

BAB II
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
SEKOLAH MENENGAH MELALUI
MODEL PROBLEM-BASED LEARNING (PBL)

NCTM (Ario, 2016, hlm.125) mengemukakan bahwa standar dalam pembelajaran matematika yang harus siswa miliki yaitu salah satunya kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran matematis yaitu kemampuan dalam menentukan kesimpulan yang berdasarkan sumber yang relevan serta pernyataan-pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya, Lestari dkk (2016, hlm.46). Menurut Agustin (2016, hlm.182) dengan memiliki kemampuan penalaran matematis, seseorang akan yakin bahwa matematika dapat dipahami, dibuktikan, dipikirkan serta dapat di evaluasi. Simatupang & Surya (2017, hlm.7) berpendapat bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Karena menurutnya model tersebut dapat mengembangkan cara berfikir siswa khususnya dalam kemampuan penalarannya. Menurut hasil penelitian Marsa dkk (2014) PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa di salah satu SMP di Bandarlampung.

Pada bab ini akan di sajikan hasil analisis berdasarkan penelitian-penelitian yang mengkaji mengenai kemampuan penalaran matematis siswa melalui model *Problem-Based Learning* (PBL). Sehingga dengan demikian diharapkan dapat menjawab rumusan masalah yang pertama.

A. Artikel-Artikel yang Akan Dianalisis

Artikel-artikel yang akan di analisis dalam bab ini terdiri dari 9 artikel. Berikut ini merupakan artikel-artikel yang akan di analisis yang berkaitan tentang kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah melalui model *Problem-Based Learning*.

Tabel 2. 1 Keterangan Artikel

No.	Judul Penelitian	Penulis	Jenjang	Kode Artikel
1.	Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	Badianjah Anisa Afifah, Aristya Imswatama, Ana Setiani	SMP	Artikel 1
2.	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Geometris Siswa	Siti Mudhiah, Ali Shodikin	MTS	Artikel 2
3.	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Kendari	Sunar Adianto, Muhammad Sudia, La Misu	SMP	Artikel 3
4.	Peningkatan Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematik Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Geogebra Di Kelas VIII SMPN 1 Samudera	Akmal Fahmi, Edi Syahputra, W.R. Rajagukguk	SMP	Artikel 4
5.	<i>Cultivating Upper Secondary Student's Mathematical Reasoning-Ability and</i>	E.Elvis Napitupulu, Didi	SMA	Artikel 5

No.	Judul Penelitian	Penulis	Jenjang	Kode Artikel
	<i>Attitude Towards Mathematics Through Problem-Based Learning</i>	Suryadi, Yaya S. Kusumah		
6.	Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	Nurjannah, Harahap, Eva Yanti Siregar, Sinar Depi Harahap	SMK	Artikel 6
7.	Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah	Tina Sri Sumartini	SMK	Artikel 7
8.	<i>Mathematical Reasoning Ability and Learning Independence of High School Students Through Problem Based Learning Model</i>	Purnama Putra, M.Ikhsan	SMA	Artikel 8
9.	Penerapan Pendekatan <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA pada Materi Peluang	Ulsan Fitriana	SMA	Artikel 9

B. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama pada Penerapan Model *Problem-Based Learning* (PBL)

Pada subab ini akan dibahas hasil penelitian-penelitian yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama (SMP atau MTS) pada penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL). Berikut ini merupakan hasil penelitian mengenai kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama melalui model PBL.

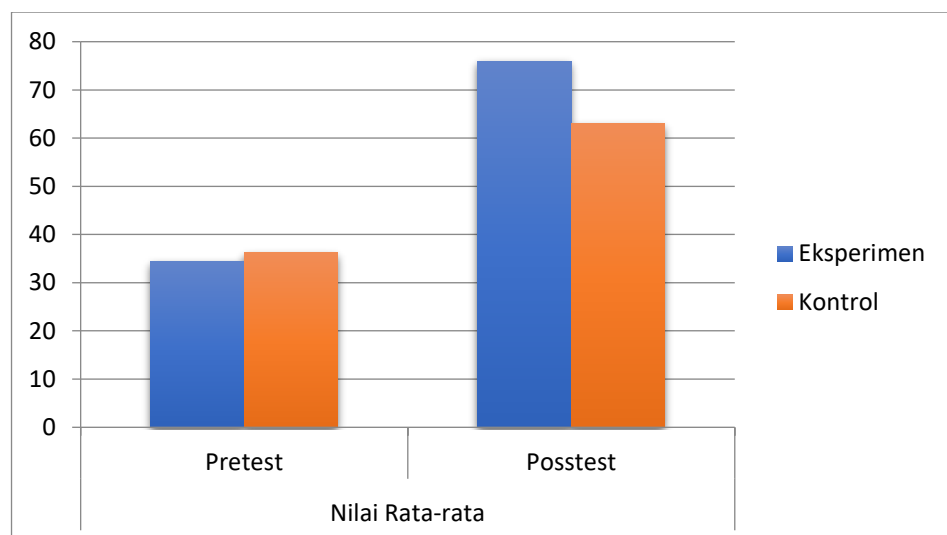
Penelitian yang dilakukan oleh Afifah dkk (2020, hlm.9) memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui apakah kemampuan penalaran matematis siswa SMP Negeri di Sukabumi yang pembelajarannya menerapkan model PBL lebih baik daripada siswa yang menerapkan model pembelajaran langsung. Penelitian tersebut dilakukan di salah satu SMPN Model Sukabumi. Desain dari penelitian yang dilakukan oleh Afifah dkk (2020, hlm.11-12) yaitu *pretest-posttest control group design* dimana terdapat 2 kelompok yang dipilih secara acak. Penelitian tersebut melibatkan seluruh siswa SMPN Model kelas VIII yang berjumlah 160 siswa yang terbagi menjadi 5 kelas sebagai populasi. Dengan kelas VIII D sebagai kelas eksperimen dimana pada pembelajaran di kelas tersebut diberi perlakuan model PBL dan kelas kontrol pada penelitian tersebut yaitu kelas VIII E yang berarti bahwa kelas tersebut memberlakukan model pembelajaran langsung. Sebelum diberi perlakuan, seluruh siswa di kelas VIII D dan E diberikan tes kemampuan awal (*pretest*) yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman awal siswa sebelum dilakukannya pembelajaran. Setelah dilakukannya pembelajaran, siswa diberikan tes akhir (*posstest*) yang bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan penalaran yang dicapai setelah dilakukannya pembelajaran. Berikut ini adalah hasil *pretest* dan *posttest* siswa yang disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Nilai Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Nilai Rata-Rata	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	Pretest	34,37	36,27

