

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah peningkatan kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR, menelaah dan mendeskripsikan aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan pendekatan PMR, menelaah sikap siswa terhadap proses pembelajaran dengan mendeskripsikan hasil isian angket dan wawancara, dan menelaah kesulitan-kesulitan siswa selama proses pembelajaran dan kesulitan-kesulitan dalam menjawab soal.

Data yang dikumpulkan selama penelitian ini adalah skor pretes dan postes kemampuan representasi dan berpikir kritis siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, data hasil observasi, data hasil angket skala sikap, dan data hasil wawancara. Data yang dianalisis untuk pengujian hipotesis adalah skor pretes (sebelum pembelajaran), skor postes (setelah pembelajaran), dan skor gain ternormalisasi untuk melihat peningkatan kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa.

Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR, dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Sebelum pembelajaran kedua kelas diberi pretes untuk melihat kemampuan awal yaitu kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa pada materi Relasi, Fungsi, dan Grafik Fungsi. Setelah pembelajaran kedua kelas diberi postes untuk melihat peningkatan kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis pada kedua

kelas yang dijadikan sampel penelitian. Hasil pretes, postes, dan N-gain diolah dengan bantuan Program SPSS 13 dan *Microsoft Office Excel 2007*.

A.1 Data Kuantitatif

Pengolahan data, hasil pretes, postes, dan gain ternormalisasi kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR serta kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional dapat dilihat secara rinci pada lampiran C1 dan C2, ringkasannya disajikan dalam Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1
Rekapitulasi Hasil Skor Pretes, Postes, dan N-Gain
Kemampuan Representasi dan Berpikir Kritis Matematis

Aspek	Kelas	N	SMI	Pretes		Postes		N-Gain	
				\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Representasi	Eksperimen	34	13	2,91	0,93	7,85	2,93	0,50	0,27
	Kontrol	34	13	2,82	0,87	6,50	2,29	0,37	0,19
Berpikir Kritis	Eksperimen	34	12	0,97	1,14	6,32	3,51	0,49	0,32
	Kontrol	34	12	1,11	1,95	4,97	2,48	0,35	0,24

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa untuk aspek kemampuan representasi, rata-rata skor postes kelas eksperimen 7,85 dengan simpangan baku 2,93, dan rata-rata skor N-Gain 0,50 dengan simpangan baku 0,27. Untuk kelas kontrol rata-rata skor postes 6,50 dengan simpangan baku 2,29, rata-rata skor N-Gain 0,37 dengan simpangan baku 0,19. Aspek kemampuan berpikir kritis, rata-rata skor postes kelas eksperimen 6,32 dengan simpangan baku 3,51, dan rata-rata skor N-Gain 0,49 dengan simpangan baku 0,32. Kelas kontrol, rata-rata skor postes 4,97 dengan simpangan baku 2,48, rata-rata skor N-Gain 0,35 dengan

simpangan baku 0,24. Hal ini menggambarkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis dan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Rata-rata skor N-gain kemampuan representasi kelas eksperimen yaitu 0,50 berada pada klasifikasi sedang (di atas) mendekati tinggi. Rata-rata skor N-gain kelas kontrol yaitu 0,37, berada pada klasifikasi sedang (di bawah) mendekati rendah. Untuk rata-rata skor N-gain kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen yaitu 0,49, berada pada klasifikasi sedang (di tengah). Rata-rata skor N-gain kelas kontrol yaitu 0,35, berada pada klasifikasi sedang (di bawah) mendekati rendah.

Perbandingan distribusi skor, menggunakan dua dasar yaitu Sd dan CV. Apabila suatu distribusi mempunyai Sd kecil dan CV-nya juga rendah, maka distribusi skor baik (Irianto, 2009). Berdasarkan perbandingan Sd dan CV skor postes, kelas kontrol memiliki Sd dan CV yang lebih kecil daripada kelas eksperimen, artinya distribusi skor postes kelas kontrol lebih terkumpul, sedangkan kelas eksperimen distribusi skor postes lebih menyebar. Berdasarkan perbandingan Sd dan CV skor postes kelas eksperimen, Sd dan CV skor postes kemampuan representasi lebih kecil daripada kemampuan berpikir kritis matematis, artinya distribusi skor postes kemampuan representasi lebih terkumpul, sedangkan distribusi skor postes kemampuan berpikir kritis lebih menyebar.

Secara lebih jelas perbandingan rata-rata skor pretes dan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Diagram 4.1 berikut.

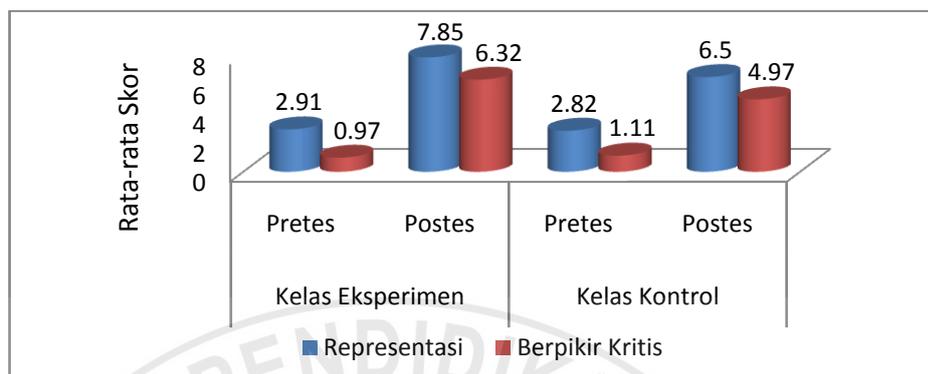


Diagram 4.1
Rata-rata Skor Tes Kemampuan Representasi dan Berpikir Kritis

Berdasarkan Diagram 4.1, terlihat bahwa rata-rata skor pretes dan postes kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Tingkat keberhasilan kelas eksperimen pada kemampuan representasi matematis adalah 60,38%, sedangkan tingkat keberhasilan kelas kontrol 50%. Tingkat keberhasilan kelas eksperimen pada kemampuan berpikir kritis matematis adalah 52,67%, sedangkan tingkat keberhasilan kelas kontrol 41,42%. Hal ini menggambarkan bahwa tingkat keberhasilan kelas eksperimen lebih baik daripada tingkat keberhasilan kelas kontrol. Apabila kedua aspek dibandingkan, rata-rata skor postes kemampuan berpikir kritis matematis lebih rendah daripada rata-rata skor postes kemampuan representasi matematis.

Hasil rata-rata skor pretes, postes, dan N-gain selanjutnya diuji persyaratan analisis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji ini dilakukan untuk menentukan rumus dari uji statistik yang akan digunakan dalam uji hipotesis selanjutnya. Apabila data berdistribusi normal dan homogen maka uji hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan statistik parametrik, dan sebaliknya

jika data tidak berdistribusi normal dan homogen atau tidak homogen maka uji hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan statistik non parametrik.

A.1.1 Uji Normalitas Skor Tes Kemampuan Representasi dan Berpikir Kritis

Matematis

Uji normalitas dilakukan untuk menguji sebaran data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis statistik untuk menguji normalitas data pretes, postes, dan gain ternormalisasi masing-masing aspek kemampuan matematis adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* SPSS 13, jika *p value* (Sig.) $\geq \alpha$ maka H_0 diterima dan jika *p value* (Sig.) $< \alpha$ maka H_0 ditolak, dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $n = 34$.

Hasil uji normalitas skor tes kemampuan representasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran C3, dan kesimpulannya disajikan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2
Hasil Uji Normalitas Skor Pretes, Postes, dan N-Gain
Kemampuan Representasi Matematis

Aspek	Kelas	Kolmogorov-Smirnov			Kesimpulan
		Statistic	df	Sig.	
Pretes	Eksperimen	0,248	34	0,000	Tidak Normal
	Kontrol	0,269	34	0,000	Tidak Normal
Postes	Eksperimen	0,148	34	0,057	Normal
	Kontrol	0,145	34	0,068	Normal
N-Gain	Eksperimen	0,151	34	0,047	Tidak Normal
	Kontrol	0,113	34	0,200	Normal

Dari Tabel 4.2 terlihat bahwa *p value* (Sig.) skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kesimpulannya H_0 ditolak, artinya skor pretes aspek kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Untuk *p value* (Sig.) skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kesimpulannya H_0 diterima, artinya skor postes aspek kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Skor N-gain kelas eksperimen *p value* (Sig.) lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Sedangkan *p value* (Sig.) N-gain kelas kontrol lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kesimpulannya H_0 ditolak, artinya skor N-gain aspek kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Selanjutnya hasil uji normalitas tes kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran C4, dan kesimpulannya disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3
Hasil Uji Normalitas Skor Pretes, Postes, dan N-Gain
Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Aspek	Kelas	Kolmogorov-Smirnov			Kesimpulan
		Statistic	df	Sig.	
Pretes	Eksperimen	0,273	34	0,000	Tidak Normal
	Kontrol	0,318	34	0,000	Tidak Normal
Postes	Eksperimen	0,125	34	0,197	Normal
	Kontrol	0,132	34	0,145	Normal
N-Gain	Eksperimen	0,106	34	0,200	Normal
	Kontrol	0,073	34	0,200	Normal

Dari Tabel 4.3 terlihat bahwa *p value* (Sig.) skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kesimpulannya H_0 ditolak, artinya skor pretes aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Untuk *p value* (Sig.) skor postes dan N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kesimpulannya H_0 diterima, artinya skor postes dan N-gain aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

A.1.2 Uji Homogenitas Varians Skor Tes Kemampuan Representasi dan Berpikir Kritis Matematis

Hasil uji normalitas untuk skor pretes dan N-gain aspek kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu tidak dilakukan uji homogenitas. Sedangkan untuk skor postes, data berdistribusi normal.

Hipotesis statistik untuk menguji homogenitas varians skor postes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol aspek kemampuan representasi matematis adalah:

$$H_0 : \sigma^2_e = \sigma^2_k$$

$$H_1 : \sigma^2_e \neq \sigma^2_k$$

H_0 : varians kelompok eksperimen dan kontrol sama

H_1 : varians kelompok eksperimen dan kontrol tidak sama.

Kriteria pengujian dengan menggunakan uji tes *Levene*, jika *p value* (Sig.) $\geq \alpha$ maka H_0 diterima dan jika *p value* (Sig.) $< \alpha$ maka H_0 ditolak, dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $n = 34$.

