**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *M-LEARNING* PADA MATERI PELUANG UNTUK SISWA SMK BERORIENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR**

**Guruh Nugaraha1 \*, Rully Indrawan 2**, **R Poppy Yaniawati3**

1,2,3Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan

\*Nugraha.guruh22@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini berjudul Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *M-Learning* Pada Materi Peluang Untuk Siswa SMK Berorientasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Kemandirian Belajar, Penelitian pengembangan Allesi & Trollip dengan prosedur yang meliputi, perencanaan (*planning*), desain (*design*) dan tahap pengembangan (*development*). Tujuan penelitian pengembangan ini; (1) Menghasilkan bahan ajar berbasis *M-Learning* pada materi peluang untuk siswa SMK, (2) Menghasilkan bahan ajar berbasis *M-Learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif, (3) Menghasilkan bahan ajar berbasis *M-Learning* berorientasi kemandirian belajar. Teknik pengumpulan data menggunakan pedoman wawancara, angket untuk ahli materi, angket untuk ahli media dan angket respon siswa dan instrumen tes. Uji coba produk terdiri dari uji alpha dan uji beta, uji coba alpha dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, ahli materi tersebut yaitu: (1) Ahli materi dosen, (2) Ahli materi guru matematika, (3) Ahli materi guru bimbingan dan konseling.. sedangkan uji coba beta dilakukan oleh 5 orang siswa SMK Pasundan 4 Bandung. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar berbasis *m-learning* berbentuk aplikasi pada *smartphone* android yaitu *mastering math*. Produk yang dikembangkan diniali layak untuk digunakan dengan rata-rata nilai validator ahli materi 4,4, Penilaian ahli media sebesar 3,89 dengan kategori layak dan bahan ajar dinilai berorientasi kemampuan berpikir kreatif dengan rata-rata validasi 4 dengan kategori sangat layak, serta berorientasi kemandirian belajar dengan rata-rata validitas 4,43 dengan kategori sangat layak

**Kata Kunci:** Bahan ajar *m-learning*, Berpikir Kreatif, Kemandirian Belajar

Abstract

Development of M-Learning-Based Teaching Materials on Opportunity Materials for Vocational School Students Oriented in Mathematical Creative Thinking Ability and Learning Independence. This development research refers to development steps by Allesi & Trollip with procedures that include planning, design and development. The purpose of this development research; (1) Producing M-Learning-based teaching materials on opportunity materials for vocational school students, (2) Producing M-Learning-based teaching materials oriented to creative thinking abilities, (3) Producing M-Learning-based teaching materials that are oriented towards learning independence. Data collection techniques used interview guidelines, questionnaires for material experts, questionnaires for media experts and student response questionnaires and test instruments. Product testing consists of alpha testing and beta testing, alpha testing is carried out by material experts and media experts, namely material experts, namely: (1) lecturer materials expert, (2) mathematics teacher material expert, (3) material expert guidance and counseling .. while the beta trial was conducted by 5 students of SMK Pasundan 4 Bandung. This research produces teaching materials based on m-learning in the form of an application on an android smartphone, namely mastering math. The product developed is evaluated as feasible for use with an average value of the material expert validator is 4.4, the media expert's assessment is 3.89 with the feasible category and the teaching material is considered to be oriented towards creative thinking skills with an average validation of 4 with a very feasible category, and oriented independent learning with an average validity of 4.43 with a very feasible category.

Key Word: Teaching materials m-learning, Creative Thinking, Independent Learning

**Pendahuluan.**

Pada akhir tahun 2019 telah terjadi sebuah pandemi di seluruh dunia yaitu penyebaran virus corona yang disingkat menjadi COVID 19, semua kalangan masyarakat dapat terkena dan terpapar COVID 19 ini, mulai dari masyarakat kota hingga masyarakat desa, selain itu COVID 19 juga menyerang semua umur, mulai dari bayi hingga orang tua. selain itu perubahan terlihat dalam kegiatan belajar mengajar, Menurut (Zahara et al., 2020) “selama ini proses belajar mengajar diadakan di sekolah atau kelas tetapi dengan adanya pendemi covid-19, Kegitan Belajar Mengajar dipindahkan di rumah secara *E-Learning* dengan mengunakan berbagai alat teknologi, seperti *smartphone*,komputer dan *notebook*”.

Dari hasil penelitian terdahulu bahan ajar yang dikembangkan belum berorientasi kemampuan berpikir kreatif dan tidak dapat diakses melalui gadget atau *smartphone*, sedangkan kemampuan berpikir kreatif sangat penting, karena menurut Sumarmo, dkk (2012) mengatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif perlu dimiliki oleh dan dikembangkan pada siswa yang belajar matematika. Bahkan untuk siswa SMK kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan yang dikehendaki dunia kerja (Moma, 2015). Sedangkan menurut Arifin, Suyitno, & Dewi, (2019) masalah dalam kemajuan teknologi di era disrupsi dapat dihadapi dengan kemampuan berpikir kreatif.

