

BAB II

KAJIAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH DALAM IMPLEMENTASI MODEL *DISCOVERY LEARNING*

Pada bab II ini, peneliti akan membahas mengenai jawaban dari salah satu rumusan masalah yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, yaitu bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah dalam implementasi model *Discovery Learning*. Peneliti menggunakan berbagai sumber data dalam melakukan kajian pada bab ini. Data-data tersebut berasal dari data primer dan data sekunder yang berupa artikel maupun prosiding. Rincian data-data yang digunakan pada bab ini akan diuraikan pada poin A di bawah ini.

A. Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada bab ini terbagi menjadi dua, yaitu data primer dan sekunder.

1. Data Primer

Rincian data primer yang digunakan pada bab ini diuraikan pada Tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2. 1 Rincian Data Primer

No.	Judul dan <i>Link</i>	Penulis	Jenjang dan Tahun	Terindeks	Ket.
1.	Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa SMP melalui Pembelajaran <i>Discovery</i> dengan Pendekatan Saintifik <i>Link:</i> https://journal.uhamka.ac.id/index.php/kalamatika/article/view/4552	Windia Hadi	SMP 2016	DOAJ, <i>Dimensions</i> , <i>Onesearch</i> , <i>Google Scholar</i> , <i>Copernicus Index</i> , <i>Microsoft Academic</i> , Sinta (S3)	Data Primer (Artikel Nasional) Jurnal Kalamatika Vol. 1 No. 1
2.	Pengaruh Model <i>Discovery Learning</i> terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Vii SMP Negeri 3 Kendari	Risa Nurmala, Hafiludin Samparadja, dan Mohammad Salam	SMP 2018	<i>Google Scholar</i> , Garuda, Sinta (S5)	Data Primer (Artikel Nasional) Jurnal Penelitian

No.	Judul dan <i>Link</i>	Penulis	Jenjang dan Tahun	Terindeks	Ket.
	<i>Link:</i> http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPPM/article/view/7406				Pendidikan Matematika Vol. 6 No. 1
3.	Penerapan <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan Scientific dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematis serta Dampaknya terhadap <i>Self Regulated Learning</i> Siswa SMP <i>Link:</i> https://jurnalmadani.org/index.php/madani/article/view/52	Fitri Sabina	SMP 2019	<i>Google Scholar</i> , Garuda, <i>Crossref</i> , ISJD, <i>WorldCat</i> , BASE, <i>Dimensions</i> , <i>Onesearch</i> , Sinta (S4)	Data Primer (Artikel Nasional) Jurnal MADANI (Ilmu Pengetahuan, dan Humaniora) Vol. 2 No. 2
4.	Pengaruh Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Pengetahuan Awal Siswa SMP Negeri 3 Tambang Kabupaten Kampar <i>Link:</i> http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/juring/article/view/7467	Linda Rahman, Depi Fitriani, dan Irma Fitri	SMP 2019	<i>Copernicus Index</i> , <i>Crossref</i> , <i>Google Scholar</i> , Sinta (S4), Garuda, <i>Scilit</i> , <i>Onesearch</i> , <i>Moraref</i> , <i>JournalTOCS</i> , <i>UDL Edge</i> , <i>Publons</i>	Data Primer (Artikel Nasional) <i>Juring: Journal for Research in Mathematics Learning</i> Vol. 2 No. 1
5.	Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematika Materi Trigonometri melalui Penerapan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan Saintifik pada Kelas X SMA Negeri 11 Makassar <i>Link:</i> https://ojs.unm.ac.id/JDM/article/view/1697	Habriah Ahmad	SMA 2015	EBSCO, <i>Copernicus Index</i> , <i>Crossref</i> , <i>Google Scholar</i> , Sinta (S3), PKP, ISJD, <i>Onesearch</i> , <i>Oxford University</i> , <i>Sherpa/Romeo</i> , <i>WorldCat</i> , BASE, ROAD, Garuda, Neliti	Data Primer (Artikel Nasional) Jurnal Daya Matematis Vol. 3 No. 3
6.	Peningkatan Kemampuan Penalaran Siswa melalui Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> Pada Materi Limas <i>Link:</i> https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/gauss/article/view/1044	Fahmi Abdul Halim dan Dini Riza Rustiyanti	SMP 2018	Sinta (S5), <i>Google Scholar</i> , <i>Crossref</i>	Data Primer (Artikel Nasional) Gauss: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 1 No. 2

No.	Judul dan <i>Link</i>	Penulis	Jenjang dan Tahun	Terindeks	Ket.
7.	Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model <i>Discovery Learning</i> di Sekolah Menengah Aceh <i>Link:</i> http://ojs.serambimekkah.ac.id/serambi-ilmu/article/view/1893	Cut Morina Zubainur, Raudhatul Jannah, Syahjuzar Syahjuzar, dan Arsaythamby Veloo	SMP 2020	Sinta (S4), <i>Google Scholar</i> , Garuda, <i>Crossref</i> , ASI, <i>Onesearch</i> , <i>CiteFactor</i> , <i>Scilit</i> , <i>Copernicus Index</i> , <i>Moraref</i> , <i>WorldCat</i> , PKP, BASE, ISJD	Data Primer (Artikel Nasional) Jurnal Serambi Ilmu Vol. 21 no. 1
8.	Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model <i>Discovery Learning</i> <i>Link:</i> http://e-repository.unsyiah.ac.id/DM/article/view/4639	Listika Burais, M. Ikhsan, dan M. Duskri	SMP 2016	<i>Copernicus Index</i> , <i>Crossref</i> , <i>Google Scholar</i> , Sinta (S2), Garuda, BASE	Data Primer (Artikel Nasional) Jurnal Didaktik Matematika Vol. 3 No. 1
9.	<i>Analysis of Mathematical Reasoning Ability (MRA) with the Discovery Learning Model in Gender issues</i> <i>Link:</i> https://doi.org/10.26858/est.v6i2.13211	Mohamad Salam dan Salim	SMP 2020	Scopus, ACI, DOAJ, EBSCO, <i>Google Scholar</i> , <i>Crossref</i> , <i>Copernicus Index</i> , Sinta(S2), IPI, PKP, ISJD, <i>Onesearch</i> , <i>Harvard Library</i> , <i>University of Oxford</i> , <i>Sherpa/Romeo</i> , Neliti, BASE, ROAD, Garuda, COPAC, CORE	Data Primer (Artikel Internasional) <i>EST: Journal of Educational Science and Technology</i> Vol. 6 no. 2
10.	<i>Mathematical Reasoning Abilities of Students through a Model of Discovery Learning in Senior High School</i> <i>Link:</i> http://e-repository.unsyiah.ac.id/AIC-S-Social/article/view/12657/9769	Nisya Fajri, M. Ikhsan, dan Muhammad Subianto	SMA 2018	PKP, <i>Google Scholar</i>	Data Primer (Prosiding Internasional) <i>Annual International Conference Social Sciences</i>

No.	Judul dan Link	Penulis	Jenjang dan Tahun	Terindeks	Ket.
11.	<i>The Implementation of Discovery Learning Model to Improve Students' Mathematical Reasoning Skill</i> Link: https://gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/9780	Safrida, M. Ikhsan, dan Hajidin	SMP 2019	Scopus, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, OAIster database, Ulrich's web, OCLC World Cat, Researchgate, University Of Washington, IE Library, Scribd	Data Primer (Artikel Internasional) <i>International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)</i> Vol. 44 No. 2
12.	<i>Analysis of students' mathematical reasoning</i> Link: https://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036	Sukirwan, Darhim, dan T. Herman	SMP 2018	Scopus, Scimago, Springer, IEEE, Taylor & Francis, WilleyBlackwell, IOP Science	Data Primer (Artikel Internasional) <i>Journal of Physics: Conference Series</i> Vol. 948
13.	Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Operasi Aljabar Link: https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2417	Fiscar William Gultom dan Lessa Roesdiana	SMP 2019	Google Scholar	Data Primer (Prosiding Nasional) Prosiding Sesiomadika Vol. 2 No. 1b
14.	Eksplorasi Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Link: https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/21249	Absorin dan Sugiman	SMP 2018	Sinta (S3), DOAJ, Google Scholar, IPI, ISJD, BASE, EBSCO, Crossref, ROAD, Columbia University Libraries, COPAC, CORE, Harvard Library, University of Oxford, University of Sheffield, WorldCat	Data Primer (Artikel Nasional) Pythagoras: Jurnal Matematika Pendidikan Matematika Vol. 13 No. 2

No.	Judul dan Link	Penulis	Jenjang dan Tahun	Terindeks	Ket.
15.	<i>Cultivating Upper Secondary Students' Mathematical Reasoning- Ability and Attitude towards Mathematics Through Problem-Based Learning</i> Link: https://doi.org/10.22342/jme.7.2.3542.117-128	E. Elvis Napitupulu, Didi Suryadi, dan Yaya S. Kusumah	SMA 2016	Scopus, Sinta (S1), Google Scholar, Crossref, DOAJ	Data Primer (Artikel Internasional) <i>Journal on Mathematics Education</i> Vol. 7 No. 2

Berdasarkan Tabel 2.1, data primer yang digunakan adalah berasal dari jurnal-jurnal nasional dan internasional yang telah terindeks. Pada bab ini, peneliti mengkaji data primer sebanyak 15 artikel. Artikel tersebut terdiri dari 10 artikel nasional dan 5 artikel internasional.

