

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Subjek Populasi dan Subjek Sampel

Populasi penelitian ini adalah siswa Sekolah Dasar kelas awal yang sudah mampu membaca tetapi mereka belum terbiasa menyelesaikan soal ceritera matematika. Kemampuan membaca siswa menjadi salah satu ciri populasi penelitian ini, sebab PMK yang akan dikembangkan menggunakan masalah kontekstual berbentuk soal ceritera dan soal dalam bentuk visual (gambar). Soal dalam bentuk visual ini merupakan soal ceritera yang disajikan dalam bentuk gambar, sehingga untuk memahami soal jenis ini diperlukan kemampuan membaca gambar yang memadai. Tingkat kelancaran membaca siswa diduga akan mendukung kelancaran belajar matematika dengan PMK.

Yang menjadi subjek penelitian ini adalah siswa Sekolah Dasar kelas II sebanyak empat kelas. Dua kelas merupakan sekolah baik dan dua kelas lagi tergolong sekolah kurang baik (sedang). Dalam penelitian ini subjek sampel tidak dipilih berasal dari sekolah sangat baik, karena siswa yang berasal dari sekolah semacam ini cenderung hasil belajarnya akan baik dan baiknya itu bisa terjadi bukan akibat baiknya pembelajaran yang dilakukan. Demikian pula subjek sampel penelitian ini tidak dipilih berasal dari sekolah sangat jelek, karena siswa yang berasal dari sekolah semacam ini cenderung hasil belajarnya akan kurang baik dan kurang baiknya itu bisa terjadi bukan akibat kurang baiknya pembelajaran yang dilakukan. Kriteria selcolah baik dan sedang berdasarkan ranking sekolah yang dibuat Dinas Pendidikan Dasar setempat.

Dipilih kelas II karena, pertama kelas I kemampuan untuk membaca soal kontekstual kemungkinannya masih banyak hambatan. Di samping itu siswa kelas I pada Sekolah Dasar tertentu, banyak yang sudah bisa menjumlahkan dan mengurangkan dua bilangan (walaupun terbatas pada bilangan kurang dari 10), sebelum mereka masuk kelas I. Bila ini benar-benar terjadi maka eksperimen yang dilakukan akan bias. Kedua, siswa kelas II ke atas lebih memungkinkan dalam melakukan proses pemformalan pembelajaran matematika daripada di kelas I dilihat dari kematangan berfikir siswanya. Ini sesuai pendapat Ruseffendi (1988) anak usia 7-8 tahun (pada umumnya anak kelas II SD) sudah dapat menguasai konsep

kekekalan bilangan, materi, dan panjang. Sedangkan anak usia 6-7 tahun (pada umumnya anak kelas I SD) baru menguasai konsep kekekalan bilangan. Ketiga, siswa kelas II berada pada masa kritis. Hal ini sesuai dengan pendapat Hudoyo (1990) dan Copeland (1979) bahwa periode kritis di dalam kehidupan peserta didik juga perlu dipertimbangkan, yaitu pada usia 7-8 tahun, yang ditandai dengan adanya penurunan egosentrisme yang dibarengi adanya penampilan pertama keinginan untuk memeriksa atau membuktikan secara logik. Sedangkan menurut Rustaman (1990) masa kritis perkembangan klasifikasi logis adalah usia 6-9 tahun. Keempat, kemampuan membaca siswa kelas II mulai tumbuh dan belum banyak berpengalaman menyelesaikan soal ceritera dalam belajar matematikanya. Di kelas I, walaupun sudah pernah mengenal cara-cara menyelesaikan soal ceritera, mungkin soalnya masih dibacakan guru. Berdasarkan pengamatan yang tidak dikhususkan untuk penelitian ini, untuk kasus di SD Setiabudhi Bandung, dalam menyelesaikan soal ceritera terdapat siswa yang masih perlu dibantu guru dalam membacakan soalnya. Sedangkan di kelas III pada umumnya siswa sudah lancar membaca, tetapi berdasarkan lingkup bahan ajar matematika yang telah dipelajari sebelumnya mereka sudah lebih banyak berpengalaman menyelesaikan soal ceritera dalam belajar matematikanya.