Hasil UNBK Matematika SMK di wilayah Jawa Barat pada tahun 2018 materi peluang memperoleh nilai paling rendah se-Kota, Provinsi dan Nasional, sebagai bukti rendahnya materi Peluang akan diberikan hasil UNBK Matematika pada tahun 2018 di SMK wilayah Jawa Barat

Tabel 1. Hasil UNBK SMK Wilayah Jawa Barat tahun 2018

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Indikator Yang Diuji | Kota/Kab | Propinsi | Nasional |
| Menentukan frekuensi harapan pada suatu percobaan. | 69,71 | 64,48 | 63,83 |
| Menentukan peluang suatu kejadian. | 22,39 | 21,41 | 23,35 |
| Menyelesaikan permasalahan menggunakan konsep aturan pencacahan. | 4,61 | 3,29 | 4,44 |

Sedangkan Berdasarkan hasil studi dokumentasi yang dilakukan Wahyuni, (2017) materi peluang mendapatkan posisi pertama yang paling banyak siswanya tidak mencapai KKM (Ketuntuasan Kriteria Minimum) yaitu lebih dari 70%. Peluang merupakan ilmu penaksiran kejadian-kejadian yang mungkin akan terjadi dalam kehidupan nyata. Bahan ajar matematika yang akan dihasilkan dalam penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan Allesi & Trollip, (2001). Karena pengembangan Alessi dan Trollip sangat sederhana yaitu hanya dengan tiga atribut dan tiga fase yakni atribut *standards; ongoing evaluation;* dan *project management*. Tiga fase dalam model pengembangan tersebut yaitu *planning, design,* dan *development*

Selain itu menurut Ranti, Trisna, & Budiarti, (2017) Kemandirian dalam belajar berarti siswa memiliki kesadaran sendiri untuk belajar, mampu menentukan sendiri langkah-langkah yang harus diambil dalam belajar, mampu memperoleh sumber belajar sendiri, dan melakukan kegiatan evaluasi diri serta refleksi atas kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan, menurut Ranti, Trisna, & Budiarti, (2017) Kemandirian dalam belajar berarti siswa memiliki kesadaran sendiri untuk belajar, artinya siswa dapat menentukan sendiri langkah-langkah yang perlu diambil dalam belajar, selain itu mampu memperoleh sumber belajar sendiri, dan melakukan kegiatan evaluasi diri serta refleksi atas kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan.

**Metode**

Penelitian ini mengguanakan metode penelitian dan pengembangan *Research And Development* untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji kelayakan produk tersebut (Sugiyono, 2009:297). Oleh karena itu penelitian ini berorientasi pada produk bidang pendidikan. Penelitian pengembangan adalah suatu usaha dalam penelitian untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan

Model pengembangan dalam penelitian ini adalah model pengembangan yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip yang dikutip dari jurnal (Surjono & Susila, 2013). tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini yaitu tahap perencanaan, tahap desain dan tahap pengembangan. Menurut (Nurhairunisah, 2017) Model pengembangan Allesi dan Trollip sangat cocok digunakan untuk mengembangkan karena model pengembangan ini menjelaskan komponen-komponen multimedia seperti teks, gambar, animasi, dan video.

Prosedur pengembangan pada penelitian ini yang dikemukakan oleh Allesi dan Trollip yang dikutip dari jurnal (Surjono & Susila, 2013) yaitu Perencanaan (Planning), Desain (Design) dan Pengembangan (Development). Tahapan pengembangan dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut ini

**PENGEMBANGAN**

* Menyiapkan teks
* Menggabungkan bagian-bagian
* Menyiapkan materimateri pendukung
* Membuat program
* Melakukan uji alpha (evaluasi formatif)
* Revisi pertama
* Melakukan uji beta (evaluasi formatif)
* Revisi akhir
* Melakukan evaluasi sumatif

**PERENCANAAN**

* Mendefinisikan bidang/ruang lingkup
* Mengidentifikasi karakteristik siswa
* Membuat dokumen perencanan
* Menentukan dan mengumpulkan sumber-sumber
* Melakukan *brainstorming*

**DESAIN**

* Melakukan analisis konsep dan tugas yang berkaitan dengan materi
* Membuat *flowchart* dan *storyboard*

Gambar 3.1 Proses Pengembangan Model Alessi dan Trollip

Prosedur pengembangan penelitian ini adalah pembuatan bahan ajar sesuai dengan ruang lingkup dan karakteristik siswa SMK, pembuatan dokumen seperti materi dan naskah soal. Setelah di buat dokumen perencanaan tahap selanjutnya menentukan dan mengumpulkan sumber-sumber seperti KI dan KD. Desain pengembangan penelitian ini mendesain konten awal yang terdapat dalam bahan ajar *m-learning* seperti tema bahan ajar, ukuran teks, tombol navigasi, gambar, animasi, dan video, Membuat *Flowchart* dan *Storyboards*sebagai panduan pengembangan bahan ajar *m-learning* dari aspek penampilan, navigasi, tata letak, dan materi yang akan disajikan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tahap pengembangan (*Development*) teks materi di dalam bahan ajar *m-learning*  disajikan dan disesuaikan dengan silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. (RPP), menggabungkan semua konten menjadi satu file berupa teks, gambar, animasi dan video, bahan ajar dilengkapi dengan materi pendukung berupa animasi sehingga bahan ajar mudah dan menarik untuk digunakan. Bagian-bagian yang telah digabungkan kemudian di terbitkan dalam bentuk aplikasi, sehingga program yang dihasilkan berupa bahan ajar *m-learning.* tahap tes dan revisi memiliki langkah-langkah berikut: 1. Alpha tes, 2. Revisi, 3. Betha tes dan 4. Revisi akhir. Pada alpha tes akan dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi, sedangkan pada beta tes dilakukan pada 6 siswa kelas XI.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket dan tes. Adapun instrument yang digunakan untuk pengumpulan data sebagai berikut:

* + - 1. Angket

Validasi ahli materi pengembangan bahan ajar berbasis *M-Learning* bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait kelayakan bahan ajar berbasis *M-Learning* dari sudut pandang para ahli, uji coba valliditas ahli materi menggunakan skala 5, skala ini merupakan *checklist* dan terdapat kolom saran dari ahli terkait produk yang dikembangkan.

