, M. R. (2022). Implementasi Media Gadget pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa di SDN 106153 Klambir V Kebun Abupaten Deli Serdang (*Doctoral dissertation, Fakultas Agama Islam dan Humainora*). <https://eprints.pancabudi.ac.id/id/eprint/2743/>
- Bergmark, U. (2008). 'I want people to believe in me, listen when I say something and remember me' – how students wish to be treated. *Pastoral Care in Education*, 26, 267 - 279. <https://doi.org/10.1080/02643940802472205>.
- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26, 369-398. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139>.
- Bungin, Burhan. 2003. *Analisis Data Penelitian Kualitatif “Pemahaman Filosofis*

- dan Metodologis ke Arah Penguasaan Model Aplikasi”. Jakarta: Raja Grafindo Persada  
<https://onsearch.id/Record/IOS13916.BHATT-06130000000154?widget=1>
- Chen, C., & Huang, P. (2020). The effects of STEAM-based mobile learning on learning achievement and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 31, 100 - 116. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1761838>.
- Chen, C., & Yang, Y. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*.  
<https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2018.11.001>.
- Davidoff, K., & Piñeiro, C. (2017). Project-Based and Self Directed Learning. *Headache*, 1388-1395. <https://doi.org/10.4995/HEAD17.2017.5631>.
- Daryanto., & Suryanto, B. (2022). Pembelajaran Abad 21 (Edisi Revisi)
- Daryanto, J., Atmojo, I. R. W., Ardiansyah, R., Saputri, D. Y., & Salimi, M. (2022). Augmented reality media development in STEAM learning in elementary schools. *Ingenierie des Systemes d'Information*, 27(3), 463. <https://search.proquest.com/openview/b7a8b5de87056af2fe6550d00092e630/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2069459>
- Dharin, A., Lestari, I., & Siswadi, S. (2023). Communication and Collaboration Ability Through STEAM Learning Based Project Based Learning (PjBL) Grade V Elementary School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3255>.
- Diana, H. A., & Saputri, V. (2021). *Model project based learning* terintegrasi STEAM terhadap kecerdasan emosional dan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi. *Numeracy*, 8(2), 113-127.  
<https://ejournal.bbg.ac.id/numeracy/article/view/1609>
- Dieckmann, N. (2008). Numeracy: A Review of the Literature. *O&M: Decision-Making in Organizations eJournal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1561876>.
- Dini, S. F., Sulistyarini, S., & Anasi, P. T. (2019). Pengaruh Penggunaan Model Project Citizen Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Mata Pelajaran PPKN. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 8(7), 847-858.  
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/34365>
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and Assessment of Project-Based Learning in a Flexible Environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 13, 255-272. <https://doi.org/10.1023/A:1026125427344>.
- Dúo-Terrón, P., Hinojo-Lucena, F., Moreno-Guerrero, A., & López-Núñez, J. (2022). STEAM in Primary Education. Impact on Linguistic and Mathematical Competences in a Disadvantaged Context. , 7.  
<https://doi.org/10.3389/feduc.2022.792656>.
- Fahlevi, M. R. (2022). Upaya Pengembangan Number Sense Siswa Melalui Kurikulum Merdeka (2022). *Sustainable Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, 5(1), 11-27.  
<https://www.lp2msasbabel.ac.id/jurnal/index.php/sus/article/view/2308>
- Farahdilla, N., Prakoso, A., & Fahimah, N. (2023). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT-BASED LEARNING (PJBL) UNTUK

MENINGKATKAN KEAKTIFAN PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN EKONOMI. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*. <https://doi.org/10.30601/dedikasi.v7i2.4007>.

- Ferrero, M., Vadillo, M., & León, S. (2021). Is project-based learning effective among kindergarten and elementary students? A systematic review. *PLoS ONE*, 16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249627>.
- Firmansyah, E., Sari, N. M., & Mubarika, M. P. (2021). Analisis Instrumen Kemampuan Matematisasi Siswa dalam Menggunakan Modul Komunikatif. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 52-64. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/4558>
- Fitriyani, N. N., Kusuma, R. M., Supriadi, Y. N., Kusuma, J. W., & Hamidah, H. (2022). PKM peran mahasiswa kampus mengajar 3 dalam meningkatkan literasi dan numerasi peserta didik di Sekolah Dasar Negeri Mengok 1. *International Journal of Community Service Learning*, 6(2). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJCSL/article/view/51914>
- Guo, P., Saab, N., Post, L., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>.
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, N., Miftahussururi, M., ... & Akbari, Q. S. (2017). Materi pendukung literasi numerasi.
- Hartatik, S. (2020). Kemampuan Numerasi Mahasiswa Pendidikan Profesi Guru Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Education and Human Development Journal (EHDJ)*, 5(1), 32-42. <http://repository.unusa.ac.id/id/eprint/6612>
- Hasanah, H., Wirawati, S. M., & Sari, F. A. (2020). Pengembangan bahan ajar matematika berbasis stem pada materi bangun ruang. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 3(1), 91-100. <https://journal.ilinstitute.com/index.php/IJoLEC/article/view/582>
- Hehakaya, W., Matdoan, M., & Rumahlatu, D. (2022). Integrating STEAM with PjBL and PBL on biology education: Improving students' cognitive learning results, creative thinking, and digital literacy. *Biosfer*. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.24468>.
- Hidayati, S. (2022). The Effect PjBL Model Based on STEAM and TPACK with Pakan Penyu Media on Mathematics Learning Outcomes. *Al Hikmah: Journal of Education*. <https://doi.org/10.54168/ahje.v3i2.124>.
- Indah Nurasih, T., G Kartasasmita, B., & Mutiara Sari, N. (2023). Bahan Ajar Berbasis Mobile-Learning dengan Aplikasi Quizizz untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa SMP (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS PASUNDAN). <http://repository.unpas.ac.id/64077/>
- Indahwati, S., Rachmadiarti, F., & Hariyono, E. (2023). Integration of PJBL, STEAM, and Learning Tool Development in Improving Students' Critical Thinking Skills. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i6.434>.
- Iryana & Kasawati., R. (2020). Teknik Pengumpulan Data Metode Kualitatif. Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Sorong

- <https://osf.io/cy9de/download/?format=pdf>
- Isamer, N., Putri, R., & Zulkardi, Z. (2023). The kite project to improve junior high school students' numeracy. *Jurnal Elemen*.  
<https://doi.org/10.29408/jel.v9i2.7168>.
- Juliani, A. J., & Bastian, A. (2021, May). Pendidikan karakter sebagai upaya wujudkan Pelajar Pancasila. In *Prosiding seminar nasional program pascasarjana universitas PGRI Palembang*.  
<https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/5621>
- Katz-Buonincontro, J. (2018). Gathering STE(A)M: Policy, curricular, and programmatic developments in arts-based science, technology, engineering, and mathematics education Introduction to the special issue of Arts Education Policy Review: STEAM Focus. *Arts Education Policy Review*, 119, 73 - 76.  
<https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1407979>.
- Kemdikbud, L. (2013). *Kurikulum 2013: Pergeseran Paradigma Belajar Abad-21*. Jakarta, Juni.
- Kemendikbud, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan (2020). *AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran*.  
[https://repositori.kemdikbud.go.id/19690/1/file\\_akm2.pdf](https://repositori.kemdikbud.go.id/19690/1/file_akm2.pdf)
- Kemendikbud, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (2022). *Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka*  
<https://kurikulum.kemdikbud.go.id/service/download.php?kategori=rujukan&id=47>
- Kemendikbudristek, Direktorat Sekolah Menengah Pertama (2021). *Inspirasi Pembelajaran yang Memperkuat Numerasi*  
<https://repositori.kemdikbud.go.id/22995/>
- Khairani, C. P., & Mudjiran, M. (2022). Pengembangan modul bimbingan dan konseling untuk meningkatkan karakter tangguh siswa dalam belajar. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 7(4), 142-150.  
<https://jurnal.iicet.org/index.php/jrti/article/view/1938>
- Kurnia, S. (2021). *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) di Pendidikan Sains: Analisis Bibliometrik dan Pemetaan Literatur Penelitian Menggunakan Perangkat Lunak Vosviewer (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung)*.  
<http://repository.radenintan.ac.id/14047/>
- Kusumam, A., Mukhidin, M., & Hasan, B. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1), 28-39.  
<http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/9352>
- Lee, H., & Choi, A. (2020). Enhancing early numeracy skills with a tablet-based math game intervention: a study in Tanzania. *Educational Technology Research and Development*, 68, 3567-3585. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09808-y>.
- Lestari, A. A., Mulyana, E. H., & Muiz, D. A. (2020). Analisis Unsur *Engineering*

- Pada Pengembangan Pembelajaran STEAM Untuk Anak Usia Dini. *JPG: Jurnal Pendidikan Guru*, 1(4), 211-225.  
<https://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/jpg/article/view/3555>
- Lestari, E. P., & Siswono, T. Y. E. (2022). Profil Berpikir Kritis Siswa SMP Menyelesaikan Soal Numerasi Berdasarkan Tingkat Kemampuan Numerasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume*, 11(2).  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/45970>
- Lin, C., & Tsai, C. (2020). The Effect of a Pedagogical STEAM Model on Students' Project Competence and Learning Motivation. *Journal of Science Education and Technology*, 30, 112-124. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09885-x>.
- Maghfiroh, F. L., Amin, S. M., Ibrahim, M., & Hartatik, S. (2021). Keefektifan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3342-3351. <http://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1341>
- Mahmud, M. R., & Pratiwi, I. M. (2019). Literasi numerasi siswa dalam pemecahan masalah tidak terstruktur. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69-88.  
<http://kalamatika.matematika-uhamka.com/index.php/kmk/article/view/331>
- Majdi, M. K., Subali, B., & Sugianto, S. (2018). Peningkatan Komunikasi Ilmiah Siswa SMA melalui Model *Quantum Learning One Day One Question Berbasis Daily Life Science Question*. *UPEJ UNNES Physics Education Journal*, 7(1), 81-90.  
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/22479>
- Maulidina, A. P., & Hartatik, S. (2019). Profil Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar Berkemampuan Tinggi dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar (JBPD)*, 3(2).  
<http://repository.unusa.ac.id/6619/>
- Mauliyda, M. A., Affandi, L. H., Rosyidah, A. N. K., Oktaviyanti, I., Erfan, M., & Hamdani, I. (2021). Profil Wawasan Guru Sekolah Dasar dalam Pembelajaran Numerasi Berbasis Level Kemampuan Siswa. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(3), 619-630.  
<https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/7089>
- Muchiri, D., & Njenga, M. (2020). Investigating Various Grouping Strategies in Teaching and Learning of Mathematics. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*.  
<https://doi.org/10.31695/ijasre.2020.33774>.
- Muhtarom, M., Adrillian, H., MH, A. B. H., & Ribowo, M. (2022). Pengembangan Game Edukasi Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa SMP. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 6(2), 95-108.  
<https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/transformasi/article/view/2176>
- Musyafak, A., & Agoestanto, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Statistika Bermuatan Soal Literasi Numerasi Bernuansa STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada PBL. *Jurnal Tadris Matematika*, 5(2), 273-284.  
<https://ejournal.uinsatu.ac.id/index.php/jtm/article/view/6620>

- Muzaki, A., & Masjudin, M. (2019). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 493-502.  
[https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv8n3\\_13](https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv8n3_13)
- Nasoha, S. R., Araiku, J., Pratiwi, W. D., & Yusup, M. (2022). Kemampuan Numerasi Siswa melalui Implementasi Bahan Ajar Matematika *Berbasis Problem Based Learning*. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(2), 49-61.  
<https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/indiktika/article/view/7903>
- Nasution, S. H., Rahmawati, Z. P., Masrurroh, A., & Anjarini, A. G. (2022). Eksplorasi pemberian kartu masalah untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa kelas VII SMP Negeri 1 Pakis. *Jurnal Tadris Matematika*, 5(1), 59-70.  
<https://ejournal.uinsatu.ac.id/index.php/jtm/article/view/6178>
- Nelson, G., & McMaster, K. (2019). The effects of early numeracy interventions for students in preschool and early elementary: A meta-analysis.. *Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1037/EDU0000334>.
- Ni'mah, F. (2017). Penerapan Strategi Pembelajaran *Active Knowledge Sharing* disertai Media Video untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar IPA Siswa Kelas VII. *Jurnal Profesi Keguruan*, 3(1), 43-59.  
<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpk/article/view/10480>
- Ningsih, T., Zamroni, Z., & Zuchdi, D. (2015). Implementasi Pendidikan Karakter di SMP Negeri 8 dan SMP Negeri 9 Purwokerto. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 3(2), 225-236.  
<https://journal.uny.ac.id/index.php/jppfa/article/view/9811>
- Nisak, N. Z. (2021). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Biologi untuk Siswa SMA ditinjau dari Tingkat Kesulitan Materi, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, dan Keaktifan Belajar Siswa. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(2), 128-133.  
<https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/edubiologia/article/view/9629>
- Noviyani, A., Maison, M., & Syaiful, S. (2022). The influence of PJBL-Stem and PBL-based on the learning motivation of the students on the mathematical creative thinking skills. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research*. <https://doi.org/10.33292/petier.v4i1.115>.
- Nugraha, G., & Supianti, I. I. (2020). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMK. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME): Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 78-87. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/2439>
- Nurfaidah, S. S., & Mahardika, L. (2023). PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PESERTA DIDIK KELAS IV. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 4832-4844.  
<https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/7663>
- Nurhidayat, M. F., & Asikin, M. (2021, February). Bahan Ajar Berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 298-302.

- <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/44946>
- Pangesti, FTP (2018). Menumbuhkembangkan literasi numerasi pada pembelajaran matematika dengan soal HOTS. *Jurnal Digital Matematika dan Pendidikan Indonesia*, 5(9), 566-575.
- Pahmi, S., Juandi, D., & Sugiarni, R. (2022). The Effect of STEAM in Mathematics Learning on 21st Century Skills: A Systematic Literature Reviews. PRISMA. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2039>.
- Pengelola web direktorat Sekolah Menengah Pertama (2021). STEAM: Pendekatan Pembelajaran Guna Mengembangkan Keterampilan Abad 21. <https://ditsmp.kemdikbud.go.id/steam-pendekatan-pembelajaran-guna-mengembangkan-keterampilan-abad-21/>
- Pramasdyahsari, A. S., Setyawati, R. D., Aini, S. N., Nusuki, U., Arum, J. P., Astutik, I. D., ... & Salmah, U. (2023). Fostering students' mathematical critical thinking skills on number patterns through digital book STEM PjBL. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), em2297. <https://www.ejmste.com/article/fostering-students-mathematical-critical-thinking-skills-on-number-patterns-through-digital-book-13342>
- Prastowo, A. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Panduan Lengkap Aplikatif. Yogyakarta: Diva Pres.
- Putri, D. (2022). Desain E-Modul Matematika dengan Tampilan Majalah Berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Matematis pada Siswa SMP (*Doctoral dissertation*, Pendidikan Matematika). <https://repository.unja.ac.id/44099/>
- R. Indrawan & P. Yaniawati. (2017). *Metodologi penelitian kuantitatif, kualitatif, dan campuran*. Bandung: PT REFIKA Aditama  
[http://senayan.iain-palangkaraya.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=12309&keywords](http://senayan.iain-palangkaraya.ac.id/index.php?p=show_detail&id=12309&keywords)
- Rohim, D. C. (2021). Konsep Asesmen Kompetensi Minimum untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Varidika*, 33(1), 54-62. <https://journals.ums.ac.id/index.php/varidika/article/view/14993>
- Rohim, H. M. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri Berbasis *M-Learning* Berorientasi pada Kemampuan Numerasi dan Literasi Matematis Siswa SMA. *Proposal Penelitian Tesis UNPAS*
- Rohman, P. S., Kartasasmita, B. G., & Supianti, I. I. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Savi untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Belajar Mahasiswa Ditinjau dari Jurusan Asal Sekolah. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 98-114. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/9750>
- Rothman, R., Montori, V., Cherrington, A., & Pignone, M. (2008). Perspective: The Role of Numeracy in Health Care. *Journal of Health Communication*, 13, 583 - 595. <https://doi.org/10.1080/10810730802281791>.
- Rozhana, K., Atmaja, A., Irianti, N., Sari, N., & Avalentina, K. (2023). Implementation of the STEAM model in mathematics subjects to improve

- learning outcomes. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*.  
<https://doi.org/10.21067/jbpd.v7i2.8540>.
- Sa'adah, A., Ningrum, F. Z., & Farikha, N. (2021, January). *Scaffolding* dalam Pembelajaran Trigonometri Berbantuan Soal HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan 2*, 167-174  
<https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/556>
- Santoso, A., & Sari, N. M. (2023). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas X melalui Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Snowball Throwing. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 83-97.  
<https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/7411>
- Sari, N. M., Yaniawati, P., Firmansyah, E., Supianti, I. I., & Mubarika, M. P. (2021). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar dan Instrumen Evaluasi Menggunakan Aplikasi *Microsoft Kaizala*. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 247-255.  
<http://139.180.223.195/index.php/caradde/article/view/997>
- SARI, S. P., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2020). Kemampuan Numerasi Siswa Kelas VII dalam Mengerjakan Soal Tipe PISA Materi Aljabar (*Doctoral dissertation, Sriwijaya University*).  
<https://repository.unsri.ac.id/40690/>
- Sarwi, S., Supriyadi, S., & Sudarmin, S. (2013). Implementasi Model Pembelajaran Inovatif untuk Mengembangkan Nilai Karakter Siswa SMP. *Jurnal penelitian pendidikan*, 30(2).  
<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPP/article/view/5675>
- Scarborough, H., Bresnen, M., Edelman, L., Laurent, S., Newell, S., & Swan, J. (2004). The Processes of Project-based Learning. *Management Learning*, 35, 491 - 506. <https://doi.org/10.1177/1350507604048275>.
- Sedarmayanti, & Hidayat, M. (2011). *Manajemen sumber daya manusia*. Refika Aditama.
- Setiawan, A. (2019). Fenny Roshayanti: A Biography of Science Educator for Our Time. . <https://doi.org/10.31237/osf.io/37une>.
- Sudarman, S., & Anggoro, S. (2021). The Validity of PjBL STEAM-based Thematic Learning Device Material for the Growth and Organism Development for Elementary School Students. *Proceedings of the 1st International Conference on Social Sciences, ICONESS 2021, 19 July 2021, Purwokerto, Central Java, Indonesia*. <https://doi.org/10.4108/eai.19-7-2021.2312712>.
- Suherman, E. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: JICA Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sukmawati, E., Imanah, N., & Rantauni, D. (2023). Implementation and challenges of project-based learning of STEAM in the university during the pandemic: A systematic literature review. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*. <https://doi.org/10.22219/jinop.v9i1.25177>.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif,*

dan R&D. Alfabeta.