2.	Posstest	75,96	62,97
3.	N-gain	0,65	0,43

Berdasarkan Tabel 2.2, diketahui bahwa nilai rata-rata pretes kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan kelas kontrol. Dimana nilai rata-rata kelas eksperimen hanya sebesar 34,37 sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol yaitu 36,27 yang berarti kemampuan awal siswa di kelas kontrol lebih tinggi daripada siswa di kelas eksperimen. Tetapi ketika sudah di beri perlakuan pada pembelajarannya, diperoleh nilai *posstest* siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan di kelas kontrol. Perolehan nilai rata-rata siswa di kelas eksperimen yaitu sebesar 75,96 sedangkan di kelas kontrol hanya sebesar 62,97. Selain itu nilai N-gain yang diperoleh oleh kelas eksperimen sebesar 0,65 sedangkan pada kelas kontrol hanya sebesar 0,43. Yang berarti bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Selanjutnya dari Tabel 2.2 dapat dibuat grafik data kemampuan penalaran siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 2. 1 Nilai Rata-Rata

Berdasarkan Gambar 2.1 dapat dikatakan bahwa penalaran matematis siswa kelas VIII yang pembelajarannya diberi model PBL lebih baik daripada

menggunakan pembelajaran langsung. Maka dapat disimpulkan bahwa model *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMPN Model.

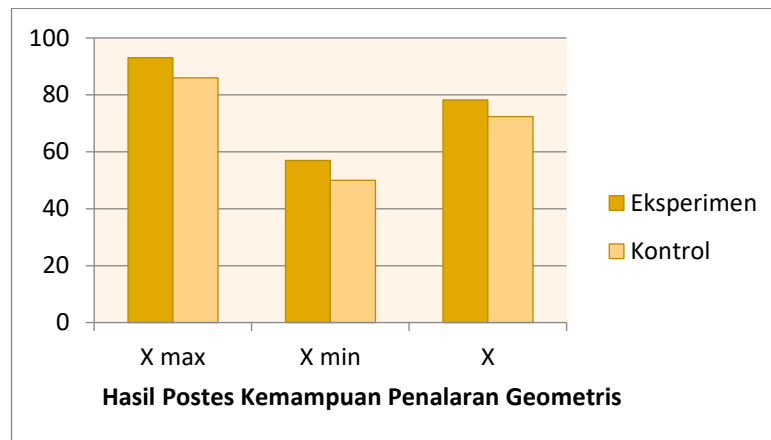
Begitu pula menurut Mudhiah & Shodikin (2019, hlm 46-47) mengungkapkan bahwa siswa yang pembelajarannya menerapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik dibandingkan dengan siswa yang hanya menggunakan pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan penalaran geometrisnya. Dalam penelitiannya, Mudhiah dan Shodikin (2019) 44 siswa turut terlibat tepatnya siswa kelas VII di MTs. Tanwiriyah Kalisari. Jenis dari penelitian tersebut yaitu *quasi-experimental design* dengan desain penelitian yaitu *the non equivalent control group design*. Penelitian tersebut menunjuk kelas VII A yang berjumlah 23 orang dan kelas VII B yang berjumlah 21 orang sebagai sampel dalam penelitiannya. Dimana kelas VII A sebagai kelas yang diberikan eksperimen model PBL dan kelas VII B diberikan pembelajaran biasa. Berikut merupakan tabel hasil analisis nilai postes siswa terhadap kemampuan penalaran siswa.

Tabel 2. 3 Statistik Deskriptif Hasil Posttest Kemampuan Penalaran Geometris Siswa Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Kelas	Statistik Deskriptif			
	N	X max	X min	\bar{X}
Eksperimen	23	93	57	78,26
Kontrol	21	86	50	72,33

Pada Tabel 2.3, mengindikasikan adanya perbedaan kemampuan penalaran geometris siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Dimana perolehan nilai rata-rata pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu sebesar 78,26 sedangkan kelas kontrol hanya sebesar 72,33. Kemudian nilai tertinggi yang diperoleh di kelas eksperimen mencapai skor 93. Sementara itu di kelas kontrol hanya 86. Selain itu pada uji perbedaan rata-rata dan uji t didapatkan nilai *sig.(2-tailed)* yaitu 0,033 yang berarti nilai *sig.(2-tailed)* < 0,05. Berikut ini merupakan grafik yang dibuat menurut Tabel

2.2 mengenai hasil postes kemampuan penalaran geometris siswa kelas eksperimen dan kontrol.



Gambar 2. 2 Hasil Postes Kemampuan Penalaran Geometris Siswa

Berdasarkan Gambar 2.2, terlihat dalam grafik bahwa kemampuan penalaran geometris siswa yang menerapkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah masih lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Dengan demikian model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII di MTs. Tanwiriyah Kalisari.

Penelitian oleh Adianto dkk (2016, hlm. 147-149) bertujuan untuk melihat tingkat deskriptif dari kemampuan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa yang menerapkan pembelajaran yang berbasis masalah serta mengetahui apakah model pembelajaran tersebut memberikan pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian tersebut dilakukan di Kendari khususnya di SMP Negeri 4 Kendari. Penelitian ini didasari karena rendahnya penalaran matematis siswa di SMP Negeri 4 Kendari berdasarkan wawancara yang dilakukan Adianto dkk (2016, hlm.147) dengan guru di sekolah tersebut.

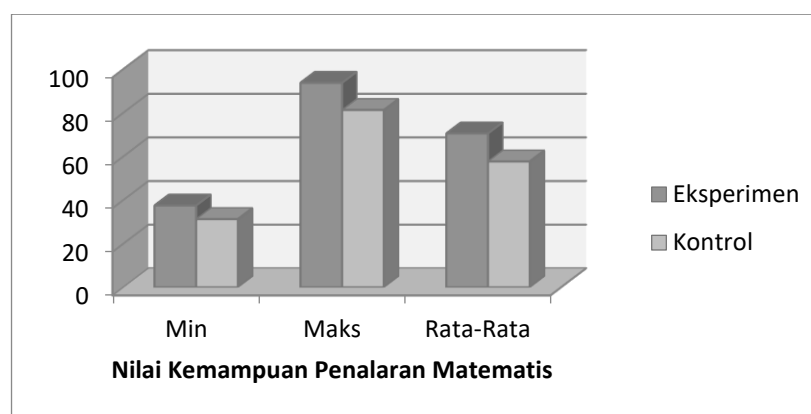
Populasi pada penelitian tersebut yakni seluruh kelas VIII SMPN 4 Kendari yang terdiri dari 10 kelas dari kelas VIII-1 sampai dengan VIII-10. Pengambilan sampel secara acak dengan terpilihnya VIII-5 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-6 sebagai kelas kontrol yang masing-masing kelas berjumlah 35 siswa. Dimana kelas yang menerapkan model pembelajaran berbasis masalah yaitu kelas eksperimen dan kelas yang memberikan pembelajaran konvensional ada pada kelas kontrol. Materi yang diberikan pada kedua kelas tersebut yaitu mengenai