2. Data Sekunder

Rincian data sekunder yang digunakan pada bab ini diuraikan pada Tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2. 2 Rincian Data Sekunder

No.	Judul dan Link	Penulis	Jenjang dan Tahun	Terindeks	Ket.
1.	Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII-3 SMPN 1 Binjai Link: https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/viewFile/8911/7771	Togi dan Putri Theresia Sagala	SMP 2017	Google Scholar, LIPI, Onesearch	Data Sekunder (Artikel Nasional) Inspiratif: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 3 No. 3
2.	Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD di Kelas VIII SMP Negeri 6 Medan Link: https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/view/8891	Indah Syahputri dan Martua Manullang	SMP 2017	Google Scholar, LIPI, Onesearch	Data Sekunder (Artikel Nasional) Inspiratif: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 3 No. 2

No.	Judul dan <i>Link</i>	Penulis	Jenjang dan Tahun	Terindeks	Ket.
3.	Pengaruh Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik di Kelas VIII SMPN 8 Padang <i>Link:</i> http://ejournal.unp.ac.id/studies/index.php/pmat/article/view/7799	Muhammad Fadli dan Mirna	SMP 2019	<i>Google Scholar</i> , PKP	Data Sekunder (Artikel Nasional) Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika Vol. 8 No. 3
4.	Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa menggunakan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Model Pembelajaran <i>Problem - Based Learning</i> Siswa Kelas VIII Mts Negeri Siabu <i>Link:</i> https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/view/15435	Mahrifah dan Katrina Samosir	SMP 2019	<i>Google Scholar</i> , LIPI, <i>Onesearch</i>	Data Sekunder (Artikel Nasional) Inspiratif: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 5 No. 2
5.	Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA pada Materi Limit Fungsi <i>Link:</i> https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/657/133	Bentang Indria YUSDIANA dan Wahyu Hidayat	SMA 2018	Sinta (S4), <i>Dimensions</i> , GARUDA, <i>Google Scholar</i>	Data Sekunder (Artikel Nasional) JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif Vol. 1 No. 3
6.	Analisis Kemampuan Penalaran dan <i>Self Confidence</i> Siswa SMA dalam Materi Peluang <i>Link:</i> https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/5/3	Gaza Ahmad Malik Akbar, Anisa Nur Diniyah, Padillah Akbar, Adi Nurjaman, dan Martin Bernard	SMA 2018	<i>Google Scholar</i> , GARUDA, <i>OneSearch</i> , Neliti, <i>Moraref</i> , BASE, PKP <i>Index</i> , <i>CiteFactor</i>	Data Sekunder (Artikel Nasional) <i>Journal On Education</i> Vol. 1 No. 1
7.	<i>Junior High School Students' Mathematical Reasoning Ability Analysis in Systems of Linear Equations and Applications</i> <i>Link:</i> https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012044	D. Fisher, Y. S. Kusumah, dan J. A. Dahlan	SMP 2019	Scopus, Scimago, Springer, IEEE, Taylor & Francis, WilleyBlackwell, IOP <i>Science</i>	Data Sekunder (Artikel Internasional) <i>Journal of Physics: Conference Series</i> Vol. 1315

No.	Judul dan <i>Link</i>	Penulis	Jenjang dan Tahun	Terindeks	Ket.
8.	<p>Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus</p> <p><i>Link:</i> http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/matematika/article/view/528</p>	Sarah Isnaeni, Lailatul Fajriyah, Evi Sri Risky, Ratni Purwasih, dan Wahyu Hidayat	SMP 2018	DOAJ, <i>Google Scholar</i> , <i>Bielefeld University Library</i> , Mendeley, ISJD, Sinta (S3), Scholastica, Moraref, CiteULike, Sherpa/Romeo, EBSCO Publishing, <i>CrossRef</i>	Data Sekunder (Artikel Nasional) <i>Journal of Medives: Journal of Mathematics Education</i> IKIP Veteran Semarang Vol. 2 No. 1
9.	<p>Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMA pada Materi Geometri Ruang</p> <p><i>Link:</i> https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/18323/9832</p>	Muslimin dan Sunardi	SMA 2019	Sinta (S2), IPI, ISJD, Garuda (Ristekdikti), <i>Google Scholar</i> , DOAJ, EBSCO, JournalTOCs, BASE, NIU <i>Library</i> , Ingenta, Scilit, Scinapse, WorldCAT, SHERPA/ROMEO, CORE, CLIO, JISC, <i>ResearchGate</i> , <i>Microsoft Academic</i> , ACI	Data Sekunder (Artikel Nasional) Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif Vol. 10 No. 2
10.	<p>Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematik serta <i>Self-Efficacy</i> Siswa SMA</p> <p><i>Link:</i> https://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/1128/1190</p>	Siti Zakiyah, Syifa Halawatul Imania, Gustiani Rahayu, dan Wahyu Hidayat	SMA 2018	Sinta (S4), <i>Dimensions</i> , GARUDA, <i>Google Scholar</i>	Data Sekunder (Artikel Nasional) JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif Vol. 1 No. 4
11.	<p>Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Segitiga dan Segiempat</p> <p><i>Link:</i> http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm/article/view/2819</p>	Tri Roro Suprihatin, Rippi Maya, dan Eka Senjayawati	SMP 2018	PKP, <i>Google Scholar</i>	Data Sekunder (Artikel Nasional) JKPM: Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika Vol. 2 No. 1

Berdasarkan Tabel 2.2, data sekunder yang digunakan adalah berasal dari jurnal-jurnal nasional dan internasional yang berkaitan dengan permasalahan penelitian sebagai penunjang data primer yang ada. Pada bab ini, peneliti mengkaji data sekunder sebanyak 11 artikel. Artikel tersebut terdiri dari 10 artikel nasional dan 1 artikel internasional.

B. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sebelum Penerapan Model *Discovery Learning* di Berbagai Sekolah Menengah Berdasarkan Hasil Wawancara, Pengamatan, dan Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Pada sub sebelumnya telah disajikan rincian mengenai data primer dan sekunder. Lalu, peneliti membahas sub ini agar dapat mengetahui bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa ketika belum mendapatkan pembelajaran dengan model *Discovery Learning* dan menemukan apa saja faktor-faktor yang mempengaruhinya, sehingga peneliti dapat menyimpulkan apakah model *Discovery Learning* dapat membuat kemampuan penalaran matematis siswa menjadi lebih baik atau tidak.

Mutu pendidikan matematika di setiap sekolah di berbagai daerah pastilah berbeda, ada yang rendah ataupun tinggi. Pada sekolah di berbagai daerah yang mutu pendidikan matematikanya masih rendah, siswa-siswa yang ada pada sekolah tersebut pasti mengalami kesulitan yang beragam dalam kemampuan matematika tingkat tinggi, khususnya dalam kemampuan penalaran matematis. Kemampuan penalaran matematis setiap siswa berbeda-beda, ada yang kategori tinggi, sedang, maupun rendah.

Kemampuan penalaran matematis siswa yang kategorinya beragam tersebut disebabkan oleh beberapa faktor dan salah satu faktornya bisa disebabkan oleh model pembelajaran yang diterapkan, sehingga cara yang dilakukan oleh peneliti terdahulu untuk mengetahui beberapa aspek lain yang mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa salah satunya dengan melakukan wawancara dan pengamatan maupun tes terhadap kemampuan penalaran matematis siswa sebelum menerapkan model *Discovery Learning* di sekolah. Pada bagian ini, data-data hasil wawancara, pengamatan, maupun tes kemampuan penalaran matematis diambil dari data primer dan sekunder yang berasal dari berbagai artikel dan prosiding peneliti terdahulu.

Kualitas pembelajaran matematika dapat dilihat dari kemampuan-kemampuan matematis yang dimiliki oleh siswa, salah satunya adalah kemampuan penalaran matematis. Kemampuan penalaran matematis yang rendah dialami oleh siswa kelas XI IPS SMA Putra Juang di Kabupaten Cianjur. Hal tersebut diungkapkan oleh Akbar, et al. (2018, hlm. 16) bahwa berdasarkan fakta yang ditemui, rata-rata siswa masih memiliki kemampuan penalaran matematis yang rendah karena pembelajaran yang guru gunakan masih menggunakan metode konvensional yaitu dengan cara ceramah dan tanya jawab. Metode tersebut kurang mendorong siswa untuk menalar secara mandiri dan siswa selalu dituntun oleh guru ketika menyelesaikan soal. Tidak hanya itu, tingkat kesulitan soal yang guru berikan juga hanya pada taraf kesulitan sedang sehingga kurang melatih penalaran siswa. Berdasarkan hasil uji soal kemampuan penalaran matematis, hanya 25% siswa yang mendapat nilai diatas KKM.

Pada penelitian Fisher, et al. (2019, hlm. 4) menunjukkan hampir di semua indikator penalaran matematis siswa masih rendah. Penalaran matematis yang rendah disebabkan siswa kurang bisa memahami soal yang diberikan sehingga terjadi kesalahan dalam mengubah pertanyaan kedalam bentuk matematis, siswa juga masih lemah dalam mengidentifikasi maupun mengolah data berupa model atau rumus-rumus yang sebelumnya telah didapat dari soal.

Kemampuan penalaran matematis siswa yang rendah disebabkan karena siswa mengalami kesulitan dan merasa kebingungan dalam upaya menyelesaikan soal-soal kemampuan penalaran matematis. Siswa tidak dapat menyusun bukti dengan lengkap dan berurutan untuk membuat kesimpulan. Siswa juga kesulitan dalam memeriksa kebenaran suatu pendapat. Kemampuan menduga siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika juga masih sangat kurang. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang diungkapkan oleh Isnaeni et al. (2018, hlm. 108); Zakiyah et al. (2018, hlm. 653); Hermawan & Hidayat (2018, hlm. 11) dan Akbar et al. (2018, hlm. 20). Selain itu, terdapat tambahan pendapat dari Suprihatin et al. (2018, hlm. 11) bahwa siswa tidak dapat melakukan manipulasi matematika pada kehidupan sehari-hari karena siswa kesulitan untuk memahami apa yang terkandung dalam soal tersebut.

Hasil wawancara terhadap sejumlah guru matematika dan siswa SMAN Parompong Kabupaten Bandung Barat yang dilakukan oleh Yusdiana & Hidayat (2018, hlm. 410) ditemukan bahwa terdapat penyebab lain yang membuat kompetensi penalaran matematis siswa masih rendah. Selain disebabkan karena siswa masih kesulitan dalam upaya menyelesaikan soal-soal kemampuan penalaran matematis, ternyata dalam kegiatan belajar mengajar guru masih mendominasi. Siswa hanya mendengar dan mencatat yang disampaikan oleh guru sehingga pada pembelajaran tidak terjadi interaksi dua arah.

Selain berdasarkan hasil wawancara, terdapat juga beberapa contoh hasil pekerjaan siswa saat tes kemampuan penalaran matematis sebelum diterapkannya model *Discovery Learning*, diantaranya adalah:

1. Hasil tes yang dilakukan oleh Absorin dan Sugiman (2018)

Hasil tes kemampuan penalaran matematis yang dilakukan oleh Absorin & Sugiman (2018, hlm. 200) terhadap siswa kelas VIII di 15 SMP di Kabupaten Indramayu menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa SMP di Kabupaten Indramayu termasuk kategori sedang, namun kemampuan penalaran matematis siswa dengan sekolah yang berstrata tinggi kemampuan penalaran matematisnya termasuk kategori tinggi. Hal itu menunjukkan bahwa strata sekolah mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa. Berikut adalah rata-rata skor kemampuan penalaran matematis siswa yang ditinjau dari indikatornya:

Tabel 2. 3 Rata-rata Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator	Strata Sekolah		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Menemukan pola pada suatu gejala matematis	42,5	41,06	34,62
Merumuskan suatu dugaan matematis	63,3	58,1	49,9
Menarik kesimpulan dari pernyataan suatu argumen	68,72	66,67	57,44
Membuat generalisasi	25,1	22,5	12,6

Berdasarkan Tabel 2.4 terlihat bahwa pencapaian tertinggi di sekolah dengan strata tinggi, sedang, maupun rendah adalah pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan suatu argumen. Sedangkan pencapaian terendah yang dianggap paling sulit oleh siswa yaitu pada indikator membuat generalisasi, baik pada sekolah strata tinggi, sedang, maupun rendah.