* + - 1. Wawancara

Dalam teknik mengumpulkan informasi dari guru dan siswa mengenai analisis kebutuhan siswa digunakan pedoman wawancara digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan informasi tersebut. Analisis kebutuhan tersebut dijadikan sebagai tolak ukur dalam mengembangkan produk bahan ajar berbasis *m-learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar*.*

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu Data yang telah dikumpulkan melalui uji coba alpha dan uji coba beta merupakan data kuantitatif dan data kualitatif, data kualitatif berupa hasil observasi dan saran serta komentar atas pengembangan bahan ajar yang dikembangkan. Data kuantitatif berupa hasil uji coba alpha dan uji coba beta serta uji coba soal kemampuan berpikir kreatif

**Hasil dan Pembahasan.**

Bahan ajar yang dikembangkan dengan model pengembangan Allesi dan Trollip yang dikutip dari hasil penelitian (Surjono & Susila, 2013), kegiatan uji coba dibagi menjadi dua yaitu uji coba alpha dan uji coba beta. Uji coba alpha dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, ahli materi di bagi menjadi tiga bagian, lima orang ahli materi dari dosen, enam orang ahli materi dari guru dan dua orang ahli materi dari psikolog. Sedangkan ahli media dilakukan oleh 5 ahli media. Selanjutnya dilakukan uji coba beta yang dilakukan oleh 5 siswa SMK kelas XI.

1. **Hasil Penilaian Ahli Materi.**

Berdasarkan data hasil penilaiain lima ahli materi pada aspek materi menunjukkan bahwa nilai rata-rata keseluruhan adalah 4,44, hal tersebut menunjukkan bahwa materi relevan dengan KI dan KD pada materi Peluang, serta dinilai lengkap, aktual dan jelas. aspek soal menunjukkan bahwa, seluruh item termasuk kategori sangat layak dengan rata-rata skor 4,54. Indikator pertama berdasarkan penilaian ahli materi indikator tersebut adalah sangat layak dengan rata-rata skor 4,6 hal ini mengandung arti bahwa soal dirumuskan dengan jelas disesuaikan dengan tujuan pembelajan dan indikator pencapaian kompetensi, indikator keempat mengandung arti bahwa kunci jawaban sesuai dengan soal.

pada aspek Bahasa menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan menggunakan Bahasa yang komunikatif dan istilah serta pertanyaan yang digunakan tepat dan sesuai, terlihat dari hasil penilaian seluruh item termasuk kategori sangat layak dengan rata-rata skor adalah 4. aspek keterlaksanaan, menunjukkan bahwa bahan ajar *m-learning* sangat layak digunakan, hal tersebut terlihat pada item indikator pertama mengenai materi dapat dipahami siswa dari kelima ahli memperoleh rata rata skor 4,2. Hal ini mengandung arti bahwa materi pada bahan ajar m-learning mudah dipahami siswa.

Setelah dihitung penilaian atau validasi ahli materi hasil dari validasi tersebut di uji keseragaman dalam menilai dengan menggunakan uji Q Cochran, dengan validitas Pasangan hipotesis yang di uji adalah:

H0 : Para validator memberikan penilaian yang sama atau seragam

H1 : Para validator memberikan penilaian yang tidak seragam

Kriteria uji hipotesis yaitu hipotesis H0 diterima bila *Asymp.sig* Q-Cochran lebih dari dan untuk harga lainnya H0 ditolak.

Perhitungan uji Q Cochran peneliti menggunakan aplikasi SPSS dengan pertimbangan dosen pembimbing mengubah nilai 4-5 menjadi nilai 1 dan nilai 1-3 dengan nilai 0 hasilnya sebagai berikut

| **Frequencies** | | |
| --- | --- | --- |
|  | Value | |
| 0 | 1 |
| Validator1 | 0 | 20 |
| Validator2 | 0 | 20 |
| Validator3 | 1 | 19 |
| Validator4 | 1 | 19 |
| Validator5 | 0 | 20 |

Tabel 4.11 banyaknya angka 1 dan angka 0

| **Test Statistics** | |
| --- | --- |
| N | 20 |
| Cochran's Q | 3,000a |
| Df | 4 |
| Asymp. Sig. | ,558 |
| a. 1 is treated as a success. | |

Tabel 4.12, Hasil uji Q Cochran

Dari hasil analisa di atas, nilai probabilitas (Asymp.sig) adalah 0,558 nilai tersebut artinya H0 diterima dan H1 ditolak, artinya semua validator memiliki kesamaan dalam memberikan penilaian terhadap validasi materi

1. **Hasil Penilaian Ahli Materi Berorientasi Kemampuan Berpikir Kreatif**

hasil penilaian ahli pada aspek materi berorientasi kemampuan berpikir kreatif, menunjukkan bahwa bahan ajar *m-learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif dikategorikan sangat layak digunakan. Hal tersebut terlihat dari rata-rata skor keseluruhan item yaitu 4,42. Pada item pertama tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas memperoleh rata-rata sebesar 5, hal ini menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran dalam bahan ajar *m-learning* dirumuskan dengan jelas