Di samping hal di atas, subjek penelitian yang diperlukan sesuai dengan ciri populasi yaitu siswa yang sudah mampu membaca dan berbahasa yang memadai, kendatipun masih sangat rendah. Dalam belajar matematika harus diakui bahwa kelancaran menggunakan bahasa merupakan syarat mutlak agar seorang siswa mampu memahami matematika (Ruseffendi, 1979a). Hal ini bisa dipahami sebab siswa tidak akan bisa mengambil kelereng merah di dalam kotak, misalnya dalam proses pembelajaran pengurangan, apabila siswa tersebut belum mengetahui dan memahami yang dimaksud kelereng dan merah. Pendapat lainnya yang mempertegas pentingnya kemampuan berbahasa dalam belajar matematika dikemukakan oleh Begle (1979) yang mengatakan bahwa, terdapat hubungan antara keberhasilan berbahasa (bahasa Inggris) dengan kemampuan siswa dalam matematika.

Karena penelitian ini menggunakan soal kontekstual berbentuk soal ceritera dan soal visual, maka untuk memahami soal itu diduga terkait dengan kemampuan berbahasa siswa. Bell (1978) berpendapat bahwa, salah satu faktor penyebab kesulitan siswa dalam belajar matematika adalah lemahnya kemampuan membaca.

Patut diduga, siswa yang kemampuan membacanya lemah, misalnya, akan bermasalah pada PMK. Hal ini berdasarkan temuan Hardjawidjaja (1988), walaupun penelitiannya dilakukan di SMU, yaitu terdapat hubungan yang positif antara kemampuan membaca matematika dengan prestasi belajar matematika. Siswa SMU yang kemampuan membaca matematikanya tinggi cenderung berprestasi lebih tinggi dari siswa dengan kemampuan membaca matematikanya rendah dan perbedaan itu cukup berarti. Temuan lainnya, walaupun hasil belajar siswa dalam bahasa Indonesia tidak merupakan prediktor yang baik untuk pemahaman dan penalaran matematika, tetapi hasil belajar bahasa Indonesia merupakan salah satu penyebab pencapaian kemampuan pemahaman dan penalaran matematika tersebut (Sumarmo, 1987).

Untuk memperoleh subjek penelitian tersebut dilakukan sebagai berikut: Pertama, dilakukan pengelompokan sekolah-sekolah yang tergolong baik dan sedang. Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan data yang didapat dari Dinas Pendidikan Dasar setempat. Data tersebut sangat akurat karena merupakan salah satu bidang garapan Dinas Pendidikan Dasar setempat dan telah terdokumentasikan secara periodik. Kedua, memilih empat sekolah berdasarkan pertimbangan karakteristik subjek yang diinginkan, masing-masing dua sekolah dari kelompok baik dan dua sekolah dari kelompok sedang. Ketiga, dari sekolah-sekolah yang telah dipilih tersebut diambil satu kelas, yaitu kelas II. Karena banyak kelas II di salah satu Sekolah Dasar lebih dari satu kelas, maka proses pemilihan kelas II yang dijadikan subjek penelitian dilakukan berdasarkan pertimbangan kesetaraan guru pengajarnya (jenis kelaminnya, pengalamannya, dan kemampuannya) dan kesetaraan kemampuan siswanya pada keempat kelas yang dijadikan subjek penelitian.

Alasan pengambilan subjek penelitian berdasarkan kelas (yaitu kelas II), karena di sekolah-sekolah banyak siswa dalam satu kelas pada umumnya berkisar 40 siswa. Sehingga banyak subjek penelitian untuk kedua kelompok eksperimen akan berkisar 80 siswa. Menurut ketentuan, banyak subjek penelitian ini memenuhi syarat untuk suatu eksperimen, karena menurut pendapat Gay (dalam Ruseffendi, 1994) untuk riset percobaan (eksperimen) banyaknya subjek penelitian paling sedikit 30 orang pada setiap kelompoknya. Pengujian sebaran subjek penelitian dilakukan berdasarkan hasil pra-eksperimen terhadap siswa yang berasal dari sekolah baik dan sedang masing-masing satu kelas. Subjek pra-eksperimen tersebut disajikan pada Tabel. 3. 1.