- Supianti, I. I. (2017). *The Development of Maple-Based Calculus Teaching Materials to Increase Advanced Mathematical Thinking (AMT) Students*. *Southeast Asia Journal on Open and Distance Learning*, 11(1).  
<https://journal.seamolec.org/index.php/current/article/view/22>
- Supianti, I. I., Sari, N. M., & Chaerani, Y. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis E-Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK., 1(1), 181-191.  
<http://repository.unpas.ac.id/6271/>
- Supianti, I. I., M. P. M. (2014). Penerapan E-Learning Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *Pasundan Journal of Mathematics Education*, 4(1), 24-30. <http://repository.unpas.ac.id/28366/>
- Supianti, I. I., Yaniawati, P., Osman, S. Z. M., Al-Tamar, J., & Lestari, N. (2022). Development of teaching materials for e-learning-based statistics materials oriented towards the mathematical literacy ability of vocational high school students. *Infinity Journal*, 11(2), 237-254.  
<https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/9750>
- Supianti, I. I., Yaniawati, P., Osman, S. Z. M., Al-Tamar, J., & Lestari, N. (2022). *Development of Teaching Materials for E-Learning-Based Statistics Materials Oriented Towards The Mathematical Literacy Ability of Vocational High School Students*. *Infinity Journal*, 11(2), 237-254.  
<http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/infinity/article/view/3338>
- Utami, T. N., Jatmiko, A., & Suherman, S. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) Pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 165-172.  
<http://www.ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/article/view/2388>
- Widodo, C. A., Sukendra, I. K., & Sumandya, I. W. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika SMA Kelas X Berbasis STEM. *Widyadari*, 22(2), 478-486.  
<http://repo.mahadewa.ac.id/id/eprint/1708/>
- Winata, A., Widiyanti, I. S. R., & Cacik, S. (2021). Analisis Kemampuan Numerasi dalam Pengembangan Soal Asesmen Kemampuan Minimal pada Siswa Kelas XI SMA Untuk Menyelesaikan Permasalahan *Science*. *Jurnal Educatio*, 7(2), 498-508. <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/educatio/article/view/1090>
- Yaniawati, P. (2010). *E-Learning: Alternatif Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: Arfino Raya.
- Yaniawati, P. (2022). *Problematika Pendidikan dan Pembelajaran*. Penerbit Deepublish (CV. Budi Utama)
- Yaniawati, P., Supianti, I. I., Fisher, D., & Sa'adah, N. (2021, June). *Development and Effectiveness of Mobile Learning Teaching Materials to Increase Students' Creative Thinking Skills*. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1918, No. 4, p. 042081).  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1918/4/042081/meta>
- Yudiawati, N., Trisaputri, F., & Sari, N. M. (2021). Analisis kemampuan literasi matematik dan kemampuan pemecahan masalah siswa ditinjau berdasarkan

gender melalui pembelajaran reciprocal teaching. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 65-77.  
<https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/3691>

Yunita, Y., Juandi, D., Kusumah, Y. S., & Suhendra, S. (2021, May). The effectiveness of the Project-Based Learning (PjBL) model in students' mathematical ability: A systematic literature review. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1882, No. 1, p. 012080). IOP Publishing.  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1882/1/012080/meta>

## **LAMPIRAN A**

A.1 Capaian Pembelajaran (CP)

A.2 Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

A.3 Modul Ajar / RPP *Project Based Learning* dengan Bahan Ajar Berbasis STEAM

A.4 Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Modul Pembelajaran berbasis STEAM

A.5 PPT interaktif Materi Rasio

## **A.1 Capaian Pembelajaran (CP)**

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN SMP N 1 SINGKEP PESISIR**

Mata Pelajaran	: Matematika
Fase	: D
Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 1 Singkep Pesisir
Penyusun	: Nisrina Rozalini, S.Pd.

#### **Capaian Pembelajaran (CP) Fase D**

Keputusan Kepala BSKAP No.033/H/KR/2022

Pada akhir fase D, peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual peserta didik dengan menggunakan konsep-konsep dan keterampilan matematika yang dipelajari pada fase ini. Mereka mampu mengoperasikan secara efisien bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah; melakukan pemfaktoran bilangan prima, menggunakan faktor skala, proporsi dan laju perubahan. Mereka dapat menyajikan dan menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel dan sistem persamaan linier dengan dua variabel dengan beberapa cara, memahami dan menyajikan relasi dan fungsi. Mereka dapat menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) untuk menyelesaikan masalah yang terkait, menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, luas, dan/atau volume. Mereka dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Mereka dapat menggunakan sifat-sifat hubungan sudut terkait dengan garis transversal, sifat kongruen dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya.

Mereka dapat melakukan transformasi geometri tunggal di bidang koordinat Kartesius. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi diagram batang dan diagram lingkaran. Mereka dapat mengambil sampel yang mewakili suatu populasi, menggunakan mean, median, modus, range untuk menyelesaikan masalah; dan menginvestigasi dampak perubahan data terhadap pengukuran pusat. Mereka dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang, frekuensi relatif dan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana.

### CP Face D Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
<b>Bilangan</b>	Di akhir fase D, peserta didik dapat membaca, menulis, dan membandingkan bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah. Mereka dapat menerapkan operasi aritmetika pada bilangan real, dan memberikan estimasi/perkiraan dalam menyelesaikan masalah (termasuk berkaitan dengan literasi finansial). Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.
<b>Aljabar</b>	Di akhir fase D peserta didik dapat mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan. Mereka dapat menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk aljabar. Mereka dapat menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang Ekuivalen. Peserta didik dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) dan menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan grafik. Mereka dapat membedakan beberapa fungsi non linear dari fungsi linear secara grafik. Mereka dapat menyelesaikan persamaan dan

	<p>pertidaksamaan linear satu variabel. Mereka dapat menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi dan persamaan linear. Mereka dapat menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.</p>
<b>Pengukuran</b>	<p>Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.</p>
<b>Geometri</b>	<p>Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar-sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)</p>

	titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.
<b>Analisis data dan peluang</b>	Di akhir fase D, peserta didik dapat merumuskan pertanyaan, mengumpulkan, menyajikan, dan menganalisis data untuk menjawab pertanyaan. Mereka dapat menggunakan diagram batang dan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasi data. Mereka dapat mengambil sampel yang mewakili suatu populasi untuk mendapatkan data yang terkait dengan mereka dan lingkungan mereka. Mereka dapat menentukan dan menafsirkan rerata (mean), median, modus, dan jangkauan (range) dari data tersebut untuk menyelesaikan masalah (termasuk membandingkan suatu data terhadap kelompoknya, membandingkan dua kelompok data, memprediksi, membuat keputusan). Mereka dapat menginvestigasi kemungkinan adanya perubahan pengukuran pusat tersebut akibat perubahan data. Peserta didik dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang dan frekuensi relatif untuk menentukan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana (semua hasil percobaan dapat muncul secara merata).

## **A.2 Tujuan Pembelajaran (TP)**

### **Tujuan Pembelajaran**

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian skala sebagai suatu perbandingan.
2. Peserta didik dapat memberikan contoh masalah sehari-hari yang merupakan perbandingan senilai dan berbalik nilai.
3. Peserta didik dapat menyelesaikan soal yang melibatkan perbandingan senilai dan berbalik nilai.
4. Peserta didik dapat menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel dan grafik.
5. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep perbandingan sebagai persamaan aljabar.

### **Alur Tujuan Pembelajaran**

#### **Elemen:**

Bilangan

#### **Profil Pelajar Pancasila:**

Bernalar Kritis, Mandiri, Kreatif

#### **Capaian Pembelajaran:**

Di akhir fase D, peserta didik dapat membaca, menulis, dan membandingkan bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah. Mereka dapat menerapkan operasi aritmetika pada bilangan real, dan memberikan estimasi/perkiraan dalam menyelesaikan masalah (termasuk berkaitan dengan literasi finansial). **Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.**

---

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
3.A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memberikan contoh masalah sehari-hari yang merupakan perbandingan senilai dan berbalik nilai.</li> <li>• Peserta didik dapat menyelesaikan soal yang melibatkan perbandingan senilai dan berbalik nilai.</li> </ul>	3	2
3.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memberikan contoh masalah sehari-hari yang merupakan <b>perbandingan senilai</b> dan berbalik nilai.</li> <li>• Peserta didik dapat menyelesaikan soal yang melibatkan <b>perbandingan senilai</b> dan berbalik nilai.</li> </ul>	3	2
3.C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memberikan contoh masalah sehari-hari yang merupakan perbandingan senilai dan <b>berbalik nilai</b>.</li> <li>• Peserta didik dapat menyelesaikan soal yang melibatkan perbandingan senilai dan <b>berbalik nilai</b>.</li> </ul>	3	2
3.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat menjelaskan pengertian skala sebagai suatu perbandingan.</li> </ul>	3	2
3.E 3.F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel dan grafik.</li> <li>• Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep perbandingan sebagai persamaan aljabar.</li> </ul>	3	2
<b>TOTAL JAM PELAJARAN (JP)</b>			<b>10</b>

### A.3 Modul Ajar *Project Based Learning* dengan Bahan Ajar Berbasis STEAM

#### MODUL AJAR MATEMATIKA

#### (RASIO DAN PROPORSI)

#### Bagian I. Identitas dan Informasi mengenai Modul

Kode Modul Ajar	MAT.D.VII.2
Kode ATP Acuan	7.7 Menggunakan Pengertian Rasio (Skala, Proporsi, dan Laju Perubahan) dalam menyelesaikan masalah
Nama Penyusun/Institusi/Tahun	Nisrina Rozalini/SMPN 1 Singkep Pesisir/2024
Jenjang Sekolah	SMP
Fase/Kelas	Fase D/Kelas 7
Domain/Topik	Rasio/Konsep Rasio
Pengetahuan/Keterampilan Prasyarat	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyederhanakan Pecahan</li><li>• Mengubah perbandingan rasio ke pecahan dan persen</li><li>• Perbandingan senilai (proporsi) dan berbalik nilai</li><li>• Skala (Perbandingan Senilai)</li><li>• Laju Perubahan (Perbandingan Berbalik nilai)</li></ul>
Jumlah Pertemuan (JP)	2 JP × 40 menit dan 4 JP × 40 menit
Moda Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tatap Muka (TM)</li></ul>
Metode Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dan <i>Project Based Learning</i> (PjBL)</li></ul>

Sarana Prasarana

Pertemuan ke 1:

- Lingkungan Belajar:
  - ✓ Ruang Kelas
  - ✓ Ruang guru
  - ✓ Kantin

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Labor TIK/Perpustakaan</li> <li>• Media: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ HP/Cromebook/Laptop</li> <li>✓ ATK (Kertas, Pulpen, dll)</li> </ul> </li> </ul>
Target Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular/Tipikal</li> <li>• Hambatan Belajar</li> <li>• Kreatif Istimewa Berbakat Istimewa</li> </ul>
Karakteristik Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkembangan Kognitif</li> <li>• Kemampuan Awal</li> <li>• Gaya Belajar</li> <li>• Perkembangan sosial</li> </ul>
Daftar Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemdikbud, 2022. Matematika SMP/MTs Kelas VII: Buku Peserta Didik. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.</li> <li>2. Kemdikbud, 2022. Matematika SMP/MTs Kelas VII: Buku Guru. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.</li> </ol>
Referensi Lain	<p><u>Pertemuan ke 1:</u></p> <p>Link youtube Rasio dan Perbandingan</p> <p><a href="https://youtu.be/sop63Y5SSV4?si=7QCzp8DtD9kHiQHv">https://youtu.be/sop63Y5SSV4?si=7QCzp8DtD9kHiQHv</a></p> <p><u>(Jika tersedia alat perangkat elektronik dan jaringan internet).</u></p>

## Bagian II. Langkah-Langkah Pembelajaran

Topik	Konversi Satuan dan Skala
Tujuan Pembelajaran	Pertemuan ke 1: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian rasio</li> <li>2. Peserta didik dapat menjelaskan cara penulisan rasio</li> <li>3. Peserta didik dapat menyederhanakan rasio</li> <li>4. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan rasio</li> </ol>

Pemahaman Bermakna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skala merupakan bagian yang penting dalam pembuatan denah, peta dan maket</li> <li>• Dua besaran yang sejenis dapat dibandingkan, sedangkan dua besaran yang tidak sejenis tidak dapat dibandingkan.</li> </ul>
Pertanyaan Pemantik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa itu rasio? Bagaimana dulu manusia untuk membedakan ukuran berat dari dua besaran yang berbeda?</li> <li>2. Bagaimana cara menyederhanakan sebuah perbandingan yang satuannya sama dan yang satuannya tidak sama?</li> <li>3. Mengapa dua besaran yang tidak sejenis tidak dapat dibandingkan?</li> <li>4. Mengapa konsep perbandingan sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari?</li> <li>5. Sebutkan penerapan konsep perbandingan yang kalian ketahui?</li> </ol>
Profil Pelajar Pancasila	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beriman &amp; Bertakwa terhadap Tuhan YME</li> <li>• Berkebhinekaan Global</li> <li>• Bernalar Kritis</li> <li>• Kreatif</li> <li>• Bergotong royong</li> <li>• Mandiri</li> </ul>

## **Urutan Kegiatan Pembelajaran**

### **Pertemuan Pertama**

#### **A. Kegiatan Pendahuluan (Waktu 10 menit)**

1. Guru memberi salam dan mengajak peserta didik berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik;
2. Peserta didik mendengarkan dan menanggapi cerita tentang manfaat belajar “MATERI RASIO”
3. Guru memberikan apersepsi tentang arti menyederhanakan pecahan dan mengubah satuan panjang (konversi panjang)
4. Peserta didik menyimak tujuan belajar dan hasil belajar dan hasil belajar/kompetensi yang diharapkan akan dicapai dalam pertemuan ini
5. Peserta didik menyimak informasi tentang cara belajar dan cakupan materi yang akan diajarkan

## **B. Kegiatan Inti (Waktu 50 menit)**

1. Guru membagi peserta didik menjadi enam kelompok yang heterogen yang terdiri:

Masing-masing kelompok mendapat tugas yang berbeda, yaitu:

- **Kelompok 1:**  
Membandingkan banyaknya peserta didik perempuan dan banyaknya peserta didik laki-laki
  - **Kelompok 2:**  
Membandingkan banyaknya peserta didik yang memakai kacamata dan banyaknya peserta didik yang tidak memakai kacamata di kelas VII-1 sampai VII-3
  - **Kelompok 3:**  
Membandingkan banyaknya kursi di dalam kelas dan banyaknya kursi di ruang guru
  - **Kelompok 4:**  
Membandingkan banyaknya guru yang mengajar di dalam kelas dan banyaknya guru di SMP N 1 Singkep Pesisir
  - **Kelompok 5:**  
Membandingkan banyaknya motor matic dan banyaknya motor manual di tempat parkir
  - **Kelompok 6:**  
Membandingkan banyaknya guru laki-laki dan guru perempuan di SMP N 1 Singkep Pesisir
2. Peserta didik memperhatikan dan mengamati penjelasan yang diberikan guru yang terkait dengan permasalahan yang sesuai dengan kelompoknya masing-masing.
  3. Guru membagikan LK dan peserta didik membaca petunjuk dan mengamati LK
  4. Guru memotivasi peserta didik dalam kelompok untuk menuliskan dan menanyakan permasalahan hal-hal yang belum dipahami dari masalah yang disajikan dalam LK, serta guru mempersilahkan peserta didik dalam kelompok lain untuk memberikan tanggapan dan bila diperlukan guru memberikan bantuan komentar secara klasikal.
  5. Peserta didik bersama dengan kelompoknya dan dengan bimbingan guru mencari data yang sesuai dengan LK.
  6. Peserta didik melakukan diskusi dalam kelompok masing-masing berdasarkan petunjuk yang ada dalam LK.
  7. Guru berkeliling mencermati peserta didik yang sedang bekerja dalam kelompok dan jika peserta didik menemukan hal-hal yang belum dipahami, guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mempertanyakan hal-hal yang belum dipahami.

8. Guru memberikan bantuan kepada peserta didik dalam kelompok untuk masalah-masalah yang dianggap sulit oleh peserta didik.
9. Guru memberikan arahan kepada peserta didik dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dengan cermat dan teliti.
10. Peserta didik dalam kelompok menyusun laporan hasil diskusi penyelesaian masalah yang mereka kerjakan
11. Beberapa perwakilan kelompok menyajikan secara tertulis dan lisan hasil diskusi dan kesimpulan yang telah mereka kerjakan.
12. Peserta didik yang lain dan guru memberikan tanggapan dan menganalisis hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, memberikan tambahan informasi, melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya.
13. Peserta didik mengerjakan LK pemahaman konsep individu (asesmen formatif terdapat pada lampiran yaitu LK individu).

**C. Kegiatan Penutup (Waktu 20 menit)**

1. Secara klasikal dan melalui tanya jawab peserta didik dibimbing untuk merangkum isi pembelajaran yaitu tentang RASIO.
2. Secara individu peserta didik melakukan refleksi (penilaian diri) tentang hal-hal yang telah dilakukan selama proses pembelajaran.
3. Peserta didik mencermati Informasi garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya.

## Pertemuan Kedua

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMP N 1 Singkep Pesisir
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/ Genap
Materi	: Rasio/ Perbandingan
Alokasi Waktu	: 4 JP × 40 menit (2 pertemuan = 160 menit)

Tahap/ Sintaks	Langkah-langkah pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>		
<b>PENDAHULUAN</b>	<b>Tahap orientasi:</b>	10 menit
	1. Guru memulai kegiatan tepat waktu memberi teladan sikap disiplin, membuka dengan memberi salam	
	2. Guru mengajak berdoa dengan menunjuk ketua kelas untuk berdoa bersama secara khusyuk	
	3. Guru mengecek kehadiran peserta didik melalui lembar absensi kelas dan menanyakan kondisi peserta didik apabila ada yang tidak hadir dan peserta didik mengkonfirmasi kehadiran secara santun dan menjawab pertanyaan apabila ada temannya yang tidak hadir secara jujur	
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukannya itu dalam pembuatan poyek	
<b>Tahap Apersepsi:</b>		
1. Guru mengingatkan tentang materi perbandingan rasio ekuivalen dengan proporsisi		
<b>Tahap Motivasi:</b>		
1. Guru memberikan motivasi dengan menyampaikan manfaat dari mempelajari perbandingan (rasio) yang salah satunya adalah untuk membuat mobil mobilan		

	<p>sedehana yang berkaitan dengan materi laju perubahan</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<p><b>STEAM:</b> <i>Reflection</i></p> <p>(Mengingat kembali materi sebelumnya, kemudian menghubungkan ke pertemuan selanjutnya)</p> <p><b>PjBL:</b> <i>Start with essential question</i></p> <p>(Penentuan pertanyaan mendasar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengamati demonstrasi guru tentang....</li> <li>- Guru memberikan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kira-kira apa perbedaan perbandingan senilai dengan berbalik nilai?</li> <li>b. Bagaimana konsep perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai yang dapat dipakai untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul> </li> <li>- Peserta didik menanggapi dengan memberikan komentar secara kritis tetapi santun</li> <li>- Guru menyampaikan masalah yang berhubungan dengan perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	10 menit
<p><b>STEAM:</b> <i>Research</i></p> <p>(Mengumpulkan, menganalisis, atau menerjemahkan informasi)</p> <p><b>PjBL:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5 sampai 6 orang tiap kelompok</li> <li>- Peserta didik mempelajari Lembar Kerja (berisi petunjuk pelaksanaan proyek)</li> <li>- Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai penggunaan konsep perbandingan (rasio) dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>- Peserta didik berdiskusi dalam kelompok dan menemukan masalah terkait dengan konsep yang sedang dipelajari yaitu tentang perbandingan (rasio), antara lain: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bagaimana cara membuat daftar proyek mobil-mobilan dengan menggunakan <i>excel</i> tentang</li> </ul> </li> </ul>	

<p><b>Design project</b></p> <p>(Menyusun perencanaan proyek)</p>	<p>kelajuan/kecepatan mobil-mobilan dalam konsep rasio perbandingan berbalik nilai?</p> <p>b. Bagaimana cara membuat daftar proyek mobil-mobilan dengan menggunakan <i>excel</i> tentang rincian bahan pembuatan mobil-mobilan dalam konsep rasio perbandingan senilai?</p> <p>c. Bagaimana cara menggunakan aplikasi pembesar dan pengecil ukuran gambar dengan menggunakan <i>smartphone</i> dalam konsep rasio perbandingan senilai?</p> <p>d. Bagaimana cara membuat maket denah rumah sederhana dari sterofoam dalam konsep rasio perbandingan senilai?</p> <p>e. Bagaimana cara membuat mobil-mobilan dengan tenaga pendorongnya adalah tiupan angin dalam konsep rasio perbandingan senilai?</p>	<p>20 menit</p>
<p><b>STEAM:</b></p> <p><b>Discovery</b></p> <p>(Menemukan suatu konsep yang dianggap baru dengan memahami konsep yang akan digunakan dalam penemuan)</p> <p><b>PjBL:</b></p> <p><b>Create schedule</b></p> <p>(Menyusun jadwal)</p>	<p><b>Penemuan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa telah menemukan model perbandingan yang digunakan dalam pelaksanaan proyek untuk merancang dan mendesain. Yaitu dengan menggunakan Penerapan materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai yang digunakan dalam proyek pembuatan mobil mobilan sederhana yang berasal dari bahan tak terpakai (bekas), dengan menyusun langkah kerja, membuat form data, dan teknik pelaporan yang telah dibantu oleh guru.</li> <li>- Guru memberikan arahan tentang kerja kelompok berdasarkan rancangan model yang mereka susun dan dikerjakan pada saat jeda sebelum pertemuan berikutnya di dalam kelas</li> <li>- Siswa kemudian mencari hubungan rumus newton dengan materi perbandingan (rasio) pada LKPD yang telah dibagikan oleh guru</li> </ul>	<p>30 menit</p>
<p><b>STEAM:</b></p>	<p><b>Penerapan</b></p> <p>Siswa menerapkan model yang telah mereka rancang, pada tahap ini siswa menguji model yang telah dirancang</p>	<p>10 menit</p>

<p><b><i>Application</i></b></p> <p>(Penggunaan materi pembelajaran untuk penerapan real dalam kehidupan sehari-hari)</p> <p><b>PjBL:</b></p> <p><b><i>Monitoring the student and progress of project</i></b></p> <p>(Memantau siswa dan kemajuan proyek)</p>	<p>dalam hal ini penggunaan objek nyata dilingkungan sekolah dengan materi perbandingan (rasio) dapat menjawab permasalahan yang ada (variasi masalah sesuai dengan kreativitas kelompok).</p>	<p>(kerja kelompok) boleh dilanjutkan diluar kegiatan sekolah atau pada jam proyek pada hari sabtu</p>
<p><b>STEAM:</b></p> <p><b><i>Communication</i></b></p> <p>(Mengkomunikasikan hasil penemuan)</p> <p><b>PjBL:</b></p> <p><b><i>Assess the outcome</i></b></p> <p>(Penilaian hasil)</p>	<p><b>Komunikasi</b></p> <p>Guru mempersiapkan tiap kelompok untuk mempersentasikan hasil kegiatan kelompoknya dan siswa memaparkan dan mempresentasikan hasil yang mereka peroleh secara kolaboratif, menerima umpan balik yang berguna untuk perbaikan proyek yang lebih baik.</p>	<p>60 menit</p>
<b>Penutup</b>		
<p><b>STEAM:</b></p> <p><b><i>Evaluation</i></b></p>	<p>- Peserta didik menyimpulkan tentang kegiatan yang telah dilakukan dengan arahan dan bimbingan guru</p>	<p>20 menit</p>

<p>(Evaluasi)</p> <p><b>PjBL:</b></p> <p><i>Evaluation the experience</i></p> <p>(Evaluasi Pengalaman)</p>	<p>- Guru memberikan saran dan kesimpulan akhir dari kegiatan proyek yang telah dilakukan siswa agar dapat berguna untuk perbaikan selanjutnya.</p>	
--	---	--

### **PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN**

Pendekatan : STEAM

Model : *Project Based Learning*

Metode : Diskusi, Tanya jawab, eksperimen, penugasan, presentasi

### **MEDIA, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR**

Media : Lembar kerja siswa, lembar penilaian, LCD proyektor, laptop

Alat/Bahan : Modul ajar, PPT, Android

Sumber belajar : Buku Paket Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Matematika, Modul ajar STEAM, PPT, Internet, dll

#### ➤ **Refleksi Guru:**

1. Apakah kegiatan dalam membuka pembelajaran yang dilakukan dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik untuk mengikuti pelajaran dengan baik?
2. Apakah dalam memberikan penjelasan teknis atau instruksi yang disampaikan untuk pembelajaran yang dilakukan dapat dipahami oleh peserta didik?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap sarana dan prasarana (media pembelajaran) serta alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran mempermudah dalam membuat denah (terkait dengan materi perbandingan senilai)?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap sarana dan prasarana (media pembelajaran) serta alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran mempermudah dalam membuat mobilan dari bahan bekas (terkait dengan materi perbandingan berbalik nilai)?

5. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap materi atau bahan ajar yang disampaikan sesuai dengan yang diharapkan?
6. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap pengelolaan kelas dalam pembelajaran?
7. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap latihan dan penilaian yang telah dilakukan?
8. Apakah dalam pembelajaran dapat mengatur sesuai dengan alokasi waktu?
9. Apakah dalam berjalannya proses pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan?
10. Apakah arahan dan penguatan materi yang telah dipelajari dapat dipahami oleh peserta didik?

➤ **Refleksi Peserta Didik:**

Refleksi pembelajaran yang dilakukan oleh guru terhadap peserta didik pada akhirpertemuan setelah pembelajaran. Berikut ini beberapa pertanyaan kunci dalam refleksi pembelajaran:

1. Apakah kamu memahami intruksi yang dilakukan untuk pembelajaran?
2. Apakah media pembelajaran, alat dan bahan mempermudah kamu dalam pembelajaran?
3. Sebutkan materi yang kamu pelajari pada pembelajaran yang telah dilakukan?
4. Apakah materi yang disampaikan, didiskusikan, dan dipresentasikan dalam pembelajaran dapat kamu pahami?
5. Apa manfaat yang kamu peroleh selama mengikuti kegiatan pembelajaran?
6. Sebutkan sikap positif yang kau alami dalam pembelajaran?
7. Sebutkan kesulitan yang kamu alami dalam pembelajaran?
8. Sebutkan sikap yang kamu lakukan untuk belajar yang lebih baik?

Lanjut, 21 Mei 2024

Mengetahui,

Kepala sekolah,



Muhamad Bahri, S.Pd

NIP.19690923 199702 1 002

Guru Mata Pelajaran



Nisrina Rozalini, S.Pd

NIP-

**A.4 Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Modul Pembelajaran berbasis STEAM**  
(untuk pertemuan pertama dan kedua)

➤ **Lampiran Lembar Kerja Peserta Didik**

**Pertemuan ke-1:**

Lampiran Lembar Kerja Kelompok

**LEMBAR KERJA KELOMPOK**

**RASIO**

Nama Kelompok :.....

Ketua : .....

Anggota : **1**..... **2**.....

**3**..... **4**.....

**5**..... **6**.....

- ❖ Materi Pokok: Rasio
- ❖ Tujuan Pembelajaran:
  1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian rasio
  2. Peserta didik dapat menjelaskan cara penulisan rasio
  3. Peserta didik dapat menyederhanakan rasio
  4. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan rasio
  
- ❖ Petunjuk
  1. Carilah data sesuai dengan tugas kelompok masing-masing
  2. Bacalah setiap petunjuk yang terdapat dalam lembar kerja
  3. Berdiskusilah dalam mengerjakan lembar kerja dengan anggota kelompokmu
  4. Bertanyalah kepada guru apabila mengalami kesulitan dalam mengerjakan lembar kerja

❖ **Kelompok 1**

1. Hitunglah banyak peserta didik laki-laki dan perempuan di kelasmu. Kemudian lengkapilah tabel berikut:

Banyak siswa laki-laki

Banyak siswa perempuan

Banyak siswa seluruhnya

2. Jawablah pertanyaan berikut:

- Tulis banyak rasio peserta didik laki-laki dan banyak peserta didik perempuan!
- Tulis rasio banyak peserta didik perempuan dan banyak peserta didik laki-laki!
- Samakah kedua rasio itu? Mengapa!
- Tulis rasio banyak peserta didik laki-laki dan banyak peserta didik seluruhnya!
- Tulis rasio banyak peserta didik perempuan dan banyak peserta didik seluruhnya!

❖ **Kelompok 2**

1. Hitunglah banyak peserta didik yang memakai kacamata dan banyaknya peserta didik yang tidak memakai kacamata di kelas VII-1 sampai kelas VII-3. Kemudian lengkapilah tabel berikut:

Banyaknya peserta didik yang  
memakai kacamata

Banyaknya peserta didik yang tidak  
memakai kacamata

Banyak peserta didik seluruhnya

2. Jawablah pertanyaan berikut:

- Tulis banyak rasio peserta didik laki-laki dan banyak peserta didik perempuan!
- Tulis rasio banyak peserta didik perempuan dan banyak peserta didik laki-laki!
- Samakah kedua rasio itu? Mengapa!
- Tulis rasio banyak peserta didik laki-laki dan banyak peserta didik seluruhnya!

❖ **Kelompok 3**

1. Hitunglah banyaknya kursi di dalam kelas dan banyaknya kursi di ruang guru. Kemudian lengkapilah tabel berikut:

Banyaknya kursi di dalam kelas

Banyaknya kursi di ruang guru

Banyaknya kursi seluruhnya di dalam kelas dan di ruang guru

2. Jawablah pertanyaan berikut:
- Tulis rasio banyak kursi di dalam kelas dan banyaknya kursi di ruang guru!
  - Tulis rasio banyak kursi di ruang guru dengan banyak kursi di dalam kelas!
  - Samakah kedua rasio itu? Mengapa!
  - Tulis rasio banyak kursi di dalam kelas dengan banyak kursi seluruhnya di dalam kelas dan di ruang guru!
  - Tulis rasio banyak kursi di ruang guru dengan kursi seluruhnya di dalam kelas dan di ruang guru!

❖ **Kelompok 4**

1. Hitunglah banyaknya guru yang mengajar di kelasmu dan banyaknya guru di sekolah SMP N 1 Singkep Pesisir. Kemudian lengkapilah tabel berikut:

Banyaknya guru yang mengajar di kelasmu

Banyaknya guru di sekolah SMP N 1 Singkep Pesisir

Banyaknya guru yang mengajar di kelasmu dan banyaknya guru di sekolah SMP N 1 Singkep Pesisir

2. Jawablah pertanyaan berikut:
- Tulis rasio banyak guru yang mengajar di kelasmu dan banyaknya guru di SMP N 1 Singkep Pesisir!
  - Tulis rasio banyak guru di SMP N 1 Singkep Pesisir dan banyaknya yang mengajar di kelasmu!
  - Samakah kedua rasio itu? Mengapa!
  - Tulis rasio banyak guru yang mengajar di kelasmu dengan banyak guru seluruhnya di SMP N 1 Singkep Pesisir!
  - Tulis rasio banyak guru di SMP N 1 Singkep Pesisir dengan guru yang mengajar di kelasmu seluruhnya!

❖ **Kelompok 5**

1. Hitunglah banyaknya motor matic dan banyaknya motor manual di tempat parkir. Kemudian lengkapilah tabel berikut:

Banyaknya motor matic

Banyaknya Banyaknya motor manual

Banyaknya kendaraan di tempat parkir  
seluruhnya

2. Jawablah pertanyaan berikut:
- Tulis rasio banyaknya motor matic dan banyak motor manual di tempat parkir!
  - Tulis rasio banyaknya motor matic dan banyak motor manual di tempat parkir!
  - Samakah kedua rasio itu? Mengapa!
  - Tulis rasio banyak motor matic dengan banyaknya kendaraan seluruhnya di tempat parkir!
  - Tulis rasio banyak motor manual dengan banyaknya kendaraan seluruhnya di tempat parkir!

❖ **Kelompok 6**

1. Hitunglah banyaknya guru dan TU laki-laki dan guru dan TU perempuan di SMP N 1 Singkep Pesisir, Kemudian lengkapilah tabel berikut:

Banyaknya guru & TU laki-laki

Banyaknya guru & TU perempuan

Banyaknya guru & TU seluruhnya

2. Jawablah pertanyaan berikut:
- Tulis rasio banyak guru & TU laki-laki dan banyak guru & TU perempuan!
  - Tulis rasio banyak guru & TU perempuan dan banyak guru & TU laki-laki!
  - Samakah kedua rasio itu? Mengapa!
  - Tulis rasio guru & TU laki-laki dan banyak guru & TU seluruhnya!
  - Tulis rasio guru & TU perempuan dan banyak guru & TU seluruhnya!

## Lampiran Lembar Kerja Individu

### LEMBAR KERJA INDIVIDU

#### RASIO

#### JAWABLAH SOAL-SOAL BERIKUT INI!

1. Dua persegi masing-masing mempunyai panjang sisi 8 cm dan 12 cm.



Tentukan rasio dari:

- a. Panjang sisinya
  - b. Keliling dan dari hasil yang kalian peroleh beri kesimpulan (hubungannya dengan rasio panjang sisi)
  - c. Luasnya dan dari hasil yang kalian peroleh beri kesimpulan (hubungannya dengan rasio panjang sisi)
2. Perbandingan uang Ana dan Boni adalah 2 : 3, sedangkan perbandingan uang Ana dan Ani adalah 3 : 2. Jika selisih uang Ana dan Boni adalah Rp 5.000,00, maka jumlah uang Ani adalah ...



3. Diketahui  $A : B = 4 : 7$ . Jika jumlah nilai A dan  $B = 22$ , tentukanlah nilai A dan B masing-masing!



4.

Rasio umur Kakek dan Nenek adalah 9 : 7, sedangkan selisih umur mereka 5 tahun. Tentukan umur mereka masing-masing 3 tahun yang akan datang!

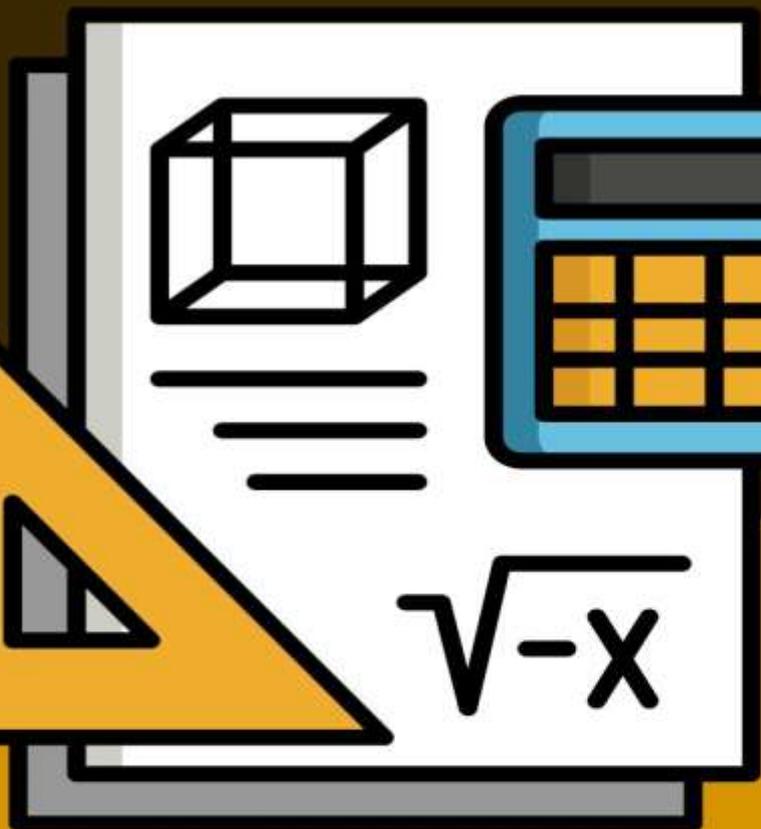
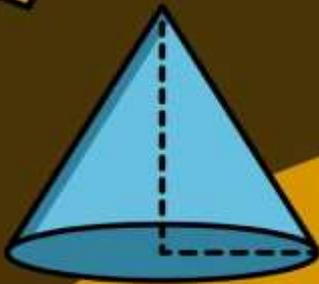


Kurikulum  
Merdeka



# BUKU AJAR MATEMATIKA

Perbandingan dan Skala



Disusun oleh : Nisrina Rozalini, S.Pd.

## TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menyatakan perbandingan dua besaran secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan senilai secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan senilai pada suhu secara benar setelah melakukan kegiatan Pemantapan
4. Peserta didik mampu menjelaskan konsep perbandingan berbalik nilai secara benar setelah menyimak Pendalaman Materi
5. Peserta didik mampu mendapatkan mampu menguasai materi rasio dalam komponen STEAM.

Beberapa tahun lalu sepeda listrik mulai banyak digunakan masyarakat. Kini sepeda motor dan mobil listrik juga mulai digunakan. Kendaraan berbasis listrik juga mulai digunakan. Kendaraan berbasis listrik mulai digemari karena beberapa faktor, antara lain praktis dan lebih sedikit menimbulkan pencemaran.

Meskipun saat ini kendaraan konvensional (berbahan bakar fosil) masih dominan, namun diperkirakan kendaraan listrik akan lebih banyak digunakan. Bahkan, beberapa negara di Eropa berencana melarang penggunaan kendaraan konvensional dan diganti dengan kendaraan listrik.

Istilah lebih banyak, lebih sedikit, dan sedikit, dan seterusnya merupakan salah satu contoh kegiatan membandingkan. Dalam matematika, kegiatan itu dipelajari secara khusus melalui materi perbandingan. Dalam bab ini, kamu akan mempelajari konsep perbandingan, skala, konversi suhu, perbandingan senilai, dan perbandingan berbalik nilai.



**Gambar 1.1** Salah satu jenis sepeda listrik

## PETUNJUK GURU

Guru menjelaskan bahwa penerapan perbandingan banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, perbandingan jumlah dua kuantitas, perbandingan dalam komposisi makanan dan obat, serta laju kendaraan.

### A. Rasio atau Perbandingan

Masyarakat mulai menggunakan sepeda listrik sejak beberapa tahun lalu. Sebagian besar sepeda listrik digunakan untuk jarak dekat. Sebagai contoh, masyarakat menggunakan sepeda listrik untuk keliling kompleks atau pergi belanja. Saat ini sepeda listrik maupun sepeda motor listrik mampu menjangkau jarak cukup jauh. Dengan baterai yang penuh (*fully charged*), sepeda listrik menjangkau jarak sekitar 40 km saja. Sepeda motor listrik menjangkau lebih jauh, yaitu sekitar 120 km tetapi dengan dua baterai.

Saat kamu mengatakan lebih jauh, lebih dekat, atau 40 km dibanding 120 km, kamu telah melakukan kegiatan membandingkan. Kegiatan membandingkan dipelajari dalam Matematika, yaitu dalam bahasan perbandingan. Seperti apakah konsep perbandingan itu?

Kamu dapat menambah pemahaman materi tentang rasio atau perbandingan dengan memindai *QR Code* di bawah.



*QR Code* PENDALAMAN MATERI TENTANG RASIO

### B. Perbandingan Senilai dan Skala

Indonesia bukan hanya sebagai konsumen sepeda motor listrik. Saat ini beberapa produsen sepeda motor listrik di Indonesia mulai bermunculan. Selain mendukung dunia industri, produsen tersebut juga mendukung terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat melalui penggunaan sepeda motor listrik.

Sepeda motor listrik menggunakan baterai sebagai sumber tenaga. Menurut informasi, saat ini sepeda motor listrik dapat menempuh jarak antara 40 km hingga 120 km. Jarak tersebut ditempuh dengan kondisi baterai penuh (*fully charged*).

Jauh-dekat jarak tempuh bergantung pada besar energi listrik yang tersimpan dalam baterai. Makin besar energi yang tersimpan dalam baterai, makin

jauh jarak tempuh sepeda motor. Begitu pula sebaliknya, jika energinya sedikit, sepeda motor hanya menempuh jarak yang dekat saja. Fakta seperti ini merupakan contoh perbandingan senilai. Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai jenis perbandingan ini, simaklah uraian dalam subbab berikut.

Kamu dapat menambah pemahaman materi tentang perbandingan senilai dan skala dengan memidai *QR Code* di bawah.



***QR Code* PENDALAMAN MATERI PERBANDINGAN SENILAI  
DAN SKALA**

**KONVERSI ANTAR SATUAN SUHU**

Konversi antarsatuan suhu dilakukan dengan aturan yang melibatkan bentuk perbandingan senilai. Hubungan antara satuan Celcius, Reamur, dan Fahrenheit dinyatakan dengan perbandingan  $C : R : (F-32) = 5 : 4 : 9$ .

Dengan perbandingan itu kamu akan menentukan  $20^{\circ}\text{C}$  jika dinyatakan dalam satuan Reamur dan Fahrenheit. Lakukan kegiatan dengan melengkapi isian berikut.

Diketahui suhu mula-mula  $20^{\circ}\text{C}$

Perbandingan antarsatuan suhu dinyatakan dengan  $C : R : (F-32) = 5 : 4 : 9$ .  
9. Dengan demikian diperoleh  $C : R = 5 : 4$  dan  $C : (F-32) = 5 : 9$

- a. Menentukan besar suhu dalam satuan Reamur.

$$C : R = 5 : 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{C}{R} = \frac{5}{4}$$

$$\Leftrightarrow \frac{20}{R} = \frac{5}{4}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{20 \times 4}{5}$$

$$\Leftrightarrow R = 16$$

Jadi,  $20^{\circ}\text{C}$  setara dengan  $16^{\circ}\text{R}$

b. Menentukan besar suhu dalam satuan Fahrenheit.

$C : (F - 32) = 5 : 9$  sehingga :

$$\Leftrightarrow \frac{C}{F - 32} = \frac{5}{9}$$

$$\Leftrightarrow \frac{20}{F - 32} = \frac{5}{9}$$

$$\Leftrightarrow F - 32 = \frac{20 \times 9}{5}$$

$$\Leftrightarrow F - 32 = 36$$

$$\Leftrightarrow F = 68$$

Jadi,  $20^{\circ}\text{C}$  setara dengan  $68^{\circ}\text{F}$

### C. Perbandingan Berbalik Nilai

Sepeda listrik dapat menjadi alternatif untukmu untuk bepergian. Selain bebas polusi, sepeda membuatmu sehat. Sepeda listrik dapat pula dikayuh layaknya sepeda konvensional. Gerakan kayuhmu akan membuatmu sehat.