Teorema Pythagoras yang berjumlah 8 butir soal. Berikut ini merupakan tabel perolehan nilai berdasarkan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. 4 Statistik Deskriptif Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Statistik Deskriptif			
	N	Min	Maks	Rata-Rata
Eksperimen	35	37,50	93,75	70,53357
Kontrol	35	31,25	81,25	57,6786

Berdasarkan Tabel 2.4, nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata sebesar 70,53 sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 57,68. Perolehan nilai tertinggi pada kelas eksperimen yakni kelas yang diberikan pembelajaran PBL juga lebih tinggi daripada nilai tertinggi di kelas kontrol. Skor tertinggi yang didapatkan pada kelas eksperimen yaitu sebesar 93,75 sementara itu pada kelas kontrol nilai tertingginya hanya 81,25. Selanjutnya dari Tabel 2.4, grafik yang dapat dibuat yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis siswa sebagai berikut ini.



Gambar 2. 3 Nilai Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

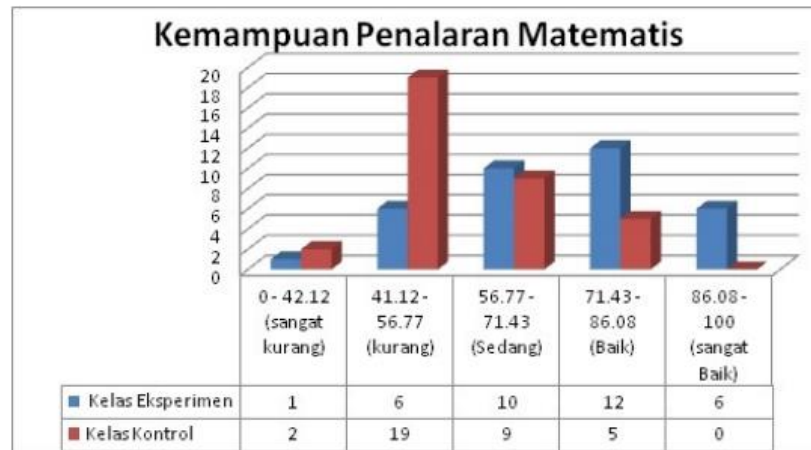
Berdasarkan Gambar 2.3, terlihat bahwa siswa yang berada pada kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas

kontrol. Kemudian penguasaan materi oleh siswa juga dirasa cukup baik seperti yang disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 2. 5 Distribusi Nilai Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Kriteria Nilai	Kategori Tingkat Penguasaan Siswa	PBL		Pembelajaran Konvensional	
		Jumlah siswa	Persnt.	Jumlah siswa	Persnt.
$86 \leq X < 100$	Sangat baik	6	17,15	0	0
$71 \leq X < 86$	Baik	12	34,28	5	14,28
$56 \leq X < 71$	Cukup	10	28,57	9	25,71
$42 \leq X < 56$	Kurang	6	17,15	19	54,28
$0 \leq X < 42$	Sangat Kurang	1	2,8	2	5,7
Total		35	100	35	100

Berdasarkan Tabel 2.5, dapat diperhatikan bahwa terdapat 6 siswa yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang mencapai tingkat penguasaan materi dengan sangat baik. Sedangkan tidak ada siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran konvensional mencapai tingkat penguasaan materinya dengan sangat baik. Masih banyak siswa yang masih kurang dalam tingkat penguasaan materinya. Presentasinya mencapai 54,28% yang artinya lebih dari setengah kelas tersebut. Selanjutnya dari tabel tersebut, dapat dibuat grafik distribusi data kemampuan penalaran matematis sebagai berikut.



Gambar 2. 4 Distribusi Data Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan Gambar 2.4, terlihat bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih beragam dibandingkan kelas kontrol. Siswa dengan tingkat penguasaan materi dengan kategori baik dan sedang mendominasi di kelas eksperimen tersebut. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan model PBL masih jauh lebih baik daripada siswa yang menggunakan model konvensional.

Sama halnya dengan penelitian Fahmi dkk (2017, hlm. 31) menurut mereka peningkatan kemampuan penalaran matematis melalui model pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan geogebra lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran biasa. Pada penelitiannya, Fahmi dkk (2017, hlm. 35) menggunakan salah satu media pembelajaran berbasis komputer yaitu *GeoGebra*. Menurutnya dengan *GeoGebra* dapat membantu siswa yang memiliki kemampuan yang kurang dalam menerima pelajaran serta dapat mengasah kemampuan penalaran matematis secara individual. Kemudian Fahmi dkk (2017) mengkolaborasi *GeoGebra* dengan model PBL, dikarenakan model tersebut dapat membantu untuk meningkatkan penalaran matematis siswa, sebab pada model tersebut, siswa mampu membangun pengetahuan yang dimiliki individu, mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan inkuirinya, serta dapat mengembangkan sikap mandiri dan kepercayaan atas dirinya sendiri, Arends (Trianto dalam Ikhsan & Rizal, 2014, hlm. 72). Penelitian tersebut dilakukan di SMP Negeri 1 Samudera Aceh. Sampel yang digunakan yaitu kelas VIII-E sebagai kelas eksperimen yakni yang diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan geogebra dan kelas VIII-

F sebagai kelas kontrol yakni kelas yang menggunakan pembelajaran biasa dengan jumlah siswa pada setiap kelas terdiri dari 32 siswa. Berikut ini adalah tabel hasil analisis nilai rata-rata berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis.

Tabel 2. 6 Rata-rata Tiap Aspek Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Ditinjau dari Model Pembelajaran

Aspek Penalaran Matematik	No. Soal	Skor Ideal	Pembelajaran					
			Pembelajaran Berbasis Masalah			Pembelajaran Biasa		
			\bar{X} Pre	\bar{X} Post	N-gain	\bar{X} Pre	\bar{X} Post	N-gain
Menggunakan penalaran pada pola dan sifat (Analogi)	1	4	1,56	3,41	0,72	1,59	3,03	0,57
Memanipulasi matematika dalam membuat generalisasi	2	4	0,94	3,25	0,73	1,22	2,75	0,56
Menyusun bukti (Kondisional)	3	4	0,97	3,13	0,66	0,97	2,94	0,64
Menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (Silogisme)	4	4	1,56	3,34	0,72	1,19	2,97	0,64

Aspek Penalaran Matematik	No. Soal	Skor Ideal	Pembelajaran					
			Pembelajaran Berbasis Masalah			Pembelajaran Biasa		
			\bar{X} Pre	\bar{X} Post	N- gain	\bar{X} Pre	\bar{X} Post	N- gain
Keseluruhan Aspek		16	5,03	13,13	0,71	4,97	11,69	0,60

Berdasarkan Tabel 2.6, perolehan skor postes siswa dari setiap indikator yang diberi perlakuan PBL atau pembelajaran berbasis masalah berbantuan *GeoGebra* masih lebih tinggi daripada siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa. Seperti pada indikator memanipulasi matematika dalam membuat generalisasi, skor postes yang didapatkan kelas eksperimen yakni 3,25 sementara itu di kelas kontrol hanya 2,75. Kemudian pada indikator menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, skor postes yang diperoleh kelas PBL atau eksperimen mencapai skor sebesar 3,34 sedangkan pada kelas kontrol hanya 2,97. Dengan demikian, ketercapaian indikator dari penalaran matematis siswa pada kelas VIII-E lebih baik daripada kelas VIII-F. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diberi perlakuan model PBL dengan bantuan *GeoGebra* mengalami peningkatan yang lebih baik dibandingkan siswa yang menerapkan model pembelajaran biasa.