Tabel 3.1
Subjek Pra-Eksperimen Berasal dari Sekolah Baik dan Sedang

KELOMPOK SISWA		SEKOLAH	
		BAIK	SEDANG
		PANDAI	20
	LEMAH	19	25
	TOTAL	39	45
		84	

Kinerja subjek penelitian berdasarkan hasil pra-eksperimen kelompok subjek dari sekolah baik dan sedang untuk hasil belajar matematika siswa disajikan pada Tabel 3.2, sedangkan untuk sikap siswa disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.2
Hasil Belajar Matematika Siswa pada Pra-Eksperimen

	SEKOLAH			
	BAIK		SEDANG	
	NOMOR	SKOR	NOMOR	SKOR
1	46	1	50	
2	48	2	47	
3	52	3	46	
4	42	4	45	
5	48	5	42	
6	50	6	44	
7	44	7	51	
8	44	8	51	
9	38	9	52	
10	44	10	50	
11	48	11	49	
12	40	12	49	
13	46	13	44	
14	39	14	48	
15	39	15	43	
16	30	16	44	
17	52	17	52	
18	39	18	46	
19	39	19	44	
20	43	20	46	
21	42	21	47	
22	34	22	45	
23	42	23	45	
24	37	24	47	
25	39	25	46	
26	36	26	47	
27	44	27	37	
28	30	28	40	
29	31	29	42	
30	42	30	44	
31	38	31	42	
32	39	32	44	
33	39	33	43	
34	26	34	41	
35	26	35	45	
36	26	36	40	
37	30	37	44	
38	31	38	42	
39	30	39	30	
		40	40	
		41	43	
		42	42	
		43	37	
		44	30	
		45	32	

Tabel 3.3
Sikap Siswa terhadap Matematika pada Pra-Eksperimen

SEKOLAH			
BAIK		SEDANG	
NOMOR	SKOR	NOMOR	SKOR
1	40	1	42
2	38	2	42
3	43	3	43
4	37	4	39
5	42	5	38
6	33 5	6	39
7	37	7	45
8	43	8	44
9	46	9	43
10	40	10	39
11	41	11	42
12	35	12	40
13	41	13	44
14	36	14	44
15	39	15	39
16	43	16	43
17	41	17	45
18	42	18	46
19	36	19	43
20	38	20	39
21	42	21	38
22	39	22	41
23	38	23	39
24	42	24	43
25	41	25	37
26	41	26	39
27	39	27	39
28	39	28	39
29	48	29	38
30	39	30	39
31	41	31	48
32	41	32	37
33	47	33	38
34	51	34	36
35	46	35	36
36	37	36	38
37	37	37	44
38	49	38	3 15
39	34	39	41
		40	44
		41	42
		42	38
		43	39
		44	41
		45	38

Skor setiap kolom pada Tabel 3.2 merupakan rerata skor yang diperoleh subjek dari empat tes matematika pada pra-eksperimen dan rerata tersebut dibulatkan ke satuan. Sebagai contoh subjek nomor 1 dari sekolah baik (lihat Tabel 3.2) memperoleh skor 46, yaitu merupakan rerata skor tes matematika ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 berturut-turut 50, 54, 52, dan 28. Skor-skor tersebut diperoleh berdasarkan aturan penyekoran untuk setiap tes matematika terhadap butir-butir soal pra-eksperimen (lihat aturan penyekoran).

Sedangkan skor setiap kolom pada Tabel 3.3 merupakan rerata skor yang diperoleh subjek dari sembilan komponen angket skala sikap pada pra-eksperimen dan rerata tersebut dibulatkan ke satuan. Sebagai contoh subjek nomor 1 dari sekolah baik pada Tabel 3.3 memperoleh skor 40, yaitu merupakan rerata skor komponen A, B, C, D, E, F, G, H, dan I berturut-turut adalah 37, 41, 40, 36, 38, 38, 42, 43, dan 42. Skor-skor tersebut diperoleh berdasarkan aturan penyekoran terhadap butir-butir pernyataan angket skala sikap untuk setiap komponennya (lihat aturan penyekoran).