Makin cepat seseorang mengayuh sepeda, waktu tempuh akan makin singkat. Sebaliknya, makin pelan seseorang mengayuh sepeda, waktu tempuh makin lama. Hubungan antara kecepatan dan waktu tempuh itu menggambarkan perbandingan berbalik nilai. Sekarang, kamu akan menyimak lebih jauh mengenai jenis perbandingan tersebut dalam subbab ini.

Kamu dapat menambah pemahaman materi tentang perbandingan berbalik nilai dengan memindai *QR Code* di bawah.



### QR Code PENDALAMAN MATERI PERBANDINGAN BERBALIK NILAI

#### Cakap Teknologi

Kamu memerlukan kecermatan untuk membuat grafik perbandingan berbalik nilai. Kecermatan tersebut diperlukan karena grafik perbandingan berbalik nilai berupa garis lengkung. Akan tetapi, kamu dapat menggunakan alat bantu untuk menggambar grafik tersebut. Sebagai contoh, kamu dapat menggunakan situs kalkulator <https://www.desmos.com/calculator>. Kunjungilah situs tersebut. Setelah itu lakukan tugas berikut.

1. Bukalah dokumen pengolah kata, misalnya *Microsoft Word*. Ketikkan perbandingan berbalik nilai yang kamu inginkan, misalnya ditulis dalam bentuk tabel berikut.

Besaran A	Besaran B
9	12
x	y

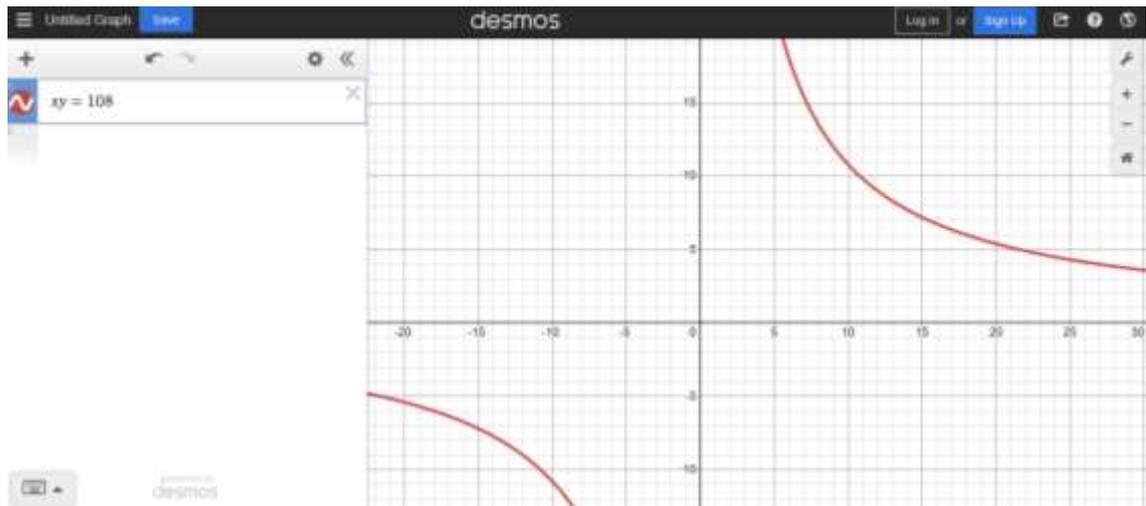
Berhubung besaran A dan besaran B merupakan perbandingan berbalik nilai, berlaku hubungan  $\frac{9}{x} = \frac{y}{12}$  atau  $xy = 108$ .

2. Ketikkan persamaan  $xy = 108$  pada kotak persamaan dalam situs. Grafik dari perbandingan tersebut akan ditampilkan. Bagian grafik yang perlu kamu perhatikan hanya bagian pada kanan atas (kuadran 1)
3. Salinlah grafik tersebut ke dalam dokumen pengolah kata. Caranya, tekan tombol *Printscreen* pada *keyboard*-mu, lalu tekan *Ctrl + V* pada dokumen pengolah kata. Simpan hasilnya dan kumpulkan *file* tersebut kepada gurumu.

### Petunjuk Guru:

Peserta didik bebas menentukan bilangan-bilangan yang akan digunakan untuk menyatakan perbandingan berbalik nilai. Kebenaran hubungan bilangan-bilangan tersebut nantinya dapat diperiksa berdasarkan grafik yang dibuat peserta didik.

Contoh hasil pembuatan grafik perbandingan berbalik nilai dari persamaan  $xy = 108$  seperti di bawah.



Selanjutnya, guru mengingatkan bahwa terdapat garis lengkung pada kuadran 3 karena situs kalkulator tersebut menggambarkan grafik untuk semua nilai  $x$  dan  $y$  (tidak membatasi  $x > 0$  dan  $y > 0$  saja). Dalam konteks perbandingan terbalik nilai, peserta didik cukup menunjukkan grafik yang terdapat pada kuadran 1.

### Penguatan Nilai-Nilai Karakter

Saat menjumpai masalah tentang perbandingan, adakalanya kamu tidak langsung memahami jenis perbandingan tersebut. Mungkin kamu belum dapat menggolongkan: apakah permasalahan tersebut termasuk perbandingan senilai atau perbandingan berbalik nilai. Sikap berpikir kritis perlu kamu gunakan. Coba cermati, apakah kenaikan nilai sebuah besaran menyebabkan besaran yang lain naik? Atau, besaran yang lain itu justru turun? Berdasarkan ciri itu, tentu kamu dapat menggolongkan jenis perbandingan tersebut. Dalam kehidupan sehari-hari mungkin kamu akan menjumpai permasalahan seperti itu. Bagaimanakah caramu menggunakan sikap berpikir kritis untuk menyelesaikan masalah itu?

### Petunjuk Guru:

Sikap berpikir kritis sangat penting dalam menghadapi berbagai masalah. Dengan sikap tersebut peserta didik dapat lebih mudah menganalisis dan menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, peserta didik diarahkan agar selalu berpikir kritis.

## AKTIVITAS PESERTA DIDIK

Lakukan **Aktivitas Peserta Didik** dengan memindai *QR Code* di bawah untuk pengerjaan proyek berkelompok. Selanjutnya, laporan hasil aktivitas dikumpulkan kepada guru melalui *Flashdisk* atau *WhatsApp*.



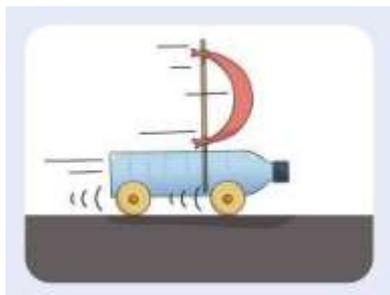
### Petunjuk Guru:

Lama waktu pengerjaan tugas ini ditentukan 1-2 minggu. Penilaian terhadap kinerja peserta didik diukur dari kemiripan hasil menggambar jika dibandingkan dengan gambar denah referensi. Selain itu; guru menilai aspek kerajinan dan kerjasama peserta didik

## Balap Mobil-Mobilan Buatan Sendiri

Buatlah mobil-mobilan sederhana dengan tenaga pendorongnya adalah tiupan angin. Buatlah sedemikian rupa sehingga mobilnya memiliki layar yang berguna untuk menangkap energi tiupan angin. Ajaklah kawan kalian untuk membuat bentuk mobil-mobilan yang berbeda sesuai keinginan masing-masing. Rancanglah bentuk layar yang paling efektif sehingga membuat mobil-mobilan dapat bergerak cepat.

### Ilustrasi mobil-mobilan dengan tenaga pendorong angin



Setelah mobil-mobilan tersebut jadi, timbanglah masing-masing mobil yang sudah dibuat dengan timbangan yang tersedia di sekolah. Kalian dapat balapan dengan teman-teman kalian. Tentukanlah jarak yang ditempuh arena balap, gunakan stopwatch atau jam tangan untuk menghitung waktu tempuh saat mobil-mobilan balapan. Gunakan kipas angin untuk memberikan

hembusan angin pada layar mobil. Salinlah Tabel dibawah ini pada buku catatan kalian, kemudian isilah tabel tersebut untuk mendapatkan analisis dari percobaan Aktivitas ini

Mobil	Massa Mobil (Gram)	Ukuran Layar (m <sup>2</sup> )	Kecepatan Mobil (m/s)
1			
2			
3			
4			

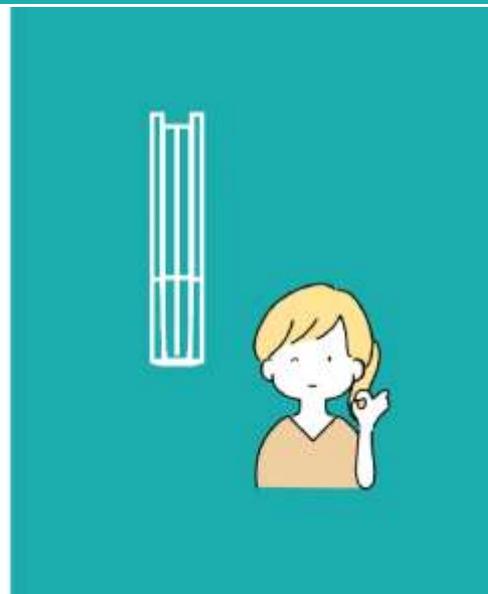
## A.5 PPT Interaktif Materi Rasio (alat/media pendukung pembelajaran)

### ➤ PPT Pertemuan Pertama



### Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep rasio dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menyederhanakan rasio dengan menggunakan faktorisasi prima.
3. Menghubungkan rasio ekuivalen dengan proporsi dalam penyelesaian masalah sehari-hari



## Kompetensi Awal

1. Faktor dan Faktorisasi Prima
2. Konsep KPK dan FPB
3. Persamaan Linear Satu Variabel

Kata Kunci : rasio, perbandingan, skala, rasio ekuivalen, proporsi, persen, pecahan



Kita banyak menggunakan konsep rasio pada kehidupan sehari-hari.



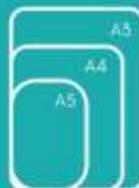
Pada peta



Resolusi layar



Ukuran Kertas



Jenis Dark Coklat





Bersama dengan temanmu coba cari informasi di internet, dapatkah kamu menemukan kesamaan dari keempat kasus tersebut?

## PENGERTIAN RASIO



Rasio atau perbandingan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk membandingkan suatu nilai terhadap nilai yang lain. Setiap nilai yang dibandingkan harus merupakan besaran yang sama misalnya besaran massa, panjang, waktu dll. Selain besaran yang sejenis, satuan dari nilai yang dibandingkan mesti sama.

## MENYATAKAN RASIO

Dua atau lebih bilangan yang dipisahkan tanda titik dua, contoh

2 : 3

Sebagai Pecahan, contoh

$\frac{2}{3}$

Dalam kalimat, contoh

Dua dari tiga

Resep Kulit Siomay	
Terigu	140 g
Air	70 g
Garam	1/2 sdt
Untuk 20 pcs kulit siomay.	

Coba Lihat Resep berikut ini ya!



Resep Kulit Siomay	
Terigu	140 g
Air	70 g
Garam	1/2 sdt
Untuk 20 pcs kulit siomay.	



Berapakah rasio antara terigu dan air pada resep tersebut?



Rasio antara terigu dan air yaitu:

140 : 70

Ditulis dalam bentuk bilangan paling sederhana.

2 : 1

Berapakah rasio antara terigu dan air pada resep tersebut?



## MENGGUNAKAN FAKTORISASI PRIMA UNTUK MENYEDERHANAKAN RASIO



Kita dapat menggunakan faktorisasi prima untuk menyederhanakan rasio, terutama untuk bilangan yang bernilai besar. Caranya yaitu dengan mencari FPB (Faktor Persekutuan Terbesar) dari nilai-nilai yang dibandingkan.

### Faktorisasi Prima

#### CONTOH SOAL

Sederhanakan perbandingan berikut menggunakan faktorisasi prima!

$$48 : 72$$

#### PENYELESAIAN

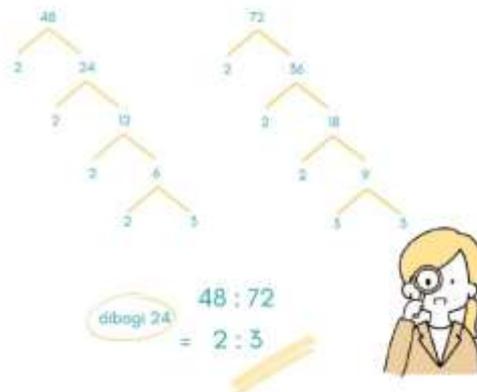
Buat pohon faktor dari kedua bilangan seperti ditunjukkan di samping.

Dari pohon faktor kita dapatkan faktorisasi primanya adalah :

$$48 = 2^4 \times 3$$

$$72 = 2^3 \times 3^2$$

$$FPB = 2^3 \times 3 = 24$$



### Waktunya Diskusi

Resep Kulit Siomay	
Telur	160 g
Air	70 g
Garam	1/2 sd
Untuk 20 pcs kulit siomay	

Aku tak sengaja menumpahkan lebih banyak air ke dalam adonan sehingga totalnya menjadi 80 g.

Berapa gram telur yang harus aku gunakan agar adonan tetap konsisten?



## RASIO EKUIVALEN



Ada dua jenis rasio yakni rasio yang ekuivalen dan rasio yang berbalik nilai. Pada pertemuan kali ini kita akan fokus pada konsep dan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan rasio ekuivalen. Rasio ekuivalen adalah perbandingan yang apabila salah satu nilai besaran semakin besar maka nilai besaran lainnya pun semakin besar, begitu pula sebaliknya.

## RASIO EKUIVALEN

Dari permasalahan yang didiskusikan sebelumnya kita dapat membuat tabel seperti berikut :

Tergo	Air
140	70
x	80

Berdasarkan tabel tersebut kita dapat menyusun proporsi :

$$\frac{140}{x} = \frac{70}{80}$$

Dengan menyelesaikan persamaan tersebut maka kita akan mendapat :

$$\begin{aligned}70x &= 80 \cdot 140 \\x &= \frac{80 \cdot 140}{70} \\x &= 80 \cdot 2 \\x &= 160\end{aligned}$$

Agar adonan kulit siamay tetap konsisten maka untuk 80 gram air, diperlukan 160 gram tergo.



Selanjutnya, mari kita  
kerjakan aktivitas pada  
Lembar Kerja Peserta Didik  
(LKPD) secara berkelompok!

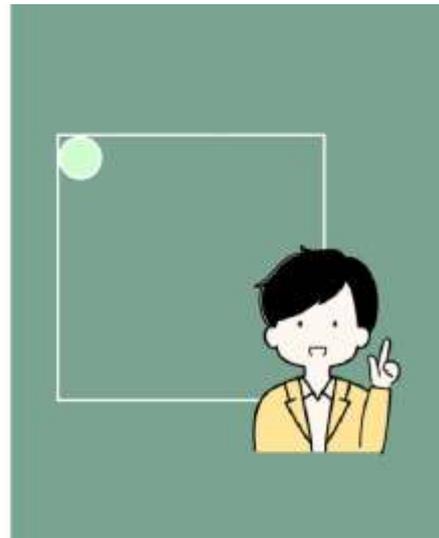


➤ **PPT Pertemuan Kedua**



## Tujuan Pembelajaran

1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan berbalik nilai.
2. Menggunakan faktor skala untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan rasio.
3. Menggunakan rasio (dan laju perubahan yang terkait) untuk menyelesaikan masalah.



## Kompetensi Awal

1. Konsep rasio atau perbandingan
2. Menyederhanakan rasio
3. Persamaan linear satu variabel

Kata Kunci : rasio, perbandingan, skala, perbandingan senilai, perbandingan berbalik nilai, laju perubahan.



Ayo kita mulai belajar!



## APA BEDANYA?

### PERBANDINGAN SENILAI

Perbandingan senilai adalah perbandingan yang apabila nilai dari suatu besaran semakin besar, maka nilai besaran yang lainnya pun akan semakin besar.

### PERBANDINGAN BERBALIK NILAI

Perbandingan berbalik nilai adalah perbandingan yang apabila nilai dari suatu besaran semakin besar, maka nilai besaran yang lainnya akan semakin kecil.

## #1 STUDI KASUS

Di suatu pabrik roti, sebuah mesin dapat mengemas 100 pcs roti dalam waktu 5 menit.



PERBANDINGAN  
SENILAI

PERBANDINGAN  
BERBALIK NILAI

## #1 STUDI KASUS

Di suatu pabrik roti, sebuah mesin dapat mengemas 100 pcs roti dalam waktu 5 menit.



PERBANDINGAN  
SENILAI



PERBANDINGAN  
BERBALIK NILAI

## #2 STUDI KASUS

Kakek mempekerjakan 2 orang tukang untuk merenovasi rumah. Pekerjaan tersebut diperkirakan akan selesai dalam waktu 12 hari.



PERBANDINGAN  
SENILAI

PERBANDINGAN  
BERBALIK NILAI

## #2 STUDI KASUS

Kakek mempekerjakan 2 orang tukang untuk merenovasi rumah. Pekerjaan tersebut diperkirakan akan selesai dalam waktu 12 hari.



PERBANDINGAN  
SENILAI

PERBANDINGAN  
BERBALIK NILAI



### #3 STUDI KASUS

Di sebuah peternakan, 6 ekor kambing menghabiskan stok pakan dalam waktu 10 hari.



PERBANDINGAN  
SENILAI

PERBANDINGAN  
BERBALIK NILAI

### #3 STUDI KASUS

Di sebuah peternakan, 6 ekor kambing menghabiskan stok pakan dalam waktu 10 hari.



PERBANDINGAN  
SENILAI

PERBANDINGAN  
BERBALIK NILAI



Apakah sekarang kamu sudah  
dapat membedakan antara  
perbandingan senilai dan  
berbalik nilai?



Ayo kita pelajari  
lebih lanjut!



## #1 STUDI KASUS

Di suatu pabrik roti, sebuah mesin dapat mengemas 100 pcs roti dalam waktu 5 menit.



Berapa lama waktu yang diperlukan untuk mengemas 2500 pcs roti?

## PENYELESAIAN

Untuk lebih memahami permasalahan tersebut, mari kita buat tabelnya terlebih dahulu.

Roti	Waktu
100 pcs	5 menit
2500 pcs	?

Berdasarkan tabel, maka kita dapat susun persamaan :

$$\frac{100}{2500} = \frac{5}{x}$$

Dengan menyelesaikan persamaan tersebut kita mendapat :

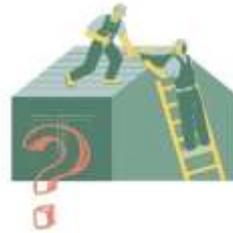
$$x = \frac{2500 \times 5}{100}$$

$$x = 75$$

## #2 STUDI KASUS

Kakek mempekerjakan 2 orang tukang untuk merenovasi rumah. Pekerjaan tersebut diperkirakan akan selesai dalam waktu 12 hari.

Agar pekerjaan selesai dalam waktu 4 hari, berapa jumlah tukang yang harus dippekerjakan?



## PENYELESAIAN

Jml Tukang	Waktu
2 orang	12 hari
?	4 hari

Jenis perbandingan ini adalah perbandingan berbalik nilai. Saat menyusun persamaan, kita harus membalik salah satu elemen.

Persamaan yang tepat adalah :

$$\frac{2}{x} = \frac{4}{12} \text{ Dibalik}$$

Dengan menyelesaikan persamaan tersebut kita mendapat :

$$x = \frac{12 \times 2}{4}$$

$$x = 6$$

## #3 STUDI KASUS

Di sebuah peternakan, 6 ekor kambing menghabiskan stok pakan dalam waktu 10 hari.

Jika jumlah kambing bertambah menjadi 15 ekor, berapa lama stok pakan akan habis?



## PENYELESAIAN

Jml Kambing	Waktu
6	10 hari
15	?

Jangan lupa untuk membalik salah satu elemen pada persamaan, karena jenis perbandingannya adalah berbalik nilai.

Persamaan yang tepat adalah :

$$\frac{6}{15} = \frac{x}{10} \text{ Dibalik}$$

Dengan menyelesaikan persamaan tersebut kita mendapat :

$$x = \frac{6 \times 10}{15}$$

$$x = 4$$



### Apa itu skala pada perbandingan?

## SKALA

Skala berkaitan dengan perbesaran atau pengecilan ukuran suatu objek tanpa merubah bentuknya. Contohnya pada peta, denah, miniatur, dan sebagainya. Perbesaran atau pengecilan ini tidak merubah bentuk karena menggunakan perbandingan atau rasio yang sama.



## AYO MENGAMATI!

Apakah kedua gambar di bawah ini proporsional?