Hasil uji homogenitas untuk skor postes aspek kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada lampiran C3, dan kesimpulannya disajikan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4
Hasil Uji Homogenitas Skor Postes Kemampuan Representasi Matematis

Aspek	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Kesimpulan
Postes Based on Mean	4,199	1	66	0,044	Tidak Homogen

Dari tabel 4.4 di atas terlihat bahwa varians skor postes untuk aspek kemampuan representasi matematis siswa, nilai *p value* (Sig.) $< \alpha$ pada *Based on Mean* yaitu 0,044. Kesimpulan H_0 ditolak, artinya varians hasil skor postes untuk aspek kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol tidak sama (tidak homogen).

Hasil uji normalitas untuk skor pretes aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol, data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu tidak dilakukan uji homogenitas. Skor postes dan gain ternormalisasi, data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas untuk skor postes dan gain ternormalisasi aspek kemampuan berpikir kritis matematis dapat dilihat pada lampiran C4, dan kesimpulannya disajikan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5
Hasil Uji Homogenitas Skor Postes dan N-Gain
Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Aspek		Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Kesimpulan
Postes	Based on Mean	8,085	1	66	0,006	Tidak Homogen
N-Gain	Based on Mean	5,473	1	66	0,022	Tidak Homogen

Dari tabel 4.5 di atas terlihat bahwa varians skor postes dan gain ternormalisasi untuk aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa, nilai p value (Sig.) $< \alpha$ pada *Based on Mean* yaitu masing-masing 0,006 dan 0,022. Kesimpulan H_0 ditolak, artinya varians hasil postes dan gain ternormalisasi untuk aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol tidak sama (tidak homogen).

Uji statistik dua rata-rata skor pretes, postes, dan gain ternormalisasi pada penelitian ini terdiri dua macam yaitu statistik non parametrik yang menggunakan uji Mann-Whitney U dan statistik parametrik yang menggunakan uji-t'. Untuk melihat uji yang digunakan, berikut ini disajikan rekapitulasi uji statistik skor postes, pretes, dan gain ternormalisasi kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa.

Rekapitulasi uji statistik dua rata-rata skor pretes aspek kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6
Rekapitulasi Uji Statistik Skor Pretes

Aspek	Hasil Uji Normalitas		Hasil Uji Homogenitas	Uji yang digunakan
	Eksperimen	Kontrol		
Representasi	Tidak Normal	Tidak Normal	-	Mann-Whitney U
Berpikir Kritis	Tidak Normal	Tidak Normal	-	Mann-Whitney U

Dari Tabel 4.6 di atas, terlihat bahwa hasil uji normalitas skor pretes aspek kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa keduanya tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu tidak perlu uji homogenitas, dan untuk uji kesamaan dua rata-rata digunakan statistik non parametrik yaitu uji Mann-Whitney U.

Rekapitulasi uji statistik dua rata-rata skor postes aspek kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7
Rekapitulasi Uji Statistik Skor Postes

Aspek	Hasil Uji Normalitas		Hasil Uji Homogenitas	Uji yang digunakan
	Eksperimen	Kontrol		
Representasi	Normal	Normal	Tidak Homogen	Uji-t'
Berpikir Kritis	Normal	Normal	Tidak Homogen	Uji-t'

Berdasarkan Tabel 4.7 di atas, terlihat bahwa hasil uji normalitas skor postes aspek kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa keduanya berdistribusi normal, dan hasil uji homogenitas kedua varians tidak homogen. Dengan demikian untuk uji perbedaan dua rata-rata skor postes digunakan statistik parametrik yaitu uji-t'.

Rekapitulasi uji statistik dua rata-rata skor gain ternormalisasi aspek kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8
Rekapitulasi Uji Statistik Skor Gain Ternormalisasi

Aspek	Hasil Uji Normalitas		Hasil Uji Homogenitas	Uji yang digunakan
	Eksperimen	Kontrol		
Representasi	Tidak Normal	Normal	-	Mann-Whitney U
Berpikir Kritis	Normal	Normal	Tidak Homogen	Uji-t'

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas, terlihat bahwa hasil uji normalitas skor gain ternormalisasi aspek kemampuan representasi tidak berdistribusi normal maka untuk uji perbedaan dua rata-rata gain ternormalisasi digunakan statistik non parametrik yaitu uji Mann-Whitney U. Hasil uji normalitas skor gain ternormalisasi aspek berpikir kritis matematis berdistribusi normal, hasil uji homogenitas kedua varians tidak homogen. Dengan demikian untuk uji perbedaan dua rata-rata skor gain ternormalisasi aspek kemampuan berpikir kritis digunakan statistik parametrik yaitu uji-t'.

A.1.3 Uji Kesamaan Rerata Skor Pretes Kemampuan Representasi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Tujuan uji kesamaan dua rata-rata skor pretes aspek kemampuan representasi matematis untuk melihat kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk kemampuan awal representasi matematis, rumusan hipotesisnya adalah:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_e \neq \mu_k$$

Perhitungan uji rata-rata skor pretes aspek kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dan siswa yang

memperoleh pembelajaran konvensional, menggunakan uji Mann-Whitney U program SPSS 13 dapat dilihat pada lampiran C3, dan hasilnya disajikan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9
Hasil Uji Kesamaan Rerata Skor Pretes
Kemampuan Representasi Matematis

	Kemampuan Representasi Matematis Awal
Mann-Whitney U	552,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,734
Kesimpulan	H ₀ diterima

Berdasarkan Tabel 4.9 dari hasil data pretes kemampuan awal representasi, nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* = 0,734 lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H₀ diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas sebelum pembelajaran dianggap memiliki kesamaan dalam kemampuan awal representasi matematis.

Uji kesamaan dua rata-rata skor pretes aspek kemampuan berpikir kritis matematis bertujuan untuk melihat kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk kemampuan awal berpikir kritis matematis, rumusan hipotesisnya adalah:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_e \neq \mu_k$$

Perhitungan uji rata-rata skor pretes aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, menggunakan uji Mann-Whitney U program SPSS 13 dapat dilihat pada lampiran C4, dan hasilnya disajikan pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10
Hasil Uji Kesamaan Rerata Skor Pretes
Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

	Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Awal
Mann-Whitney U	521,500
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,449
Kesimpulan	H ₀ diterima

Berdasarkan Tabel 4.10, hasil data pretes kemampuan awal berpikir kritis matematis, nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* = 0,449 lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H₀ diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas sebelum pembelajaran dianggap memiliki kesamaan dalam kemampuan awal berpikir kritis matematis.

A.1.4 Uji Perbedaan Rerata Skor N-Gain dan Postes Kemampuan Representasi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Hasil uji kesamaan rerata pretes kemampuan representasi telah disimpulkan bahwa kedua kelas sebelum pembelajaran dianggap memiliki kesamaan dalam kemampuan awal representasi matematis. Setelah uji kesamaan, dilakukan uji perbedaan yaitu untuk melihat peningkatan (gain ternormalisasi) kemampuan representasi matematis. Untuk rumusan hipotesis satu pihaknya adalah:

$$H_0 : \mu_{ge} = \mu_{gk}$$

$$H_1 : \mu_{ge} > \mu_{gk}$$

Perhitungan uji perbedaan rata-rata gain ternormalisasi aspek kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan

pengujian satu pihak. Pengujian menggunakan uji Mann-Whitney U, dapat dilihat pada lampiran C3, dan hasilnya disajikan pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11
Hasil Uji Perbedaan Rerata Skor N-Gain
Tes Kemampuan Representasi Matematis

	N-Gain Kemampuan Representasi Matematis
Mann-Whitney U	418,500
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,050
Kesimpulan	H ₀ ditolak

Berdasarkan Tabel 4.11 dari hasil data N-gain kemampuan representasi matematis, nilai *Asymp. Sig. (1-tailed)* = 0,025 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H₀ ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa setelah pembelajaran rerata skor N-gain siswa kelas eksperimen lebih baik daripada rerata skor N-gain siswa kelas kontrol. Dengan kata lain peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata skor postes kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol setelah pembelajaran. Pengujian dilakukan dengan uji-t'. Untuk rumusan hipotesis satu pihaknya adalah:

$$H_0 : \mu_{pe} = \mu_{pk}$$

$$H_1 : \mu_{pe} > \mu_{pk}$$

Perhitungan uji perbedaan rata-rata skor postes kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol menggunakan pengujian satu pihak. Pengujian dilakukan dengan uji-t' dapat dilihat pada lampiran C3, dan hasilnya disajikan pada tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12
Hasil Uji Perbedaan Rerata Skor Postes Kemampuan Representasi

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Postes	Equal variances assumed	4,199	0,044	2,116	66	0,038
	Equal variances not assumed			2,116	62,43	0,038
Kesimpulan		H ₀ ditolak				

Berdasarkan Tabel 4.12, hasil data postes kemampuan representasi matematis , nilai *Asymp. Sig. (1-tailed)* = 0,019 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H₀ ditolak, dan H₁ diterima. Kesimpulannya bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Hasil uji kesamaan rerata skor pretes kemampuan berpikir kritis matematis telah disimpulkan bahwa kedua kelas sebelum pembelajaran dianggap memiliki kesamaan dalam kemampuan awal berpikir kritis matematis. Setelah uji kesamaan dilakukan uji perbedaan untuk melihat peningkatan (gain ternormalisasi) kemampuan berpikir kritis matematis. Untuk rumusan hipotesis satu pihaknya adalah:

$$H_0 : \mu_{ge} = \mu_{gk}$$

$$H_1 : \mu_{ge} > \mu_{gk}$$

Perhitungan uji perbedaan rata-rata skor gain ternormalisasi aspek kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

menggunakan pengujian satu pihak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji-t' dapat dilihat pada lampiran C4, dan hasilnya disajikan pada Tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13
Hasil Uji Perbedaan Rerata Skor N-Gain
Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
N-Gain	Equal variances assumed	5,473	0,022	2,087	66	0,041
	Equal variances not assumed			2,087	61,30	0,041
Kesimpulan		H ₀ ditolak				

Berdasarkan Tabel 4.13, hasil data N-gain kemampuan berpikir kritis matematis, nilai *Asymp. Sig. (1-tailed)* = 0,0205 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H₀ ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa setelah pembelajaran rerata skor N-gain siswa kelas eksperimen lebih baik daripada rerata skor N-gain siswa kelas kontrol. Dengan kata lain peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata skor postes kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol setelah pembelajaran. Pengujian dilakukan dengan uji-t'. Untuk rumusan hipotesis satu pihaknya adalah:

$$H_0 : \mu_{pe} = \mu_{pk}$$

$$H_1 : \mu_{pe} > \mu_{pk}$$

Perhitungan uji perbedaan rata-rata skor postes kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dan yang memperoleh pembelajaran konvensional menggunakan pengujian satu pihak. Pengujian dilakukan dengan uji-t', dapat dilihat pada lampiran C4, dan hasilnya disajikan pada tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14
Hasil Uji Perbedaan Rerata Skor Postes
Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig.(2-tailed)
Postes	Equal variances assumed	8,085	0,006	1,837	66	0,071
	Equal variances not assumed			1,837	59,42	0,071
Kesimpulan		H ₀ ditolak				

Berdasarkan Tabel 4.14, hasil data postes kemampuan berpikir kritis matematis, nilai *Asymp. Sig. (1-tailed)* = 0,0355 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H₀ ditolak, dan H₁ diterima. Kesimpulannya bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

A.2 Data Kualitatif

Pengumpulan data kualitatif bertujuan untuk menelaah lebih dalam tentang aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan pendekatan PMR, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal yang mengukur kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis, dan sikap siswa terhadap matematika dan pendekatan

PMR. Data yang dikumpulkan adalah data hasil observasi aktivitas siswa, data skor postes siswa, data isian angket skala sikap, dan dilengkapi dengan data hasil wawancara.