Berikut disajikan contoh soal kemampuan penalaran matematis siswa:

1. Pada tanggal 01 Desember 2015 ayah menabung sejumlah uang di suatu bank yang menerapkan bunga tunggal perbulan. Pada awal bulan Januari tahun 2016 tabungan ayah menjadi Rp. 10.050.000,00, sementara pada awal bulan Februari tahun 2017 tabungan ayah menjadi Rp. 10.700.000,00.
 - A. Buatlah tabel untuk mengilustrasikan banyaknya uang ayah pada awal menabung bulan Desember 2015 sampai dengan Juli 2016.
 - B. Berapakah tabungan ayah pada awal bulan Desember tahun 2016?

Gambar 2. 1 Soal Penalaran Matematis

Pada Gambar 2.1 terdapat soal nomor 1.B yang terkait dengan indikator kemampuan siswa menemukan pola pada suatu gejala matematis. Selanjutnya contoh jawaban siswa dalam menjawab soal nomor 1.B disajikan pada Gambar 2.2 berikut ini:

#B tiap bulan bunga
 * sebesar 50,000,00
 Jumlah bulan 12 bulan
 = Jumlah tabungan 1 Januari - 2016
 sebesar
 bunga x bulak
 $50 \times 12 = 600$
 jadi jumlahnya pada bulan desem
 ber 2016 = 10,600,000

Gambar 2. 2 Contoh Jawaban Siswa Soal Penalaran Matematis

Pada Gambar 2.2 merupakan jawaban benar siswa yang mungkin berasal dari sekolah strata rendah. Namun, jawaban siswa di atas memperlihatkan bahwa siswa mempunyai kemampuan bernalar yang baik. Terbukti dengan jawaban siswa yang sudah mampu menentukan terlebih dulu pola bunga tunggal setiap bulannya dan mencoba dugaan awal mengenai jumlah uang tabungan ayah pada saat awal menabung dan kemudian menambahkan dengan bunga tunggal setiap bulannya.

Dari hasil analisis jawaban siswa pada soal nomor 1.B, diperoleh hanya sebanyak 67 dari 390 siswa atau sekitar 17% siswa yang mampu menjawab dengan benar, dengan alur perhitungan yang lengkap. Lalu, terdapat 57 siswa atau 15% siswa yang mampu menjawab benar tetapi alur perhitungan yang ditulis pada lembar jawaban kurang lengkap dan sesuai. Sebanyak 66 siswa atau 17% siswa yang memberikan jawaban dengan sedikit kesalahan atau jawaban siswa sebagian benar. Kemudian untuk siswa dengan jawaban salah dengan alur perhitungan

jawaban siswa yang salah pula sebanyak 110 siswa atau sekitar 28%. Serta sebanyak 90 siswa atau sekitar 23% siswa tidak menulis apapun pada lembar jawaban.

Berdasarkan hasil analisis jawaban tersebut, ternyata masih banyak siswa yang lemah dalam bernalar matematis. Hal ini disebabkan karena siswa belum menguasai materi yang dipelajari dan belum terbiasa menyelesaikan soal dalam menemukan pola, dan siswa mengalami kesulitan dalam menggambarkan atau memodelkan solusi penyelesaiannya. Sehingga, kemampuan penalaran matematis siswa SMP di Kabupaten Indramayu termasuk kategori sedang.

2. Hasil tes yang dilakukan oleh Sukirwan, Darhim, dan Herman (2018)

Penelitian yang dilakukan oleh Sukirwan et al. (2018, hlm. 3) kepada 35 siswa kelas IX di salah satu SMP di Kota Tangerang menggunakan metode penelitian kualitatif. Penelitiannya diawali dengan pemberian tes penalaran matematis. Hasil tes berupa jawaban siswa dianalisis dan dikategorikan menggunakan kriteria penalaran yaitu: *Memorized Reasoning* (MR), *Algorithmic Reasoning* (AR), dan *Creative Reasoning* (CR). Rincian kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2. 4 Kriteria Pengelompokkan Penalaran Matematis

Kode	Penjelasan
NA	Jawaban salah/kosong/tidak sesuai
MR	Menjelaskan jawaban tanpa memberikan alasan yang mendukung, menyebutkan dan mendefinisikan istilah pendukung terhadap jawaban yang diberikan
AR	Menguraikan jawaban secara rinci, memberikan alasan jawaban yang diberikan
CR	Jawaban berisi komponen kefasihan, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi

Dalam penelitian ini siswa diberikan 5 pertanyaan tes kemampuan penalaran matematis. Tabel 2.6 berikut menunjukkan data kualitas penalaran berdasarkan tes yang telah dilakukan:

Tabel 2. 5 Data Kualitas Penalaran Matematika

Pertanyaan	Kualitas Penalaran							
	NA		MR		AR		CR	
	Jumlah siswa	Persentase	Jumlah siswa	Persentase	Jumlah siswa	Persentase	Jumlah siswa	Persentase
1	26	74,2%	0	0%	1	2,9%	8	22,9%
2	0	0%	19	54,3%	16	45,7%	0	0%
3	32	91,4%	0	0%	0	0%	3	8,6%
4	32	91,4%	0	0%	1	2,9%	2	5,7%
5	28	80%	4	11,4%	3	8,6%	0	0%

Pada Tabel 2.6, jumlah siswa pada kategori NA dominan dibandingkan dengan kategori lainnya. Rata-rata persentase jumlah siswa yang termasuk kategori NA sebesar 67,4%, yang berarti lebih dari setengah jumlah siswa menjawab dengan jawaban salah, kosong dan tidak sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum siswa masih mengalami kendala ketika berhadapan dengan penalaran matematis. Sehingga, kemampuan penalaran matematis siswa masih kurang. Pada pertanyaan 1, siswa mengalami kesulitan dalam membuat konjektur yang memenuhi syarat. Karena siswa tidak biasa dengan pertanyaan yang telah diberikan, sebagian besar siswa lupa menggunakan pilihan jawaban untuk membuat konjektur yang memenuhi kedua kondisi tersebut. Berikut beberapa hasil jawaban siswa untuk pertanyaan 1 diantaranya:

Jika berat beban tabung adalah 8 gram ditimbang dengan satu buah balok dan hasilnya balok lebih ringan maka berat satu balok kurang dari 8 gram. Dan jika di timbangan kedua beban tabung adalah 20 gram ditimbang dengan 3 balok dan 3 balok tersebut lebih berat berarti berat balok lebih dari 6 gram. Berarti berat satu balok adalah 7 gram. Mengapa bukan 8 gram? Karena jika berat satu balok 8 gram maka hasil ditimbangan pertama akan seimbang. Dan jika berat satu balok 5 atau 6 maka di timbangan kedua hasilnya tiga balok lebih ringan.

Gambar 2. 3 Jawaban Siswa Kategori *Creative Reasoning* untuk Pertanyaan 1

Pada Gambar 2.3 terlihat siswa membuat dugaan secara langsung dengan memberikan alasan kondisi yang tidak terpenuhi. Meskipun tidak menjelaskan kondisi lain yang tidak terpenuhi, setidaknya siswa memberikan gagasan pemikiran asli yang tidak mudah bagi siswa lain. Karena pemikiran tersebut, siswa tersebut dikategorikan dalam CR (*Creative Reasoning*).

Berat 1 balok logam = C. 7 gram.
berdasarkan gambar 1a balok yang di timbang dengan beban 8 gr balok terkalahkan dengan beban 20 g.

Gambar 2. 4 Jawaban Siswa Kategori *Algorithmic Reasoning* untuk Pertanyaan 1

Pada Gambar 2.4, siswa dapat menentukan jawaban benar dengan memanfaatkan pilihan jawaban tersebut. Siswa tersebut termasuk dalam kategori AR (*Algorithmic Reasoning*) yaitu dapat menguraikan jawaban secara rinci dan

memberikan alasan jawaban yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian telah disajikan, masih banyak siswa yang mengalami kendala saat berhadapan dengan penalaran secara umum. Penalaran matematis siswa masih terpaku pada penerapan rutinitas dalam pembelajaran sehari-hari. Sehingga, kualitas kemampuan penalaran matematis siswa tergolong rendah.

3. Hasil tes awal yang dilakukan oleh Halim dan Rustiyanti (2018)

Hasil tes awal kemampuan penalaran matematis yang dilakukan oleh Halim & Rustiyanti (2018, hlm. 119) kepada siswa kelas VIII D di SMP Negeri 5 Lumajang yaitu kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan oleh hasil tes awal jawaban siswa tentang penalaran yang diberikan oleh peneliti, banyak siswa yang memberikan jawaban tidak tepat. Di kelas VIII D, sebanyak 16 siswa dari 31 siswa memberikan jawaban yang salah atau sebesar 52% dari hasil tes awal tersebut tidak memuaskan. Siswa lebih cenderung mencari jawaban matematika dengan cara cepat tanpa menanamkan konsep yang benar. Siswa diberikan soal mengenai materi Limas, gambar berikut adalah soalnya:

Sebuah piramida alas nya berbentuk segitiga siku-siku dengan sisinya alasnya adalah 5 meter, 12 meter, 13 meter dan tingginya adalah 20 meter. Berapa meter kubikkah material yang dibutuhkan untuk membangun piramida tersebut dan biaya yang diperlukan untuk membuat piramida tersebut jika setiap 4 meter kubiknya dibutuhkan biaya \$10.000?

Gambar 2. 5 Soal Tes Awal Kemampuan Penalaran

Adapun sampel jawaban siswa dalam mengerjakan soal tes awal kemampuan penalaran yaitu:

Diket. $s = 5\text{ m}$
 $s = 12\text{ m}$
 $s = 13\text{ m}$
 Ditanya ... $V\text{ m}^3$...
 Jawab =
 $V = \frac{1}{3} \times L_a \times t$
 $= \frac{1}{3} \times 5 \cdot 12 \cdot 20$
 $= \frac{1}{3} \times 15.600$
 $= 5.200$
 Biaya yang di perlukan $5.200 \cdot 4 = 1300$
 $1300 \times 10.000 = 13.000.000$

Gambar 2. 6 Jawaban Siswa N-15

Pada Gambar 2.6 terlihat bahwa siswa N-15 memberikan jawaban untuk soal dengan cara yang sistematis namun konsep rumus luas alasnya masih kurang tepat. Selain itu, seharusnya menggunakan konsep teorema Pythagoras untuk menyelesaikannya. Namun, cara siswa dalam mencari biayanya sudah tepat.