500 px



600 px

300 px

Jika kita nyatakan rasio panjang terhadap lebar dari kedua gambar tersebut, maka :



500 px

**5 : 4**



600 px

**2 : 1**

## AYO MENGAMATI!

Apakah kedua gambar di bawah ini proporsional?



500 px



500 px

400 px

Jika kita nyatakan rasio panjang terhadap lebar dari kedua gambar tersebut, maka :



500 px

**5 : 4**



500 px

400 px

**4 : 5**

## AYO MENGAMATI!

Apakah kedua gambar di bawah ini proporsional?



500 px

400 px



600 px

480 px

Jika kita nyatakan rasio panjang terhadap lebar dari kedua gambar tersebut, maka :



500 px

400 px

5 : 4



600 px

480 px

5 : 4



Proporsional



Lalu berapa faktor skala dari kasus tersebut?

Gambar 1

500 : 400

Gambar 2

600 : 480

Faktor skala dari perbesaran gambar 1 menjadi gambar 2 dapat kita ketahui dengan membandingkan ukuran sesudah perbesaran dan ukuran asli. Kita boleh hanya membandingkan satu ukuran saja, misalnya ukuran panjang.

$$\begin{aligned}\text{Faktor Skala} &= \frac{600}{500} \\ &= 1,2\end{aligned}$$

Atau bisa juga dinyatakan dalam %

$$\text{Faktor Skala} = 120\%$$



## Apa itu laju perubahan satuan?

### LAJU PERUBAHAN SATUAN

Rasio yang melibatkan satuan berbeda disebut sebagai laju perubahan satuan.

Misalnya pada resep kulit dimsum kita mencampurkan 70 g air dan 140 g terigu (satunya sama). Namun pada resep lain bisa saja satuannya berbeda, misal 10 sdm air dengan 200 gr terigu.

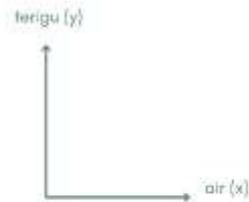


## Laju Perubahan

Misal kita memiliki data perbandingan terigu terhadap air seperti sebagai berikut :

Terigu	Air
200 gr	10 sdm
300 gr	15 sdm
400 gr	20 sdm

Kita dapat memetakan pada diagram *Cartesius* dengan air sebagai sumbu-x dan terigu sebagai sumbu-y;



## Laju Perubahan

Formula laju perubahan :

$$\begin{aligned} \text{Laju perubahan} &= \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ &= \frac{300 - 200}{15 - 10} \\ &= \frac{100}{5} \end{aligned}$$

$$\text{Laju perubahan} = 20$$

Terigu	Air
200 gr	10 sdm
300 gr	15 sdm
400 gr	20 sdm

Selanjutnya, mari kita kerjakan aktivitas pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) secara berkelompok!



## **LAMPIRAN B**

B.1 Angket Vaidasi Ahli Materi

B.2 Angket Validasi Ahli Media

B.3 Angket Respon Pembelajaran Berbasis STEAM melalui PjBL

B.4 Angket Karakter Siswa

B.5 Kisi-Kisi Soal Tes Numerasi

B.6 Soal Tes Numerasi

B.7 Kunci Jawaban Soal Tes Numerasi

## **B.1 Angket Vaidasi Ahli Materi**

### **ANGKET VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Numerasi melalui PjBL ditinjau dari Karakter Siswa SMP

Penyusun : Nisrina Rozalini

Pembimbing : Prof. R Poppy Yaniawati, M.Pd  
Dr. In In Supianti, M.Pd

Instansi : Pascasarjana UNPAS

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya **Pengembangan Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Numerasi melalui PjBL ditinjau dari Karakter Siswa SMP**, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran matematika. Aspek penilaian bahan ajar ini diadaptasi dari komponen penilaian kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

### **PETUNJUK PENGISIAN ANGKET**

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butirpenilaian dengan keterangan sebgai berikut:

Skor 5: Sangat Baik

Skor 4: Baik

Skor 3: Cukup

Skor 2: Kurang

Skor 1: Sangat Kurang

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

### I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kesesuaian materi dengan CP	1. Kelengkapan materi					
	2. Keluasan materi					
	3. Kedalaman materi					
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi					
	5. Keakuratan data dan fakta					
	6. Keakuratan contoh dan kasus					
	7. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi					
	8. Keakuratan istilah-istilah					
C. Kemutakhiran Materi	9. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari					
<b>D. Mendorong Keingintahuan</b>	11. Mendorong rasa ingin tahu					
	12. Menciptakan kemampuan bertanya					

## II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>A. Teknik Penyajian</b>	1. Keruntutan konsep					
<b>B. Pendukung Penyajian</b>	2. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar					
	3. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar					
	4. Kunci jawaban soal latihan					
	5. Pengantar					
	6. Glosarium					
	7. Daftar pustaka					
<b>C. Penyajian Pembelajaran</b>	8. Keterlibatan peserta didik					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir</b>	9. Ketertautan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea					
	10. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/alinea					

### III. ASPEK KELAYAKAN BAHASA MENURUT BNSP

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>A. Lugas</b>	1. Ketepatan struktur kalimat.					
	2. Keefektifan kalimat.					
	3. Kebakuan istilah					
<b>B. Komunikatif</b>	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi					
<b>C. Dialogis dan Interaktif</b>	5. Kemampuan memotivasi peserta didik					
<b>D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik</b>	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik					
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik					
<b>E. Kesesuaian dengan</b>	8. Ketepatan tata bahasa					
	9. Ketepatan ejaan					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5

**Kaidah  
Bahasa**

**PERTANYAAN PENDUKUNG**

Bapak/Ibu juga dimohon menjawab pertanyaan di bawah ini.

1. Apakah bahan ajar ini bisa membantu siswa dalam memahami materi Rasio (Perbandingan)?

.....  
 .....

2. Apakah terdapat kelebihan dari bahan ajar ini?

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari bahan ajar ini?

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

.....  
.....  
4. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang **Model Bahan Ajar Rasio (Perbandingan) berbasis STEAM** ini?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap **Model Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM melalui PjBL untuk Meningkatkan Numerasi ditinjau dari karakter siswa.**

Kesimpulan

Modul belum dapat digunakan

Modul dapat digunakan dengan revisi

Modul dapat digunakan tanpa revisi

Bandung, Februari 2024

Validator materi,

.....

## **B.2 Angket Validasi Ahli Media**

### **ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA**

Judul Penelitian : Pengembangan Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM  
untuk Meningkatkan Numerasi melalui PjBL ditinjau dari  
Karakter Siswa SMP

Penyusun : Nisrina Rozalini

Pembimbing : Prof. R Poppy Yaniawati, M.Pd  
Dr. In In Supianti, M.Pd

Instansi : Pascasarjana UNPAS

#### **A. Petunjuk**

Angket validasi ini diisi oleh ahli media yang menguasai bidangnya

Angket validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kualitas produk bahan ajar mata pelajaran matematika yang sedang dikembangkan.

Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang Baik

1= Sangat Kurang Baik

Mohon diberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu

Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Desain</b>						
1	Kejelasan judul bahan ajar					
2	Keterbacaan susunan kalimat memudahkan siswa untuk bahan belajar					
3	Kesesuaian penggunaan proporsi warna					
4	Ketepatan pemilihan warna <i>background</i>					
5	Kesesuaian pemilihan jenis huruf					
6	Kesesuaian pemilihan ukuran huruf					
7	Kejelasan tampilan gambar pendukung materi					
8	Kejelasan tampilan animasi pendukung materi					
9	Kejelasan tampilan video pendukung materi					
10	Kemenarikan gambar dalam isi bahan ajar					
11	Kemenarikan animasi dalam isi bahan ajar					
12	Kemenarikan video dalam isi bahan ajar					
13	Kemenarikan tampilan <i>cover</i>					
14	Kesesuaian desain <i>cover</i> dengan materi					
<b>Aspek Pembelajaran</b>						
15	Kemudahan memahami konsep					
16	Materi kekinian					
17	Memiliki daya tarik visual yang meliputi warna, gambar, ilustrasi, bentuk dan ukuran huruf (huruf tebal, miring, garis bawah)					
18	Keterlibatan siswa secara langsung dalam penggunaan media interaktif					

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
19	Terjadi komunikasi yang efektif antara siswa dengan guru, antara siswa dengan siswa lainnya dalam kegiatan pembelajaran					
20	Tampilan animasi yang menarik perhatian siswa					

### B. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

### C. Kesimpulan

Media ini dinyatakan \*)

1. Layak untuk diujicobakan
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk diujicobakan

\*) Pilih salah satu dengan melingkari kesimpulan yang sesuai

Bandung, Februari 2024

Validator materi,

.....

### **B.3 Angket Respon Pembelajaran Berbasis STEAM melalui PjBL**

#### **Angket Respon Siswa (Bahan Ajar Berbasis STEAM melalui PjBL)**

Judul Penelitian : Pengembangan Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Numerasi melalui PjBL ditinjau dari Karakter Siswa SMP

Penyusun : Nisrina Rozalini

Pembimbing : Prof. R Poppy Yaniawati, M.Pd  
Dr. In In Supianti, M.Pd

Instansi : Pascasarjana UNPAS

#### **PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mulai dengan mengucapkan bismillah
2. Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan anda telah membaca dan menggunakan bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL pada materi Rasio (Perbandingan).
3. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket ini sebelum anda memberikan penilaian
4. Melalui instrument ini, anda dimohon memberikan penilaian tentang bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL untuk materi Rasio (Perbandingan) yang akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar ini
5. Anda dimohon memberikan tanda ( $\surd$ ) pada kolom yang sesuai untuk menilai kualitas tentang bahan ajar berbasis STEAM melalui PjBL pada materi Rasio (Perbandingan) dengan keterangan:  
5 = Sangat Sering

4 = Selalu

3 = Kadang-kadang

2 = Jarang

1 = Tidak Pernah

6. Sebelum melakukan penilaian, isilah identitas anda secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS

Nama : .....

Kelas : .....

Sekolah : .....

No.	Pernyataan	Penilaian				
		5	4	3	2	1
1.	Cara belajar yang baru saja berlangsung sangat menarik					
2.	Kesempatan berdiskusi dalam pembelajaran ini, membuat saya lebih berani mengemukakan pendapat					
3.	Dengan cara belajar seperti ini, membuat saya lebih menghargai pendapat orang lain					
4.	Saya lebih mudah mengerjakan soal pada pembelajaran matematika dengan cara belajar seperti ini					
5.	Saya ingin topik lain diajarkan seperti ini					
6.	Saya lebih suka belajar kelompok daripada belajar sendiri-sendiri					
7.	Cara belajar seperti ini, menjadikan saya senang belajar					

8.	Cara belajar seperti ini, membuat saya berani mengajukan pertanyaan pada guru maupun teman					
9.	Belajar kelompok membuat saya lebih mudah mengerjakan soal-soal					
10.	Cara belajar seperti ini, menumbuhkan sikap kritis, berfikir ilmiah dan kerja sama					
11.	Saya merencanakan proyek yang akan dibuat					
12.	Dengan adanya pertanyaan yang disajikan dalam LKPD menjadi pedoman saya dalam pengerjaan proyek					
13.	Pembelajaran yang saya ikuti membuat saya lebih sulit memahami pelajaran matematika					
14.	Peran guru sangat membantu saya ketika mendapat kesulitan dalam mengerjakan proyek					
15.	Saya mengumpulkan informasi dari buku perpustakaan atau internet sebagai literatur pembuatan proyek					
16.	Dengan adanya tugas proyek membuat saya lebih kreatif					
17.	Saya senang apabila selama belajar matematika ada diskusi dengan teman kelompok					
18.	Kesempatan berdiskusi dan belajar dengan teman kelompok membuat saya lebih memahami materi dan mudah dalam mengerjakan proyek					
19.	Saya tidak menyukai diskusi dan belajar secara berkelompok					

20.	Dalam proses pembelajaran melalui proyek dan diskusi membantu saya dalam memahami materi pelajaran					
21.	Aktivitas kelompok mendorong saya untuk saling bertanya dan mengemukakan pendapat atau gagasan					
22.	Suasana kelas pada saat pembelajaran berlangsung menyenangkan					
23.	Arahan-arahan dari guru membuat saya lebih aktif					
24.	Saya ingin pembelajaran seperti ini digunakan dalam materi Matematika yang lainnya					
25.	Setelah mengikuti pembelajaran dengan bahan ajar berbasis STEAM dengan model PjBL yang telah dilaksanakan saya menjadi senang belajar matematika					
26.	Saya cenderung diam daripada harus bertanya ketika saya kurang paham mengenai materi yang guru sampaikan					

## **B.4 Angket Karakter Siswa**

### **ANGKET KARAKTER SISWA**

- Judul Penelitian : Pengembangan Bahan Ajar Materi Rasio Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Numerasi melalui PjBL ditinjau dari Karakter Siswa SMP
- Penyusun : Nisrina Rozalini
- Pembimbing : Prof. R Poppy Yaniawati, M.Pd  
Dr. In In Supianti, M.Pd
- Instansi : Pascasarjana UNPAS

#### **A. Petunjuk**

Peserta didik harap memberi tanda ceklis (√) pada kolom Tidak Pernah, Jarang, Kadan-kadang, Sering, Sering Sekali, dan siswa hanya diperkenankan memilih salah satu diantara kolom tersebut.

1. Bacalah pertanyaan dengan cermat sebelum mengisi
2. Berilah tanda (√) pada jawaban yang paling sesuai dengan yang anda alami
3. Keterangan masing-masing jawaban:
  - SS : Sering Sekali
  - S : Sering
  - KK : Kadang-kadang
  - J : Jarang
  - TP : Tidak Pernah
4. Tanyakan apabila ada pertanyaan yang kurang jelas
5. Jawablah dengan jujur karena pernyataan yang anda berikan tidak akan mempengaruhi nilai anda
6. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan

No.	Pernyataan	SS	S	KK	J	TP
1	Bersyukur kepada Tuhan karena masih berkesempatan untuk dapat menuntut ilmu dengan keadaan sehat walafiat					
2	Saya lebih baik bertengkar untuk menyampaikan kebenaran dari pada bersopan santun ketika menyampaikan pendapat					
3	Saya menerima semua teman yang berada di lingkungan sekolah tanpa membedakan suku, ras dan agama					
4	Saya merasa bosan ketika mendengar guru yang menasehati saya					
5	Saya tidak menerima apapun pendapat dari teman yang berbeda suku, ras, dan agama, baik ketika berdiskusi atau pun jam istirahat.					
6	Saya mencintai budaya budaya tradisional yang beraneka ragam di sekolah.					
7	Saya kurang menyukai berkelompok dengan teman yang berasal dari lingkungan berbeda dari tempat saya tinggal (misalnya saya tinggal di jagoh sedangkan teman saya tinggal di lanjut)					
8	Saya mengatur waktu bermain dan belajar saya agar lebih efektif.					
9	Dalam membahas dan mendiskusikan secara berkelompok mengenai suatu masalah, saya selalu mempunyai tanggapan yang berbeda dengan apa yang diungkapkan oleh teman saya.					
10	Jika ada tugas matematika dan saya sudah mencoba menyelesaikannya tetapi tidak mampu untuk					

No.	Pernyataan	SS	S	KK	J	TP
	menyelesaikan. Saya menundanya sampai saya paham					
11	Menurut saya, bermain lebih menyenangkan dari pada mengerjakan tugas.					
12	Tugas yang seharusnya diselesaikan disekolah sebaiknya tidak dibawa pulang kerumah.					
13	Ketika ada materi pokok bahasan yang sulit, saya tidak segan bertanya pada guru.					
14	Bersedia membantu teman lain dalam satu kelompok yang mengalami kesulitan.					
15	Melakukan berbagai aktivitas disekolah dengan saling bekerja sama yang baik, dan saling membantu.					
16	Menghargai teman yang berbeda suku, ras, dan agama					
17	Siswa tidak bekerja sama dalam tugas individu.					
18	Menegur teman yang saling mencotek ketika ujian.					
19	Apabila waktu istirahat telah selesai, saya langsung masuk ke ruang kelas.					
20	Saya turut mengingatkan kawan yang sering melanggar aturan sekolah.					
21	Saya merasa bosan mendengarkan sesuatu yang berkaitan dengan materi Matematika					
22	Selalu menjaga fasilitas umum yang ada di sekolah maupun di luar sekolah.					

No.	Pernyataan	SS	S	KK	J	TP
23	Saya belajar tanpa menunggu perintah orang tua.					
24	Ketika ada teman yang membuang sampah sembarangan, saya menegurnya untuk membuang sampah pada tempatnya.					
25	Pendapat yang saya ajukan merupakan yang paling benar.					
26	Saya akan mengemukakan pendapat jika saya ingin berpendapat, jika tidak ingin saya tidak akan berpendapat					
27	Pendapat teman yang berbeda dengan saya, tidak perlu diungkapkan lebih lanjut					
28	Menunda tugas yang diberikan oleh guru adalah hal yang wajar bagi saya					
29	Jika waktu yang tersisa untuk mengerjakan tugas di kelas tinggal 15 menit, saya lebih baik meneruskannya di rumah					
30	Saya mengandalkan teman setiap kali ada tugas dari guru					

## B.5 Kisi-Kisi Soal Tes Numerasi

### KISI-KISI SOAL TES NUMERASI

Elemen : Bilangan

CP : Di akhir fase D, peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.

TP : B23. Menghubungkan rasio ekuivalen dengan proporsi dalam penyelesaian masalah sehari-hari

URAIAN MATERI	CP	Sub. Topik	No Soal	Ind. Numerasi	Level	Indikator Soal	Indeks Kesukaran
R A S I O	Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju	Perbandingan Senilai	1	<b>Indikator 2:</b> Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram, dan lain sebagainya)	Level : 1 memahami (C2)  Nilai skor : 0 - 2	1. Siswa dapat memahami informasi informasi tentang rasio menggunakan pengertian rasio (proporsi) yang dijabarkan dalam bentuk berupa tabel	Mudah
		Konsep Rasio	2	<b>Indikator 1:</b> Menggunakan berbagai macam angka simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari.	Level : 2 menganalisis (C4)  Nilai Skor : 0 - 6	2. Siswa dapat mengidentifikasi informasi yang terdapat pada soal berupa angka simbol tentang rasio dalam penyelesaian masalah dengan konteks kehidupan sehari-hari	Sedang

<b>ATAU</b>  <b>P</b> <b>E</b> <b>R</b> <b>B</b> <b>A</b> <b>N</b> <b>D</b> <b>I</b> <b>N</b> <b>G</b> <b>A</b> <b>N</b>	perubahan) dalam penyelesaian masalah.	Konsep Rasio	3	<b>Indikator 2:</b> Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram, dan lain sebagainya)	Level : 2 menganalisis (C4)  Nilai Skor : 0 -6	3. Siswa dapat menemukan informasi informasi tentang rasio menggunakan pengertian rasio (proporsi) yang dijabarkan sebuah data dalam bentuk grafik	Sedang
		Perbandingan Berbalik Nilai	4	<b>Indikator 3:</b> Menginterpretasikan atau menafsirkan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan	Level : 3 mengevaluasi, memprediksi (C5)  Nilai Skor : 0 -2	4. Siswa mampu menyelesaikan perhitungan tentang rasio menggunakan pengertian rasio (proporsi) dari data yang telah dijabarkan pada soal sebelumnya	Sukar
		Konsep Rasio	5	<b>Indikator 3:</b> Menginterpretasikan atau menafsirkan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan	Level : 3 mengevaluasi, memutuskan (C5)  Nilai Skor : 0 -2	5. Siswa mampu menyelesaikan perhitungan tentang rasio menggunakan pengertian rasio (proporsi) dari data yang telah dijabarkan pada soal sebelumnya	Sukar

## B.6 Soal Tes Numerasi

### SOAL TES NUMERASI

1. Tabel kebutuhan energi dan zat gizi pada remaja berdasarkan AKG 2013 diberikan di bawah ini.

**Tabel Kebutuhan Energi dan Zat Gizi pada Remaja Berdasarkan AKG 2013**

Kandungan	Laki-laki			Perempuan		
	10-12 Tahun	13-15 Tahun	16-18 Tahun	10-12 Tahun	13-15 Tahun	16-18 Tahun
Energi (Kal)	2100	2475	2675	2000	2125	2125
Protein (g)	56	72	66	60	69	59
Lemak (g)	70	83	89	67	71	71

- a. Berapa rasio banyak protein yang diperlukan anak laki-laki terhadap anak perempuan usia 10-12 tahun?
  - b. Tentukan banyak protein yang diperlukan oleh dua anak perempuan usia 10-12 tahun dan tiga anak laki-laki usia 13-15 tahun!
2. Biskuit merupakan camilan yang banyak digemari sebagai pelengkap minum teh setiap waktu. Berikut dua jenis biskuit yang sering dijual di pasaran.