A.2.1 Hasil Observasi

Observasi dilakukan terhadap siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR. Observasi dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung. Aspek yang diamati adalah aspek-aspek yang berkaitan dengan prinsip-prinsip PMR yaitu, pengamatan terhadap masalah yang dijadikan alat pembelajaran, aktivitas kelompok dalam menyelesaikan masalah, komunikasi gagasan, proses penemuan *model of*, proses penemuan *model for*, kesimpulan, dan presentasi hasil penemuan.

Observasi dilakukan pada setiap pertemuan, dan berlangsung selama 8 pertemuan. Hasil pengamatan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran D1, dan hasil pengamatan rata-rata skor siswa pada setiap aspek yang diamati disajikan dalam Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15
Rekapitulasi Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa
Kelas Eksperimen

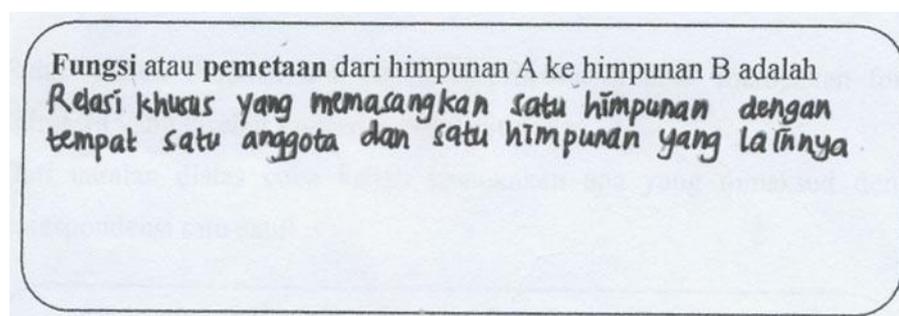
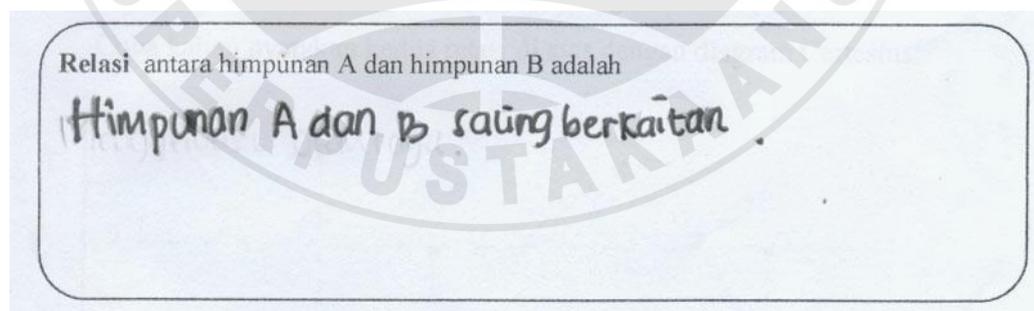
No	Aspek	Rata-rata Skor	Ket.
1	Masalah nyata yang dijadikan alat pembelajaran	2,82	Tinggi
2	Aktivitas kelompok dalam menyelesaikan masalah	2,91	Tinggi
3	Komunikasi gagasan	3,09	Tinggi
4	Proses penemuan <i>model of</i>	2,88	Tinggi
5	Proses penemuan <i>model for</i>	2,26	Rendah
6	Kesimpulan	3,00	Tinggi
7	Presentasi hasil penemuan	2,74	Tinggi

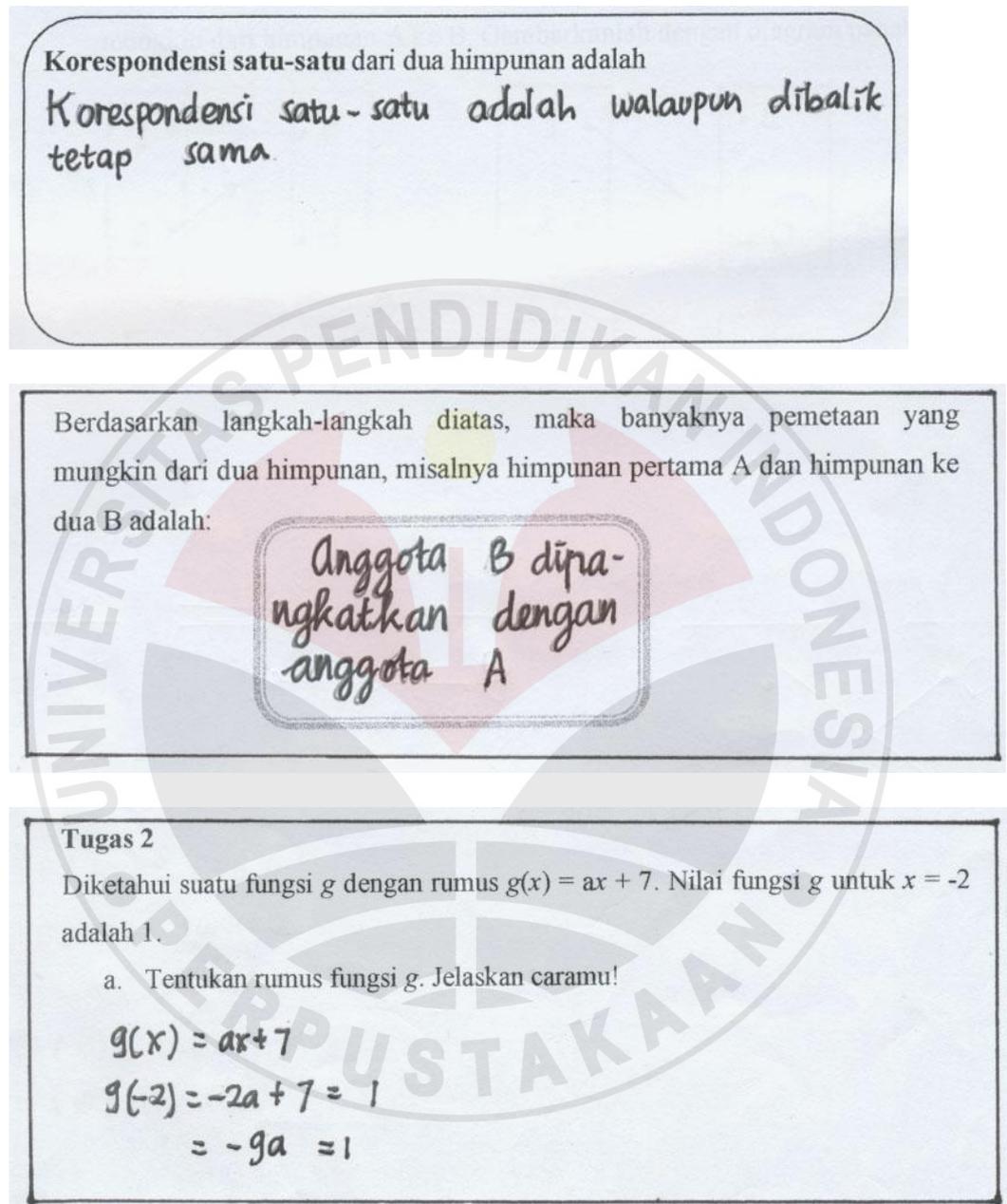
Berdasarkan Tabel 4.15, terlihat bahwa untuk aspek ke-1, masalah nyata yang dijadikan alat pembelajaran rata-rata skor siswa 2,82 lebih dari 2,5. Siswa nampak antusias dan tertantang karena masalah-masalah yang disajikan betul-betul ada disekitar mereka dan mereka alami sendiri. Aspek ke-2 yaitu aktivitas kelompok dalam menyelesaikan masalah, rata-rata skor yaitu 2,91. Aktivitas kelompok dalam menyelesaikan masalah termasuk kategori tinggi, mereka nampak saling bekerjasama, dan terjadi pembagian tugas dalam kelompok. Tetapi di setiap kelompok masih ada siswa yang belum bekerja secara maksimal, bahkan cenderung bercanda dan mengganggu. Aspek ke-3 yaitu komunikasi gagasan, rata-rata skor 3,09 skor paling tinggi dibanding aspek lain. Selama proses pembelajaran berlangsung di antara siswa dengan siswa di kelompok masing-masing terjadi saling bertukar pendapat, gagasan dan ide-ide. Pada proses ini terjadi proses interaksi, siswa yang pandai menjelaskan kepada siswa yang belum paham, dan sebaliknya siswa yang belum paham meminta bantuan temannya untuk menjelaskan. Aktivitas ini dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 Aktivitas Siswa Mengomunikasikan Gagasan

Aspek yang ke-4 yaitu proses penemuan *model of*, hasil pengamatan rata-rata skor 2,88, menggambarkan aktivitas siswa tinggi. Pada proses ini siswa melakukan proses penemuan mulai dari situasi masalah yang digunakan menuju model yang menggambarkan situasi konteks disebut sebagai *model of*. Untuk menuju *model of* siswa dibantu dengan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab yang tersedia pada LAS. Aspek-ke 5 yaitu proses penemuan *model for*, yaitu proses yang dikembangkan siswa dari *model of* menuju pencarian solusi secara matematis yang disebut *model for*. Rata-rata skor dari aspek ini hanya 2,26 kurang dari 2,5, merupakan skor terendah dibandingkan skor aspek lain. Hal ini menggambarkan bahwa aktivitas siswa rendah. Pada proses ini siswa nampaknya mendapat kesulitan karena mengubah *model of* menjadi *model for* memerlukan simbol dan representasi matematis yang formal. Kesulitan siswa dalam membuat *model for* dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut ini.