Item materi yang disampaikan sesuai dengan KI dan KD memperoleh rata-rata 4,8 dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar *m-learning* sesuai dengan KI dan KD. Item materi yang disampaikan sesuai dengan tujuan pembelajaran memperoleh rata-rata 4,6 kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar *m-learning* sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Materi yang disampaikan dapat mendorong siswa berpikir lancar memperoleh rata-rata 4,4 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa materi dalam bahan ajar memenuhi indikator berpikir lancar pada kemampuan berpikir kreatif. Item Materi yang dikembangkan dapat mendorong siswa berpikir luwes memperoleh rata-rata 4,2 dengan kategori sangat layak. hal ini menunjukkan bahwa materi dalam bahan ajar memenuhi indikator berpikir luwes

Materi disampaikan dapat mendorong siswa untuk keaslian dalam berpikir memperoleh rata-rata 4,4 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar memenuhi indikator berpikir orisinil pada kemampuan berpikir kreatif. Item Materi disampaikan dapat mendorong siswa untuk berpikir terinci memperoleh rata-rata 4,2 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa materi dalam bahan ajar memenuhi indikator berpikir terperinci pada kemampuan berpikir kreatif.

aspek soal berorientasi kemampuan berpikir kreatif secara keseluruhan memperoleh rata-rata 4,13 dengan kategori sangat layak. Item Soal dirumuskan dengan jelas memperoleh rata-rata 4,2 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa soal dalam bahan ajar dirumuskan dengan jelas. Item Soal dapat diselesaikan oleh siswa lebih dari satu jawaban memperoleh rata-rata 4. Hal ini menunjukkan bahwa soal memenuhi indikator berpikir luwes yaitu soal dapat diselesaikan dengan lebih dari satu jawaban.

Soal dapat diselesaikan oleh siswa dengan jawaban berbeda dari biasanya memperoleh rata-rata 4,2 dengan kategori sangat layak. hal ini menunjukkan bahwa soal dalam bahan ajar memenuhi indikator berpikir orisinal pada kemampuan berpikir kreatif. Item Soal dapat diselesaikan oleh siswa dengan jawaban yang terperinci memperoleh rata-rata 4,4. Hal ini menunjukkan bahwa soal dalam bahan ajar memenuhi indikator berpikir teperinci pada kemampuan berpikir kreatif. Selanjutnya item Kunci jawaban sesuai dengan soal memperoleh rata-rata 4, hal ini menunjukkan bahwa kunci jawaban sesuai dengan soal.

Setelah dihitung penilaian atau validasi ahli materi berorientasi kemampuan berpikir kreatif guru SMK hasil dari validasi tersebut di uji keseragaman dalam menilai dengan menggunakan uji Q Cochran, dengan validitas Pasangan hipotesis yang di uji adalah:

H0 : Para validator memberikan penilaian yang sama atau seragam

H1 : Para validator memberikan penilaian yang tidak seragam

Kriteria uji hipotesis yaitu hipotesis H0 diterima bila *Asymp.sig* Q-Cochran lebih dari dan untuk harga lainnya H0 ditolak.

Perhitungan uji Q Cochran peneliti menggunakan aplikasi SPSS dengan pertimbangan dosen pembimbing mengubah nilai 4-5 menjadi nilai 1 dan nilai 1-3 dengan nilai 0 hasilnya sebagai berikut

| **Test Statistics** | |
| --- | --- |
| N | 20 |
| Cochran's Q | 5,000a |
| Df | 5 |
| Asymp. Sig. | ,416 |
| a. 1 is treated as a success. | |

Tabel 4.15, Hasil uji Q Cochran

Dari hasil analisa di atas, nilai probabilitas (Asymp.sig) adalah 0,416 nilai tersebut artinya H0 diterima dan H1 ditolak, artinya semua validator memiliki kesamaan dalam memberikan penilaian terhadap validasi materi.

1. **Hasil Penilaian Ahli Materi Berorientasi Kemandirian Belajar**

Proses penilaian ahli materi berorientasi kemandirian belajar dilakukan oleh 2 orang guru konseling SMK Pasundan 4 Bandung. Penilaian ke dua ahli materi ini bertujuan untuk mengukur tingkat kualitas bahan ajar *m-learning* ditinjau dari kemandirian belajar siswa sebelum digunakan uji coba lapangan.

hasil penilaian ahli pada aspek materi berorientasi kemandirian belajar siswa , menunjukkan bahwa bahan ajar *m-learning* berorientasi kemandirian belajar siswa dikategorikan sangat layak digunakan. Hal tersebut terlihat dari rata-rata skor keseluruhan item yaitu 4,16. Pada item pertama tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas memperoleh rata-rata sebesar 5, hal ini menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran dalam bahan ajar *m-learning* dirumuskan dengan jelas.

Materi yang disampaikan memotivasi belajar siswa memperoleh rata-rata 3,5 dengan kategori layak, hal ini menunjukkan bahwa materi dalam bahan ajar memenuhi indikator percaya diri pada Kemandirian belajar. Item Materi yang disampaikan dapat dipelajari sendiri oleh siswa memperoleh rata-rata 4 dengan kategori sangat layak. hal ini menunjukkan bahwa materi dalam bahan ajar memenuhi indikator Aktif dalam belajar.