Berikut daftar komposisi dari dua jenis biskuit tersebut:

**Komposisi Biskuit Keju (berat 149 g)**

Lemak total 6%

Lemak jenuh 20%

Protein 2%

Karbohidrat total 2%

Natrium 10%

**Komposisi Biskuit Coklat (berat 250 g)**

Lemak total 8%

Lemak jenuh 16%

Protein 3%

Karbohidrat total 4%

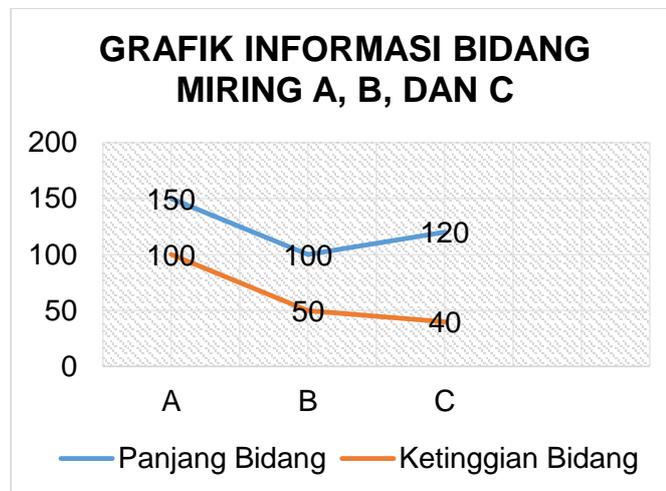
Natrium 5%

Berdasarkan informasi di atas, pada biskuit apa yang komposisinya lebih rendah? Tuliskan perbandingan lemak total, lemak jenuh, protein karbohidrat total dan natrium dari kedua biskuit tersebut! Menurutmu mana biskuit yang lebih sehat untuk di konsumsi? Kenapa?

3. Perhatikan gambar di bawah ini.



Bidang miring digunakan karena memudahkan untuk memindahkan benda ke tempat yang lebih tinggi. Kemudahan ini dinyatakan dalam rasio panjang bidang miring terhadap ketinggiannya.



Menurut kamu, bidang miring mana yang paling memudahkan untuk memindahkan drum? Jelaskan jawaban kalian

4. Toko A menjual paket mangga seharga Rp30.000.00 untuk berat 1,2 kg. Toko B menjual mangga yang sama seharga Rp15.000.00 untuk 0,75 kg. Toko C menjual mangga yang sama seharga Rp10.000 untuk 0,4 kg. Toko mana yang kalian pilih untuk membeli mangga?

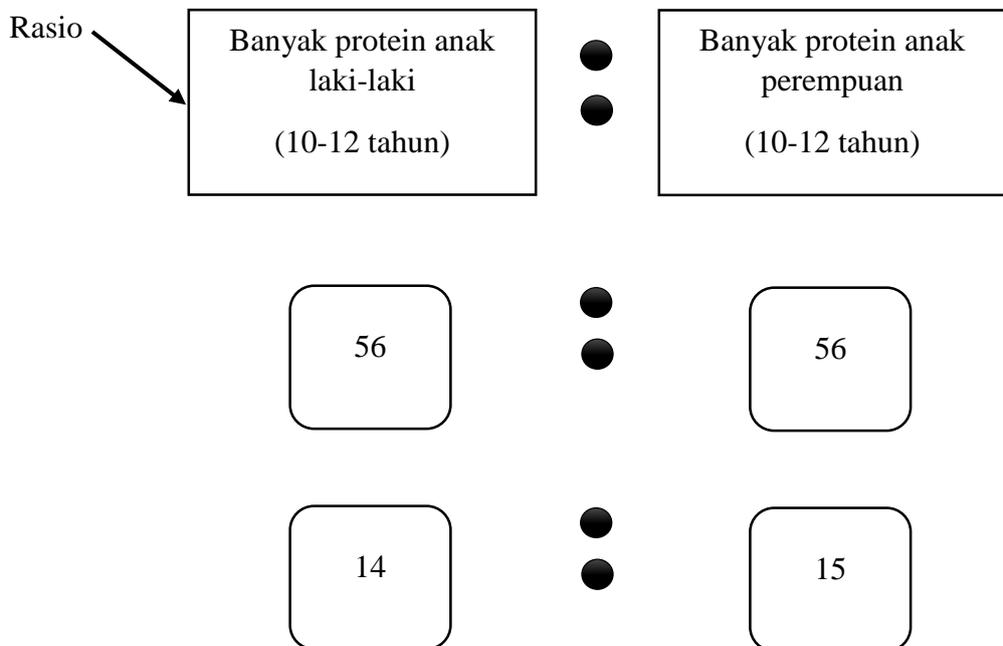
5. Tiga unit mesin pemindai (scanner) mempunyai kecepatan yang sama. Jika digunakan bersamaan, ketiga scanner dapat memindai 90 halaman selama 60 detik. Jika hanya digunakan 2 scanner. Berapa banyak halaman yang dipindai selama 3 menit? Jelaskan!

**B.7 Kunci Jawaban Soal Tes Numerasi**

**KUNCI JAWABAN SOAL TES NUMERASI**

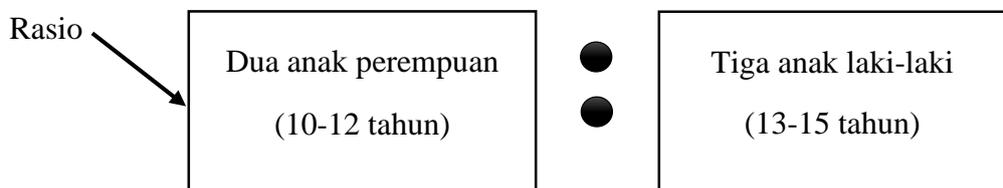
1. Penyelesaian:

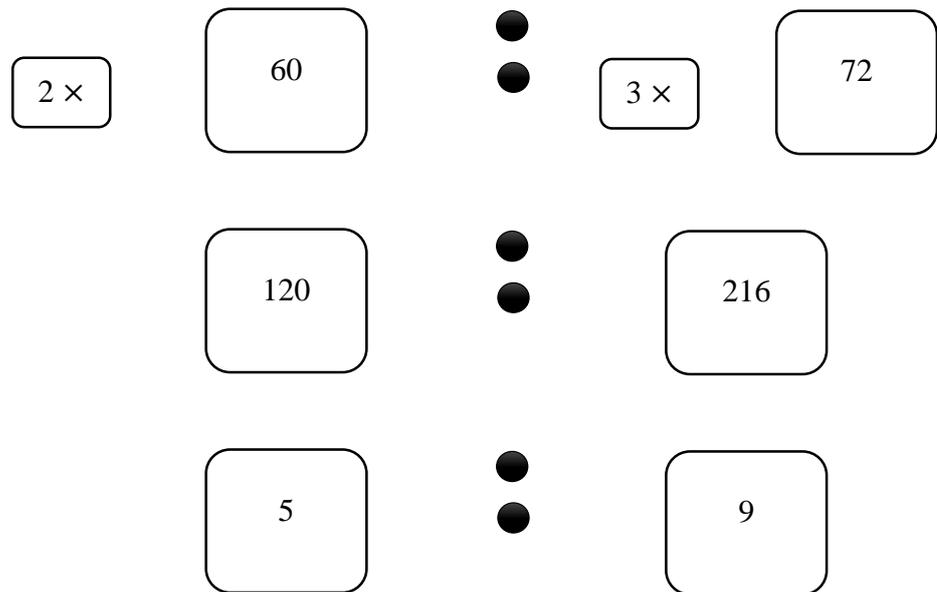
- a. Berapa rasio banyak protein yang diperlukan anak laki-laki terhadap anak perempuan usia 10-12 tahun?



*∴ Jadi, perbandingan banyak protein anak laki – laki terhadap anak perempuan usia 10 – 12 tahun adalah 14 : 15*

- b. Tentukan banyak protein yang diperlukan oleh dua anak perempuan usia 10-12 tahun dan tiga anak laki-laki usia 13-15 tahun!





∴ Jadi, perbandingan banyak protein yang diperlukan oleh 2 anak perempuan usia 10 – 12 tahun dan 3 anak laki – laki usia 13 – 15 tahun adalah 5 : 9

2. Penyelesaian:

Pertanyaan pertama: Komposisi yang lebih rendah terdapat pada biskuit?

**Komposisi Biskuit Keju**

$$6\% + 20\% + 2\% + 2\% + 10\% = 40\% = \frac{40}{100} = 0,4$$

**Sedangkan komposisi biskuit coklat**

$$8\% + 16\% + 3\% + 4\% + 5\% = 36\% = \frac{36}{100} = 0,36$$

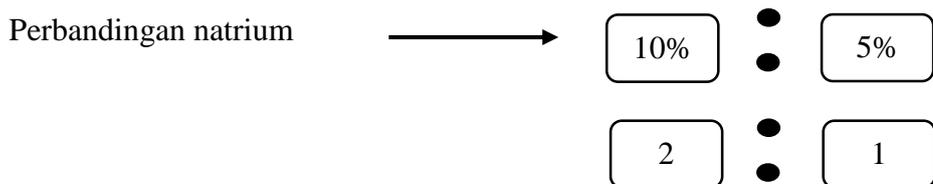
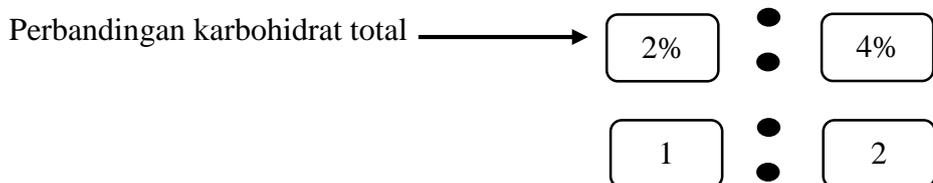
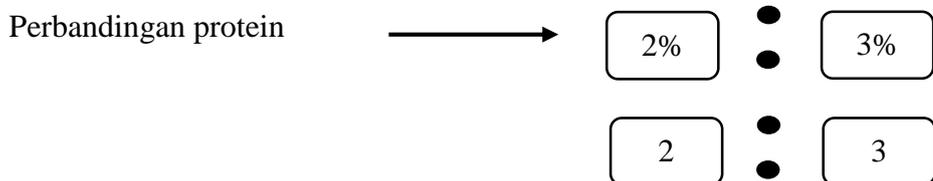
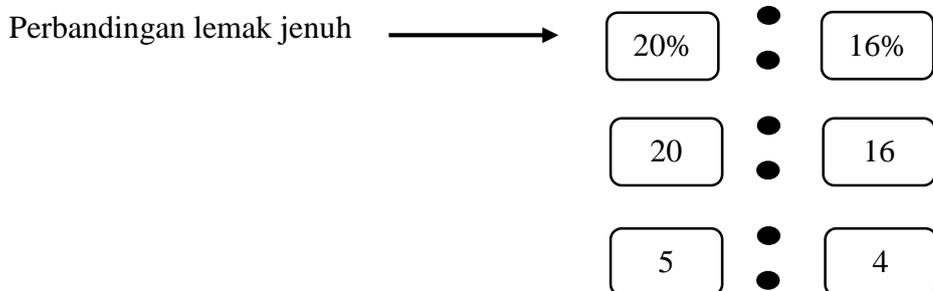
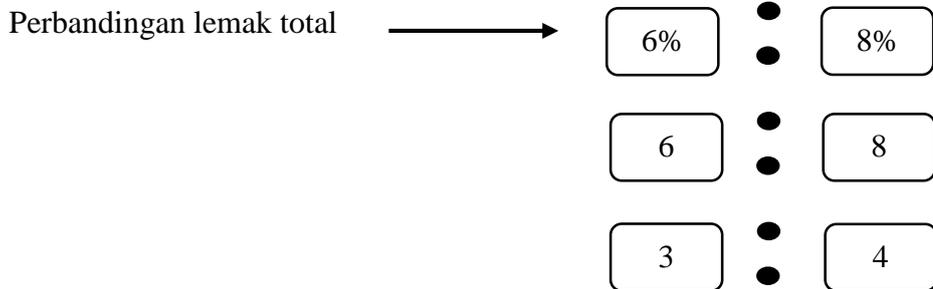
Maka  $0,40 > 0,36$ .

∴ Sehingga komposisi biskuit lebih rendah terdapat pada biskuit coklat.

Pertanyaan kedua: Tuliskan perbandingan lemak total, lemak jenuh, protein, karbohidrat total, natrium dari kedua biskuit tersebut!

Berikut merupakan perbandingan dari berbagai komposisi

*biskuit keju terhadap biskuit coklat:*



Pertanyaan 3: Menurutmu biskuit manakah yang lebih sehat untuk dikonsumsi?  
Kenapa?

*∴ Biskuit yang lebih sehat untuk dikonsumsi adalah biskuit coklat karena mengandung lemak jenuh yang lebih sedikit dari pada biskuit keju*

3. Penyelesaian:

Bidang	Panjang Bidang	Tinggi Bidang	Kemudahan Memindahkan Drum
A	150	100	$\frac{150}{100} = 1,5$
B	100	50	$\frac{100}{50} = 2$
C	120	40	$\frac{120}{40} = 3$

Pertanyaan: Menurut kamu, bidang miring mana yang paling memudahkan untuk memindahkan drum? Jelaskan jawaban kalian

*∴ Kemudahan dalam memindahkan benda ke tempat yang lebih tinggi dinyatakan dalam rasio yaitu panjang bidang terhadap ketinggiannya. Sehingga hasil yang lebih besar kemudahannya adalah 3 yaitu terdapat pada bidang C.*

4. Penyelesaian:

RASIO                     $\longrightarrow$                     BERAT                    ●                    HARGA

Toko A                     $\longrightarrow$                     1,2                    ●                    30.000

		1	•	25.000
			•	
Toko B	→	0,75	•	15.000
			•	
		1	•	20.000
			•	
Toko C	→	0,4	•	10.000
			•	
		1	•	25.000
			•	

∴ Saya memilih Toko B karena dengan berat 1 kg mangga seharga Rp 20.000, –  
Sedangkan Toko A dan Toko C dengan berat 1 kg Mangga seharga 25.000, –

5. Penyelesaian:

60 detik = 1 menit

Semakin sedikit *sanner* yang digunakan, makin sedikit halaman yang dapat dipindai.

Dengan demikian, permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan perbandingan senilai.

Dalam 1 menit diperoleh hubungan antara banyak *sanner* dan banyak halaman berikut.

3 *sanner* → 90 halaman  
2 *sanner* → x halaman

$$\frac{3}{2} = \frac{90}{x}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{90 \times 2}{3}$$

$$\Leftrightarrow x = 60$$

Dalam 3 menit banyak halman yang dapat dipindai =  $3 \times 60 = 180$  lembar.

∴ Jadi, banyak halman yang dapat dipindai selama 3 menit adalah 180 lembar.

## **LAMPIRAN C**

C.1 Hasil Data Vaidasi Ahli Materi

C.2 Hasil Data Validasi Ahli Media

C.3 Data Hasil Uji Coba Soal Numerasi

C.4 Data Hasil Uji Coba Angket Karakter

C.5 Data Hasil Tes Numerasi Kelas Kontrol

C.6 Data Hasil Tes Numerasi Kelas Eksperimen

C.7 Data Hasil Angket Karakter Kelas Kontrol

C.8 Data Hasil Angket Karakter Kelas Eksperimen

C.9 Data Skor Baru Hasil Angket Karakter Dengan MSI

C.10 Skor Baru Skala Angket Karakter

## C.1 Hasil Data Vaidasi Ahli Materi

### ANALISIS ANGGKET AHLI MATERI

NO	NAMA LENGKAP	NAMA EVALUATOR	BUTIR PENILAIAN																							
			KELAYAKAN ISI MATERI												KELAYAKAN PENYAJIAN											
			IP 1			IP 2					IP 3		IP 4		IP1	IP 2						IP3		IP4		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Desti Arginingsih, S.Pd.	Validator 1	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4		
2	Santi Marlinda, S.Pd	Validator 2	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5		
3	Muhamad Bahri , S.Pd.	Validator 3	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5		
		Jumlah	13	14	12	12	14	14	14	13	12	14	14	13	13	12	13	12	13	12	13	14	13	14		
		Rata-Rata	4,3	4,7	4,0	4,0	4,7	4,7	4,7	4,3	4,0	4,7	4,7	4,3	4,3	4,0	4,3	4,0	4,3	4,0	4,3	4,7	4,3	4,7		

										ASPEK		
KELAYAKAN BAHASA										MATERI	PENYAJIAN	BAHASA
IP1			IP2	IP3	IP4		IP5					
1	2	3	4	5	6	7	8	9				
4	4	4	4	3	3	4	4	4	4,00	3,40	3,78	
5	4	5	4	4	4	4	5	5	4,67	4,90	4,44	
5	5	5	4	5	4	5	4	5	4,58	4,60	4,67	
14	13	14	12	12	11	13	13	14	13,25	12,90	12,89	
4,7	4,3	4,7	4,0	4,0	3,7	4,3	4,3	4,7	4,42	4,30	4,30	

## C.2 Hasil Data Vaidasi Ahli Media

### ANALISIS ANGGKET AHLI MEDIA

NO	NAMA LENGKAP	NAMA EVALUATOR	BUTIR PENILAIAN																			
			ASPEK DESAIN														ASPEK PEMBELAJARAN					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6
1	Aldri Dhio Pratama, S.T.	Validator 1	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
2	Sri Rahayu Mega Sari, M.Pd.	Validator 2	5	4	4	5	5	5	4	4	3	3	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4
3	Siti Rabita, S.Pd.	Validator 3	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5
JUMLAH			15	13	13	15	14	14	14	12	12	12	14	13	14	15	15	14	14	12	13	14
RATA-RATA			5,00	4,33	4,33	5,00	4,67	4,67	4,67	4,00	4,00	4,00	4,67	4,33	4,67	5,00	5,00	4,67	4,67	4,00	4,33	4,67

ASPEK	
DESAIN	PEMBELAJARAN
4,79	4,83
4,36	4,33
4,43	4,50
13,57	13,67
4,52	4,56

### C.3 Data Hasil Uji Coba Soal Numerasi

KELAS 8.2			SKOR NILAI NUMERASI					TOTAL	SKOR
No.	Siswa	JK	Nomor 1	Nomor 2	Nomor 3	Nomor 4	Nomor 5		
1	S1	L	4	1	5	0	0	10	50
2	S2	P	3	0	0	0	0	3	15
3	S3	P	5	2	6	2	2	17	85
4	S4	L	2	1	3	0	0	6	30
5	S5	P	0	0	0	0	0	0	0
6	S6	L	0	0	0	0	0	0	0
7	S7	P	5	2	0	0	0	7	35
8	S8	L	0	0	0	0	0	0	0
9	S9	L	6	2	3	2	2	15	75
10	S10	L	0	0	0	0	0	0	0
11	S11	L	6	1	0	0	0	7	35
12	S12	P	5	2	0	0	0	7	35
13	S13	P	0	0	0	0	0	0	0
14	S14	L	6	1	0	0	0	7	35
15	S15	L	6	1	5	2	2	16	80
16	S16	L	2	1	3	2	1	9	45
17	S17	L	5	1	3	2	2	13	65
18	S18	L	6	1	3	2	1	13	65
19	S19	P	6	0	0	0	0	6	30
20	S20	P	6	2	5	2	0	15	75
21	S21	L	0	0	0	0	0	0	0
22	S22	L	6	2	3	2	2	15	75
23	S23	P	6	2	5	2	0	15	75
24	S24	P	2	1	0	0	0	3	15
25	S25	L	5	0	0	0	0	5	25
26	S26	L	4	1	5	0	0	10	50
27	S27	P	5	2	6	2	2	17	85
28	S28	P	0	0	0	0	0	0	0
29	S29	L	6	1	3	2	1	13	65
30	S30	L	4	0	0	0	0	4	20

No Soal	Aspek	Skor Max
1	Indikator 2 (menganalisis informasi)	6
2	Indikator 1 (memecahkan masalah)	2
3	Indikator 2 (menganalisis informasi)	6
4	Indikator 3 (menafsirkan hasil analisis untuk mengambil keputusan)	3
5	Indikator 3 (menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi)	3
<b>Total Skor Max</b>		<b>18</b>