Ditetahui = $t = 20 \text{ m}$

Ditanya : $V \dots ?$

Jawab : $V = \frac{1}{3} \times \text{Luas} \times t$
 $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 5 \times 12 \times 20$
 $= 200 \text{ m}^3$

Biaya $200 \times 4 = 800$
 $800 \times 10.050 = \$ 8.040.050$

Gambar 2. 7 Jawaban Siswa N-20

Pada Gambar 2.7 menunjukkan bahwa siswa N-20 memberikan jawaban untuk soal dengan cara yang sistematis dan konsep mencari volume limas sudah tepat. Tetapi, untuk mencari besar biayanya konsep siswa N-20 kurang memahami seharusnya dibagi 4 bukan dikali 4. Dari hasil tes awal tersebut ditemukan bahwa siswa N-15 dan siswa N-20 belum memenuhi semua indikator kemampuan penalaran matematis atau dapat disebut kemampuan penalaran matematisnya masih tergolong kurang ketika belum diterapkan model *Discovery Learning*.

4. Hasil tes kemampuan penalaran matematis yang dilakukan oleh Gultom dan Roesdiana (2019)

Hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa yang dilakukan oleh Gultom & Roesdiana (2019, hlm. 289) terhadap 39 siswa kelas VIII pada SMP Negeri di Karawang menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematisnya rendah. Adapun tingkat kemampuan penalaran matematis yang diperoleh siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 6 Kategori Kemampuan Penalaran Matematis

Kategori	Interval Nilai	Jumlah Siswa
Tinggi	$> 70\%$	5
Sedang	$55\% \geq 70\%$	2
Rendah	$< 55\%$	32

Berdasarkan Tabel 2.7 terlihat bahwa terdapat 5 siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis tergolong tinggi dengan persentase 12,82%, 2 siswa yang kemampuan penalaran matematisnya tergolong sedang dengan persentase 5,13%, dan 32 siswa dengan kemampuan penalaran matematisnya tergolong rendah dengan persentase 82,05%.

Jika dilihat dari masing-masing jawaban siswa maka kemampuan penalaran matematis siswa tersebut tergolong sedang karena nilai yang diperoleh siswa bervariasi dari setiap indikator penalaran matematis. Ada yang memperoleh nilai maksimum dan minimum. Namun, dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi operasi aljabar masih tergolong rendah yang artinya siswa pada kelas tersebut belum mampu menyelesaikan persoalan penalaran matematis. Adapun hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan penalaran matematis yang tinggi, sedang, dan rendah adalah sebagai berikut:

Pada soal diberikan permasalahan mengenai menentukan harga satu buah buku dan satu buah pensil. Bentuk soalnya yaitu: "Harga 3 buah buku dan 5 buah pensil adalah Rp42.000,00. Jika harga sebuah buku adalah 3 kali harga sebuah pensil tentukanlah harga masing-masing pensil dan buku dengan cara memanipulasi jawaban kedalam bentuk aljabar dari permasalahan tersebut." Soal ini merupakan soal penalaran matematis dengan indikator melakukan manipulasi matematika. Aspek kemampuan penalaran siswa yang dinilai pada soal ini adalah siswa mampu mengerjakan atau menyelesaikan suatu permasalahan.

Jawaban: buku = x
pensil = y

$$3x + 5y = \text{Rp}42.000$$

$$3(3x) + 5x = 42.000$$

$$9x + 5x = 42.000$$

$$14x = 42.000$$

$$x = \frac{42.000}{14}$$

$$x = 9$$

buku = $3 \cdot 3x = 9$

Jadi
se harga satu
pensil 3 ribu dan
dan buku 9 ribu

(2.8)

Gambar 2. 8 Hasil Jawaban Siswa Penalaran Tinggi

Pada Gambar 2.8, siswa dengan kemampuan penalaran matematis yang tinggi dapat dilihat bahwa siswa tersebut mampu memahami soal cerita sesuai dengan materi operasi hitung pada aljabar, ia juga mampu membuat permodelan matematika dari soal tersebut dan mampu menyelesaikan permasalahan yang

ditanyakan. Dari hasil jawaban dan wawancara, siswa tersebut dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan sesuai dengan langkah-langkah yang diinginkan dimulai dari permodelan matematis, operasi aljabar, sampai pada penarikan kesimpulan yang sesuai dengan pertanyaan tersebut. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa indikator siswa mampu melakukan manipulasi matematis dapat terpenuhi.

Jawaban: Misalkan buku = x
 Pensil = x
 $3(3x) + 5x = 42.000$
 $3x = 3x + 5x = 42.000$
 $14x = 42.000$
 $x = \frac{42.000}{14} = 3.000$ harga satu buah pensil

Gambar 2. 9 Hasil Jawaban Siswa Penalaran Sedang

Untuk Gambar 2.9, merupakan hasil jawaban siswa dengan kemampuan penalaran matematis kategori sedang. Dari hasil jawaban dan wawancara siswa tersebut terlihat bahwa siswa sudah mampu untuk membuat permodelan dari soal yang ditanyakan dan juga sudah mengerti operasi aljabar yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Namun, penyelesaian soal yang dilakukan siswa tersebut hanya sampai setengah saja. Kemudian terdapat kelalaian yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal tersebut yaitu siswa belum menyelesaikan pertanyaan yang ditanya, sehingga ia tidak memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai.

Jawaban: Misalkan buku = $3x$
 pensil = x
 $3x + 5 = 42.000$
 $3(3x) + 5x = 42.000$
 = masing-masing harga buku adalah 50.000

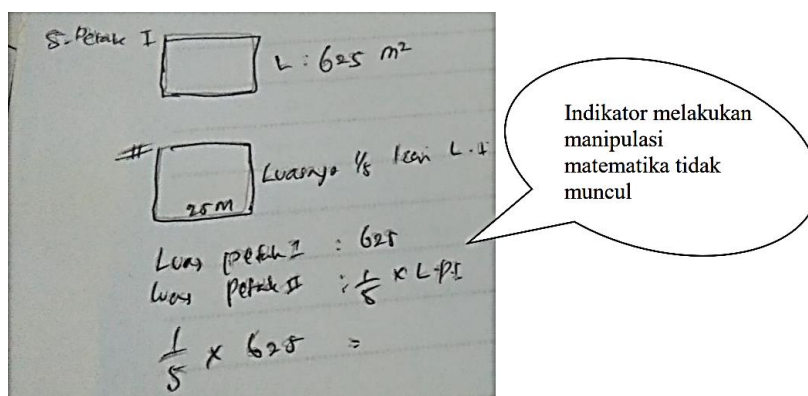
Gambar 2. 10 Hasil Jawaban Siswa Penalaran Rendah

Sedangkan untuk hasil jawaban yang dikerjakan oleh siswa yang kemampuan penalaran matematis nya tergolong rendah dapat dilihat pada Gambar 2.10. Terlihat siswa belum mampu memahami soal cerita sesuai dengan materi operasi hitung pada aljabar. Siswa tersebut tidak mampu menyelesaikan

permasalahan operasi hitung pada aljabar sesuai dengan langkah-langkah yang diinginkan dimulai dari permodelan matematis, operasi aljabar, sampai pada penarikan kesimpulan yang sesuai dengan pertanyaan tersebut. Hasil jawaban siswa terlihat kurang tepat dan tidak sesuai proses pengerjaannya dengan apa yang ditanyakan. Menurut hasil wawancara dengan siswa tersebut, ia tidak mengerti bagaimana cara mengerjakan soalnya sehingga ia menjawab sesuai dengan yang ia mengerti. Dapat disimpulkan bahwa siswa belum mampu melakukan manipulasi matematis sehingga indikator kemampuan penalaran matematis yang ingin dicapai pada soal tersebut tidak terpenuhi.

5. Hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa oleh Suprihatin, Maya, dan Senjayawati (2018)

Terdapat hasil yang berbeda dari tes kemampuan penalaran matematis terhadap 34 siswa kelas XI di salah satu SMP Negeri Pakuhaji Kabupaten Bandung Barat yang dilakukan oleh Suprihatin et al. (2018, hlm. 11) yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa tersebut termasuk kedalam kategori sedang. Jawaban siswa dengan persentase paling tinggi yaitu pada indikator menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi sebesar 88%, indikator menarik kesimpulan dari suatu pernyataan mendapat persentase sekitar 70%. Untuk indikator mengajukan dugaan memperoleh persentase sebesar 79% dan untuk indikator terendah yaitu kemampuan melakukan manipulasi matematik memperoleh persentase sekitar 44%. Namun, untuk rata-rata seluruh indikator mencapai persentase sebesar 70% yang berarti bahwa kemampuan penalaran matematis siswa tergolong sedang. Berikut adalah beberapa hasil jawaban dan wawancara siswa dengan kategori rendah:



Gambar 2. 11 Jawaban Siswa dengan Kategori Rendah

Terlihat pada Gambar 2.11 bahwa siswa belum dapat memenuhi indikator kemampuan memanipulasi matematik sehingga pada indikator kemampuan tersebut dikatakan kurang. Siswa tidak dapat melakukan manipulasi matematik pada kehidupan sehari-hari dikarenakan kesulitan belajar siswa yang kurang memahami apa yang terkandung dalam soal tersebut. Pada hasil wawancara, siswa menjawab mengalami kebingungan dalam menyelesaikan soal tersebut. Siswa tersebut tidak paham dengan apa langkah selanjutnya yang harus ia kerjakan.

5 Dik = kebun 1 = 625 m^2
 kebon 2 = $\frac{1}{5} \text{ LKI}$
 jadi perbandingan kebon
 = 1 dan 2
 = $625 \text{ m}^2 : 125 \text{ m}^2$
 = $5 \text{ m} = 1. \text{ m}$
 Selisih keliling petak $\frac{1}{2}$
 = $100 - 250$
 = -150 m^2

Gambar 2. 12 Jawaban Siswa dengan Kategori Rendah

Dari hasil jawaban dan wawancara siswa terlihat bahwa siswa masih belum memahami soal yang diberikan dengan baik. Dengan interpretasi yang kurang tepat, menyebabkan penyelesaian yang dikerjakan juga kurang tepat. Sehingga indikator melakukan manipulasi matematika tidak muncul. Masih banyak siswa yang kebingungan dalam melakukan manipulasi matematika. Hanya terdapat beberapa siswa saja yang mampu melakukan manipulasi matematika dengan mengaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari.