Selain itu item Materi yang disampaikan mendorong siswa untuk menyelesaikan tanpa menunda memperoleh rata-rata 4 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar memenuhi indikator disiplin dalam belajar pada kemandirian belajar. Item Materi yang disajikan mendorong siswa untuk mencari referensi lain memperoleh rata-rata 4,5 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa materi dalam bahan ajar memenuhi indikator motivasi dalam belajar pada kemandirian belajar.

hasil penilaian aspek soal berorientasi Kemadirian belajar secara keseluruhan memperoleh rata-rata 4,3 dengan kategori sangat layak. Item Soal yang disampaikan memotivasi siswa untuk menyelesaikan tanpa menunda memperoleh rata-rata 3,5 dengan kategori layak, hal ini menunjukkan bahwa soal dalam bahan ajar memotivasi siswa untuk menyelesaikan tanpa menunda. Item Soal yang disampaikan mendorong siswa untuk mencari soal lain memperoleh rata-rata 4. Hal ini menunjukkan bahwa soal dalam bahan ajar mendorong siswa untuk mencari soal lain.

Soal dapat diselesaikan oleh siswa dengan jawaban berbeda dari biasanya memperoleh rata-rata 4 dengan kategori sangat layak. hal ini menunjukkan bahwa soal dalam bahan ajar memenuhi indikator kemandirian belajar.. Selanjutnya item Kunci jawaban sesuai dengan soal memperoleh rata-rata 4, hal ini menunjukkan bahwa kunci jawaban sesuai dengan soal. Item Evaluasi konsisten dengan tujuan pembelajaran memperoleh rata-rata 4,5 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa evaluasi dalam bahan ajar konsisten dengan tujuan pembelajaran.

1. **Hasil Penilaian Ahli Media**

Proses penilaian ahli Media dilakukan oleh 5 orang guru Produktif Teknik Komputer dan jaringan SMK Pasundan 4 Bandung. Penilaian ke lima ahli media ini bertujuan untuk mengukur tingkat kualitas aplikasi Mastering Math sebelum digunakan uji coba lapangan

ukuran file aplikasi tidak besar dan aplikasi berjalan lancar saat pengoerasian memperoleh rata-rata 4 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi tidak menjadi beban smart phone karena file nya yang tidak besar serta aplikasi berjalan dengan lancar *Smartphone* tidak berhenti saat pengoperasian memperoleh rata-rata 3,8 dengan kategori sangat layak, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi dapat digunakan tanpa ada berhenti saat pengoperasian, item Aplikasi dapat digunakan pada semua jenis *smartphone* memperoleh rata-rata 3,6 dengan kategori layak, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi dapat di install pada semua jenis *Smartphone*

Aplikasi dapat dijalankan dengan sederhana dan Aplikasi mudah dijalankan memperoleh 4 dengan kategori sangat layak. hal ini menunjukkan aplikasi dapat digunakan oleh siswa yang baru mengenal Aplikasi pembelajaran dan siswa dapat dengan mudah menjalankan aplikasi Item Dilengkapi petunjuk menjalankan aplikasi, Dilengkapi umpan balik yang jelas, Memiliki alur penggunaan aplikasi yang jelas dan Pengoperasian sesuai petunjuk memperoleh rata-rata 3,8, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi dilengkapi dengan petunjuk, umpan balik, alur penggunaan dan pengoperasian sesuai dengan petunjuk. Item terakhir pengoperasian sederhana memperoleh rata-rata 4,2 dikategorikan sangat layak, hal ini menunjukkan pengoperasian aplikasi sederhana

hasil yang diperoleh dari lima ahli media pada aspek komunikasi visual menunjukkan bahwa bahan ajar *m-learning* sangat layak digunakan. Hal tersebut terlihat pada item indikator kreatif dalam menuangkan ide gagasan memperoleh rata-rata 4, hal ini mengandung arti bahwa bahan ajar dalam menuangkan ide gagasan sangat kreatif. Animasi yang digunakan menarik memperoleh rata-rata 3,6 dengan kategori layak, hal ini menunjukkan bahwa animasi dalam bahan ajar yang digunakan menarik siswa. Item Animasi tidak mengganggu memperoleh rata-rata 4 dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa animasi dalam tidak mengganggu siswa dan *Smartphone.*

1. **Hasil Uji Beta**

Pada tahap model pengembangan Alesi dan Trollip uji beta dilakukan sebanyak 2 (dua) tahapan yaitu uji beta 1 (uji kelompok kecil) dan uji beta 2 (uji kelompok besar). Tujuan dari uji beta ini adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap bahan ajar berbasis *m-learning* yang dikembangkan sebelum diuji coba pada kelompok besar, Akan tetapi pada penelitian ini hanya dilakukan uji beta 1 dikarenakan kendala siswa yang tidak support smartphone dan banyak yang tidak memiliki kuota.

1. **Uji Beta 1 (uji coba kelompok kecil)**

Hasil Uji beta 1 dari ketiga aspek secara visual dapat dilihat pada diagram dibawah ini:

Tidak Setuju

Sangat Setuju

Netral

Setuju

Berdasarkan data hasil penilaian respon siswa di atas dapat dilihat bahwa sebagian besar respon siswa menyatakan sangat setuju terhadap penggunaan aplikasi “Mastering Math” pada pembelajaran matematika pokok bahasan Peluang yaitu sebesar 36%.

Adapun hasil rekapitulasi perbandingan persentase kumulatif respon siswa terhadap bahan ajar berbasis *m-learning* sebagai berikut

**Tabel 4.15**

**Rekapitulasi perbandingan persentase respon siswa terhadap bahan ajar berbasis *m-learning***.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Aspek | Persentase | Interpretasi |
| 1 | **Aspek Perangkat Lunak** | 80% | Kuat |
| 2 | **Aspek Desain Pembelajaran** | 80,5% | Kuat |
| 3 | **Aspek Komunikasi Visual** | 84,4% | Kuat |
| **Kumulatif** | | 84,95% | Kuat |

Berdasarkan perhitungan persentase skor ideal di atas dan mengacu pada tabel 3.8 Menyatakan bahwa respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar *m-learning* pada pembelajaran matematika pokok bahasan peluang sebesar 84,95% tergolong kategori “kuat”..