### C.4 Data Hasil Uji Coba Angket Karakter

No	Siswa	No Item Pernyataan Angket Karakter Uji Coba Kelas 8																														Skor total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	S1	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	3	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	139
2	S2	5	2	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	3	4	5	5	5	5	136
3	S3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	2	5	5	4	4	5	3	4	5	5	4	123
4	S4	3	4	4	4	4	3	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	120
5	S5	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	2	3	4	3	4	3	4	3	2	2	4	2	3	4	4	2	1	89
6	S6	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	1	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	140
7	S7	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	147
8	S8	2	4	3	4	4	4	5	5	3	5	4	4	5	3	4	4	4	4	5	2	5	4	5	4	5	3	4	4	5	4	121
9	S9	3	4	5	4	4	4	4	5	4	5	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	117
10	S10	3	2	2	3	3	3	4	5	4	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	3	3	5	2	2	1	89
11	S11	2	4	3	4	4	4	3	3	5	4	4	4	5	3	4	5	4	4	5	3	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	123
12	S12	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	118
13	S13	3	4	2	3	3	3	5	5	4	4	3	1	2	2	3	2	3	4	3	5	2	2	2	4	2	3	4	2	2	1	88
14	S14	3	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	137
15	S15	5	4	5	5	5	3	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	142
16	S16	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	143
17	S17	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	5	2	5	5	5	4	3	3	4	3	5	4	118
18	S18	3	2	5	5	5	5	4	5	3	5	3	4	4	4	4	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	119
19	S19	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	2	3	5	3	4	3	4	3	2	2	4	2	3	4	2	2	1	88
20	S20	3	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	1	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	137
21	S21	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	3	5	5	137
22	S22	2	4	3	4	4	4	3	3	2	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	2	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	120
23	S23	3	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	119
24	S24	3	2	2	3	3	3	3	5	5	4	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	2	2	4	4	2	3	4	4	2	1	90
25	S25	2	4	3	4	4	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	126
26	S26	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	116
27	S27	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	1	2	2	2	4	3	4	3	3	3	2	3	4	2	3	4	4	2	1	86

No	Siswa	No Item Pernyataan Angket Karakter Uji Coba Kelas 8																												Skor total		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29	30
28	S28	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	5	4	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	141
29	S29	5	4	5	5	5	3	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	143
30	S30	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	3	4	5	5	4	5	3	5	5	136

### C.5 Data Hasil Tes Numerasi Kelas Kontrol

#### HASIL TES KELAS KONTROL

No	Siswa	JK	SKOR TIAP PERNYATAAN					Total	SKOR
			1	2	3	4	5		
1	S1	L	1	0	0	0	0	1	5
2	S2	P	1	0	0	0	0	1	5
3	S3	L	0	0	0	0	0	0	0
4	S4	L	0	0	0	0	0	0	0
5	S5	P	0	0	0	0	0	0	0
6	S6	L	0	0	0	0	0	0	0
7	S7	P	0	0	0	0	0	0	0
8	S8	P	1	0	0	0	0	1	5
9	S9	L	1	0	0	0	0	1	5
10	S10	L	1	0	0	0	0	1	5
11	S11	P	0	0	0	0	0	0	0
12	S12	L	1	0	1	0	0	2	10
13	S13	P	0	0	0	0	0	0	0
14	S14	L	0	0	0	0	0	0	0
15	S15	P	1	0	1	0	0	2	10
16	S16	P	1	0	0	0	0	1	5
17	S17	L	1	0	0	0	0	1	5
18	S18	P	2	0	0	0	0	2	10
19	S19	P	1	0	0	0	0	1	5
20	S20	P	1	1	1	0	0	3	15
21	S21	L	0	0	0	0	0	0	0
22	S22	L	1	0	0	0	0	1	5
23	S23	L	1	0	0	0	0	1	5
24	S24	L	1	0	0	0	0	1	5

<b>Jumlah</b>		<b>16</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	
<b>Mean</b>		<b>0,67</b>	<b>0,04</b>	<b>0,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,83</b>	<b>4,17</b>

No Soal	Aspek	Skor Max	Persentase
1	Indikator 2 (menganalisis informasi)	6	11,11%
2	Indikator 1 (memecahkan masalah)	2	2,08%
3	Indikator 2 (menganalisis informasi)	6	2,08%
4	Indikator 3 (Menafsirkan hasil analisis untuk mengambil keputusan)	2	0,00%
5	Indikator 3 ( Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi)	2	0,00%
Total Skor Max		18	

## C.6 Data Hasil Tes Numerasi Kelas Eksperimen

### HASIL TES KELAS EKSPERIMEN

No	Siswa	JK	SKOR TIAP PERNYATAAN					Total	SKOR
			1	2	3	4	5		
1	S1	L	6	2	6	2	1	17	85
2	S2	P	4	1	6	2	0	13	65
3	S3	L	5	1	6	2	1	15	75
4	S4	L	4	1	5	0	0	10	50
5	S5	P	4	2	5	1	0	12	60
6	S6	L	4	1	5	0	0	10	50
7	S7	P	4	1	5	2	1	13	65
8	S8	P	6	2	5	2	1	16	80
9	S9	L	4	1	5	1	0	11	55
10	S10	L	4	1	4	2	2	13	65
11	S11	P	4	1	5	1	0	11	55
12	S12	L	6	1	4	2	1	14	70
13	S13	P	5	1	4	1	1	12	60
14	S14	L	4	1	4	1	0	10	50
15	S15	P	4	1	0	0	0	5	25
16	S16	P	5	1	5	2	1	14	70
17	S17	L	5	1	4	1	0	11	55
18	S18	P	4	2	5	2	1	14	70
19	S19	P	5	1	5	2	2	15	75
20	S20	P	5	1	5	1	0	12	60
21	S21	L	5	1	5	1	0	12	60
22	S22	L	5	1	5	2	2	15	75
23	S23	L	4	0	0	0	0	4	20
24	S24	L	4	1	5	2	0	12	60
<b>Jumlah</b>			<b>110</b>	<b>27</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>291</b>	
<b>Mean</b>			<b>4,58</b>	<b>1,13</b>	<b>4,50</b>	<b>1,33</b>	<b>0,58</b>	<b>12,1</b>	<b>60,63</b>

No Soal	Aspek	Skor Max	Persentase
1	Indikator 2 (menganalisis informasi)	6	76,39%
2	Indikator 1 (memecahkan masalah)	2	56,25%
3	Indikator 2 (menganalisis informasi)	6	75,00%
4	Indikator 3 (Menafsirkan hasil analisis untuk mengambil keputusan)	2	44,44%
5	Indikator 3 ( Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi)	2	19,44%
<b>Total Skor Max</b>		<b>18</b>	

### C.7 Data Hasil Angket Karakter Kelas Kontrol

Nama	No Item Pernyataan Angket Karakter kelas 7.1																														Skor total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
S1	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2	3	1	2	2	2	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	1	2	3	3	2	77
S2	3	2	4	1	3	2	2	4	3	5	5	1	4	4	1	4	1	4	4	3	1	3	1	1	2	2	2	3	2	2	79
S3	3	1	2	1	4	3	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	4	5	4	1	2	4	1	4	2	2	2	3	2	67
S4	3	1	2	1	1	1	2	1	3	1	3	1	2	2	3	2	3	1	1	3	2	3	3	1	3	2	4	3	2	3	63
S5	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	4	3	3	3	3	4	4	2	2	3	1	2	2	2	3	1	2	72
S6	3	3	3	3	2	1	3	2	3	2	1	3	3	2	4	4	4	3	3	4	3	2	4	1	3	2	1	1	1	2	76
S7	1	3	1	2	1	2	2	1	2	2	3	1	1	2	4	4	3	4	4	4	2	4	3	4	2	2	3	2	2	3	67
S8	2	3	3	3	2	2	1	3	3	3	1	4	3	4	4	2	3	3	3	3	1	3	3	5	2	1	1	1	3	2	80
S9	2	1	2	2	2	1	2	3	4	4	3	3	2	3	5	3	3	3	2	4	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	78
S10	1	4	2	4	5	3	3	2	1	2	1	3	2	4	4	5	2	4	4	5	4	3	5	3	3	2	3	3	5	3	95
S11	4	1	2	2	1	2	3	2	3	3	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	66
S12	4	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	4	2	2	3	2	3	75
S13	2	1	3	2	2	3	3	3	2	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	3	1	1	1	2	3	1	3	3	2	3	61
S14	2	2	3	1	4	2	2	4	2	2	2	2	3	1	3	3	2	2	2	3	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	71
S15	2	2	1	2	3	2	2	2	1	4	3	4	2	2	2	5	2	3	5	5	1	3	3	2	3	2	1	2	2	1	74
S16	2	3	2	2	1	4	3	4	2	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	5	1	2	2	74
S17	1	2	2	2	1	2	1	3	1	1	1	2	4	5	5	2	1	3	3	3	3	3	3	2	4	1	2	1	2	2	68
S18	3	3	2	2	1	2	3	2	2	4	3	3	1	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	2	77
S19	1	2	2	2	2	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	3	2	4	2	2	2	3	3	80
S20	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	3	2	5	3	4	1	5	3	3	2	3	3	83
S21	3	4	2	2	2	3	1	2	3	2	3	3	1	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1	3	2	3	74
S22	2	1	1	2	2	2	2	1	2	3	5	2	2	4	4	5	3	5	2	3	1	1	4	3	3	3	3	2	2	3	78
S23	4	2	3	2	3	1	2	3	2	3	2	1	2	3	4	2	3	4	4	4	3	1	2	4	2	2	2	3	2	3	78
S24	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	3	2	1	2	4	4	2	4	4	2	5	3	3	4	2	2	2	2	2	2	76

### C.8 Data Hasil Angket Karakter Kelas Eksperimen

Siswa	No Item Pernyataan Angket Karakter kelas 7.2																														Skor total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
S1	5	2	5	4	5	5	5	5	1	1	2	1	5	5	5	5	1	1	1	1	3	5	5	5	5	1	4	4	3	5	105	
S2	5	5	4	5	5	5	5	4	3	5	5	4	4	4	5	4	1	4	4	3	5	5	5	5	2	2	2	3	2	5	120	
S3	4	5	5	5	4	5	5	5	1	4	4	4	5	5	5	5	2	4	5	4	5	2	4	4	4	2	2	2	4	5	120	
S4	4	1	5	3	5	5	5	5	3	1	3	4	2	5	3	5	3	1	5	3	4	4	3	4	3	5	4	5	2	3	108	
S5	4	3	4	5	5	4	5	4	2	2	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	3	4	2	2	5	5	1	5	110	
S6	4	3	3	3	2	5	3	5	3	2	1	3	3	5	4	4	4	5	3	4	3	5	4	4	3	2	1	1	1	2	95	
S7	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	1	5	1	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	1	5	5	5	125
S8	4	4	4	5	5	4	3	4	2	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	5	4	4	5	5	3	4	3	2	111	
S9	5	1	4	2	2	5	2	3	4	4	3	5	4	3	5	4	4	4	2	4	3	5	4	4	2	2	2	2	2	2	98	
S10	5	4	4	4	5	5	5	5	1	2	1	5	4	4	4	5	2	4	4	5	4	5	5	4	3	4	4	4	5	3	119	
S11	4	5	4	5	5	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	4	4	2	2	4	5	2	2	4	4	4	4	4	4	4	108	
S12	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	110	
S13	4	1	5	4	2	4	4	3	1	1	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	1	5	5	2	4	114
S14	5	2	5	4	4	5	2	4	2	3	2	2	3	1	3	4	3	3	2	3	5	1	2	5	2	3	1	3	2	3	89	
S15	5	2	5	5	3	5	2	2	1	4	3	4	5	5	2	5	2	3	5	5	1	5	5	5	3	2	1	2	2	1	100	
S16	4	3	4	5	5	4	5	4	2	2	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	3	4	2	2	5	5	2	5	111	
S17	5	2	5	5	5	5	1	5	1	1	5	5	4	5	5	5	1	5	5	5	5	5	4	4	4	1	2	5	2	5	117	
S18	5	1	5	1	1	5	1	5	1	1	1	4	5	4	4	5	5	5	3	3	1	5	4	5	2	1	1	1	3	2	90	
S19	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	3	2	5	5	5	5	4	2	3	3	3	5	3	2	4	4	4	5	5	5	122	
S20	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	1	2	5	2	5	5	4	1	5	3	3	5	4	5	126	
S21	4	3	4	5	5	4	5	4	2	2	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	3	4	2	2	5	5	2	5	112	
S22	5	5	4	5	5	5	5	4	2	3	5	2	4	4	4	5	3	5	2	3	5	5	4	3	3	3	4	5	2	4	118	
S23	4	2	3	2	3	5	2	3	2	3	2	3	4	3	4	2	3	4	4	4	3	5	5	4	2	2	3	3	2	3	94	
S24	4	2	4	5	5	4	5	4	4	2	5	4	4	4	4	4	2	4	4	2	5	4	4	4	2	2	3	4	4	4	112	

### C.9 Data Skor Baru Hasil Angket Karakter Dengan MSI

**Successive Interval**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
1	3,984	2,036	3,563	2,677	3,739	2,636	3,572	3,931	1,000	1,000
2	3,984	3,816	2,225	3,859	3,739	2,636	3,572	2,785	2,673	4,024
3	2,504	3,816	3,563	3,859	2,627	2,636	3,572	3,931	1,000	3,070
4	2,504	1,000	3,563	2,155	3,739	2,636	3,572	3,931	2,673	1,000
5	2,504	2,673	2,225	3,859	3,739	1,000	3,572	2,785	2,016	1,937
6	2,504	2,673	1,000	2,155	1,845	2,636	2,290	3,931	2,673	1,937
7	3,984	3,048	3,563	3,859	3,739	2,636	3,572	3,931	2,673	4,024
8	2,504	3,048	2,225	3,859	3,739	1,000	2,290	2,785	2,016	3,070
9	3,984	1,000	2,225	1,731	1,845	2,636	1,853	1,928	3,554	3,070
10	3,984	3,048	2,225	2,677	3,739	2,636	3,572	3,931	1,000	1,937
11	2,504	3,816	2,225	3,859	3,739	1,000	2,574	1,000	3,554	3,070
12	2,504	2,036	2,225	2,677	2,627	1,000	2,574	2,785	3,554	3,070
13	2,504	1,000	3,563	2,677	1,845	1,000	2,574	1,928	1,000	1,000
14	3,984	2,036	3,563	2,677	2,627	2,636	1,853	2,785	2,016	2,482
15	3,984	2,036	3,563	3,859	2,310	2,636	1,853	1,000	1,000	3,070
16	2,504	2,673	2,225	3,859	3,739	1,000	3,572	2,785	2,016	1,937
17	3,984	2,036	3,563	3,859	3,739	2,636	1,000	3,931	1,000	1,000
18	3,984	1,000	3,563	1,000	1,000	2,636	1,000	3,931	1,000	1,000
19	3,984	3,816	3,563	3,859	3,739	2,636	3,572	1,928	3,554	2,482
20	3,984	3,816	3,563	3,859	3,739	2,636	3,572	1,928	2,673	4,024
21	2,504	2,673	2,225	3,859	3,739	1,000	3,572	2,785	2,016	1,937
22	3,984	3,816	2,225	3,859	3,739	2,636	3,572	2,785	2,016	2,482
23	2,504	2,036	1,000	1,731	2,310	2,636	1,853	1,928	2,016	2,482
24	2,504	2,036	2,225	3,859	3,739	1,000	3,572	2,785	3,554	1,937

	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
1	1,752	1,000	4,315	4,074	3,851	3,936	1,000	1,000	1,000	1,000
2	3,510	3,413	2,965	2,862	3,851	2,548	1,000	3,057	3,192	2,506
3	2,657	3,413	4,315	4,074	3,851	3,936	1,881	3,057	4,315	3,413
4	2,232	3,413	1,596	4,074	1,681	3,936	2,594	1,000	4,315	2,506
5	3,510	3,413	2,965	2,862	2,558	2,548	2,594	2,344	3,192	3,413
6	1,000	2,762	1,979	4,074	2,558	2,548	3,364	4,111	2,524	3,413
7	1,000	4,515	1,000	4,074	3,851	3,936	1,000	4,111	4,315	4,515
8	2,232	2,762	2,965	2,069	2,558	1,596	2,594	2,344	3,192	2,506
9	2,232	4,515	2,965	2,069	3,851	2,548	3,364	3,057	1,951	3,413
10	1,000	4,515	2,965	2,862	2,558	3,936	1,881	3,057	3,192	4,515
11	2,657	2,121	2,965	1,596	1,000	2,548	3,364	1,771	1,951	3,413
12	2,657	2,121	2,965	2,862	2,558	2,548	1,881	3,057	3,192	3,413
13	3,510	2,121	4,315	4,074	3,851	3,936	4,217	4,111	4,315	4,515
14	1,752	2,121	1,979	1,000	1,681	2,548	2,594	2,344	1,951	2,506
15	2,232	3,413	4,315	4,074	1,000	3,936	1,881	2,344	4,315	4,515
16	3,510	3,413	2,965	2,862	2,558	2,548	2,594	2,344	3,192	3,413
17	3,510	4,515	2,965	4,074	3,851	3,936	1,000	4,111	4,315	4,515
18	1,000	3,413	4,315	2,862	2,558	3,936	4,217	4,111	2,524	2,506
19	2,232	2,121	4,315	4,074	3,851	3,936	3,364	1,771	2,524	2,506
20	3,510	4,515	4,315	4,074	3,851	3,936	1,000	1,771	4,315	1,736
21	3,510	3,413	2,965	2,862	2,558	2,548	2,594	3,057	3,192	3,413
22	3,510	2,121	2,965	2,862	2,558	3,936	2,594	4,111	1,951	2,506
23	1,752	2,762	2,965	2,069	2,558	1,000	2,594	3,057	3,192	3,413
24	3,510	3,413	2,965	2,862	2,558	2,548	1,881	3,057	3,192	1,736

	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
1	2,344	3,807	4,111	4,409	3,583	1,000	2,938	2,733	3,105	4,074
2	3,776	3,807	4,111	4,409	1,000	2,272	1,881	2,226	2,309	4,074
3	3,776	1,736	2,895	2,959	2,630	2,272	1,881	1,771	3,597	4,074
4	2,840	2,506	1,928	2,959	1,989	4,339	2,938	3,776	2,309	2,584
5	1,771	2,506	1,928	2,959	1,000	2,272	3,876	3,776	1,000	4,074
6	2,344	3,807	2,895	2,959	1,989	2,272	1,000	1,000	1,000	1,951
7	3,776	3,807	4,111	4,409	1,000	2,272	1,000	3,776	4,487	4,074
8	2,840	3,807	2,895	2,959	3,583	4,339	2,377	2,733	3,105	1,951
9	2,344	3,807	2,895	2,959	1,000	2,272	1,881	1,771	2,309	1,951
10	2,840	3,807	4,111	2,959	1,989	3,567	2,938	2,733	4,487	2,584
11	3,776	1,736	1,000	2,959	2,630	3,567	2,938	2,733	3,597	3,085
12	2,840	2,506	2,895	2,959	2,630	2,272	1,881	2,733	3,597	3,085
13	3,776	2,506	2,895	2,959	2,630	1,000	3,876	3,776	2,309	3,085
14	3,776	1,000	1,000	4,409	1,000	3,113	1,000	2,226	2,309	2,584
15	1,000	3,807	4,111	4,409	1,989	2,272	1,000	1,771	2,309	1,000
16	1,771	2,506	1,928	2,959	1,000	2,272	3,876	3,776	2,309	4,074
17	3,776	3,807	2,895	2,959	2,630	1,000	1,881	3,776	2,309	4,074
18	1,000	3,807	2,895	4,409	1,000	1,000	1,000	1,000	3,105	1,951
19	2,344	3,807	1,928	1,596	2,630	3,567	2,938	3,776	4,487	4,074
20	3,776	3,807	2,895	1,000	3,583	3,113	2,377	3,776	3,597	4,074
21	1,771	2,506	1,928	2,959	1,000	2,272	3,876	3,776	2,309	4,074
22	3,776	3,807	2,895	1,877	1,989	3,113	2,938	3,776	2,309	3,085
23	2,344	3,807	4,111	2,959	1,000	2,272	2,377	2,226	2,309	2,584
24	3,776	2,506	2,895	2,959	1,000	2,272	2,377	2,733	3,597	3,085