6. Hasil tes kemampuan penalaran matematis yang dilakukan oleh Napitupulu, Suryadi, dan Kusumah (2016)

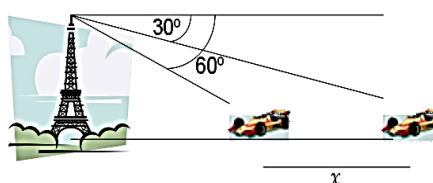
Hasil tes kemampuan penalaran matematis terhadap 158 siswa kelas XI SMA Negeri di Kota Bandung yang dilakukan oleh Napitupulu et al. (2016, hlm. 68) menunjukkan bahwa siswa yang melalui pembelajaran konvensional memiliki kemampuan penalaran matematis yang rendah. Skor rata-rata tes kemampuan penalaran matematis yang dicapai yaitu 8,66. Pencapaian ini dikategorikan rendah. Terdapat 4 indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa yaitu 1) membuat kesimpulan logika; 2) memberi penjelasan tentang model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada; 3) membuat dugaan dan

pembuktian; dan 4) menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, membuat analogi, atau menggeneralisasi.

Dari empat indikator yang digunakan untuk mengeksplorasi kemampuan penalaran matematis siswa, indikator yang paling kurang yaitu kemampuan menjelaskan model, fakta, properti, hubungan, atau pola yang ada. Adapun soal dan jawaban siswa yang mengukur indikator tersebut seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

Observe the picture aside.

The height of the tower is 100 m. Calculate the distance the car moved on toward the tower's feet (x) if the angle of depression changed from 30° to 60° .



Gambar 2. 13 Soal Indikator kemampuan menjelaskan model, fakta, properti, hubungan, atau pola yang ada

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{x}{\sin B}$$

$$\frac{100}{\sin 30^\circ} = \frac{x}{\sin 60^\circ}$$

$$\frac{100}{\frac{1}{2}} = \frac{x}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$$

$$200 = \frac{x}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$$

Gambar 2. 14 Contoh Hasil Jawaban Siswa

Pada contoh hasil jawaban siswa yang terlihat dalam Gambar 2.14 tampaknya siswa kurang memiliki kemampuan untuk melihat hubungan antara fakta yang ada dan mengaitkannya dengan pengetahuan trigonometri yang relevan sehingga tidak dapat menerjemahkan representasi masalah ke dalam representasi trigonometri dan kemudian ke dalam persamaan matematika. Situasi ini menuntut siswa untuk membuat beberapa persamaan matematika dan itu sangat sulit bagi mereka untuk memenuhinya. Ini menunjukkan bahwa tugas yang siswa lakukan tidak terlacak dalam struktur kognitif mereka sehingga siswa tidak lancar ketika diminta untuk menerapkan pengetahuan yang mereka miliki ke situasi matematika yang baru.

Berdasarkan uraian sebelumnya, bisa dikatakan kemampuan penalaran matematis siswa ketika belum mendapat pembelajaran dengan model *Discovery Learning* jika ditinjau dari hasil wawancara, hasil pengamatan, dan tes kemampuan penalaran matematis yang dilakukan oleh peneliti terdahulu sebagian besar kemampuan penalaran matematis siswanya masih ada di kategori rendah. Hal tersebut disebabkan karena siswa masih kesulitan menyelesaikan soal-soal yang diberikan, tidak dapat melakukan manipulasi matematis, belum memahami suatu konsep atau materi yang dipelajari, model pembelajaran yang digunakan belum tepat, serta kurangnya ketelitian siswa.

Namun, terdapat temuan yang berbeda yaitu kemampuan penalaran matematis siswa SMP di Kabupaten Indramayu berkategori sedang serta pada siswa dengan sekolah yang berstrata tinggi kemampuan penalaran siswanya berkategori tinggi ketika belum diterapkan model *Discovery Learning*. (Absorin & Sugiman, 2018, hlm. 200).

C. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Setelah Penerapan Model *Discovery Learning*

Pada sub sebelumnya telah dibahas mengenai bagaimana keadaan kemampuan penalaran matematis siswa di berbagai sekolah sebelum diterapkannya model *Discovery Learning* yang ditinjau dari hasil pengamatan, wawancara, dan tes kemampuan penalaran matematis yang dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu terhadap siswa dan guru di berbagai sekolah di Indonesia. Dari sub sebelumnya, ditemukan bahwa kemampuan penalaran matematis sebagian besar siswa di Indonesia masih rendah serta ditemukan pula berbagai faktor penyebabnya. Satu dari berbagai cara untuk menaikkan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa yaitu mengaplikasikan model *Discovery Learning*.

Pada sub ini, akan dibahas mengenai bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa setelah diterapkannya pembelajaran model *Discovery Learning*, apakah kemampuan penalaran matematis siswa menjadi lebih baik atau tidak. Model *Discovery Learning* ini sudah sangat banyak digunakan oleh peneliti-peneliti terdahulu, sehingga manfaatnya dalam pembelajaran tidak diragukan lagi, terutama dalam meningkatkan kemampuan-kemampuan matematis, khususnya kemampuan penalaran matematis. Model *Discovery Learning* juga diyakini dapat meningkatkan

kemampuan penalaran matematis siswa, karena terdapat langkah pada model pembelajarannya yang dapat melatih serta meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

Hasil temuan penelitian Nurmala et al. (2018, hlm. 153) menunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas yang menggunakan model *Discovery Learning* lebih tinggi daripada siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Dengan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model *Discovery Learning* sebesar 79,16. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Rahman et al. (2019, hlm. 8) bahwa terdapat perbedaan antara siswa yang diterapkan model *Discovery Learning* dengan siswa yang tidak diterapkan model *Discovery Learning*. Adanya perbedaan menunjukkan model *Discovery Learning* berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis. Dengan diterapkannya model *Discovery Learning*, kemampuan penalaran matematis siswa menjadi meningkat.

Hal tersebut juga didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Halim & Rustiyanti (2018, hlm. 126) yang menyatakan bahwa model *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini dapat ditunjukkan dari hasil analisis kemampuan penalaran siswa yang mengalami peningkatan sebesar 25%. Kemudian, berdasarkan hasil wawancara juga diperoleh fakta bahwa siswa merasa senang selama pembelajaran berlangsung karena siswa diberi kebebasan kebebasan dalam berpikir dan menyampaikan ide dan pendapatnya. Lalu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Burais et al. (2016, hlm.84) mengungkapkan bahwa setelah diterapkannya model *Discovery Learning*, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Discovery Learning* lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal tersebut terjadi sebab tahapan-tahapan pada model *Discovery Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif. Sehingga, siswa dapat mengembangkan kemampuan penalarannya untuk menemukan dan mengkonstruksikan suatu konsep yang diharapkan dan belajar menemukan sesuatu untuk memecahkan masalah.

Kemudian, hasil penelitian yang dilakukan oleh Safrida et al. (2019, hlm. 23) juga menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* dapat meningkatkan

kemampuan penalaran matematis siswa sedangkan pada pembelajaran yang diajarkan secara konvensional kemampuan penalaran matematis siswa cenderung kurang berkembang. Hal ini dikarenakan model *Discovery Learning* menugaskan siswa untuk dapat menemukan konsep dan prinsip melalui proses mentalnya sendiri, dimana siswa berperan lebih aktif dalam mencari informasi dan memperoleh pengetahuan sendiri melalui observasi atau diskusi guna mendapatkan pembelajaran yang lebih bermakna dan tahan lama.

Adapun hasil penelitian Hadi (2016, hlm. 104) menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran model *Discovery Learning* dengan pendekatan saintifik lebih baik daripada siswa yang diaplikasikan pembelajaran biasa. Hal ini dikarenakan dalam *Discovery Learning* siswa dituntut untuk menemukan bentuk umum atau rumus dalam setiap proses pembelajaran, sehingga dengan menemukan bentuk umum siswa dapat melatih kemampuan penalarannya dan kemampuan penalaran siswa dapat meningkat dengan baik. Sejalan dengan hasil penelitian tersebut, hasil analisis yang dilakukan oleh Sabina (2019, hlm. 210) di kelas VIII SMP Negeri 2 Gunung Jati Cirebon juga mengungkapkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan saintifik lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Proses *Discovery Learning* dengan pendekatan saintifik menekankan pembelajaran pada keaktifan siswa untuk mampu menalar dan mengkonstruksikan pengetahuan matematisnya sendiri.

Setelah diterapkannya model *Discovery Learning*, hasil belajar siswa pada materi trigonometri dalam tes kemampuan penalaran matematis siswa kelas X-7 SMA Negeri 11 Makassar mengalami peningkatan dari siklus I sampai siklus II. Pada siklus I hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa sebesar 70,23 dan pada siklus II besarnya menjadi 77,70 dari skor ideal 100. Sehingga, kemampuan penalaran matematis siswa termasuk kategori tinggi (Ahmad, 2015, hlm. 306).

Dari ke-8 hasil penelitian yang dipaparkan sebelumnya, dapat ditemukan bahwa setelah diterapkannya model *Discovery Learning* ternyata model tersebut dapat meningkatkan dan membuat kemampuan penalaran matematis siswa menjadi lebih baik dan lebih tinggi dari sebelumnya. Keseluruhan langkah pada model

Discovery Learning membuat siswa menjadi mampu mengonstruksi pemahamannya sendiri dan menjadi ikut serta secara aktif saat proses belajar, sehingga dapat membuat hasil belajar siswa meningkat khususnya dalam pembelajaran matematika.

Pembelajaran dengan model *Discovery Learning* dapat menjadikan siswa ikut berpartisipasi saat proses belajar serta jika model *Discovery Learning* dilaksanakan dengan bantuan aplikasi pembelajaran matematika, maka siswa akan lebih terbantu dalam memahami objek matematika yang abstrak. Hal ini didukung dengan temuan Togi & Sagala (2017, hlm. 111) yang mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Discovery Learning* berbantuan Geogebra lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran model *Discovery Learning* tanpa bantuan Geogebra dan pembelajaran konvensional, karena aplikasi tersebut membantu siswa dalam membuat penggambaran konsep sehingga konsep tidak abstrak lagi, terutama pada materi geometri.