Berdasarkan apa yang telah dijabarkan, akan disajikan tabel mengenai hasil postes kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama. Berikut ini merupakan tabel hasil postes siswa setelah diberikan perlakuan model *Problem-Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama (SMP atau MTS).

Tabel 2. 7 Hasil Analisis Nilai Postes Artikel Sekolah Menengah Pertama

No.	Keterangan Artikel	Nilai Postes Siswa			
		X max	X min	\bar{X}	N-Gain
1.	Artikel 1	-	-	75,96	0,65
2.	Artikel 2	93	57	78,26	-
3.	Artikel 3	93,75	37,50	70,53357	-
4.	Artikel 4	-	-	82,0625	0,71

Pada Tabel 2.7, menjelaskan mengenai perolehan nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum serta skor N-Gain pada penelitian-penelitian yang dianalisis mengenai penerapan model PBL terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada sekolah menengah pertama (SMP atau MTS).

C. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas pada Penerapan Model *Problem-Based Learning* (PBL)

Subab ini akan dikaji tentang hasil penelitian-penelitian yang ada kaitannya terhadap kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah atas (SMA, SMK maupun MA) pada model *problem-based learning*. Berikut merupakan hasil penelitian mengenai kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah atas melalui model PBL.

Penelitian yang dilakukan oleh Napitulu, Suryadi dan Kusumah (2016, hlm. 64) yang dilakukan di sekolah menengah atas di *Public School* Bandung penelitian tersebut menggunakan sampel yaitu kelas XI dengan jumlah 158 siswa. Diantaranya 79 siswa merupakan kelas kontrol dan 79 siswa yang lainnya merupakan kelas eksperimen. Model pembelajaran konvensional diterapkan di kelas kontrol dan model PBL digunakan di kelas eksperimen. Dari ke 79 siswa tersebut di PBL maupun konvensional, terdapat kriteria yang diukur dengan kemampuan matematis siswa. Kriteria tersebut dibagi menjadi 3 yaitu: siswa yang memiliki kemampuan matematis tinggi, sedang dan rendah. Pada kelas eksperimen, siswa

yang memiliki kemampuan matematis tinggi, sedang dan rendah berturut-turut yaitu sebanyak 21, 39, dan 19 siswa. Sedangkan pada kelas kontrol, siswa yang memiliki kemampuan matematis tinggi, sedang dan rendah berturut-turut yaitu sebanyak 20, 41, dan 18 siswa. Berikut ini merupakan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas yang diberi perlakuan PBL maupun konvensional yang ditinjau dari nilai rata-ratanya.

Tabel 2. 8 Mean Score of MRA

<i>Category</i>	<i>PBL</i>			<i>Conventional</i>			<i>Total</i>		
	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
<i>High</i>	21	13.81	3.75	20	12.65	3.22	41	13.24	3.51
<i>Middle</i>	39	8.64	3.54	41	6.51	3.36	80	7.55	3.59
<i>Low</i>	19	6.37	2.83	18	5.61	3.62	37	6.00	3.22
<i>Total</i>	79	9.47	4.40	79	7.86	4.38	158	8.66	4.45

Menurut Tabel 2.8, dapat dikatakan bahwa untuk seluruh kriteria penalaran matematis siswa yang menerapkan model PBL lebih unggul dibanding siswa yang pembelajarannya konvensional. Siswa yang memiliki tingkat kemampuan tinggi pada kelas eksperimen memiliki skor rata-rata sebesar 13,81 sedangkan siswa yang memiliki kemampuan tinggi pada kelas pembelajaran konvensional hanya memiliki nilai rerata sebesar 12,65. Kemudian perolehan nilai rata-rata yakni sebesar 8,64 ada pada kelas eksperimen sementara itu nilai rata-rata sebesar 6,51 terjadi di kelas kontrol.

Terdapat perbedaan nilai sebesar 2,13. Siswa yang dikategorikan memiliki kemampuan rendah pada kelas PBL memiliki nilai rata-rata sebesar 6,37 sedangkan pada kelas konvensional sebesar 5,61. Tidak hanya itu, dilihat dari indikator kemampuan penalaran, Napitulu, Suryadi dan Kusumah (2016) menggunakan 4 indikator sebagai alat ukur kemampuan penalaran siswa, yakni: (1) penarikan kesimpulan yang valid atau logis; (2) memaparkan penjelasan tentang model, fakta,

sifat hubungan, atau pola; (3) membuat dugaan dan pembuktian ; dan (4) memakai pola hubungan dalam menganalisis situasi dan membuat perumpamaan atau analogi (generalisasi). Berikut ini adalah hasil analisis mengenai ketercapaian indikator kemampuan penalaran matematis.

Tabel 2. 9 *Students' Mean Score of Each of MRA Aspect Based on Teaching Approach*

<i>Aspect to measure</i>	<i>Prob. Number</i>	<i>Teaching Approach</i>			
		<i>PBL</i>	<i>%</i>	<i>Conv</i>	<i>%</i>
<i>1. Draw logic conclusion</i>	5	1.54	38.50	1.59	39.75
<i>2. Give explanation on model, fact, properties, relationship, or pattern exists</i>	2	0.60	15.00	0.38	9.5
<i>3. Make conjecture and proof</i>	3 and 4	2.27	56.75	2.04	51.00
<i>4. Use of relationship pattern to analyze situation, or to make analogy, or to generalize</i>	1 and 6	1.44	36	0.91	22.75