**Pembahasan**

1. **Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *M-Learning***

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar *m-learning* dalam bentuk aplikasi yang bisa digunakan pada *smartphone* android dan dioperasikan oleh siswa sebagai sumber pendukung pembelajaran matematika. Penelitian ini menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis *m-learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif dan berorientasi kemandirian belajar.

Perkembangan bahan ajar berbasis m-learning yang digunakan peneliti pada penelitian ini adalah metode R&D menurut Allesi dan Trollip yang dikutip dari jurnal (Surjono & Susila, 2013), model ini terdiri dari tiga tahapan, Perencanaan (*Planning*), Desain (*design*) dan Pengembangan (*Development*). Produk akhir yang dihasilkan adalah bahan ajar berbasis M-Learning yang berorientasi kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar.

Produk bahan ajar berbasis *m-learning* didasarkan analisis kebutuhan di SMK Pasundan 4 Bandung, analisis kebutuhan didapatkan pada observasi. Data yang diperoleh pembelajaran dikelas menggunakan LKS dan Buku Paket. Bahan ajar yang digunakan saat pembelajaran minim penjelasan karena hanya berisi ringkasan materi, kumpulan rumus, latihan soal, dan tidak menarik serta belum berorientasi kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Admadja & Marpanaji (2016), pengembangan bahan ajar menggunakan model Allesi dan Trollip berhasil dengan penilaian sangat baik ditinjau dari ahli materi dan ahli media.Selain itu pengembangan bahan ajar yang dikembangkan sejalan dengan penelitian (Warsita, 2018) penggunaan *m-learning* diharapkan dapat mendorong terwujudnya pembelajaran yang efektif dan inovatif.

1. **Kelayakan Bahan Ajar Berbasis *M-Learning* Berorientasi Kemampuan Berpikir Kreatif**

Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, selain penilaian terhadap bahan ajar berbasis *m-learning*, pengembangan bahan ajar juga berorientasi kemampuan berpikir kreatif matematis. Penilaian kelayakan bahan ajar berorientasi kemampuan berpikir kreatif dilakukan oleh 5 orang ahli materi yaitu guru SMK mata pelajaran matematika.

Pengembangan bahan ajar berbasis *M-Learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif sejalan dengan hasil penelitian (Arifin et al., 2019) bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa diharapkan dapat berkembang dengan baik dan semakin meningkat pada diri siswa, sehingga kemampuan ini dapat dikembangkan dengan baik melalui pembelajaran matematika berbasis masalah dengan media *mobile phone*

Selain itu bahan ajar berbasis *M-Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis sejalan dengan hasil penelitian (Arumsarie et al., 2019) bahwa Kemampuan berpikir kreatif pada siswa kelas X yang mendapat pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *mobile learning* sebagai media pembelajaran lebih baik dari pada pembelajaran konvensiona

Penelitian pengembangan bahan ajar berorientasi kemampuan berpikir kreatif sejalan dengan hasil penelitian oleh (Azzahro et al., 2017) bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak dan sesuai dengan pendapat Paul E. Torance

1. **Kelayakan Bahan Ajar Berbasis *M-Learning* Berorientasi Kemandirian Belajar.**

Pengembangan bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti selain berorientasi kemampuan berpikir kreatif, bahan ajar yang dikembangkan berorientasi kemandirian belajar. Kelayakan bahan ajar berbasis *m-learning* berorientasi kemandirian belajar dinilai oleh dua orang guru bimbingan dan konseling SMK Pasundan 4 Bandung. Adapun aspek penilaian terdiri dari: materi yang berorientasi kemandirian belajar, soal berorientasi kemandirian belajar, kebahasaan, dan keterlaksanaan.

Pengembangan bahan ajar berbasis *m-learning* mendukung kemandirian belajar siswa karena sejalan dengan hasil penelitian dari (Rahmawati & Mukminan, 2018) *m-learning* signifikan mendukung kemandirian dan hasil belajar peserta didik. Selain itu menurut penelitian (Huda et al., 2019) kemandirian belajar peserta didik dapat dipacu dan ditingkatkan. Dengan kemandirian belajar peserta didik berbantuan mobile learning, kemampuan berpikir kreatif berkembang dengan baik dan semakin meningkat pada diri peserta didik

**Simpulan**

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan bahan ajar berbasis *M-Learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar. Produk yang dihasilkan berupa *Microsoft* *Power Point*. Metode pengembangan bahan ajar bahan ajar berbasis *mobile learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar menggunakan model Allesi dan Trollip, dengan tahapan perencanan (*Planing*), Desain (*Design*) dan Pengembangan (*Development*) Validasi bahan ajar yang dikembangkan dinilai oleh ahli materi diantaranya Dosen, Guru dan Ahli Psikologi serta ahli media, dengan perolehan nilai validasi yang sangat valid dan termasuk kategori sangat baik sehingga layak digunakan. Kemudian hasil analisis uji coba terbatas siswa dan berada pada kategori layak dan tidak perlu direvisi.
2. Kelayakan bahan ajar berbasis *m-learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif yang dinilai oleh ahli materi dikategorikan sangat layak. ini menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis *m-learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif dapat digunakan.
3. Kelayakan bahan ajar berbasis *m-learning* berorientasi kemandirian belajar yang dinilai oleh ahli materi dikategorikan sangat layak. ini menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis *m-learning* berorientasi kemandirian belajar dapat digunakan

Referensi

# DAFTAR PUSTAKA

Admadja, I. P., & Marpanaji, E. (2016). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Praktik Individu Instrumen Pokok Dasar Siswa SMK Di Bidang Keahlian Karawitan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, *6*(2), 173–183.