Model *Discovery Learning* dapat dikatakan berpengaruh maupun tidak berpengaruh untuk kemampuan penalaran matematis siswa. Studi yang dilaksanakan Mahrifah & Samosir (2019, hlm. 20) mengungkapkan bahwa kenaikan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa yang diaplikasikan model *Discovery Learning* lebih tinggi daripada siswa yang diaplikasikan pembelajaran model *Problem Based Learning*. Hal itu dikarenakan pada model *Discovery Learning* siswa diharuskan untuk menemukan sendiri konsep secara benar maka hasil pembelajaran akan lebih tahan lama dalam memori siswa. Sehingga siswa akan lebih mudah untuk menyelesaikan suatu masalah apabila diberikan masalah apapun.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Syahputri & Manullang (2017, hlm. 43), tetapi terdapat perbedaan penerapan pembelajaran pada kelas eksperimen 2 nya yaitu model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Namun, terdapat hasil lain yaitu temuan penelitian yang dilakukan oleh Fajri et al. (2018, hlm. 131) yang menyatakan bahwa model *Discovery Learning* tidak berpengaruh pada kemampuan penalaran matematis siswa berkemampuan rendah. Ketidakmampuan siswa dalam penalaran matematis disebabkan oleh

ketidakmampuan menguasai konsep dengan benar serta tidak mampu memahami masalah dan memberikan bukti dalam menyelesaikan masalah. Namun, model *Discovery Learning* dapat berpengaruh baik terhadap kemampuan penalaran matematis siswa jika dilakukan secara terus menerus dan konsisten (Fajri et al. 2018, hlm. 123).

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat disimpulkan yakni kemampuan penalaran matematis siswa setelah dilaksanakan pembelajaran dengan model *Discovery Learning* mengalami peningkatan dan menjadi lebih baik daripada siswa yang telah mendapatkan model pembelajaran lain. Model *Discovery Learning* dapat dikatakan memiliki pengaruh atau tidak memberi pengaruh untuk kemampuan penalaran matematis siswa.

D. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis yang Dicapai oleh Siswa Sekolah Menengah melalui Penerapan Model *Discovery Learning*

Sesuatu yang diukur umumnya harus memenuhi beberapa indikator untuk dapat dikategorikan. Begitu pula untuk mengetahui kemampuan matematis siswa, khususnya kemampuan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa, siswa harus mampu mencapai beberapa indikator kemampuan tersebut agar kemampuan penalaran matematisnya dapat dikategorikan.

Pada sub ini, akan dibahas mengenai seberapa jauh indikator penalaran matematis dapat tercapai melalui model *Discovery Learning* berdasarkan temuan dari penelitian-penelitian terdahulu. Berikut ini adalah penjelasannya:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Salam dan Salim (2020)

Penelitian ini dilakukan di SMPN 3 Kendari dengan metode eksperimen semu yang melibatkan dua kelas dengan perlakuan berbeda. Teknik acak sederhana digunakan untuk menentukan kelas penelitian. Kelas VII-6 sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 15 perempuan dan 11 laki-laki, sementara kelas VII-9 sebagai kelas kontrol yang terdiri dari 15 laki-laki dan 7 perempuan. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematis siswa yang terdiri dari empat butir soal berupa uraian yang diujikan. Hasil penelitiannya menemukan bahwa pencapaian akhir indikator kemampuan penalaran matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran model *Discovery Learning* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung, seperti yang tertera pada Tabel 2.8 ini:

Tabel 2. 7 Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan pada Indikator

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Pencapaian (%)	
	Kelas <i>Discovery Learning</i>	Kelas Pembelajaran Langsung
Kemampuan menyajikan masalah matematika secara lisan dan tulisan yang disajikan dalam bentuk diagram logika berdasarkan data yang ada	86,54	76,19
Kemampuan siswa melakukan manipulasi matematika dalam mengerjakan soal	77,88	77,38
Kemampuan siswa untuk memvalidasi argumen	81,73	67,86
Kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan berdasarkan hubungan antar konsep matematika	81,73	71,43
Rata-rata	81,97	73,21

Rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model *Discovery Learning* jika dilihat per indikator kemampuan penalaran matematisnya adalah 81,97%. Sedangkan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran langsung lebih rendah yaitu 73,21%. Hal tersebut memberikan makna bahwa model *Discovery Learning* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Karena dalam model *Discovery Learning* pembelajaran yang dilakukan berpusat pada siswa dan menuntut siswa untuk aktif dalam pembelajaran tersebut (Salam & Salim, 2020, hlm. 144).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Fajri, Ikhsan, dan Subianto (2018)

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif eksploratif yang dilaksanakan terhadap siswa kelas X di SMA Aceh Barat Daya. Subjek dipilih berdasarkan pada kriteria: 1) sudah pernah belajar melalui model *Discovery Learning*, 2) sudah mengikuti tes penalaran matematis, 3) jawaban siswa yang merepresentasikan indikator penalaran matematis, 4) orisinalitas jawaban, 5) hasil tes jawaban yang memunculkan tanda tanya dan menarik untuk diungkapkan, dan 6) sikap kooperatif siswa yang harus diwawancarai. Dari kriteria tersebut dipilihlah 2 dari 5 siswa dari kemampuan matematika tinggi, 1 dari 6 siswa dari kemampuan matematika sedang, dan 2 dari 13 siswa dari kemampuan matematika rendah.

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang hanya mampu menguasai satu keterampilan dari enam indikator kemampuan penalaran matematis. Sedangkan siswa yang berkemampuan rendah

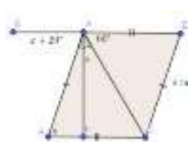
tidak menguasai satu pun indikator kemampuan penalaran matematis, berikut adalah uraian analisis berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa:

a. Indikator kemampuan mengajukan dugaan

Pada indikator kemampuan mengajukan dugaan diketahui bahwa siswa berkemampuan tinggi dan sedang mampu dalam mengajukan dugaan terbatas pada kemampuan memperkirakan jawaban disertai alasan yang benar tetapi tidak dapat menunjukkan bukti kebenarannya. Hal itu dikarenakan siswa kurang memahami soal dengan baik. Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah tidak mampu mengajukan dugaan dan menunjukkan bukti kebenarannya. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa kemampuan rendah, bahwa siswa tersebut kurang memahami masalah walaupun sudah mencoba menjawabnya.

b. Indikator kemampuan melakukan manipulasi matematis

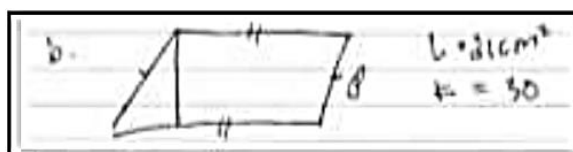
Pada indikator kemampuan melakukan manipulasi matematis diberikan soal seperti berikut:



Question:

Observe the following parallelogram pictures!
If known $\angle BAE = x + 20^\circ$, $\angle BAC = x^\circ$, $\angle CAD = 60^\circ$ and $\angle ABC = y^\circ$, length $CD = 8\text{cm}$. Estimate height of paralthe lelogram ABCD if known parallelogram area of ABCD is 21 cm^2 and circumference = 30 cm !

Gambar 2. 15 Soal indikator kemampuan melakukan manipulasi matematis



Gambar 2. 16 Jawaban siswa berkemampuan tinggi

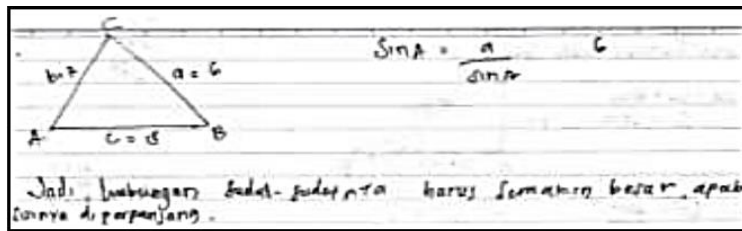
Berdasarkan gambar 2.16 bahwa siswa berkemampuan tinggi tidak mampu melakukan manipulasi matematika karena siswa kurang memahami soal dengan benar. Sama halnya dengan siswa berkempuan sedang dan rendah. Hal itu diketahui dari ketidakmampuan siswa mengaitkan bentuk persegi panjang dengan kaidah sinus dan cosinus. Akibatnya siswa tidak mengetahui nilai-nilai dasar yang dapat diperoleh melalui nilai jajar genjang sehingga siswa salah menerapkan prosedur dalam menyelesaikan soal yang diberikan.

c. Indikator kemampuan menyimpulkan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti kebenaran solusi

Question:

In ΔABC is known to side $a = 6$ cm, side $b = 7$ cm, $c = 8$ cm. If the length of each side in a triangle made of two times the length of the sides of a triangle are known, how a great relationship between the angles of triangle ABC with a large angle of a triangle that is new? Please explain!

Gambar 2. 17 Soal indikator kemampuan menyimpulkan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti kebenaran solusi

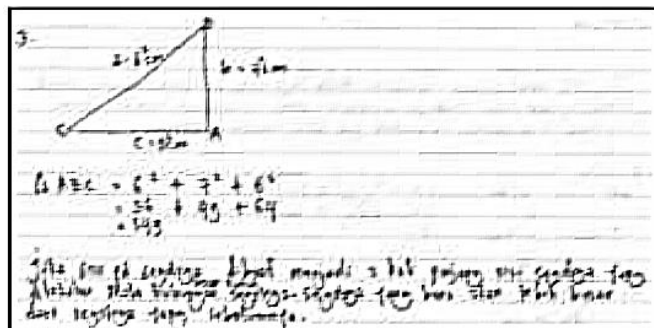


Terjemahan:

$$\sin A = \frac{a}{\sin A}$$

Jadi, hubungan sudut-sudutnya harus semakin besar apabila sisinya diperpanjang.

Gambar 2. 18 Jawaban siswa berkemampuan tinggi



Terjemahan:

$$\Delta ABC = 6^2 + 7^2 + 8^2 = 36 + 29 + 64 = 149$$

Jika sisi-sisi pada segitiganya dibuat menjadi dua kali lebih panjang sisi segitiga yang diketahui maka hubungannya besar sudut segitiga yang baru akan lebih besar dari segitiga sebelumnya.