1. Uji Sebaran Subjek Penelitian untuk Hasil Belajar Siswa

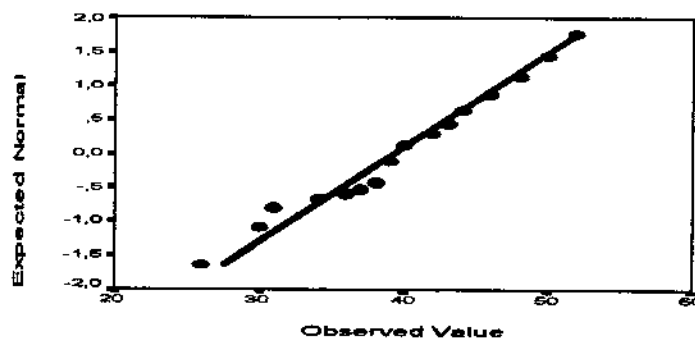
Uji normalitas hasil belajar matematika siswa yang datanya pada Tabel 3.2, untuk kelompok siswa sekolah baik, disajikan pada Tabel 3.4. Jenis uji yang digunakan adalah uji Lilliefors yang didasarkan pada perbaikan terhadap uji Kolmogorov-Smirnov (KS) dan uji Shapiro-Wilk (SW).

Tabel 3.4
Uji Normalitas Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Baik

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistik	.dk	Sig.	Statistik	.dk	Sig.
0,124	39	0,136	0,957	39	0,140

Dari Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol diterima untuk taraf signifikansi yang ditetapkan dalam penelitian ini, yaitu 1%. Penerimaan hipotesis tersebut sesuai dengan nilai statistiknya, yakni nilai uji KS dan SW berturut-turut 0,124 dan 0,957. Nilai tersebut lebih kecil dari nilai pada tabel kenormalan untuk taraf signifikansi 1%, yaitu 53,14. Dengan demikian hasil belajar subjek dari sekolah baik bersebaran normal.

Kenormalan data hasil belajar siswa sekolah baik dapat pula dilihat dari model Q-Q Plot seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Model Normal Q-Q Plot Hasil Belajar Siswa Sekolah Baik

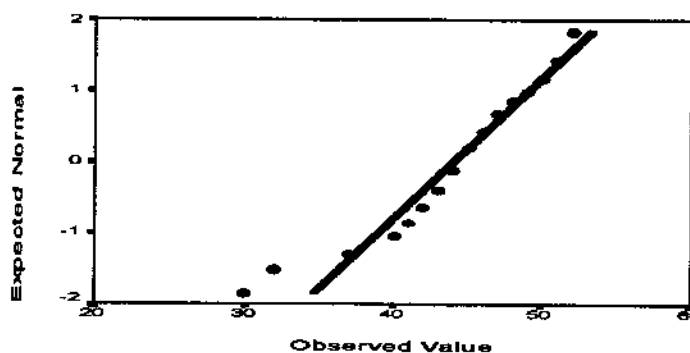
Uji normalitas hasil belajar matematika siswa yang datanya pada Tabel 3.2, untuk kelompok siswa sekolah sedang disajikan pada Tabel 3.5. Jenis uji yang digunakan adalah uji Lilliefors yang didasarkan kepada perbaikan dari uji KS dan SW.

Tabel 3.5
Uji Normalitas Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Sedang

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistik	.dk	Sig.	Statistik	.dk	Sig.
0,150	45	0,053	0,921	45	0,075

Dari Tabel 3.5 dapat disimpulkan bahwa subjek dari sekolah sedang bersebaran normal untuk taraf signifikansi 1%. Ini karena nilai statistik uji KS dan SW di atas lebih kecil dari nilai pada tabel kenormalan untuk taraf signifikansi 1%.

Kenormalan hasil belajar siswa sekolah sedang dapat pula dilihat dari model Q-Q Plot seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Model Normal Q-Q Plot Hasil Belajar Siswa Sekolah Sedang

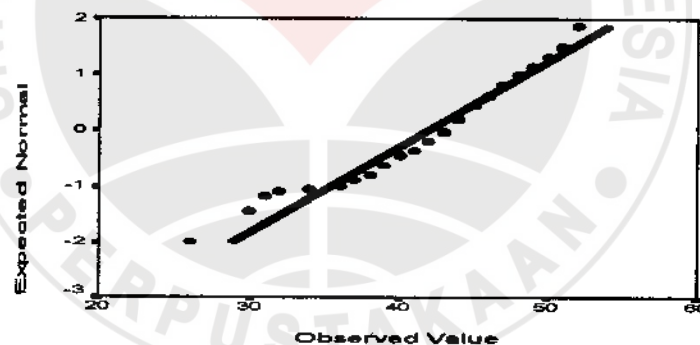
Uji normalitas hasil belajar matematika siswa yang datanya pada Tabel 3.2, untuk kelompok siswa yang merupakan gabungan dari sekolah baik dan sedang, disajikan pada Tabel 3.6. Jenis uji yang digunakan adalah uji Lilliefors yang didasarkan kepada perbaikan terhadap uji KS dan SW.