Allesi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). Multimedia for Learning: Methods and Development. In *Multimedia for Learning: Methods and Development*.

Arifin, M., Suyitno, H., & Dewi, N. R. (2019). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Problem Based Learning Berbantuan Mobile Learning Era Disrupsi. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *2*, 376–383.

Arumsarie, R. A., Kusumaningsih, W., & Sutrisno, S. (2019). Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Trigonometri. *Media Penelitian Pendidikan*, *12*(1), 65. https://doi.org/10.26877/mpp.v12i1.3823

Atus Solikah, S. M., Mustangin, & Halim Fathani, A. (2019). *Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Model PACE Pada Materi Kubus dan Balok Di SMPN 4 KEPANJEN*. *14*(6), 1–7.

Azzahro, S. Z., Purwanto, P., & Wijaya, A. F. C. (2017). Pengembangan bahan ajar pada materi listrik dinamis berbasis web yang berorientasi keterampilan berpikir kreatif. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, *4*(2), 182–189.

Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*.

Diacopoulos, M. M., & Crompton, H. (2020). A systematic review of mobile learning in social studies. *Computers and Education*, *154*(April), 103911. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103911

Elfeky, A. I. M., & Yakoub Masadeh, T. S. (2016). The Effect of Mobile Learning on Students’ Achievement and Conversational Skills. *International Journal of Higher Education*, *5*(3). https://doi.org/10.5430/ijhe.v5n3p20

Elfira, R. Y. (2010). *Pengembangan Mobile Learning (M-Learning) Sebagai Model Pembelajaran Alternatif Dalam Meningkatkan Minat dan Kemampuan Siswa Terhadap Matematika*. *1*(1), 52–61.

Fauzi, M. N. (2019). *Pembelajaran Online : Penerapan Teknologi Sebagai Alternatif*. 1–4. https://www.academia.edu/42672015/Pembelajaran\_Online\_ditengah\_Pandemi\_Covid

Hadar, L. L., & Tirosh, M. (2019). Creative thinking in mathematics curriculum : An analytic. *Thinking Skills and Creativity*, *33*(July), 100585. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100585

Hashemi, M., Azizinezhad, M., Najafi, V., & Nesari, A. J. (2011). What is Mobile Learning ? Challenges and Capabilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *30*, 2477–2481. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.483

Hidayat, T., Susilaningsih, E., & Cepi, K. (2018). The Effectiveness of Enrichment Test Instruments Design to Measure Students’ Creative Thinking Skills and Problem-Solving. *Thinking Skills and Creativity*. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.02.011

Huda, M. N., Mulyono, Rosyida, I., & Wardono. (2019). Kemandirian Belajar Berbantuan Mobile Learning. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *2*, 798–806. https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29270

Kominfo. (2017). Survey Penggunaan TIK Serta Implikasinya Terhadap Sosial Budaya Masyarakat. *Badan Penelitian Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia*, 1–30.

Kumar, S. (2013). M-Learning : A New Learning Paradigm. *Internasional Journal on New Trends in Education and Their Implication*, *4*(April), 24–34.

Kurnia, L., Zainuddin, & Mahardika, A. I. (2016). Pengembangan Bahan Ajar IPA Fisika Berorientasi Keterampilan Generik Sains Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing DI SMP Negeri 13 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, *4*(3), 183. https://doi.org/10.20527/bipf.v4i3.1005

Laksana, A. P., & Hadijah, H. S. (2019). *Kemandirian belajar sebagai determinan hasil belajar siswa*. *4*(1), 1–7. https://doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14949

Maharani, A. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Macromedia Flash Materi Operasi Bilangan Real Smk Teknologi & Rekayasa. *Teorema*, *2*(1), 1. https://doi.org/10.25157/.v2i1.571

Majid, A. (2012). *Mobile Learning*.

Malley, C. O. et al. (2012). *Guidelines for learning / teaching / tutoring in a mobile environment*.

Mohamad, R. (2012). The design, development and evaluation of an adaptive multimedia learning environment courseware among history teachers. *Procedia Technology*, *1*, 72–76. https://doi.org/10.1016/j.protcy.2012.02.014

Moma, L. (2015). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa Smp. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*.

Mulyaningsih, I. E. (2014). *Pengaruh Interaksi Sosial Keluarga, Motivasi Belajar, dan Kemandirian Belajar Terhadap Prestasi Belajar*. *20*, 441–451.

Muqodas, R. Z., Sumardi, K., & Berman, E. T. (2015). *Desain dan Pembuatan Bahan Ajar Berdasarkan Pendekatan Sainstifik Pada Mata Pelajaran Sistem dan Instalasi Refrigerasi*. *2*(1), 106–115.

Ningsih, R. (2016). *Pengaruh Kemandirian Belajar Dan Perhatian*. *6*(1), 73–84.

Noorfitriani, I., & Rosyid, A. (2019). *Analisis Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Guided Discovery*. 1105–1113.