Berdasarkan Tabel 2.9, adanya perbedaan yang cukup signifikan pada indikator ke-2 dan ke-4 yaitu memberi penjelasan tentang model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada yang dan penggunaan pola untuk menganalisis situasi, membuat analogi, atau menggeneralisasi. Presentase yang diperoleh siswa pada indikator ke-2 dan ke-4 yang pembelajarannya menerapkan model *problem-based learning* memperoleh presentase 15% dan 36%. Sedangkan siswa yang menerapkan model pembelajaran konvensional hanya memperoleh 9.5% dan 22,75%.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Harahap dkk (2020, hlm. 73) di SMK Negeri 1 Batang Angkola yang mengambil sampel penelitian sebanyak 30 siswa kelas X TAV dengan jumlah keseluruhan 130 siswa. Penelitian tersebut menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design* yang artinya nilai pretest

menandakan nilai kemampuan awal siswa dan postes merupakan nilai kemampuan siswa ketika sudah diberi model *problem-based learning*. Berdasarkan analisis data yang ditinjau dari nilai rata-rata pretes dan postes terhadap indikator penalaran matematis, dapat ditunjukkan pada Tabel 2.10:

Tabel 2. 10 Nilai Rata-Rata Berdasarkan Indikator

No.	Indikator	Skor ideal	Nilai Rata-rata	
			Pretest	Postest
1.	Mengajukan dugaan	100	51,33	86,89
2.	Melakukan manipulasi matematika	100	54,22	86
3.	Menyusun bukti terhadap kebenaran solusi	100	55,11	87,78
4.	Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	100	49,11	86,89
5.	Memeriksa kesahihan suatu argumen	100	55,33	90

Pada Tabel 2.10, diperoleh hasil bahwa pada setiap indikator kemampuan penalaran matematis, perolehan skor postes siswa selalu lebih tinggi dibandingkan skor pretesnya. Setelah diberikan pembelajaran PBL, terjadinya peningkatan pada kemampuan penalaran matematis siswa. Dapat dilihat pada indikator mengajukan dugaan, nilai rata-rata postest siswa yaitu sebesar 86,89 sedangkan nilai pretestnya hanya sebesar 51,33 sehingga selisihnya yaitu sebesar 35,56. Kemudian pada indikator menyusun bukti terhadap kebenaran solusi diperoleh nilai rata-rata postest siswa yaitu sebesar 87,78 sedangkan nilai pretestnya sebesar 55,11 sehingga selisihnya yaitu sebesar 32,67. Selanjutnya pada indikator memeriksa kesahihan suatu argument perolehan skor rata-rata postes yaitu 90 sementara itu skor rata-rata pretest nya hanya sebesar 55,33 sehingga terdapat selisih yang cukup jauh yaitu

sebesar 34,67. Maka dari itu, Harahap dkk menyimpulkan bahwa model PBL sangat berhasil dalam membuat peningkatan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

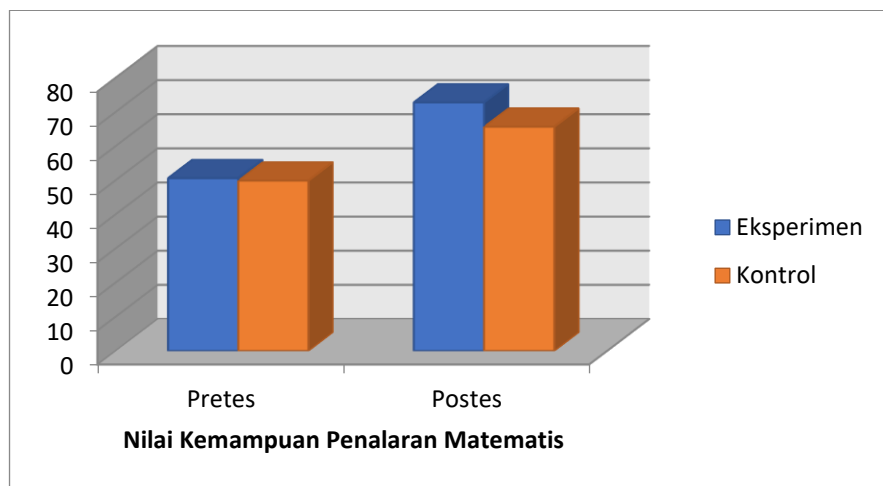
Dalam penelitian Sumartini (2015, hlm. 8) menyatakan bahwa adanya peningkatan kemampuan penalaran siswa menggunakan model PBL. Dalam penelitian tersebut, pembelajarannya menerapkan dua pembelajaran. Yakni *Problem-Based Learning* dan pembelajaran konvensional yang berarti bahwa penelitian tersebut adalah kuasi eksperimen. Penelitian tersebut dilakukan di salah satu SMK di daerah Garut. Berikut ini adalah tabel mengenai kemampuan penalaran siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. 11 Statistik Deskriptif Kemampuan Penalaran Matematis

	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	N	Rata-rata	N	Rata-rata
Pretes	34	50,6	34	49,9
Postes	34	72,8	34	65,7
N-gain	34	0,4	34	0,3

Pada Tabel 2.11, nilai postes siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan nilai postes siswa kelas kontrol. Siswa yang menerapkan model pembelajaran konvensional lebih rendah dibandingkan siswa yang diberi perlakuan model PBL. Perbedaan skor postes yang cukup jauh antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skor rata-rata postes kelas eksperimen mendapatkan skor sebesar 72,8. Sedangkan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional mendapatkan skor sebesar 65,7. Dalam hal ini pada kelas eksperimen kenaikan nilai rata-rata antara pretes dan postes yaitu sebesar 22%. Sedangkan pada kelas kontrol kenaikan nilai rata-rata hanya mencapai 15,8% dari skor ideal. Tidak hanya itu, berdasarkan uji perbedaan rata-rata skor N-gain kemampuan penalaran matematis siswa perolehan nilai signifikansi (*sig.(2-tailed)*) yaitu 0,30. Maka dengan demikian diperoleh juga nilai *sig.(1-tailed)* yaitu 0,15 yang artinya nilai

$sig.(1-tailed) < 0,05$. Selanjutnya dari Tabel 2.9, grafik mengenai nilai pretes dan postes berdasarkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah sebagai berikut.