Gambar 4.3 Model for yang dibuat Siswa dalam LAS

Berdasarkan Gambar 4.3, nampak bahwa siswa sulit merumuskan konsep relasi, fungsi, dan korespondensi dalam bentuk formal. Di samping itu siswa juga sulit membuat *model for* dalam bentuk aturan atau rumus.

Aspek ke-6 yaitu kesimpulan, rata-rata skor 3,00. Pada saat membuat kesimpulan terjadi interaksi antara siswa dengan siswa dalam kelompok masing-masing, siswa saling bertukar pendapat, dan pada akhirnya membuat kesimpulan hasil kerjasama kelompok. Aspek terakhir yaitu presentasi hasil penemuan rata-rata skor 2,74. Pada proses ini setiap pertemuan perwakilan kelompok menuliskan hasil kerja kelompok di papan tulis secara bersamaan agar siswa dapat membandingkan hasil pekerjaannya dengan hasil pekerjaan kelompok lain. Aktivitas siswa pada saat mempresentasikan hasil kerja kelompok dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4. Aktivitas Siswa Mempresentasikan Hasil Kerja Kelompok

Berdasarkan gambar 4.4 terlihat perwakilan dari tiap-tiap kelompok menuliskan hasil kerja kelompok di papan tulis, setelah ditulis setiap kelompok menjelaskan secara bergantian, dan siswa yang lain menanggapi. Pada proses ini juga terjadi komunikasi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru. Hasil

pekerjaan siswa dibahas bersama-sama. Setelah pembahasan mengenai hasil kerja kelompok, guru memberikan penguatan atau penegasan tentang konsep atau aturan yang ditemukan siswa.

Hasil pengamatan aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan pendekatan PMR yang meliputi tujuh aspek dapat dilihat lebih jelas dalam bentuk Diagram 4.5 berikut.

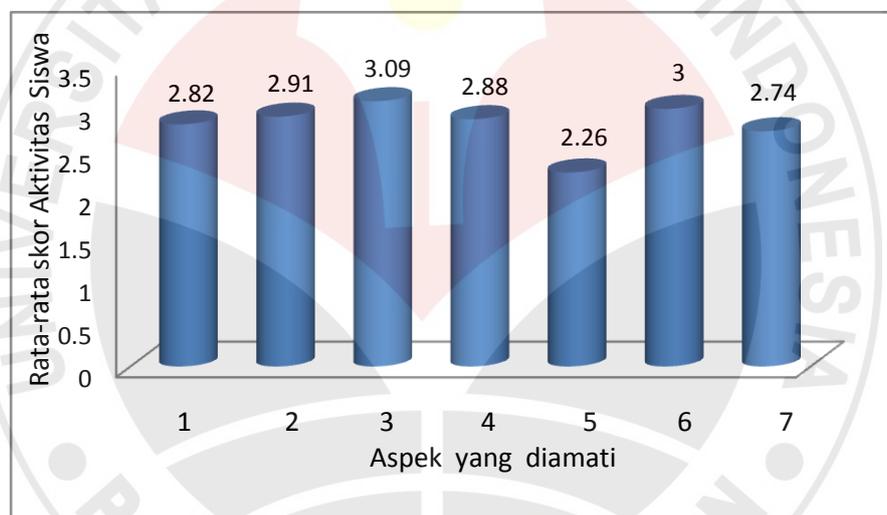


Diagram 4.5 Hasil Pengamatan Rata-rata Skor Aktivitas Siswa

Berdasarkan Diagram 4.5 di atas, nampak bahwa aspek ke-3 yaitu komunikasi gagasan skornya paling tinggi. Hal ini menggambarkan bahwa interaksi siswa untuk mengkomunikasikan gagasan, pendapat, dan ide-ide sangat tinggi. Siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah sampai menemukan konsep matematika sendiri. Aspek ke-5 yaitu proses penemuan *model for*, skornya paling rendah. Hal ini menggambarkan bahwa siswa mendapat kesulitan karena siswa harus mengubah *model of* kedalam bentuk yang formal menggunakan simbol dan representasi matematis.

A.2.2 Hasil Analisis Penyelesaian Soal Postes Kemampuan Representasi dan Berpikir Kritis

a. Kemampuan Representasi Matematis

Analisis dilakukan terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal postes kemampuan representasi matematis. Tes kemampuan representasi terdiri dari 3 indikator yaitu visual 1 soal, ekspresi matematik 2 soal, dan menulis 1 soal. Butir soal tes kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada lampiran A4, rata-rata skor postes kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat secara lengkap pada lampiran C1, dan rata-rata skor postes disajikan pada Tabel 4.16 berikut.

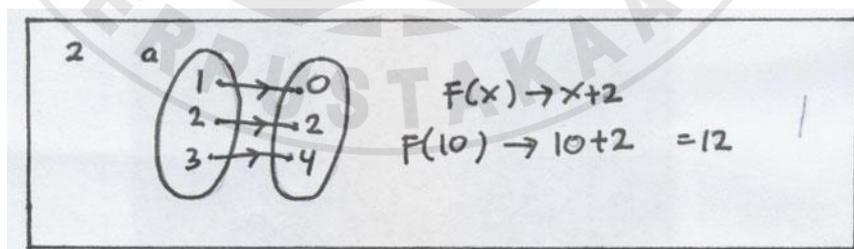
Tabel 4.16
Rata-rata Skor Postes Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	Rata-rata Skor Postes		
	Visual	Ekspresi Matematis	Menulis
Eksperimen	2,06	1,62	2,52
Kontrol	1,35	1,93	1,82

Berdasarkan Tabel 4.16, indikator visual, yaitu kemampuan menggunakan representasi visual berupa tabel dan grafik, rata-rata skor postes siswa kelas eksperimen yaitu 2,06 dan kelas kontrol 1,35 dari skor maksimal 3. Tingkat keberhasilan kelas eksperimen pada kemampuan visual lebih baik daripada kelas kontrol. Soal disajikan dalam bentuk kalimat dan siswa diminta untuk menyajikan kembali dalam bentuk tabel kemudian digambarkan dalam bentuk grafik. Pada umumnya siswa kesulitan menyajikan dalam bentuk grafik. Pertama, siswa kesulitan menentukan bagian yang harus disimpan di sumbu horizontal dan bagian yang harus disimpan di sumbu vertikal. Kedua, siswa masih ada yang belum

memahami bilangan riil sehingga penempatan pada grafik juga masih ada kesalahan.

Indikator ekspresi matematik, yaitu kemampuan membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan. Indikator ini terdiri dari 2 soal yaitu soal nomor 2 dan nomor 5a. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor 1,62, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata skor 1,93 dari skor maksimal 3. Tingkat keberhasilan kelas kontrol pada kemampuan ekspresi matematis lebih baik dibandingkan tingkat keberhasilan kelas eksperimen. Soal disajikan menggunakan masalah kehidupan sehari-hari dan siswa diminta untuk membuat model matematika yang kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah. Untuk soal nomor 2 dan 5a pada umumnya siswa dapat membuat pola tetapi siswa sulit mengubahnya kedalam model matematika formal, sehingga pada akhirnya tidak bisa menyelesaikan masalah. Kesulitan siswa dalam membuat persamaan atau model matematis dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut ini.



Gambar 4.6 Contoh Jawaban Siswa Soal no. 2

Berdasarkan Gambar 4.6 terlihat bahwa siswa mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dalam soal, tetapi siswa sulit membuat model matematis dari suatu permasalahan yang disajikan, dan cara penulisan aturan fungsi juga ada kesalahan.

Indikator menulis, yaitu kemampuan menyusun cerita atau menulis interpretasi yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan. Soal disajikan dalam bentuk grafik, siswa diminta untuk menyusun cerita atau menulis interpretasi yang sesuai dengan grafik tersebut. Rata-rata skor yang diperoleh siswa kelas eksperimen yaitu 2,52 sedangkan kelas kontrol 1,82 dari skor maksimal 4. Pada umumnya siswa dapat menjelaskan grafik secara matematis dengan kata-kata sendiri tetapi siswa belum mampu mengemukakan hal-hal penting yang terdapat dalam grafik tersebut, siswa belum bisa membuat kaitan antara dua grafik garis dalam gambar tersebut. Tingkat keberhasilan kelas eksperimen pada kemampuan menulis lebih baik daripada tingkat keberhasilan kelas kontrol.

Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada Diagram 4.7 berikut.

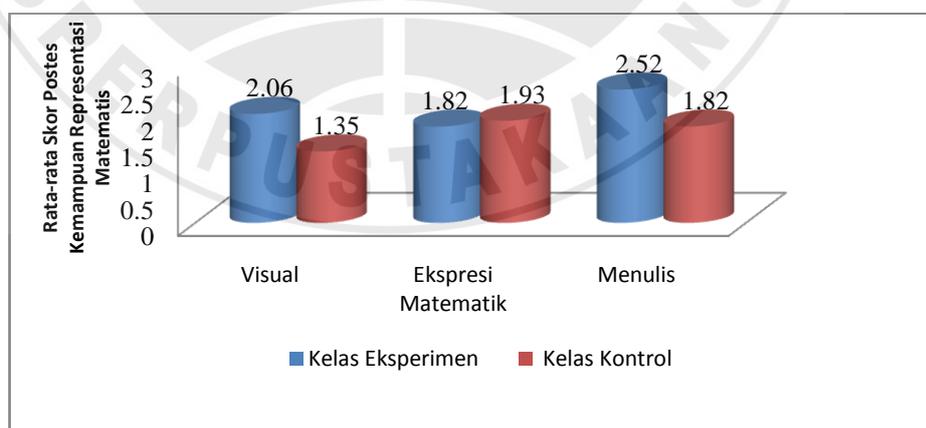


Diagram 4.7 Rata-rata Skor Postes Kemampuan Representasi Matematis

Berdasarkan Diagram 4.7, nampak bahwa pada kelas eksperimen, ekspresi matematik rata-rata skornya paling rendah dibandingkan rata-rata skor visual dan

menulis. Pada kelas kontrol, indikator visual rata-rata skornya paling rendah dibandingkan rata-rata skor ekspresi matematik dan menulis.

a. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Hasil tes kemampuan kemampuan berpikir kritis matematis dianalisis untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal-soal tersebut.