Nurhairunisah. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa SMA Kelas X. In *Universitas Negeri Yogyakarta* (Vol. 6). Universitas Negeri Yogyakarta.

Nurhasanah, A. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Pendidikan Matematika 1 Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa Pgsd Universitas Kuningan. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, *9*(2), 67. https://doi.org/10.17509/eh.v9i2.7017

Padmo, D. (2004). *Teknologi Pembelajaran (Peningkatan Kualitas Belajar melalui Teknologi Pembelajaran)*. Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan.

Quinn, C. (2020). *mLearning :* *July 2001*.

Rahmawati, E. M., & Mukminan, M. (2018). Pengembangang m-learning untuk mendukung kemandirian dan hasil belajar mata pelajaran Geografi. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, *4*(2), 157. https://doi.org/10.21831/jitp.v4i2.12726

Ranti, M. G., Trisna, B. N., & Budiarti, I. (2017). *Pengaruh Kemandirian Belajar ( Self Regulated Learning ) Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar*. *3*(1), 75–83.

Risma Sitohang. (2014). Mengembangkan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (Ips) Di Sd. *Jurnal Kewarganegaraan*, *Volume 23*(Nomor 02), 13–24. http://digilib.unimed.ac.id/1457/1/Fulltext.pdf

Rizqullah, R. (2020). Artikel Riview Tentang E-Larning dan Pembelajaran Jarak Jauh Saat Masa Pandemi. *Journal Education*, *2*(April).

Robson, R. (2003). *Mobile Learning and Handheld Devices in the Classroom*.

Rostika, I., Pamungkas, A. S., & Alamsyah, T. P. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar Media Pembelajaran Matematika Berbasis Lectora Inspire Di Sekolah*. *12*(2), 169–175.

Safrina, A. (2019). *Analisis Prinsip-Prinsip Pengembangan Bahan Ajar Guru Ekonomi Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bangkinang Kota Kabupaten Kampar* (Vol. 53, Issue 9). https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Suid, Syafrina, A., & Turisnawati. (2017). *Analisis Kemandirian Siswa Dalam Proses Pembelajaran Di Kelas III SD Negeri 1 Banda Aceh*. *1*(5), 70–81.

Sumarmo, U., Hidayat, W., Zukarnaen, R., Hamidah, M., & Sariningsih, R. (2012). Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, Dan Kreatif Matematik (Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think-Talk-Write). *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*. https://doi.org/10.18269/jpmipa.v17i1.228

Surjono, H. D., & Susila, H. R. (2013). Pengembangan multimedia pembelajaran bahasa inggris untuk SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, *3*(1), 45–52. https://doi.org/10.21831/jpv.v3i1.1576

Syahputra, D. (2017). *Pengaruh Kemandirian Belajar Dan Bimbingan Belajar Terhadap Kemampuan Memahami Jurnal Penyesuaian Pada Siswa SMA Melati Perbaungan*. *2*, 368–388.

Traxler, J. (2010). Students and mobile devices. *ALT-J: Research in Learning Technology*, *18*(2), 149–160. https://doi.org/10.1080/09687769.2010.492847

Traxler, J. (2014). Defining Mobile Learning. *IADIS International Conference Mobile Learning 2005*, *January 2005*.

Turkmen, A. P. D. H. (2019). Creative Thinking Skills Analyzes Of Vocational High School. *Journal Of Education And Instructional Studies In The Word*, *5*(February 2015).

Utama, R., Anriyani, N., & Hendrayana, A. (2019). Pengembangan bahan ajar berorientasi penguatan pendidikan karakter dalam pembelajaran matematika SMA pada materi peluang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, *4*(1), 9–14.

Wahyuni, D. A. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia pada Materi Peluang Untuk Siswa Kelas XI*.

Warsita, B. (2018). Mobile Learning Sebagai Model Pembelajaran Yang Efektif Dan Inovatif. *Jurnal Teknodik*, *14*(1), 062. https://doi.org/10.32550/teknodik.v14i1.452

White, T., & Martin, L. (2014). Mathematics and Mobile Learning. *TechTrends*, *58*(1), 64–70. https://doi.org/10.1007/s11528-013-0722-5

Winartiningsih, W. E., Halimah, S., & Kunci, K. (2018). *Analisis Kemandirian Belajar Pada Mata Pelajaran IPS Siswa Kelas VIII MTSN 1 Kotim*. *3*(1).

Yaniawati, P., Kariadinata, R., Sari, N. M., Pramiarsih, E. E., & Mariani, M. (2020). Integration of e-learning for mathematics on resource-based learning: Increasing mathematical creative thinking and self-confidence. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *15*(6), 60–78. https://doi.org/10.3991/ijet.v15i06.11915

Yaniawati, R. P. (2013). E-Learning to Improve Higher Order Thinking Skills (HOTS) of Students. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, *7*(2), 109. https://doi.org/10.11591/edulearn.v7i2.225

Yousuf, M. I. (2007). Effectiveness of mobile learning. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, *8*(4), 114–124. https://www.researchgate.net/profile/M\_Yousuf2/publication/26477395\_Effectiveness\_of\_mobile\_learning\_in\_distance\_education/links/00b7d5396c0633aee0000000/Effectiveness-of-mobile-learning-in-distance-education.pdf

Zahara, Ildusovna, G., & Windarti, A. (2020). Impact of Corona Virus Outbreak Towards Teaching and Learning Activities in Indonesia? *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 287. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Zamtinah, Kurniawan, U., Sarosa, D., & Tyasari, R. (2011). Model Pendidikan Karakter Untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Karakter*, *1*(1).