Gambar 2. 5 Nilai Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Berdasarkan Gambar 2.5, nilai postes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh PBL lebih baik daripada yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Putra dan Ikhsan (2019, hlm. 219) dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model PBL dengan pembelajaran konvensional ditinjau dari seluruh siswa dan tingkat kemampuan siswa (tinggi, sedang dan rendah). Penelitian tersebut dilakukan di daerah Pidie, Provinsi aceh tepatnya di SMA Delima 1. Penelitian tersebut menggunakan desain penelitian yaitu *Pretest-Posttest Design Group Control*, yang berarti pada penelitiannya, Putra dan Ikhsan (2019, hlm. 219) menggunakan dua kelas sebagai sampel yaitu kelas X-2 dan X-3. Kelas yang ditunjuk menjadi kelas eksperimen yaitu kelas X-2. Artinya kelas tersebut menggunakan model PBL dalam pembelajarannya. kelas X-3 sebagai kelas kontrol yang artinya kelas dengan pembelajaran konvensional. Tidak adanya perbedaan yang cukup signifikan yakni kemampuan siswa pada kedua kelas tersebut sama berdasarkan hasil pretes. Kemudian pada penelitian tersebut, pengelompokan siswa dilakukan berdasarkan N-gain nilai yang diperoleh siswa. Berdasarkan kemampuannya, kategori tingkat kemampuan matematis siswa dikelompokkan

menjadi 3, yakni tinggi, sedang dan rendah. Berikut ini adalah tabel berdasarkan hasil uji beda N-gain pada kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 2. 12 *Difference Test Results Average N-gain Reasoning Capability reviewed based on Student Level*

	<i>Class</i>	<i>Group</i>	<i>t-Count</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Conclusion</i>
1	<i>Eksperimental</i>	<i>High</i>	0.814	.425	<i>Accepted H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>High</i>			
2	<i>Eksperimental</i>	<i>High</i>	18.322	.000	<i>Refused H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>Medium</i>			
3	<i>Eksperimental</i>	<i>High</i>	32.783	.000	<i>Refused H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>Low</i>			
4	<i>Eksperimental</i>	<i>Medium</i>	-11.976	.000	<i>Refused H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>High</i>			
5	<i>Eksperimental</i>	<i>Medium</i>	2.091	.044	<i>Refused H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>Medium</i>			
6	<i>Eksperimental</i>	<i>Medium</i>	17.535	.000	<i>Refused H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>Low</i>			
7	<i>Eksperimental</i>	<i>Low</i>	-29.302	.000	<i>Refused H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>High</i>			
8	<i>Eksperimental</i>	<i>Low</i>	-0.476	.693	<i>Accepted H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>Medium</i>			

	<i>Class</i>	<i>Group</i>	<i>t-Count</i>	<i>Sig.</i> <i>(2-tailed)</i>	<i>Conclusion</i>
9	<i>Eksperimental</i>	<i>Low</i>	1.501	.151	<i>Accepted H₀</i>
	<i>Control</i>	<i>Low</i>			

Pada Tabel 2.12, menjelaskan nilai N-gain antara tingkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol yakni *high* (tinggi), *medium* (sedang), *low* (rendah). Berdasarkan tabel tersebut, terjadinya peningkatan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen yakni kelas yang diberi perlakuan model PBL lebih unggul daripada siswa pada kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Berdasarkan kelas (eksperimen-kontrol) pada tingkatan (tinggi-sedang), (tinggi-rendah), (sedang-tinggi), (sedang-sedang), (sedang-rendah), (rendah-tinggi). Pada ke-6 perbandingan tingkatan tersebut, dapat dikatakan bahwa nilai $sig.(I-tailed) < 0,05$. Seperti pada tingkatan (tinggi-sedang) nilai $sig.(I-tailed)$ yakni sebesar 0,000. Kemudian berdasarkan tingkatan (sedang-tinggi) juga di peroleh nilai $sig.(I-tailed)$ yaitu 0,000. Selanjutnya pada tingkatan (sedang-sedang) diperoleh nilai $sig.(I-tailed)$ yaitu 0,022. Akan tetapi siswa yang memiliki kemampuan awal matematis yang tinggi pada kelas eksperimen maupun kontrol tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalarannya. Selain itu perbandingan siswa yang memiliki kemampuan awal matematis yang rendah dan siswa di kelas kontrol dengan tingkat kemampuan awal yang sedang juga tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematisnya. Hal itu disebabkan karena nilai nilai signifikansinya lebih dari 0,05. Seperti halnya pada tingkatan (tinggi-tinggi) perolehan nilai signifikansi ($sig.(I-tailed)$) yakni 0,2125, pada tingkatan (rendah-sedang) dan (rendah-rendah) diperoleh nilai $sig.(I-tailed)$ berturut-turut yaitu 0,3465 dan 0,0755.

Fitriana (2019, hlm. 322) mengungkapkan bahwa model *problem-based learning* dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriana (2019, hlm. 319) dilakukan di SMA yang ada di Kabupaten Bandung. kelas XI IPS menjadi subjek penelitian yang dilakukan oleh Fitriana (2019) yang berjumlah 30 orang. Dengan 9 orang siswa laki-laki dan 21 siswa

perempuan. Penelitian tersebut dilakukan secara kolaboratif diantara guru dan peneliti sebagai penelitian tindakan kelas. Penelitian tersebut dilakukan pada 2 siklus disetiap siklusnya dilaksanakan selama 2 kali pertemuan. Di siklus I siswa diberikan materi tentang aturan pengisian tempat dan aturan penjumlahan serta perkalian. Kemudian pada siklus II siswa diberikan materi mengenai permutasi dan kombinasi. Sebelum diberikan perlakuan, seluruh siswa diberikan tes kemampuan awal (pretes) terlebih dahulu. Setelah dilakukan tes, tidak ada nilai siswa yang tuntas pada KKM yang telah ditentukan yakni sebesar 70. Nilai rata-rata yang di dapat pada pretes tersebut hanya sebesar 39,14 dengan nilai tertinggi 50 dan terendah sebanyak 20. Sehingga diperoleh presentase ketuntasan sebesar 0%. Setelah diberikan perlakuan dengan menerapkan model PBL pada siklus I dan II terlihat perubahan berdasarkan tabel berikut ini.

Tabel 2. 13 Nilai Rata-Rata Siswa

	Jumlah Siswa	Nilai Rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Persentase Nilai Rata-rata
Pretes	30	39,17	50	20	39,17%
Siklus I	30	45,83	60	30	45,83%
Siklus II	30	61,00	70	50	61%

Pada Tabel 2.13, terlihat bahwa adanya perbedaan nilai rata-rata yang dimiliki siswa pada kemampuan penalaran awalnya terhadap kemampuan penalaran matematis siswa yang diberi perlakuan model pembelajaran berbasis masalah pada siklus I dan II. Nilai rata-rata siswa pada siklus I lebih baik daripada pada saat pretes. Nilai rata-rata siswa pada siklus I yakni 45,83. Artinya adanya perbedaan walaupun tidak signifikan pada kemampuan penalaran awal siswa dengan kemampuan penalaran siswa pada siklus I. Kemudian pada siklus II kemampuan penalaran siswa juga menjadi lebih baik lagi dengan memperoleh nilai rata-rata yakni sebanyak 61,00. Perolehan nilai tertinggi sebesar 70 dan terendahnya hanya 50. Pada siklus ke II, persentase nilai rata-rata kemampuan penalaran siswa yaitu sebesar 61%