Tes kemampuan berpikir kritis matematis terdiri dari 3 indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membuat kesimpulan, dan mengatur strategi dan taktik. Butir soal tes kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada lampiran A4, rata-rata skor postes kemampuan berpikir kritis matematis secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C2, dan rata-rata skor postes yang diperoleh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17
Rata-rata Skor Postes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelas	Rata-rata Skor Postes		
	Memberikan penjelasan sederhana	Membuat kesimpulan	Mengatur strategi dan taktik
Eksperimen	2,26	1,94	2,12
Kontrol	2,18	0,85	1,94

Berdasarkan Tabel 4.17, untuk kemampuan memberikan penjelasan sederhana, siswa kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor postes 2,26 dan kelas kontrol memperoleh rata-rata skor postes 2,18 dari skor maksimal 4. Soal disajikan dalam bentuk masalah kehidupan sehari-hari dan siswa diminta untuk menjelaskan dan memberikan argumen sendiri yang sesuai dengan konsep

matematika. Tingkat keberhasilan siswa kelas eksperimen dalam kemampuan memberikan penjelasan sederhana lebih baik daripada siswa kelas kontrol.

Kemampuan membuat kesimpulan siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini terlihat dari rata-rata skor postes yang diperoleh siswa kelas eksperimen yaitu 1,94 sedang kelas kontrol 0,85 dari skor maksimal 4. Soal disajikan dalam bentuk masalah kehidupan sehari-hari dan siswa diminta untuk membuat kesimpulan dari suatu pernyataan yang bersifat membandingkan. Kemampuan membuat kesimpulan terkait dengan soal nomor 5a yaitu membuat model matematika. Apabila siswa mampu menyelesaikan nomor 5a maka siswa akan mendapatkan kesimpulan pada soal nomor 5b. Karena kemampuan siswa mengubah permasalahan menjadi model matematis pada nomor 5a masih rendah dengan demikian siswa tidak bisa mengambil kesimpulan pada nomor 5b. Kesulitan siswa dalam membuat kesimpulan dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut ini.

5a. $f(5) = 1,3 \text{ juta}$ Maman = $f(24) = 31,2 \text{ juta}$ Dodi = $f(23) = 29,9 \text{ juta}$
 b. Maman : 1 hari = 4 kuintal
 6 hari = $4 \times 6 = 24 \text{ kuintal}$
 Dodi : 4 hari = 1 hari = 4 kuintal
 2 '' = 6 ''
 3 '' = 8 ''
 4 '' = 5 ''
 Jumlah = 23 kuintal
 Jadi yg lebih banyak mendapat kan uang adalah maman

Gambar 4.8 Contoh Jawaban Siswa Soal no. 5

Berdasarkan Gambar 4.8, siswa kesulitan membuat model matematis pada nomor 5a, sehingga siswa tidak mendapat kesimpulan pada nomor 5b. Baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol rata-rata skor postes terendah adalah

kemampuan membuat kesimpulan dibandingkan dengan kemampuan memberikan penjelasan sederhana dan mengatur strategi dan taktik.

Kemampuan mengatur strategi dan taktik, siswa kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor postes 2,12 sedangkan kelas kontrol 1,94 dari skor maksimal 4. Sebagian siswa mampu menentukan strategi tetapi ada kesalahan dalam mengidentifikasi hal-hal yang diketahui dalam soal sehingga jawaban akhir tidak tepat. Tingkat keberhasilan kelas eksperimen dalam mengatur strategi dan taktik lebih baik daripada kelas kontrol.

Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan berpikir kritis matematis dapat dilihat pada Diagram 4.9 berikut.

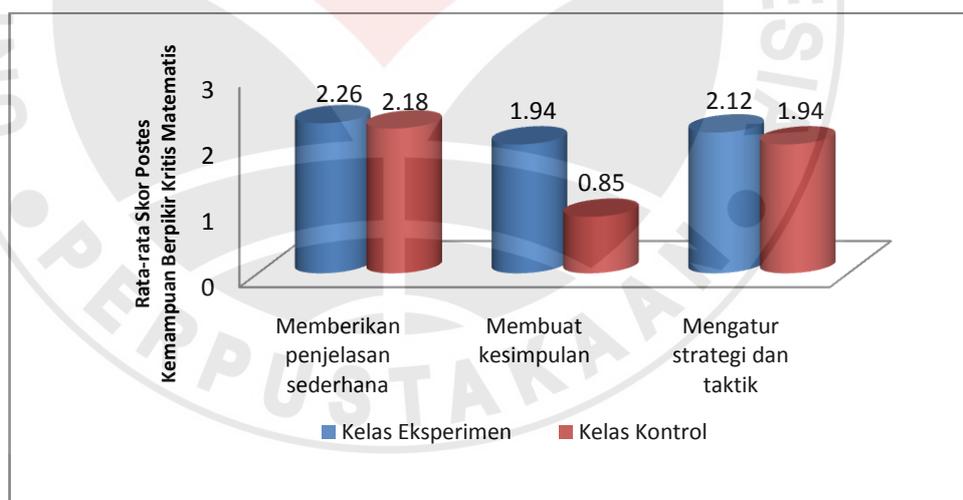


Diagram 4.9 Rata-rata Skor Postes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Diagram 4.9, terlihat bahwa rata-rata skor postes terendah baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah membuat kesimpulan, sebagian siswa tidak bisa membuat kesimpulan dari suatu pernyataan yang memuat perbandingan karena terkait dengan model matematika yang sebelumnya

harus ditemukan siswa. Apabila siswa mampu membuat model matematika dari permasalahan yang disajikan maka siswa mampu membuat kesimpulan.

A.2.3 Hasil Angket Skala Sikap

Angket diberikan kepada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dengan tujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap matematika dan pendekatan PMR. Angket berisi pernyataan sebanyak 26 butir, pernyataan 1 sampai 12 untuk mengetahui sikap siswa terhadap matematika yang meliputi sikap percaya diri, gigih dan tekun, bergairah dan perhatian serius, dan mengapresiasi peran matematika. Pernyataan 13 sampai 26 untuk mengetahui sikap siswa terhadap proses pembelajaran yang meliputi berbagi pendapat dengan orang lain (kerja kelompok), dan pendekatan PMR.

Analisis skala sikap siswa dilakukan dengan cara mencari rata-rata skor setiap pernyataan. Rata-rata skor setiap pernyataan tersebut kemudian dibandingkan dengan skor netral, yaitu 3. Bila rata-rata skor suatu pernyataan lebih kecil dari skor netral, artinya siswa mempunyai sikap yang negatif terhadap pernyataan tersebut. Bila rata-rata skor suatu pernyataan lebih besar dari skor netral, artinya siswa mempunyai sikap yang positif terhadap pernyataan tersebut.

Hasil angket siswa secara lengkap dapat dilihat pada lampiran D2 dan D3, rekapitulasinya disajikan pada Tabel 4.18 dan Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.18
Analisis Data Angket Sikap Siswa terhadap Matematika

Indikator	Pernyataan		Jawaban								Rata-rata Skor	Keterangan
			SS		S		TS		STS			
	No	Sifat	x	%	x	%	x	%	x	%		
Percaya diri	1	-	5	15	13	38	14	41	2	6	2,85	Negatif
	2	+	12	35	16	47	6	18	-	-	4,00	Positif
Gigih,	3	+	7	21	26	76	1	3	-	-	4,15	Positif

tekun	4	+	22	65	11	32	1	3	-	-	4,59	Positif
	5	-	-	-	4	12	20	59	10	29	4,06	Positif
Bergairah dan perhatian serius	6	-	1	3	4	12	23	68	6	17	3,85	Positif
	7	-	1	3	1	3	15	44	17	50	4,35	Positif
	8	+	9	26	23	68	2	6	-	-	4,00	Positif
	9	+	14	41	14	41	4	12	2	6	3,18	Positif
Mengapresiasi peran matematika	10	+	9	26	17	50	6	18	2	6	3,74	Positif
	11	-	1	3	9	26	21	62	3	9	3,47	Positif
	12	-	2	6	4	12	14	41	14	41	4,00	Positif

Pada Tabel 4.18 di atas, terlihat bahwa untuk pernyataan ke-1: sebagian besar siswa merasa tegang saat pembelajaran berlangsung (sekitar 15% menyatakan sangat setuju dan 38% menyatakan setuju), dan sebagian lagi berpendapat sebaliknya (sekitar 41% menyatakan tidak setuju dan 6% menyatakan sangat tidak setuju). Pernyataan ke-2: pada umumnya siswa merasa yakin mampu menyelesaikan semua tugas matematika (sekitar 35% menyatakan sangat setuju dan 47% menyatakan setuju). Dari ke dua pernyataan ini dapat disimpulkan bahwa pada umumnya siswa memiliki sikap percaya diri.

Pernyataan ke-3: pada umumnya siswa segera mengerjakan tugas matematika yang diberikan (sekitar 21% menyatakan sangat setuju dan 76% menyatakan setuju). Pernyataan ke-4: pada umumnya siswa berusaha menyelesaikan soal matematika (sekitar 65% menyatakan sangat setuju dan 32% menyatakan setuju), dan pernyataan ke-5: sebagian kecil siswa menyatakan bahwa jika merasa sukar mengerjakan soal matematika maka soal tersebut ditinggalkan saja (sekitar 12% menyatakan setuju), namun sebagian besar siswa berpendapat sebaliknya (59% menyatakan tidak setuju dan 29% menyatakan sangat tidak setuju). Dari pernyataan ke-3, 4, dan 5, dapat disimpulkan bahwa pada umumnya siswa memiliki sikap gigih, tekun.

Pernyataan ke-6: sebagian kecil siswa merasa bosan dengan pembelajaran matematika karena banyak rumus yang harus dihapal (sekitar 3% menyatakan sangat setuju dan 12% menyatakan setuju), namun pada umumnya berpendapat sebaliknya (sekitar 68% menyatakan tidak setuju dan 17% menyatakan sangat tidak setuju). Pernyataan ke-7: sebagian kecil siswa menyatakan bahwa soal-soal matematika yang diberikan guru membuat malas belajar (sekitar 3% menyatakan sangat setuju dan 3% menyatakan setuju), tetapi pada umumnya siswa menyatakan sebaliknya (sekitar 44% menyatakan tidak setuju dan 50% sangat tidak setuju). Pernyataan ke-8: pada umumnya siswa merasa tertarik dengan soal-soal yang diberikan guru (sekitar 26% menyatakan sangat setuju dan 68% menyatakan setuju). Pernyataan ke-9: pada umumnya siswa merasa tertantang sehingga senang belajar matematika (sekitar 41% menyatakan sangat setuju dan 41% menyatakan setuju). Pernyataan ke-6, 7, 8, dan 9 menggambarkan bahwa pada umumnya siswa bergairah dan memiliki perhatian serius terhadap matematika.