### C.10 Skor Baru Skala Angket Karakter

Pernyataan Positif	Alternatif Jawaban				
	SS	S	R	TS	STS
1	0,5	0,58333	0	0	0
3	0,45833	0,45833	0,08333	0	0
6	0,66667	0,33333	0	0	0
8	0,33333	0,375	0,20833	0,08333	0
12	0,20833	0,375	0,125	0,25	0,04167
13	0,29167	0,54167	0,08333	0,04167	0,04167
14	0,41667	0,375	0,125	0,04167	0,04167
15	0,375	0,45833	0,08333	0,08333	0
16	0,5	0,41667	0,04167	0,04167	0
17	0,08333	0,16667	0,33333	0,20833	0,20833
18	0,25	0,33333	0,20833	0,125	0,08333
19	0,29167	0,375	0,125	0,16667	0,04167
20	0,20833	0,375	0,29167	0,08333	0,04167
22	0,58333	0,29167	0	0,08333	0,04167
23	0,25	0,45833	0,20833	0,08333	0
24	0,25	0,625	0,04167	0,04167	0,04167
Pernyataan Negatif	Alternatif Jawaban				
	SS	S	R	TS	STS
2	0,16667	0,29167	0,16667	0,125	0,25
4	0,04167	0,08333	0,08333	0,20833	0,58333
5	0,04167	0,125	0,08333	0,125	0,625
7	0,08333	0,16667	0,08333	0,125	0,54167
9	0,29167	0,29167	0,20833	0,20833	0
10	0,20833	0,25	0,16667	0,25	0,125
11	0,16667	0,125	0,20833	0,125	0,375
21	0,08333	0,125	0,20833	0,16667	0,41667
25	0	0,41667	0,20833	0,25	0,125
26	0,16667	0,5	0,125	0,125	0,08333
27	0,20833	0,20833	0,16667	0,25	0,16667
28	0,08333	0,125	0,125	0,25	0,41667
29	0,08333	0,45833	0,125	0,20833	0,125
30	0,04167	0,16667	0,16667	0,20833	0,41667

## **LAMPIRAN D**

- D.1 Kelompok Atas dan Kelompok Bawah Kelas Uji Coba Instrumen Numerasi
- D.2 Hasil Uji Validitas Angket Dengan SPSS
- D.3 Kelompok Kategori Tes Numerasi Kelas Kontrol
- D.4 Kelompok Kategori Tes Numerasi Kelas Eksperimen
- D.5 Kelompok Kategori Karakter Siswa Kelas Kontrol
- D.6 Kelompok Kategori Karakter Siswa Kelas Eksperimen
- D.7 Hasil Uji Validitas Soal Tes Numerasi
- D.8 Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Numerasi
- D.9 Hasil Uji Daya Pembeda
- D.10 Hasil Uji Indeks Kesukaran

### D.1 Kelompok Atas dan Kelompok Bawah Kelas Uji Coba Instrumen Numerasi

No.	SISWA	TOTAL SKOR		SOAL 1	SOAL 2	SOAL 3	SOAL 4	SOAL 5
1	S3	17	KELOMPOK ATAS (50% Siswa tertinggi)	5	2	6	2	2
2	S27	17		5	2	6	2	2
3	S15	16		6	1	5	2	2
4	S9	15		6	2	3	2	2
5	S20	15		6	2	5	2	0
6	S22	15		6	2	3	2	2
7	S23	15		6	2	5	2	0
8	S17	13		5	1	3	2	2
9	S18	13		6	1	3	2	1
10	S29	13		6	1	3	2	1
11	S1	10		4	1	5	0	0
12	S26	10		4	1	5	0	0
13	S16	9		2	1	3	2	1
14	S7	7		5	2	0	0	0
15	S11	7		6	1	0	0	0
<b>TOTAL SKOR SOAL KELOMPOK ATAS :</b>				<b>78</b>	<b>22</b>	<b>55</b>	<b>22</b>	<b>15</b>
16	S12	7	KELOMPOK BAWAH (50% Siswa terendah)	5	2	0	0	0
17	S14	7		6	1	0	0	0
18	S4	6		2	1	3	0	0
19	S19	6		6	0	0	0	0
20	S25	5		5	0	0	0	0
21	S30	4		4	0	0	0	0
22	S2	3		3	0	0	0	0
23	S24	3		2	1	0	0	0
24	S5	0		0	0	0	0	0
25	S6	0		0	0	0	0	0

No.	SISWA	TOTAL SKOR		SOAL 1	SOAL 2	SOAL 3	SOAL 4	SOAL 5
26	S8	0		0	0	0	0	0
27	S10	0		0	0	0	0	0
28	S13	0		0	0	0	0	0
29	S21	0		0	0	0	0	0
30	S28	0		0	0	0	0	0
<b>TOTAL SKOR SOAL KELOMPOK BAWAH :</b>				<b>33</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>





P5	Pearson Correlation	,517**	,325	,852**	,891**	1	,569**	,379*	,323	,369*	,732**	,365*	,772**	,711**	,757**	,739**	,299	,919**			
		,293	,456*	,288	,660**	,687**	,660**	,701**	,646**	,644**	,512**	,522**	,804**	,878**	,893**						
	Sig. (2-tailed)	,003	,080	,000	,000		,001	,039	,082	,045	,000	,047	,000	,000	,000	,000	,109	,000	,116		
		,011	,122	,000	,000	,000	,000	,000	,004	,003	,000	,000	,000								
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										
P6	Pearson Correlation	,220	,408*	,635**	,670**	,569**	1	,449*	,341	,000	,491**	,423*	,448*	,294	,622**	,400*	,047	,698**			
		,356	,336	,000	,619**	,501**	,533**	,500**	,609**	,627**	,167	,260	,630**	,667**	,654**						
	Sig. (2-tailed)	,243	,025	,000	,000	,001		,013	,065	1,000	,006	,020	,013	,115	,000	,029	,805	,000	,053		
		,069	1,000	,000	,005	,002	,005	,000	,000	,379	,166	,000	,000	,000							
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										
P7	Pearson Correlation	,445*	,183	,556**	,486**	,379*	,449*	1	,765**	,121	,527**	,245	,289	,051	,215	,393*	-,148	,490**			
		,311	,061	,282	,238	,190	,106	,543**	,190	,568**	,168	-,087	,291	,424*	,438*						
	Sig. (2-tailed)	,014	,332	,001	,006	,039	,013		,000	,523	,003	,191	,121	,791	,255	,032	,437	,006	,094		
		,747	,131	,206	,314	,576	,002	,314	,001	,374	,646	,119	,019	,015							
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										
P8	Pearson Correlation	,500**	-,116	,513**	,410*	,323	,341	,765**	1	,195	,558**	,120	,208	-,067	,079	,227	-,347	,396*			
		,101	-,085	,229	-,117	-,020	,126	,473**	,061	,551**	,284	-,172	,080	,252	,287						
	Sig. (2-tailed)	,005	,542	,004	,024	,082	,065	,000		,301	,001	,527	,270	,726	,680	,227	,061	,030	,595		
		,656	,224	,537	,915	,507	,008	,749	,002	,128	,363	,676	,178	,124							
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										
P9	Pearson Correlation	,425*	,161	,339	,324	,369*	,000	,121	,195	1	,273	-,010	,420*	,266	,245	,442*	,032	,332			
		,263	,139	,529**	,174	,313	,319	,393*	,173	,207	,557**	,285	,289	,344	,426*						
	Sig. (2-tailed)	,019	,397	,067	,080	,045	1,000	,523	,301		,144	,957	,021	,156	,193	,014	,865	,073	,161		
		,462	,003	,357	,092	,086	,032	,362	,271	,001	,127	,121	,063	,019							

	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P10	Pearson Correlation	,636**	,200	,799**	,827**	,732**	,491**	,527**	,558**	,273	1	,283	,577**	,292	,456*	,491**	,108	,814**			
		,421*	,363*	,403*	,491**	,438*	,455*	,764**	,496**	,722**	,491**	,312	,561**	,691**	,734**						
	Sig. (2-tailed)	,000	,288	,000	,000	,006	,003	,001	,144		,130	,001	,118	,011	,006	,572	,000	,020			
		,049	,027	,006	,016	,011	,000	,005	,000	,006	,094	,001	,000	,000							
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P11	Pearson Correlation	,124	,367*	,432*	,469**	,365*	,423*	,245	,120	-,010	,283	1	,373*	,170	,492**	,317	,238	,503**			
		,272	,693**	,044	,474**	,465**	,510**	,458*	,503**	,370*	,106	,311	,578**	,541**	,550**						
	Sig. (2-tailed)	,513	,046	,017	,009	,047	,020	,191	,527	,957	,130		,042	,369	,006	,087	,205	,005	,145		
		,000	,818	,008	,010	,004	,011	,005	,044	,578	,094	,001	,002	,002							
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P12	Pearson Correlation	,418*	,166	,667**	,756**	,772**	,448*	,289	,208	,420*	,577**	,373*	1	,638**	,638**	,896**	,363*	,794**			
		,331	,618**	,204	,711**	,734**	,657**	,611**	,647**	,410*	,407*	,476**	,798**	,814**	,834**						
	Sig. (2-tailed)	,022	,380	,000	,000	,000	,013	,121	,270	,021	,001	,042		,000	,000	,000	,049	,000	,074		
		,000	,281	,000	,000	,000	,024	,026	,008	,000	,000	,000	,000								
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P13	Pearson Correlation	,103	,396*	,429*	,467**	,711**	,294	,051	-,067	,266	,292	,170	,638**	1	,526**	,647**	,143	,519**			
		,081	,420*	,033	,618**	,612**	,534**	,235	,549**	,085	,235	,336	,708**	,647**	,610**						
	Sig. (2-tailed)	,586	,030	,018	,009	,000	,115	,791	,726	,156	,118	,369	,000		,003	,000	,449	,003	,669		
		,021	,863	,000	,000	,002	,211	,002	,655	,211	,070	,000	,000	,000							
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P14	Pearson Correlation	,223	,607**	,689**	,691**	,757**	,622**	,215	,079	,245	,456*	,492**	,638**	,526**	1	,622**	,363*	,759**			
		,424*	,494**	,089	,783**	,769**	,689**	,507**	,744**	,573**	,276	,574**	,832**	,837**	,827**						





	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P24	Pearson Correlation	,807**	,238	,736**	,825**	,701**	,500**	,543**	,473**	,393*	,764**	,458*	,611**	,235	,507**	,583**	,219	,823**			
		,594**	,510**	,537**	,426*	,454*	,459*	1	,454*	,742**	,583**	,346	,560**	,667**	,781**						
	Sig. (2-tailed)	,000	,205	,000	,000	,000	,005	,002	,008	,032	,000	,011	,000	,211	,004	,001	,245	,000	,001		
		,004	,002	,019	,012	,011	,012	,000	,001	,061	,001	,000	,000								
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P25	Pearson Correlation	,147	,600**	,625**	,658**	,646**	,609**	,190	,061	,173	,496**	,503**	,647**	,549**	,744**	,609**	,467**	,721**			
		,376*	,533**	,032	,791**	,743**	,692**	,454*	1	,500**	,275	,524**	,848**	,820**	,802**						
	Sig. (2-tailed)	,438	,000	,000	,000	,000	,000	,314	,749	,362	,005	,005	,000	,002	,000	,000	,009	,000	,041		
		,002	,865	,000	,000	,000	,012	,005	,142	,003	,000	,000	,000								
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P26	Pearson Correlation	,619**	,303	,851**	,788**	,644**	,627**	,568**	,551**	,207	,722**	,370*	,410*	,085	,573**	,342	,198	,773**			
		,350	,105	,391*	,406*	,418*	,437*	,742**	,500**	1	,361*	,331	,495**	,685**	,695**						
	Sig. (2-tailed)	,000	,104	,000	,000	,000	,000	,001	,002	,271	,000	,044	,024	,655	,001	,064	,294	,000	,058		
		,581	,033	,026	,021	,016	,000	,005	,050	,074	,005	,000	,000								
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P27	Pearson Correlation	,501**	,068	,457*	,481**	,512**	,167	,168	,284	,557**	,491**	,106	,407*	,235	,276	,333	,141	,465**			
		,198	,261	,293	,151	,275	,385*	,583**	,275	,361*	1	,274	,327	,389*	,478**						
	Sig. (2-tailed)	,005	,721	,011	,007	,004	,379	,374	,128	,001	,006	,578	,026	,211	,139	,072	,458	,010	,294		
		,163	,117	,425	,142	,036	,001	,142	,050	,143	,078	,034	,008								
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P28	Pearson Correlation	,247	,318	,443*	,464**	,522**	,260	-,087	-,172	,285	,312	,311	,476**	,336	,574**	,433*	,678**	,525**			
		,283	,381*	,149	,582**	,710**	,626**	,346	,524**	,331	,274	1	,618**	,591**	,622**						

		Sig. (2-tailed)	,187	,087	,014	,010	,003	,166	,646	,363	,127	,094	,094	,008	,070	,001	,017	,000	,003	,130	
		,038	,433	,001	,000	,000	,061	,003	,074	,143	,000	,001	,000								
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P29	Pearson Correlation	,374*	,695**	,087	,246	,586**	,717**	,787**	,804**	,630**	,291	,080	,289	,561**	,578**	,798**	,708**	,832**	,770**	,407*	,849**
					,913**	,923**	,827**	,560**	,848**	,495**	,327	,618**	1	,957**	,929**						
		Sig. (2-tailed)	,189	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,119	,676	,121	,001	,001	,000	,000	,000	,000	,025	,000	,042
		,000	,647	,000	,000	,000	,001	,000	,005	,078	,000	,000	,000	,000							
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P30	Pearson Correlation	,396*	,568**	,215	,416*	,556**	,881**	,894**	,878**	,667**	,424*	,252	,344	,691**	,541**	,814**	,647**	,837**	,778**	,355	,936**
					,857**	,880**	,774**	,667**	,820**	,685**	,389*	,591**	,957**	1	,973**						
		Sig. (2-tailed)	,022	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,019	,178	,063	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,055	,000	,030
		,001	,253	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,034	,001	,000	,000	,000							
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Jumlah	Pearson Correlation	,494**	,616**	,347	,543**	,519**	,870**	,916**	,893**	,654**	,438*	,287	,426*	,734**	,550**	,834**	,610**	,827**	,799**	,393*	,956**
					,818**	,857**	,768**	,781**	,802**	,695**	,478**	,622**	,929**	,973**	1						
		Sig. (2-tailed)	,002	,003	,000	,000	,000	,000	,000	,015	,124	,019	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,032	,000	,006
		,000	,060	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,008	,000	,000	,000								
		N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### D.3 Kelompok Kategori Tes Numerasi Kelas Kontrol

<b>Nama</b>	<b>Skor Total</b>	<b>Kategori</b>
Regina	15	Tinggi
Marfel Maulana	10	Tinggi
Muhammad Risky	10	Tinggi
Nofirianti	10	Tinggi
Alfida Rizkyani	5	Tinggi
Aqhirul Syawalrullah	5	Tinggi
Felly Marsanda	5	Tinggi
Firnanda Wagix	5	Tinggi
Gisya Wati	5	Cukup
Muhammad Riziek Luthfie	5	Cukup
Nata Zulkipli	5	Cukup
R.Egy Razuki	5	Cukup
Syaqila Luthfia Al Rimi	5	Cukup
Zhafira	5	Cukup
Zikri Al Bukhari	5	Cukup
Aufar Habibie Fahrezi Damanik	0	Cukup
Dikitun Nazar	0	Rendah
Donita	0	Rendah
Dwi Safitri	0	Rendah
Elbert Lazaro	0	Rendah
Imam Zikrullah	0	Rendah
Muhammad Dimas	0	Rendah
Muhammad Ridwan	0	Rendah
Riduan	0	Rendah

#### D.4 Kelompok Kategori Tes Numerasi Kelas Eksperimen

<b>Nama</b>	<b>Skor Total</b>	<b>Kategori</b>
Adis Pratama	85	Tinggi
Erwin	80	Tinggi
Alvi Syah Rini	75	Tinggi
Safarina Lailatussa'Diyah	75	Tinggi
Sundari	75	Tinggi
Kyzia Kirani Quin	70	Tinggi
Rahma Pratiwi	70	Tinggi
Rizky	70	Tinggi
Alisa Nazurah	65	Cukup
Dwiyanti Rahayu	65	Cukup
Guntur	65	Cukup
Chya Chesa Sarry	60	Cukup
M Saputra	60	Cukup
Sahrul Rozani	60	Cukup
Siti Marjuani	60	Cukup
Zikri Abdullah	60	Cukup
Faris Wijaya	55	Rendah
Kamilda	55	Rendah
Rendi Maulana	55	Rendah
Bayu Duwi Apriansyah	50	Rendah
Darmawan Feriyansyah	50	Rendah
Muhammad Zimar Saffaren	50	Rendah
Rafael Wahyudi	25	Rendah
Yugi Peratama	20	Rendah

#### D.5 Kelompok Kategori Karakter Siswa Kelas Kontrol

<b>Nama</b>	<b>Skor Total</b>	<b>Kategori</b>
Gisya Wati	95	Kuat
Regina	83	Kuat
Felly Marsanda	80	Kuat
R.Egy Razuki	80	Kuat
Aqhirul Syawalrullah	79	Kuat
Firnanda Wagix	78	Kuat
Syaqila Luthfia Al Rimi	78	Kuat
Zhafira	78	Kuat
Alfida Rizkyani	77	Sedang
Nofirianti	77	Sedang
Dwi Safitri	76	Sedang
Zikri Al Bukhari	76	Sedang
Marfel Maulana	75	Sedang
Muhammad Risky	74	Sedang
Muhammad Riziek Luthfie	74	Sedang
Riduan	74	Sedang
Donita	72	Lemah
Muhammad Ridwan	71	Lemah
Nata Zulkipli	68	Lemah
Aufar Habibie Fahrezi Damanik	67	Lemah
Elbert Lazaro	67	Lemah
Imam Zikrullah	66	Lemah
Dikitun Nazar	63	Lemah
Muhammad Dimas	61	Lemah

#### D.6 Kelompok Kategori Karakter Siswa Kelas Eksperimen

<b>Nama</b>	<b>Skor Total</b>	<b>Kategori</b>
Sahrul Rozani	126	Kuat
Dwiyanti Rahayu	125	Kuat
Safarina Lailatussa'Diyah	122	Kuat
Alisa Nazurah	120	Kuat
Alvi Syah Rini	120	Kuat
Guntur	119	Kuat
Sundari	118	Kuat
Rendi Maulana	117	Kuat
M Saputra	114	Sedang
Siti Marjuani	112	Sedang
Zikri Abdullah	112	Sedang
Erwin	111	Sedang
Rahma Pratiwi	111	Sedang
Chya Chesa Sarry	110	Sedang
Kyzia Kirani Quin	110	Sedang
Bayu Duwi Apriansyah	108	Sedang
Kamilda	108	Lemah
Adis Pratama	105	Lemah
Rafael Wahyudi	100	Lemah
Faris Wijaya	98	Lemah
Darmawan Feriyansyah	95	Lemah
Yugi Peratama	94	Lemah
Rizky	90	Lemah
Muhammad Zimar Saffaren	89	Lemah

## D.7 Hasil Uji Validitas Soal Tes Numerasi

**Tabel Hasil Uji Validitas**

		Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5	Jumlah
Soal1	Pearson Correlation	1	,661**	,472**	,534**	,428*	,815**
	Sig. (2-tailed)		,000	,009	,002	,018	,000
	N	30	30	30	30	30	30
Soal2	Pearson Correlation	,661**	1	,643**	,622**	,497**	,813**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,005	,000
	N	30	30	30	30	30	30
Soal3	Pearson Correlation	,472**	,643**	1	,739**	,596**	,856**
	Sig. (2-tailed)	,009	,000		,000	,001	,000
	N	30	30	30	30	30	30
Soal4	Pearson Correlation	,534**	,622**	,739**	1	,815**	,853**
	Sig. (2-tailed)	,002	,000	,000		,000	,000
	N	30	30	30	30	30	30
Soal5	Pearson Correlation	,428*	,497**	,596**	,815**	1	,734**
	Sig. (2-tailed)	,018	,005	,001	,000		,000
	N	30	30	30	30	30	30
Jumlah	Pearson Correlation	,815**	,813**	,856**	,853**	,734**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	30	30	30	30	30	30

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### D.8 Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Numerasi

Cronbach's Alpha	N of Items
,790	5

### D.9 Hasil Uji Daya Pembeda

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	4,07	18,133	,580	,791
Soal2	6,87	28,671	,759	,750
Soal3	5,83	17,799	,679	,728
Soal4	7,03	26,792	,797	,725
Soal5	7,27	29,306	,660	,764

### D.10 Hasil Uji Indeks Kesukaran

	Siswa	Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5
N	Valid	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		3,70	,90	1,93	,73	,50
Maximum		6	2	6	2	2