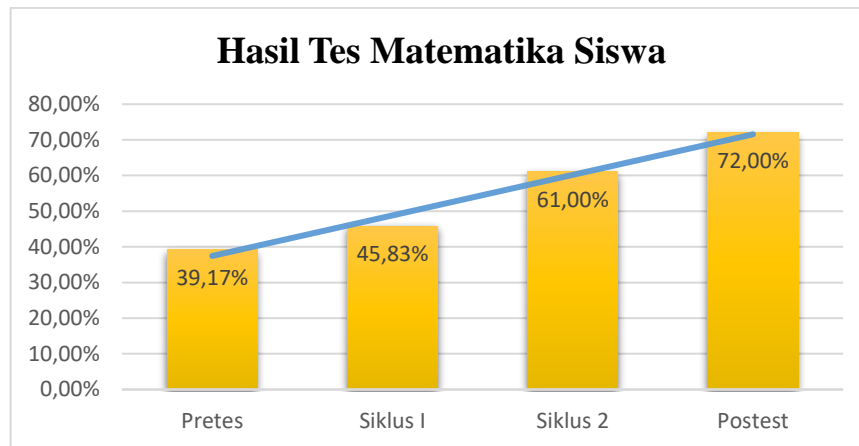
Setelah itu Fitriana (2019, hlm. 320) dalam penelitiannya memberikan tes akhir (postes) atau tes evaluasi kepada siswa kelas XI IPS untuk mengukur kemampuan akhir mengenai

kemampuan penalaran siswa yang telah memperoleh pembelajaran dengan model PBL. Berikut ini merupakan tabel hasil analisis nilai pretes dan postes siswa.

Tabel 2. 14 Nilai Rata-Rata Siswa Berdasarkan Pretes Dan Postes

	Jumlah Siswa	Nilai Rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
Pretes	30	39,17	50	20
Postes	30	72,00	85	60

Berdasarkan Tabel 2.14, terjadinya peningkatan yang signifikan antara nilai kemampuan penalaran awal siswa (pretes) dan nilai kemampuan penalaran akhir siswa (postes). Dapat dilihat bahwa nilai postes siswa diperoleh sebanyak 72,00 yang artinya terjadinya peningkatan sebesar 32,83 yang ditinjau dari nilai pretesnya. Nilai postes tertinggi dan postesnya yang diperoleh siswa secara berturut-turut yakni 85 dan 60. Siswa yang memiliki nilai yang memenuhi KKM yang ditinjau berdasarkan penalaran matematisnya yaitu terdapat 24 siswa dan untuk siswa yang masih belum tuntas KKMnya sebanyak 6 siswa. Dalam hal ini dapat disimpulkan adanya kenaikan kemampuan penalaran matematis yang sudah cukup membaik. Berikut ini adalah grafik dari hasil tes matematika siswa berdasarkan kemampuan penalaran matematisnya.



Gambar 2. 6 Grafik Hasil Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Berdasarkan Gambar 2.6, terjadinya peningkatan nilai rata-rata siswa pada tes kemampuan awal dan pada siklus pertama. Peningkatan yang terjadi yaitu sebesar 6,66%. Peningkatan juga terjadi pada siklus pertama ke siklus ke dua yaitu sebesar 15,17%, selanjutnya pada siklus kedua dan postes sebesar 11%. Dengan model PBL, kemampuan penalaran matematis siswa dapat meningkat.

Berikut ini akan disajikan tabel mengenai nilai postes berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah atas. Disajikan tabel perolehan hasil postes siswa yang menggunakan model PBL berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah atas (SMA atau SMK)

merupakan tabel hasil postes siswa berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa melalui model *Problem-Based Learning* pada siswa sekolah menengah atas (SMA atau SMK).

Tabel 2. 15 Hasil Analisis Nilai Postes Siswa Berdasarkan Indikator Kemampuan Penalaran Matematis pada Artikel Sekolah Menengah Atas

No	Keterangan Artikel	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Indikator 5
1.	Artikel 5	38,5	15	56,75	36	-
2.	Artikel 6	86,89	86	87,78	86,89	90

Keterangan :Indikator 1 = menarik kesimpulan yang logis, Indikator 2 = memberi penjelasan tentang model, fakta, sifat hubungan, atau pola, Indikator 3 =

membuat dugaan dan pembuktian, Indikator 4 = menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi atau membuat analogi atau menggeneralisasi, Indikator 5 = Memeriksa kesahihan suatu argumen

Selanjutnya terdapat tabel hasil postes siswa setelah diberikan perlakuan model *Problem-Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah atas (SMA atau SMK). Akan disajikan tabel berdasarkan nilai postes siswa sekolah menengah atas yang ditinjau berdasarkan kemampuan penalaran.

Tabel 2. 16 Hasil Analisis Nilai Postes Siswa pada Artikel Sekolah Menengah Atas

No.	Keterangan Artikel	Nilai Postes Siswa			
		X max	X min	\bar{X}	N-Gain
1.	Artikel 5	-	-	39,46	-
2.	Artikel 7	-	-	72,8	0,4
3.	Artikel 9	60	85	72	-

Pada Tabel 2.16, menjelaskan mengenai perolehan nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum serta skor N-Gain pada penelitian-penelitian yang dianalisis mengenai kemandirian belajar siswa sekolah menengah atas (SMA, SMK atau MA) terhadap model *Problem-Based Learning*.

D. Pembahasan

Berdasarkan hasil kajian literatur berupa artikel jurnal yang merupakan hasil penelitian-penelitian terdahulu, model *Problem-Based Learning* mampu memberikan pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa di sekolah menengah pertama (SMP atau MTs) dan siswa sekolah menengah atas (SMA, SMK atau MA). Berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis, adanya perbedaan peningkatan antara siswa SMP dengan siswa SMA atau SMK. Pada siswa SMP, menurut penelitian Fahmi dkk (2017, hlm. 35) pada indikator menggunakan penalaran pada pola dan sifat (Analogi) siswa yang menggunakan

pembelajaran berbasis masalah mendapatkan skor postes sebesar 3,41, itu berarti bahwa siswa mampu menggunakan penalarannya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru, kemudian pada indikator memanipulasi matematika dalam membuat generalisasi memperoleh skor 3,25. Selanjutnya pada indikator menyusun bukti mendapatkan skor 3,13 dan untuk indikator menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika memperoleh skor 3,34 dengan skor maksimal 4,00. Perolehan nilai yang paling tinggi berdasarkan indikator yaitu indikator menggunakan penalaran pada pola dan sifat (Analogi) sedangkan yang paling rendah adalah indikator menyusun bukti. Selanjutnya pada siswa SMK, menurut penelitian Harahap dkk (2020, hlm. 74) ketercapaian nilai pada indikator yang tertinggi yaitu indikator memeriksa kesahihan suatu argumen dengan perolehan skor postes sebesar 90 dan skor terendahnya yaitu pada indikator melakukan manipulasi matematika yaitu sebesar 86 dari maksimal skor 100. Hal ini dapat dikategorikan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa setelah diberikan PBL baik.