Pernyataan ke-10: pada umumnya siswa merasa yakin bahwa dengan menguasai matematika akan mudah menguasai pelajaran lain (sekitar 26% menyatakan sangat setuju dan 50% menyatakan setuju). Pernyataan ke-11: hampir setengahnya siswa menyatakan sulit menggunakan matematika untuk menghitung sesuatu yang berkaitan dengan masalah sehari-hari (sekitar 3% menyatakan sangat setuju dan 26% menyatakan setuju), tetapi sebagian besar siswa berpendapat sebaliknya (sekitar 62% menyatakan tidak setuju dan 9% menyatakan sangat tidak setuju). Pernyataan ke-12: sebagian kecil siswa tidak

merasakan manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari (sekitar 6% menyatakan sangat setuju dan 12% menyatakan setuju), namun pada umumnya menyatakan sebaliknya (sekitar 41% menyatakan tidak setuju dan 41% menyatakan sangat tidak setuju). Pernyataan ke-10, 11, dan 12 memberikan gambaran bahwa pada umumnya siswa mengapresiasi peran matematika terhadap pelajaran lain dan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan pengolahan hasil angket skala sikap yang berkaitan dengan sikap siswa terhadap matematika dapat disimpulkan bahwa pada umumnya siswa memiliki sikap positif terhadap matematika.

Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan PMR dapat dilihat pada Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.19
Analisis Data Angket Sikap Siswa terhadap Pendekatan PMR

Indikator	Pernyataan		Jawaban								Rata-rata Skor	Keterangan
			SS		S		TS		STS			
	No	Sifat	x	%	x	%	x	%	x	%		
Berbagi pendapat dengan orang lain	13	+	17	50	12	35	5	15	-	-	4,21	Positif
	14	-	4	12	15	44	13	38	2	6	2,82	Negatif
	15	+	18	53	11	32	4	12	1	3	4,21	Positif
	16	-	6	18	7	20	17	50	4	12	3,18	Positif
Pendekatan pembelajaran	17	+	20	59	12	35	-	-	2	6	4,41	Positif
	18	-	1	3	14	41	19	56	-	-	3,09	Positif
	19	+	5	15	27	79	2	6	-	-	4,03	Positif
	20	-	3	9	15	44	16	47	-	-	2,85	Negatif
	21	+	13	38	17	50	3	9	1	3	4,12	Positif
	22	-	1	3	10	29	22	65	1	3	3,35	Positif
	23	+	10	29	24	71	-	-	-	-	4,29	Positif
	24	+	12	35	22	65	-	-	-	-	4,35	Positif
	25	-	1	3	17	50	14	41	2	6	2,97	Negatif
	26	-	9	27	14	41	10	29	1	3	2,41	Negatif

Pada Tabel 4.19, nampak bahwa pernyataan ke-13: pada umumnya siswa senang belajar kelompok karena membuat mereka berani bertanya (sekitar 50% menyatakan sangat setuju dan 35% menyatakan setuju). Pernyataan ke-14:

sebagian besar siswa senang jika guru menerangkan terus menerus, dan mereka mendengarkan saja (sekitar 12% menyatakan sangat setuju dan 44% menyatakan setuju), dan hampir setengahnya berpendapat sebaliknya (sekitar 38% menyatakan tidak setuju dan 6% menyatakan sangat tidak setuju). Pernyataan ke-15: pada umumnya siswa merasa bahwa belajar dengan cara berkelompok sangat membantu mereka memahami materi matematika (sekitar 53% menyatakan sangat setuju dan 32% menyatakan setuju). Pernyataan ke-16: hampir setengahnya siswa merasa belajar kelompok kurang efektif, karena suasananya ribut (sekitar 18% menyatakan sangat setuju dan 20% menyatakan setuju), tetapi sebagian besar siswa berpendapat sebaliknya (sekitar 50% menyatakan tidak setuju dan 12% menyatakan sangat tidak setuju). Berdasarkan pernyataan ke-13, 14, 15, dan 16 dapat disimpulkan bahwa pada umumnya siswa senang belajar berkelompok atau berbagi pendapat dengan orang lain.

Pernyataan ke-17: pada umumnya siswa senang jika guru mengajarkan matematika dengan berbagai cara (sekitar 59% menyatakan sangat setuju dan 35% menyatakan setuju). Pernyataan ke-18: hampir setengahnya siswa merasa kesulitan jika matematika dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari (sekitar 3% menyatakan sangat setuju dan 41% menyatakan setuju), namun sebagian besar berpendapat sebaliknya (sekitar 56% menyatakan tidak setuju). Pernyataan ke-19: pada umumnya siswa menyatakan bahwa belajar dengan menggunakan masalah nyata sangat menyenangkan (sekitar 15% menyatakan sangat setuju dan 79% menyatakan setuju). Pernyataan ke-20: sebagian besar siswa merasa sulit memahami soal-soal dalam lembar kerja atau lembar aktivitas (sekitar 9%

menyatakan sangat setuju dan 44% menyatakan setuju), dan hampir setengahnya berpendapat sebaliknya (sekitar 47% menyatakan tidak setuju). Pernyataan ke-21: pada umumnya siswa merasa soal-soal yang ada pada lembar kerja atau lembar aktivitas mendorongnya untuk mengembangkan ide-ide dalam berpikir (sekitar 38% menyatakan sangat setuju dan 50% menyatakan setuju). Pernyataan ke-22: hampir setengahnya siswa menyatakan bahwa belajar dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan membuat mereka sulit memahami materi (sekitar 3% menyatakan sangat setuju dan 29% menyatakan setuju), namun sebagian besar berpendapat sebaliknya (sekitar 65% menyatakan tidak setuju dan 3% menyatakan sangat tidak setuju). Pernyataan ke-23: seluruh siswa menyatakan bahwa belajar dengan cara menemukan sendiri konsep matematika kemampuan berpikirnya meningkat (sekitar 29% menyatakan sangat setuju dan 71% menyatakan setuju).

Pernyataan ke-24: seluruh siswa menyatakan bahwa materi yang disajikan dalam bentuk masalah kehidupan sehari-hari melatih siswa berpikir (sekitar 35% menyatakan sangat setuju dan 65% menyatakan setuju). Pernyataan ke-25: sebagian besar siswa merasa kesulitan membuat kesimpulan dari materi yang disajikan (sekitar 3% menyatakan sangat setuju dan 50% menyatakan setuju), dan hampir setengahnya siswa berpendapat sebaliknya (sekitar 41% menyatakan tidak setuju dan 6% menyatakan sangat tidak setuju). Pernyataan ke-26: sebagian besar siswa senang jika materi diberikan langsung oleh guru dan siswa tinggal mencatat (sekitar 27% menyatakan sangat setuju dan 41% menyatakan setuju), dan hampir setengahnya berpendapat sebaliknya (sekitar 29% menyatakan tidak setuju dan 3% menyatakan sangat tidak setuju).

Berdasarkan pernyataan ke-17 sampai pernyataan ke-26, menggambarkan bahwa pada umumnya siswa senang dengan pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan PMR.

Hasil pengolahan angket skala sikap yang berkaitan dengan sikap siswa terhadap proses pembelajaran dapat disimpulkan bahwa pada umumnya siswa memiliki sikap positif terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan PMR.

A.2.4 Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan untuk menggali lebih dalam sikap siswa terhadap proses pembelajaran. Siswa sebanyak sembilan orang dipilih secara acak untuk diwawancara. Wawancara dilaksanakan dengan menggunakan daftar pertanyaan sebagai panduan, hasilnya sebagai berikut:

1. Bagaimana pendapatmu tentang pembelajaran matematika seperti ini?

Sebagian siswa berpendapat bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMR menyenangkan dan masalah-masalah yang disajikan menantang. Sebagian lagi berpendapat bahwa belajar dengan pendekatan PMR ini seru karena bisa mengajari teman dan menjadi lebih dekat dengan teman. Ada satu orang siswa yang menyatakan bahwa pembelajaran menegangkan, yang menyebabkan perasaan tegang bukan pembelajarannya tetapi ada rasa takut tidak dapat menemukan konsep matematika seperti yang tercantum dalam LAS. Siswa merasa ada kompetisi diantara kelompok, tidak seperti pembelajaran konvensional yang tidak menuntut siswa untuk menemukan sendiri konsep matematika.

2. Apakah pembelajaran seperti ini lebih memudahkan kamu dalam memahami konsep matematika?

Sebagian siswa berpendapat bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMR memudahkan mereka memahami konsep, karena menemukan sendiri konsep matematika dari masalah-masalah yang disajikan. Sebagian lagi berpendapat bahwa mengenai pemahaman konsep baik pembelajaran dengan pendekatan PMR maupun dengan pembelajaran secara konvensional sama saja, artinya bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMR tidak menyebabkan siswa lebih mudah memahami konsep begitu pula sebaliknya.

3. Apakah kamu merasa kemampuan berpikirmu menjadi berkembang?

Semua siswa berpendapat bahwa dengan pendekatan PMR mereka merasa kemampuan berpikir mereka lebih berkembang. Siswa merasa tertantang dengan masalah-masalah yang disajikan dan diberi kesempatan untuk berpikir dan berdiskusi sampai menemukan konsep matematik sendiri. Di antara siswa terjadi interaksi saling bertukar pendapat, gagasan dan ide-ide. Siswa yang pandai mengajarkan siswa yang lain atau membantu siswa yang belum paham, sebaliknya siswa yang belum paham bisa bertanya kepada siswa yang pandai.

4. Apakah kamu mendapat kesulitan? Dalam hal apa kamu mendapat kesulitan?

Siswa yang pandai tidak merasa kesulitan, baik mengenai LAS maupun diskusi dalam kelompok. Sebagian siswa kesulitan dalam mengisi LAS terutama pada saat membuat kesimpulan (*model for*), karena harus mengubah masalah yang disajikan menjadi konsep matematika yang formal. Sebagian siswa juga merasa sering terkecoh dengan pertanyaan. Sebagian lagi ada yang merasa kesulitan

pada saat kerja kelompok karena ada anggota kelompoknya yang sulit diajak kerja kelompok dan sering bercanda atau mengganggu sehingga waktu pengerjaan menjadi lebih lama.

5. Apakah kamu senang belajar dengan berkelompok?

Semua siswa menjawab belajar kelompok menyenangkan karena suasana tidak terlalu menegangkan, satu sama lain saling bertukar pendapat, gagasan, ide-ide. Siswa yang pandai merasa senang mengajari temannya, siswa yang belum paham juga lebih berani bertanya kepada teman. Di samping kelebihan siswa juga menyatakan kelemahan belajar kelompok, yaitu pada saat anggota kelompoknya lebih banyak bercanda dan mengganggu maka pengerjaan tugas-tugas pada LAS menjadi lebih lama. Siswa menginginkan belajar kelompok lebih bervariasi baik keanggotaanya maupun jumlah anggotanya.

B. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa Sekolah Menengah Pertama melalui pembelajaran dengan pendekatan PMR. Berdasarkan analisis data diperoleh hasil adanya peningkatan kemampuan representasi dan berpikir kritis matematis siswa.

B.1 Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis

Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa diperoleh dengan cara membandingkan hasil peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Untuk melihat peningkatan kemampuan representasi kelas eksperimen dan kelas

kontrol, dilakukan uji perbedaan rerata skor tes awal dan gain ternormalisasi dari kedua kelompok. Untuk melihat kemampuan representasi kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji perbedaan rerata skor tes awal dan skor tes akhir dari kedua kelompok.

Kemampuan representasi matematis awal siswa dilihat dari perolehan skor pretes baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hasil uji normalitas ternyata kedua kelas tidak berdistribusi normal, pada umumnya siswa memperoleh skor rendah, hal ini dipengaruhi oleh materi pelajaran. Materi Relasi, Fungsi, dan Grafik fungsi merupakan materi yang baru bagi siswa, berbeda dengan materi Bilangan atau Geometri yang pernah mereka terima pada tingkat sebelumnya. Tetapi walaupun tidak berdistribusi normal, hasil uji kesamaan kedua kelas yaitu kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak berbeda atau memiliki kemampuan awal yang sama.

Setelah kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional, kedua kelas diberi tes akhir. Kemudian dihitung gain ternormalisasi untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil uji perbedaan rerata skor gain ternormalisasi menggambarkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR berada

pada klasifikasi sedang mendekati tinggi, lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional yang berada pada klasifikasi sedang mendekati rendah. Untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji perbedaan rerata skor tes akhir kedua kelas tersebut. Hasil uji perbedaan rerata skor tes akhir menggambarkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR berada pada kategori sedang, lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional yang berada pada kategori sedang batas bawah (mendekati rendah)..

Hasil analisis data menggambarkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMR berhasil meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini terjadi karena dalam proses pembelajaran dengan pendekatan PMR, siswa diberi kesempatan untuk melakukan proses konstruksi mulai dari awal pembelajaran dengan penggunaan konteks sampai siswa menemukan konsep matematika melalui pemodelan. Dalam PMR istilah matematisasi menurut Wijaya (2012) adalah suatu proses memodelkan suatu fenomena secara matematis. De Lange (Wijaya,2012) membagi matematisasi menjadi dua yaitu matematisasi horizontal diantaranya kegiatan formulasi dan visualisasi masalah dalam berbagai cara, transfer masalah nyata ke dalam model matematika, dan matematisasi vertikal yaitu merupakan bentuk proses formalisasi model matematika yang diperoleh pada matematisasi horizontal menjadi landasan dalam pengembangan

konsep matematika yang lebih formal. Proses matematisasi vertikal diantaranya representasi suatu relasi ke dalam suatu rumus atau aturan. Kedua proses ini mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan representasinya sendiri.

Terkait dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang mengukur kemampuan representasi matematis, dalam penelitian ini ada tiga indikator yaitu, 1) menggunakan representasi visual berupa diagram, grafik, tabel dan gambar, 2) membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan, 3) menyusun cerita atau menulis interpretasi yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan. Kemampuan menggunakan representasi visual, siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol terlihat dari rata-rata skor postes pada Tabel 4.16. Pada umumnya siswa mampu membuat tabel yang tepat, kelemahannya adalah menggambar grafik. Siswa masih kesulitan menempatkan bagian-bagian yang ada pada tabel di sumbu horizontal atau vertikal serta penempatan bilangan riil. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian siswa masih lemah dalam bilangan riil, perlu penguatan kembali tentang bilangan riil.

Kelemahan siswa dalam menggambar grafik yang terkait dengan bilangan riil menggambarkan bahwa konsep-konsep dalam matematika memiliki keterkaitan. Oleh karena itu menurut Wijaya (2012) konsep-konsep matematika tidak dikenalkan kepada siswa secara terpisah atau terisolasi satu sama lain. Pendidikan Matematika Realistik menempatkan keterkaitan (*interwinement*) antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran.

Kemampuan membuat persamaan atau model matematika pada Tabel 4.16 terlihat bahwa siswa kelas eksperimen memiliki kemampuan yang lebih rendah daripada kelas kontrol. Pada umumnya siswa mampu membuat matematisasi horizontal yaitu membuat visualisasi masalah dalam bentuk pola, tetapi sebagian siswa sulit membuat matematisasi vertikal yaitu membuat representasi ke dalam bentuk rumus atau aturan.

Pembelajaran dengan pendekatan PMR memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri konsep matematika, tetapi terkait dengan perkembangan mental siswa, menurut Ruseffendi (2006) dilihat dari segi umur anak di SMP, sebagian daripada mereka tahap berpikirnya belum masuk ke dalam tahap operasi formal, kemungkinan besar perkembangan intelektualnya masih tahap operasi kongkrit. Tahap berpikir formal nampaknya tepat dikenakan kepada siswa SMP kelas IX ke atas. Oleh karena itu siswa pada tahap operasi kongkrit mendapat kesukaran untuk menerapkan proses intelektual formal ke dalam simbol-simbol verbal dan ide-ide abstrak. Dengan demikian siswa SMP khususnya kelas VIII yang masih berada pada tahap operasi kongkret walaupun melalui pendekatan PMR pada saat pembentukan konsep matematika formal, siswa masih memerlukan bantuan dari guru.

Kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran dimana guru lebih dominan, guru menjelaskan konsep (ceramah) kemudian memberi contoh soal dan diakhiri dengan latihan-latihan. Pada kelas kontrol guru langsung menjelaskan definisi atau memberi contoh penggunaan notasi, simbol dan rumus yang dipelajari. Hal ini terkait dengan pendapat Ruseffendi (2006)

pada tahap berpikir kongkrit siswa jarang dapat membuat definisi deskriptif yang tepat, baru dapat menghafal definisi buatan orang lain.

Kemampuan siswa kelas eksperimen dalam menyusun cerita atau menginterpretasi grafik dengan kata-kata sendiri lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini terkait dengan pendekatan PMR yang memfasilitasi kemampuan berpikir siswa untuk mengidentifikasi permasalahan sampai membuat kesimpulan. Pada umumnya siswa mampu menjelaskan grafik dengan kata-kata sendiri tetapi belum mampu menggambarkan secara tajam hal-hal yang penting dan belum mampu membuat kaitan antara kedua grafik garis yang disajikan dalam soal.

Kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen berdasarkan hasil penelitian ini memang belum maksimal tetapi apabila dibandingkan dengan siswa kelas kontrol peningkatan kemampuan dan kemampuan representasi matematisnya lebih baik. Hal ini menggambarkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMR memberikan kontribusi yang baik terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Untuk mencapai hasil yang maksimal perlu proses yang lebih intensif.

B.2 Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa diperoleh dengan cara membandingkan hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji perbedaan rerata skor tes awal dan gain ternormalisasi dari kedua kelompok.

Untuk melihat kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji perbedaan rerata skor tes awal dan skor tes akhir dari kedua kelompok. Hasil uji kesamaan kedua kelas yaitu kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak berbeda atau memiliki kemampuan awal yang sama. Setelah kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional, kedua kelas diberi tes akhir. Kemudian dihitung rerata skor gain ternormalisasi untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil uji perbedaan rerata skor gain ternormalisasi menggambarkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR berada pada klasifikasi sedang, lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional yang berada pada klasifikasi sedang mendekati rendah. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji perbedaan rerata skor tes akhir kedua kelas tersebut. Hasil uji perbedaan rerata skor tes akhir menggambarkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR berada pada kategori sedang,

lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional yang berada pada kategori rendah.

Hasil analisis data menggambarkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMR berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini terjadi karena pembelajaran dengan pendekatan PMR mendorong siswa untuk berpikir secara kritis terkait konteks atau permasalahan realistik yang digunakan sebagai titik awal pembelajaran. Melalui penggunaan konteks, siswa dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan. Menurut Treffers dan Goffree (Wijaya, 2012), konteks memiliki beberapa fungsi dan peranan penting, salah satunya adalah melatih kemampuan khusus (*specific abilities*) dalam situasi terapan, yaitu meliputi kemampuan melakukan identifikasi, generalisasi, dan pemodelan. Kemampuan ini berperan penting dalam menghadapi suatu situasi terapan. Kemampuan ini merupakan syarat-syarat untuk berpikir kritis dalam matematika yang dikemukakan oleh Glazer.

Pendekatan PMR memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan proses konstruksi melalui penggunaan konteks. Hal ini sesuai dengan teori belajar dari Piaget bahwa pada dasarnya belajar adalah proses asimilasi dan akomodasi yang selalu dilakukan sampai terjadi keseimbangan antara keduanya, atau *equilibration*. Siswa diberi kesempatan untuk melakukan proses penemuan secara terbimbing (*Guided Reinvention*) melalui LAS. Peranan guru hanya membantu dan membimbing siswa supaya bisa mengkonstruksikan sendiri pemahamannya akan suatu objek atau membentuk skema-skema melalui proses *equilibration*.

Proses ini mendorong siswa untuk mengembangkan seluruh kapasitas intelektualnya, salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis matematis.

Mengenai kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal berpikir kritis matematis, dalam penelitian ini ada 3 indikator yaitu, 1) memberikan penjelasan sederhana dengan memberikan argumen sendiri, 2) membuat kesimpulan dari suatu pernyataan yang memuat perbandingan, 3) mengatur strategi dan taktik, yaitu mengidentifikasi masalah sehingga menemukan jawaban yang benar dan logis. Kemampuan siswa kelas eksperimen dalam memberikan penjelasan sederhana dengan memberikan argumen sendiri, lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini disebabkan dalam pembelajaran dengan pendekatan PMR siswa berinteraksi dengan siswa lain untuk saling mengungkapkan argumen dalam proses penemuan konsep matematika. Kemampuan siswa kelas eksperimen dalam membuat kesimpulan lebih baik daripada kelas kontrol karena pendekatan PMR melatih siswa untuk membuat kesimpulan sendiri melalui tahap-tahap yang harus dilalui yang disajikan dalam LAS.

Kemampuan siswa kelas eksperimen dalam mengidentifikasi masalah sehingga menemukan jawaban yang benar dan logis, lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Pendekatan PMR menggunakan masalah realistik sebagai titik awal pembelajaran, menurut Treffers (Wijaya, 2012) melalui penggunaan konteks, siswa dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan. Hasil eksplorasi tidak hanya bertujuan untuk menemukan jawaban akhir tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah yang bisa digunakan.

Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, karena pendekatan PMR memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, sejalan dengan hasil penelitian Somakim (2010) bahwa pembelajaran yang dirancang sesuai dengan prinsip dan karakteristik PMR memungkinkan munculnya indikator berpikir kritis matematis seperti kegiatan identifikasi masalah, generalisasi, dan penarikan kesimpulan. Walaupun peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen belum sesuai dengan harapan tetapi lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas kontrol. Hal ini menggambarkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMR memberikan kontribusi yang baik terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Untuk mencapai hasil yang maksimal perlu proses yang lebih intensif dan terintegrasi dalam proses pembelajaran.

B.3 Aktivitas Siswa

Aktivitas siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMR diobservasi, observasi meliputi aspek-aspek yang berkaitan dengan prinsip-prinsip PMR yaitu, pengamatan terhadap masalah yang dijadikan alat pembelajaran, aktivitas kelompok dalam menyelesaikan masalah, komunikasi gagasan, proses penemuan *model of*, proses penemuan *model for*, kesimpulan, dan presentasi hasil penemuan.

Hasil pengamatan pada umumnya siswa aktif dan antusias pada saat pembelajaran berlangsung, mulai dari eksplorasi permasalahan realistik sampai pada presentasi hasil penemuan. Diantara ke tujuh aspek yang diamati, aspek komunikasi gagasan nampak sangat menonjol, pada saat kerja kelompok berlangsung nampak terjadi interaksi antar siswa, siswa bertukar pendapat, gagasan, dan ide-ide. Di samping itu siswa yang pandai mau mengajari siswa yang belum paham, dan sebaliknya siswa yang belum paham berani bertanya. Hal ini sesuai dengan lima karakteristik pendekatan PMR yang dirumuskan oleh Treffers (Wijaya, 2012), salah satunya adalah interaktivitas.

Proses belajar seseorang bukan hanya suatu proses individu melainkan juga secara bersamaan merupakan suatu proses sosial. Proses belajar siswa akan menjadi lebih singkat dan bermakna ketika siswa saling mengomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka. Pemanfaatan interaksi dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa secara simultan. Aktivitas siswa pada aspek komunikasi gagasan nampak pada saat siswa kerja kelompok, satu sama lain saling bertukar pendapat, gagasan, ide-ide. Siswa yang pandai mengajari temannya, siswa yang belum paham juga lebih berani bertanya kepada teman. Dalam proses ini tercipta *learning community*, suasana ini tidak didapatkan pada pembelajaran konvensional.

Interaksi mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan pengembangan konsep siswa sebagai proses internalisasi kegiatan belajar. Teori belajar Vygotsky penekanannya pada sosiokultural dalam pembelajaran. Siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya, lingkungan sosial merupakan faktor yang

sangat penting, dan bergantung pada interaksi terhadap orang-orang di sekitarnya. Pengetahuan, pemikiran, sikap dan tata nilai yang dimiliki siswa akan berkembang melalui proses interaksi. Proses interaksi dan negosiasi sangat menjembatani proses pengkonstruksian pengetahuan siswa. Vygotsky (Suparno, 1997) juga menjelaskan bahwa dalam setiap perkembangannya siswa mengalami berbagai permasalahan yang beberapa di antaranya berada di luar jangkauan siswa walaupun sudah dijelaskan beberapa kali secara jelas.

Aktivitas siswa pada saat presentasi hasil penemuan seperti yang terlihat pada Gambar 4.4, pada proses ini siswa antusias untuk mempresentasikan hasil penemuan kelompok, setiap perwakilan kelompok menuliskan hasilnya secara bersama di papan tulis dengan tujuan hasil kerja masing-masing kelompok akan mudah dibandingkan dan ditanggapi oleh kelompok lain. Hal ini sesuai dengan langkah-langkah pendekatan PMR yang dikemukakan Yuwono (2007), membandingkan dan mendiskusikan jawaban merupakan proses interaksi dan komunikasi. Setelah dituliskan di papan tulis setiap kelompok menjelaskan secara bergantian. Siswa dan guru bersama-sama membahas hasil kerja siswa. Pada akhirnya guru harus memberikan penguatan atau penegasan terkait konsep yang telah ditemukan siswa.

Hasil pengamatan aktivitas terendah adalah pada saat siswa melakukan proses penemuan *model for*, yaitu level general dan level formal seperti tampak pada Gambar 4.3. Sebagian siswa merasa kesulitan mengubah *model of* menjadi bentuk formal yang menggunakan simbol dan representasi matematis formal. Oleh karena itu dalam proses ini nampaknya siswa perlu mendapat bantuan lebih

banyak dari guru, seperti yang dikemukakan Dienes (Ruseffendi, 2006), pada permulaannya siswa supaya diberi kesempatan mencari simbol sendiri, tetapi demi keseragaman akhirnya gurulah yang harus menentukan disesuaikan dengan konvensi yang berlaku dalam matematika. Proses ini dapat dilakukan oleh guru pada saat kegiatan konfirmasi. Guru harus melakukan penguatan atau penegasan terhadap konsep matematika yang ditemukan siswa, sehingga konsep matematika formal dapat diserap oleh siswa dengan baik.

Terkait dengan proses mengkonstruksi pengetahuan, siswa membutuhkan suatu struktur, petunjuk, kepedulian dan bantuan orang-orang sekitarnya. Proses mengkonstruksi dan *scaffolding* yang diberikan, semuanya disajikan dalam bentuk LAS yang telah dirancang sebelumnya oleh guru.

B.4 Sikap Siswa

Hasil analisis angket skala sikap yang diperkuat dengan hasil wawancara, pada umumnya siswa berpendapat bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMR menyenangkan dan masalah-masalah yang disajikan menantang. Sebagian lagi berpendapat bahwa belajar dengan pendekatan PMR ini seru karena bisa mengajari teman dan menjadi lebih dekat dengan teman.

Sebagian siswa berpendapat bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMR memudahkan mereka memahami konsep, dan semua siswa berpendapat bahwa dengan pendekatan PMR, merasa kemampuan berpikir mereka lebih berkembang. Siswa merasa tertantang dengan masalah-masalah yang disajikan dan diberi kesempatan untuk berpikir dan berdiskusi sampai menemukan konsep matematis sendiri. Hal ini sejalan dengan sebuah laporan penelitian terhadap implementasi

pembelajaran matematika berdasarkan realistik yang dikemukakan oleh Turmudi (Suherman, 2003), pada umumnya siswa menyenangi matematika dengan pendekatan pembelajaran yang diberikan dengan alasan cara belajarnya berbeda (dari biasanya), pertanyaan-pertanyaannya menantang, adanya pertanyaan-pertanyaan tambahan sehingga menambah wawasan, lebih mudah mempelajarinya karena persoalannya menyangkut kehidupan sehari-hari.

Sikap positif siswa terhadap pendekatan PMR berkaitan dengan teori belajar dari Ausubel yaitu belajar bermakna. Belajar bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Pada proses belajar bermakna ini memungkinkan siswa menemukan konsep-konsep untuk dirinya melalui suatu rangkaian pengalaman-pengalaman kongkret. Dalam PMR penggunaan konteks sebagai awal pembelajaran memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi sebagai titik awal pembangunan konsep matematika. Dengan belajar bermakna ini siswa akan lebih kuat ingatannya, sehingga proses belajar selanjutnya akan memperoleh hasil belajar yang lebih baik.

Terkait dengan penggunaan LAS, hasil analisis angket menggambarkan bahwa pada umumnya siswa merasa soal-soal yang ada pada LAS mendorong siswa untuk mengembangkan ide-ide dalam berpikir, sebagian besar siswa merasa bahwa belajar dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan membantu siswa memahami materi, seluruh siswa menyatakan bahwa belajar dengan cara menemukan sendiri konsep matematika kemampuan berpikir siswa meningkat,

dan seluruh siswa menyatakan bahwa materi yang disajikan dalam bentuk masalah sehari-hari melatih siswa berpikir.

Siswa juga memiliki sikap positif terhadap pernyataan tentang kerja kelompok, hal ini diperkuat dengan hasil wawancara, semua siswa berpendapat bahwa belajar kelompok menyenangkan karena suasana tidak terlalu menegangkan, satu sama lain saling bertukar pendapat, gagasan, ide-ide. Siswa yang pandai merasa senang mengajari temannya, siswa yang belum paham juga lebih berani bertanya kepada teman. Hasil wawancara juga mengungkapkan bahwa siswa menginginkan belajar kelompok lebih bervariasi baik keanggotaannya maupun jumlah anggotanya.

Di samping sikap-sikap positif, ada beberapa sikap negatif, sebagian besar siswa merasa tegang saat pembelajaran matematika berlangsung. Setelah digali lebih dalam melalui wawancara ternyata siswa bukan tegang karena matematika atau karena guru, tetapi merasa tegang karena takut tidak dapat menyelesaikan tugas-tugas atau tidak dapat menemukan konsep yang ada pada LAS tepat waktu, karena kadang-kadang anggota kelompoknya bercanda atau mengganggu sehingga waktu pengerjaan lebih lama. Hal ini yang menyebabkan siswa memiliki sikap negatif, yaitu sebagian besar siswa lebih senang jika guru menerangkan terus menerus dan mereka mendengarkan saja, sebagian besar siswa merasa senang jika materi matematika diberikan langsung oleh guru dan siswa tinggal mencatat saja. Kondisi yang dihadapi siswa seperti ini kontradiksi di satu sisi proses pembelajaran dengan pendekatan PMR sangat menyenangkan tetapi di sisi lain sebagian siswa merasa tegang, dalam kondisi seperti ini menurut Hull (Hill,

2011) mungkin terkait dengan dua faktor: (1) takut akan kompetisi, dan (2) kecenderungan bereaksi terhadap rasa takut dengan ‘menjadi lumpuh’ sehingga tidak mampu bertindak efektif.

Pendekatan PMR memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri konsep matematika, siswa merasa senang dan tertantang, kemampuan berpikir meningkat tetapi secara bersamaan sebagian siswa juga merasa tegang karena ada perasaan takut tidak mampu menemukan konsep dan siswa merasa ada kompetisi di antara siswa. Rasa takut itulah yang menyebabkan sebagian siswa nampaknya merasa nyaman dengan pembelajaran konvensional. Tetapi apabila suasana kompetisi itu menjadi suatu proses pembiasaan maka akan tumbuh sikap kompetitif yang positif.