Gambar 2. 19 Jawaban siswa berkemampuan sedang

Berdasarkan Gambar 2.18 dan 2.19 diketahui bahwa siswa berkemampuan tinggi dan sedang tidak menggunakan data yang mendukung dalam menjelaskan cara penyelesaiannya. Penjelasan yang diberikan adalah menggunakan hubungan yang tidak tepat antara dua segitiga. Selain itu, data yang digunakan untuk mendeskripsikannya tidak tepat bahkan peneliti tidak mengetahui arti dari rumus yang digunakan. Hal ini dikarenakan siswa belum mengetahui konsep yang dapat digunakan untuk mendukung data dalam mendeskripsikan cara penyelesaiannya. Adapun siswa yang berketerampilan rendah tidak menjawab soal karena siswa kurang memahami soal-soal yang diberikan.

argumen. Siswa memberikan pernyataan yang mendukung kebenaran suatu argumentasi tetapi tidak menunjukkan bukti jawaban yang benar. Sedangkan siswa berkemampuan rendah tidak menjawab karena tidak memahami soal yang diberikan.

f. Indikator kemampuan menemukan pola atau sifat gejala matematis untuk melakukan generalisasi

Pada indikator ini diketahui bahwa siswa berkemampuan tinggi menggunakan dukungan data yang tidak benar, siswa menggunakan konsep yang tidak tepat. Dengan demikian, siswa tidak dapat menyusun pola berdasarkan konsep matematika dan dalam prosesnya siswa tidak tahu asalnya sumber data yang ia gunakan serta siswa tidak dapat merancang bentuk umum matematika. Siswa dengan kemampuan sedang menggunakan konsep Pythagoras sebagai data pendukung, mampu menyusun pola dan bentuk umum matematika. Hal ini dikarenakan siswa memahami bahwa soal menggunakan segitiga siku-siku. Sedangkan siswa berkemampuan rendah tidak dapat menemukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi, hal ini dikarenakan siswa kurang memahami masalah sehingga tidak dapat menggunakan data untuk mendukung rancangan pola dan tidak membuat bentuk umum dengan benar.

Berdasarkan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa berkemampuan tinggi hanya menguasai indikator kemampuan mengajukan dugaan. Kemampuan bertanya sejauh mana kemampuan memperkirakan jawaban disertai alasan dengan benar tetapi bukti yang diberikan tidak sesuai. Untuk siswa berkemampuan sedang hanya menguasai indikator pengajuan dugaan. Kemampuan bertanya sejauh mana kemampuan memperkirakan jawaban disertai alasan dengan benar tetapi bukti yang diberikan tidak sesuai. Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah tidak mampu menguasai keenam indikator kemampuan penalaran matematis. Ketidakmampuan siswa dalam penalaran matematis karena siswa kurang menguasai konsep dengan benar sehingga tidak mampu memahami masalah dan memberikan bukti pemecahan masalah (Fajri et al. 2018, hlm. 131).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Zubainur, et al. (2020)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zubainur et al. (2020, hlm. 168) menemukan bahwa pembelajaran melalui model *Discovery Learning* dapat

membuat kemampuan penalaran matematis siswa berkembang. Pada awal pembelajaran sebagian besar siswa masih kesulitan dalam memenuhi kemampuan yang diharapkan. Namun, kemampuan tersebut terus berkembang hingga pada akhir pertemuan siswa mampu menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang diharapkan. Berikut adalah capaian indikator kemampuan penalaran matematis siswa dengan model *Discovery Learning* selama tiga pertemuan:

a. Kemampuan Mengajukan Dugaan

Kemampuan dalam mengidentifikasi berbagai peluang penyelesaian dari suatu permasalahan. Kemampuan ini bertautan dengan kemampuan memperkirakan proses penyelesaian. Pada proses pembelajaran, guru memberikan permasalahan dan siswa ditunjukkan untuk mengidentifikasi strategi penyelesaiannya. Berdasarkan hasil jawaban tes dan wawancara yang diperoleh, semua siswa telah mampu mengajukan dugaan. Namun, hal tersebut belum optimal karena siswa tidak dapat memberikan alasan yang tepat atas dugaan yang telah dituliskannya.

b. Kemampuan Melakukan Manipulasi Matematika

Kemampuan siswa untuk mengidentifikasi informasi yang diberikan dalam soal dan mengaitkannya dengan yang ditanyakan. Terdapat perbedaan perkembangan kemampuan melakukan manipulasi matematika pada tiap pertemuan. Pada pertemuan awal hanya satu siswa yang mampu melakukannya dengan sangat baik, sementara empat siswa lainnya belum memiliki kemampuan tersebut. Sedangkan, pada pertemuan kedua dan ketiga seluruh siswa sudah mampu melakukan manipulasi matematis dengan baik.

c. Kemampuan Membuat Kesimpulan, Menyusun Bukti, Memberikan Alasan atau Bukti terhadap Kebenaran Solusi

Kemampuan ini diperoleh siswa melalui analisis yang membutuhkan kemampuan dalam menafsirkan pengetahuan. Sebagian besar siswa keliru dalam membuat kesimpulan dan memberikan alasannya. Beberapa siswa juga tidak menanggapi soal yang disajikan. Hal ini dikarenakan siswa tidak terbiasa dalam menjelaskan alasan yang tepat.

d. Kemampuan Menarik Kesimpulan dari Pernyataan

Kemampuan dalam memproses pikiran dengan memberdayakan pengetahuan sehingga menciptakan suatu pemikiran yang mendukung pernyataan tertentu. Pada penelitiannya dapat dikatakan bahwa kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan telah berkembang. Setiap pertemuan, siswa yang telah mampu menarik kesimpulan bertambah. Pada pertemuan terakhir, seluruh siswa dapat mengajukan dugaan dan membuat kesimpulannya dengan baik.

e. Kemampuan Memeriksa Kesahihan Argumen

Kemampuan siswa dalam menyelidiki realitas suatu pernyataan. Pada pertemuan awal siswa kurang berhati-hati dalam memeriksa kesahihan argumen. Sebagian besar siswa juga tidak menarik kesimpulan dari solusi yang telah mereka peroleh. Kondisi ini dipengaruhi oleh kebiasaan guru yang tidak meminta siswa untuk memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Namun, pada akhir pertemuan mulai terlihat bahwa telah banyak siswa yang menunjukkan kemampuan tersebut.

f. Kemampuan Menemukan Pola atau Sifat dari Gejala Matematis untuk Membuat Generalisasi

Kemampuan siswa dalam menentukan pola, sifat, atau cara dari suatu permasalahan matematika dan mengembangkannya menjadi kalimat matematika. Pada pertemuan awal hanya sebagian siswa yang telah menguasai kemampuan ini. Namun, pada pertemuan akhir seluruh siswa telah berkembang sehingga mampu menentukan pola, sifat, atau cara dari suatu permasalahan matematika.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Fadli dan Mirna (2019)

Penelitian yang dilakukan oleh Fadli & Mirna (2019, hlm. 80) menggunakan jenis penelitian kuasi eksperimen. Hasil temuan penelitiannya yaitu mengenai pencapaian indikator kemampuan penalaran matematis bahwa persentase pencapaian indikator kemampuan penalaran matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran model *Discovery Learning* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, seperti yang tertera pada Tabel 2.9 ini:

Tabel 2. 8 Persentase Pencapaian Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator	Kelas	Persentase Hasil Tiap Skor (%)				
		4	3	2	1	0
Mengajukan dugaan	<i>Discovery Learning</i>	96,88	3,13	0	0	0
	Konvensional	90,66	9,34	0	0	0
Menarik kesimpulan dari pernyataan	<i>Discovery Learning</i>	56,25	15,63	28,13	0	0
	Konvensional	50	37,5	12,5	0	0
Memberikan Alternatif bagi suatu argumen	<i>Discovery Learning</i>	21,88	31,25	25	9,38	12,5
	Konvensional	9,38	21,88	18,75	12,5	37,5
Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	<i>Discovery Learning</i>	9,38	34,38	50	6,25	0
	Konvensional	18,75	31,25	25	15,63	9,38
Rata-rata	<i>Discovery Learning</i>	46,09	21,09	25,78	3,91	3,13
	Konvensional	42,19	25	14,06	7,03	11,72

Berdasarkan Tabel 2.9 dapat terlihat bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator mengajukan dugaan, indikator menarik kesimpulan dari pernyataan, dan indikator memberikan alternatif bagi suatu argumen kelas *Discovery Learning* memperoleh persentase yang lebih tinggi dari kelas pembelajaran konvensional pada skor 4. Namun, pada indikator menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi pada kelas *Discovery Learning* memperoleh persentase yang lebih rendah dari pembelajaran konvensional pada skor 4. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya tingkat ketelitian siswa dalam menjawab soal, terlihat dari hasil pemeriksaan lembar jawaban dimana adanya langkah penyelesaian soal yang terlewatkan. Tetapi, jika dilihat dari indikator penalarannya, siswa sudah mampu menentukan persamaan dari ilustrasi soal yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Discovery Learning* mampu mengasah keahlian dalam menemukan pola pada suatu gejala matematis (Fadli & Mirna, 2019, hlm. 81).

E. Pembahasan

Berdasarkan poin-poin di atas, pada sub ini peneliti akan menuliskan hasil temuan mengenai bagaimana keadaan kemampuan penalaran matematis siswa melalui model *Discovery Learning* berdasarkan data-data yang telah dianalisis pada poin sebelumnya. Pendapat peneliti juga akan didukung dengan pendapat-pendapat para peneliti terdahulu.

Kemampuan penalaran matematis sangat penting untuk dimiliki oleh siswa, karena dengan kemampuan tersebut siswa dapat memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi dan akan mempengaruhi hasil belajar siswa di sekolah. Namun, tidak semua siswa memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik. Berdasarkan beberapa hasil temuan terdahulu, pembelajaran yang masih mengarah pada *teacher centered* merupakan salah satu penyebab rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa. Proses belajar yang masih terpusat pada guru dengan menggunakan metode konvensional seperti ceramah dan tanya jawab membuat siswa menjadi kurang aktif dan kurang dalam menalar secara mandiri, sehingga pembelajaran hanya berjalan satu arah saja. Hal ini sejalan dengan hasil temuan Akbar et al. (2018, hlm. 16); Yusdiana & Hidayat (2018, hlm. 410); dan Triatma et al. (2020, hlm. 40). Akibatnya, pembelajaran tidak melibatkan siswa secara menyeluruh sehingga hanya sebagian siswa saja yang mendominasi pembelajaran dan siswa lainnya mudah merasa bosan serta kehilangan ketertarikan terhadap pembelajaran matematika.

Akibat kurangnya menggunakan nalar dan logika dalam menyelesaikan soal matematika, banyak siswa yang gagal menguasai mata pelajaran matematika dengan baik. Sehingga berdampak pada rendahnya prestasi belajar siswa. Siswa tidak terbiasa melakukan proses berpikir logis, analitis, dan kritis sehingga pencapaian penalarannya tidak optimal. Hal ini sesuai dengan temuan Muslimin & Sunardi (2019, hlm. 178) dan Jayanti (2015, hlm. 21).