Berbeda halnya dengan siswa SMA, penelitian yang dilakukan oleh Napitulu, Suryadi dan Kusumah (2016, hlm. 66) ketercapaian nilai tertinggi berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis yaitu pada indikator membuat dugaan dan pembuktian yakni hanya mencapai nilai 2,27. Sementara itu pada indikator yang terendahnya yakni pemberian penjelasan, model, fakta, sifat maupun pola, skor yang didapat hanya sebesar 0,60 dari maksimal skornya 4,00.

Dalam hal ini, masih ada beberapa siswa yang belum bisa membuat atau menarik kesimpulan yang logis, menggunakan kemampuan kognitifnya serta masih ada siswa yang belum mampu untuk berkemampuan dalam menghubungkan antara fakta yang ada dan menghubungkan dengan pengetahuan untuk menjawab soal yang diberikan.

Selain berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis, peningkatan atau pengaruh model PBL juga bisa dilihat berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh siswa. Pada tingkat SMP atau MTs perolehan nilai rata-rata siswa dengan menerapkan model PBL lebih unggul dibandingkan model pembelajaran biasa atau konvensional. Pada penelitian Mudhiah & Shodikin (2019, hlm. 47) perolehan nilai rata-rata siswa yang menerapkan PBL yaitu sebesar 78,26

sedangkan siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional hanya memperoleh sebesar 72,33. Sehingga adanya selisih sebesar 5,93 pada kedua nilai tersebut. Berdasarkan kriteria kemampuan penalaran menurut Arikunto (Saputri dkk, 2017, hlm. 19), kemampuan penalaran siswa yang menerapkan PBL dikategorikan baik berdasarkan Tabel 1.4.

Sejalan dengan hasil penelitian Adiarto dkk (2016, hlm. 148), siswa yang menerapkan PBL pada pembelajarannya memperoleh nilai rata-rata 70,53 sedangkan siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional hanya memperoleh sebesar 57,69. Adanya perbedaan nilai rata-rata yang cukup jauh antara kedua kelas tersebut sehingga terdapat selisih sebesar 12,85. Berdasarkan tingkat penguasaan materi yang dimiliki siswa, siswa yang menerapkan PBL dalam pembelajarannya memiliki penguasaan materi dengan kategori sangat baik yaitu sebesar 17,15% sedangkan tingkat penguasaan materi dengan kategori sangat baik pada siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional yaitu 0%. Artinya tidak ada siswa di kelas tersebut yang menguasai materi pembelajaran dengan sangat baik. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Afifah dkk (2020, hlm. 12) siswa yang pembelajarannya menggunakan model PBL, memperoleh nilai postes yaitu sebesar 75,96 sedangkan siswa yang menerapkan model pembelajaran konvensional hanya sebesar 62,97. Selisih dari kedua nilai tersebut yaitu 12,99. Maka berdasarkan penelitian tersebut dikatakan bahwa kemampuan penalaran siswa yang menggunakan model PBL berkategori baik berdasarkan kriteria kemampuan penalaran pada Tabel 1.4.

Pada tingkat SMA atau SMK, penelitian oleh Napitulu, Suryadi dan Kusumah (2016, hlm. 65) memberikan kesimpulan bahwa model *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Nilai rata-rata siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional lebih rendah dibandingkan siswa yang menggunakan pembelajaran PBL. Pada siswa yang menerapkan PBL yang dikategorikan memiliki kemampuan yang tinggi memperoleh nilai rata-rata sebesar 13,81 sedangkan pada siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional hanya 12,65 dari skor maksimum 24. Kemudian pada siswa yang dikategorikan sedang pada kelas PBL memperoleh nilai 8,64 sedangkan pada kelas konvensional yaitu 6,51. Selanjutnya perolehan nilai rata-rata siswa yang dikategorikan rendah yakni

sebesar 6,37 sedangkan pada siswa yang yang pembelajarannya menerapkan konvensional memperoleh nilai sebesar 5,61. Selisih dari kedua nilai tersebut berdasarkan kategori tingkat kemampuan siswa berturut-turut yakni 1,16, 2,13, dan 0,76. Maka dari itu, kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan PBL berdasarkan ke-3 tingkatan tersebut jauh lebih baik dibandingkan siswa yang masih menerapkan model pembelajaran konvensional. Sama halnya dengan penelitian Sumartini (2015, hlm. 7), perolehan nilai rata-rata postes siswa yang diberikan pembelajaran berbasis masalah yaitu sebesar 72,8 sedangkan pada pembelajaran konvensional hanya sebesar 65,75. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah dikategorikan baik. Sejalan dengan penelitian Fitriana (2019, hlm. 320) pembelajaran yang menggunakan model PBL yang ditinjau berdasarkan nilai rata-rata akhir kemampuan penalaran matematis siswa meningkat cukup jauh dibandingkan kemampuan awal matematisnya. Perbedaan yang cukup signifikan mencapai 32,83. Presentase nilai rata-rata postes siswa mencapai 72% dengan nilai tertinggi sebesar 85 dan terendahnya 60. Akan tetapi pada penelitian Putra dan Ikhsan (2019, hlm. 219) mereka menyebutkan bahwa model PBL tidak cukup baik dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini disebabkan karena tidak adanya perbedaan nilai antara siswa yang menggunakan PBL dengan konvensional berdasarkan kemampuan yang dimiliki oleh siswa pada kategori (tinggi dan tinggi), (rendah dan sedang) serta (rendah dan rendah).

Penerapan model PBL atau pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis baik pada siswa sekolah menengah pertama maupun atas dinilai sangat tepat. Model PBL ini membuat siswa untuk mengembangkan kemampuan penalarannya dalam menyelesaikan masalah sehingga siswa mampu ikut terlibat aktif dalam proses pembelajarannya, Rhofiqah dkk (2019, hlm. 47). Karena dalam model PBL ini siswa dituntut untuk menyusun pengetahuannya sendiri, berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kepercayaan dirinya, inkuiri dan kemandiriannya, Arends (Fakhiriyah, 2014, hlm. 97). Dalam penggunaan model PBL, pembelajaran menjadi menyenangkan karena siswa lebih mengerti mengenai hal-hal yang sering dialaminya dalam kehidupan sehari-hari, Setyorini dkk (2011). Sejalan dengan penelitian Afifah dkk (2020, hlm. 15);

Fitriana (2019, hlm. 66); Vatillah dkk (2020, hlm. 327); Sandi dkk (2017, hlm. 56); Rhofiqah dkk (2019, hlm. 55) mengungkapkan bahwa model *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa baik disekolah menengah pertama maupun atas.