NCTM (2009, hlm. 1) menyatakan bahwa penalaran mengembangkan hubungan antara pembelajaran baru dan pengetahuan siswa yang sudah ada, serta membuat maksud dari suatu informasi baru tersebut menjadi masuk akal. Namun, karena penalaran siswa masih rendah siswa belum menguasai materi atau konsep yang dipelajari sehingga siswa pun pasti kesulitan dalam menghubungkan konsep pembelajaran dengan permasalahan. Hal tersebut berdampak pada hasil belajar siswa yang belum memuaskan.

Kesulitan juga dialami siswa dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan dalam pembelajaran. Masih banyak siswa yang bingung dalam memahami dan menganalisis soal sehingga masih salah dalam mengumpulkan informasi dan pemilihan rumus yang akan digunakan. Siswa juga belum terbiasa untuk

menyelesaikan soal-soal non rutin karena siswa sudah terbiasa dengan soal-soal rutin yang diberikan. Hal ini sesuai dengan temuan Fisher et al. (2019, hlm. 4); Absorin & Sugiman (2018, hlm. 200); serta Afri & Utami (2018, hlm. 208) bahwa kesulitan siswa tersebut membuat kurang terlatihnya penalaran siswa.

Hal lain yang menyebabkan kemampuan penalaran matematis siswa menjadi rendah yaitu karena siswa tidak terbiasa menggunakan indikator-indikator kemampuan penalaran matematis saat menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kesulitan yang dialami siswa yaitu dalam mengidentifikasi serta menghubungkan fakta yang terdapat pada soal sehingga siswa belum mampu menyusun bukti dengan lengkap untuk menarik kesimpulan. Kemampuan menduga siswa pun masih kurang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Isnaeni et al. (2018, hlm. 108); Zakiyah et al. (2018, hlm. 653); Aprilianti & Zanthi (2019, hlm. 530); dan Putri & Yuliani (2019, hlm. 408). Selain itu, siswa juga belum mampu melakukan manipulasi matematik pada kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan penelitian Suprihatin et al. (2018, hlm. 11) hal ini dikarenakan kesulitan belajar siswa yang kurang memahami apa yang terkandung dalam soal tersebut.

Kurangnya persiapan diri siswa sebelum berlangsungnya pembelajaran dan kurangnya perhatian siswa terhadap guru saat pembelajaran berlangsung juga mempengaruhi belum tercapainya kemampuan penalaran matematis pada siswa. Suasana kelas yang kurang kondusif dapat menyebabkan pembelajaran yang diberikan tidak dapat tersampaikan dengan baik. Hal ini sesuai dengan studi Mawaddah & Maryanti (2016, hlm. 77) yang menyatakan nilai rata-rata hasil belajar siswa rendah karena kondisi pembelajaran matematika yang tidak kondusif. Oleh karena itu, diperlukan suatu pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan siswa saat pembelajaran agar kemampuan penalaran matematis siswa dapat meningkat pula. Hal tersebut sejalan dengan temuan Fajriyah & Zanthi (2019, hlm. 212).

Upaya yang diperlukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa yaitu dengan penerapan pembelajaran yang mampu mengarah pada *student centered* agar siswa berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Konita et al. (2019, hlm. 612). Hasil penelitian Safrida et al. (2019, hlm. 584) menunjukkan bahwa pengembangan

model pembelajaran juga diperlukan dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Dalam pengembangan model pembelajaran tersebut, guru diharapkan dapat memberikan tugas yang tidak rutin kepada siswa agar siswa terbiasa terlibat dalam pembelajaran dan dengan menyelesaikan soal-soal tidak rutin tersebut akan mengasah kemampuan penalaran matematisnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Asdarina & Ridha (2020, hlm. 194). Dengan demikian, diperlukan pengembangan terhadap model pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk membantu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dengan melibatkan siswa secara menyeluruh dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, model pembelajaran yang mengarah pada *student centered* adalah model pembelajaran yang dibutuhkan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Pembelajaran yang mengarah pada *student centered* banyak melibatkan siswa untuk beraktivitas sehingga siswa akan selalu ingat materi pembelajaran karena mendapatkan pengalaman belajar yang baik. Siswa yang aktif secara mental akan mampu menemukan dan mengembangkan pengetahuannya sendiri. Sejalan dengan Khairani & Putra (2020, hlm. 11) yang menyatakan bahwa pembelajaran penemuan membuat konsep dan prinsip akan diingat lebih lama. Siswa juga akan mampu untuk menghubungkan fakta-fakta menjadi masuk akal dan memperoleh kesimpulan. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang membuat siswa berperan aktif untuk meningkatkan kemampuannya. Salah satu model pembelajarannya yaitu model *Discovery Learning*.

Model *Discovery Learning* diyakini dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, karena pada pembelajarannya terdapat langkah-langkah yang dapat melatih serta meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Langkah- langkah pembelajaran *Discovery Learning* yang dapat meningkatkan penalaran siswa yaitu:

1. *Stimulation* yaitu memberikan rangsangan dengan menyediakan kondisi interaksi belajar sehingga timbul keingintahuan siswa yang dapat membantu dan mengembangkan siswa dalam mengeksplorasi bahan pembelajaran.

2. *Problem Statement* (Identifikasi/Pernyataan Masalah) adalah siswa diberikan suatu masalah kemudian siswa menduga dan mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran.
3. *Data Collection* (Pengumpulan Data) adalah pengumpulan berbagai sumber dan informasi yang relevan dengan melakukan uji coba.
4. *Data Processing* (Pengolahan Data) adalah mengolah data dengan prosedur yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, salah satunya dengan cara membuat siswa terbiasa untuk memanipulasi permasalahan ke dalam bentuk matematikanya.
5. *Verification* (Pembuktian) yaitu membuktikan kembali hasil jawaban, benar atau tidaknya dugaan sementara dari hasil uji coba kemudian memberikan alasan terhadap bukti yang telah disusun.
6. *Generalization* (Generalisasi Data) yaitu menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama.

Pernyataan tersebut didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan Halim & Rustiyanti (2018, hlm. 126) serta Fadli & Mirna (2019, hlm. 78) bahwa setelah diterapkannya langkah-langkah model *Discovery Learning* pada saat pembelajaran, keadaan kemampuan penalaran matematis siswa yang pada awalnya berkategori rendah ternyata dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa menjadi lebih baik dari keadaan awal ketika sebelum diterapkannya model *Discovery Learning*. Hal tersebut salah satunya dikarenakan pada kegiatan awal saat pembelajaran model *Discovery Learning* siswa diberikan rangsangan melalui suatu masalah sehingga menimbulkan rasa keingintahuan siswa terhadap apa yang akan dipelajari, memacu siswa untuk aktif, dan membuat kemampuan penalaran matematis siswa menjadi terlatih.

Pembelajaran *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis menjadi lebih baik karena dalam prosesnya siswa dituntut menemukan sendiri konsep atau dasar materi sehingga pembelajaran akan tahan lama di memori siswa serta siswa dituntut mengembangkan kreativitas dalam menyelesaikan suatu masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian Damanik et al. (2019, hlm. 569); Mahrifah & Samosir (2019, hlm. 20); serta Syahputri &

Manullang (2017, hlm. 42). Kemudian, Purnandita et al. (2015, hlm. 3) juga menjelaskan bahwa pengetahuan yang diperoleh dari model pembelajaran *Discovery Learning* menunjukkan beberapa hal yang baik sebagai berikut: “1) Pengetahuan itu lebih tahan lama atau mudah diingat; 2) Hasil belajar memiliki efek transfer yang lebih baik dari guru ke siswa; 3) Meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berfikir.”

Pencapaian dan peningkatan indikator kemampuan penalaran matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran model *Discovery Learning* ternyata lebih tinggi daripada siswa di kelas pembelajaran konvensional serta lebih baik daripada sebelum diterapkannya model *Discovery Learning*. Siswa dengan kategori kemampuan penalaran matematis yang tinggi jika diaplikasikan model *Discovery Learning* sebagian besar akan memenuhi semua indikator kemampuan penalaran matematis, sedangkan siswa dengan kategori kemampuan penalaran matematis sedang atau rendah jika mendapatkan pembelajaran model *Discovery Learning* siswa tersebut tidak dapat memenuhi semua indikator penalaran matematis atau paling tidak hanya satu atau dua indikator saja yang terpenuhi. Hal itu sesuai dengan hasil studi oleh Gultom & Roesdiana (2019, hlm. 296).

Perkembangan untuk semua indikator kemampuan penalaran matematis siswa melalui model *Discovery Learning* pada pembelajaran terjadi secara bervariasi. Indikator kemampuan penalaran matematis tersebut terdapat pada Permendikbud nomor 59 tahun 2014 yaitu 1) mengajukan dugaan; 2) menarik kesimpulan dari pernyataan; 3) memberikan alternatif bagi suatu argumen; 4) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Dalam implementasi model *Discovery Learning* pada indikator kemampuan mengajukan dugaan, banyak siswa yang sudah mampu berkembang dengan memberikan beberapa kemungkinan penyelesaian dari sebuah permasalahan dan juga mampu memberikan penjelasan yang tepat. Kemudian, siswa mampu mengembangkan pengetahuannya menjadi suatu pemikiran untuk membuktikan kebenaran pernyataannya. Kemampuan siswa tersebut sudah memenuhi indikator penalaran menarik kesimpulan dari suatu pernyataan matematis. Namun, ada juga beberapa siswa yang masih keliru dalam membuat kesimpulannya. Hal ini sejalan dengan temuan Zubainur et al. (2020, hlm. 159). Pada indikator kemampuan

memberikan alternatif bagi suatu argumen, sebagian siswa mampu berkembang mengumpulkan berbagai informasi untuk menemukan alternatif suatu penyelesaian. Sedangkan, sebagian siswa lagi masih memberikan penjelasan yang kurang tepat. Selanjutnya, perkembangan pada indikator kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis sudah menunjukkan ke arah yang baik. Meskipun sebagian siswa masih merasa kesulitan, tetapi beberapa siswa sudah mampu menentukan pola atau sifat dari suatu permasalahan yang dikembangkan ke dalam kalimat matematika. Hal tersebut sejalan dengan hasil studi yang dilakukan oleh Putri & Fauzan (2019, hlm. 161).

Secara keseluruhan capaian indikator kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model *Discovery Learning* mengalami peningkatan, peningkatan tiap indikator kemampuan penalaran matematis tertinggi untuk setiap siswanya berbeda-beda, serta kemampuan penalaran matematis siswanya terus mengalami perkembangan, hanya saja membutuhkan waktu yang lama agar mencapai hasil memuaskan.