Tabel 3.6
Uji Normalitas Hasil Belajar Matematika Siswa
Gabungan Sekolah Baik dan Sedang

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistik	.dk	Sig.	Statistik	.dk	Sig.
0,143	84	0,053	0,224	84	0,068

Dari Tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa subjek dari gabungan sekolah baik dan sedang bersebaran normal pada taraf signifikansi 1%. Ini didasarkan kepada nilai statistik uji KS dan SW di atas lebih kecil dari nilai pada tabel kenormalan untuk taraf signifikansi 1%.

Kenormalan hasil belajar siswa gabungan sekolah baik dan sedang, dapat pula dilihat dari model Q-Q Plot seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Model Normal Q-Q Plot Hasil Belajar Siswa Gabungan Sekolah Baik dan Sedang

Uji homogenitas varians hasil belajar matematika siswa sekolah baik dan sedang yang datanya pada Tabel 3.2, disajikan pada Tabel 3.7. Jenis uji yang digunakan adalah uji Levene.

Tabel 3.7
Uji Homogenitas Varians Hasil Belajar Matematika
Siswa Sekolah Baik dan Sedang

Statistik Levene	.dk1	.dk2	Sig.
1,478	10	24	0,108

Dari Tabel 3.7 dapat disimpulkan bahwa subjek menurut sekolah baik dan sedang adalah homogen pada taraf signifikansi 1%. Hal ini bisa dipahami karena nilai statistik uji Levene di atas lebih kecil dari nilai pada tabel untuk taraf signifikansi 1%.

Karena sebaran subjek dari sekolah baik dan sedang yang datanya disajikan pada Tabel 3.2 adalah homogen dan merupakan distribusi normal, maka ada tidaknya efek berbaur pada kedua jenis sekolah tersebut diuji dengan uji-t. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Uji Kesamaan Rerata Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Baik dan Sedang

Rerata	S.D.	Std. Sisa Rerata	Perbedaan		t	.dk	Sig. (2-ekor)
			Perbedaan Interval Kepercayaan				
			Bawah	Atas			
-5,67	6,343	1,016	-7,72	-3,61	-5,580	38	0,080

Dari Tabel 3.8, karena $t_{hitung} = 5,580$ tidak pada daerah penerimaan hipotesis nol untuk taraf signifikansi 5%, maka hipotesis nol ditolak. Ini berarti terdapat efek berbaur antara subjek dari sekolah baik dan sedang. Dengan demikian, disimpulkan bahwa sebelum perlakuan validitas internal hasil belajar siswa agak terganggu oleh berbaurnya subjek dari sekolah baik dan sedang.

Dalam rangka menentukan banyak subjek sampel dalam penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan penaksiran terhadap simpangan baku dan rerata subjek populasi. Rentang simpangan baku subjek populasi data hasil belajar siswa σ ditaksir oleh simpangan baku sampel berukuran $n=84$, yaitu $s=6,52$ ($s^2=42,51$). Dengan koefisien kepercayaan $\gamma=0,99$, maka σ dihitung dengan menggunakan rumus $\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1}{2}(1+\gamma)}} < \sigma^2 < \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1}{2}(1-\gamma)}}$ (Sudjana, 2002, h. 206). Dengan rumus rentang penaksir simpangan baku tersebut, diperoleh bahwa σ^2 terletak antara 29,43 dan 65,68 atau σ terletak antara 5,43 dan 8,11. Untuk penelitian ini ditetapkan. $\sigma = 6,5$.

Rentang rerata subjek populasi μ ditaksir oleh rerata sampel berukuran $n=84$, yaitu $\bar{x} = 41,80$. Dengan koefisien kepercayaan $\gamma=0,99$, maka μ dihitung dengan menggunakan rumus $\bar{x} - z_{\frac{\gamma}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\frac{\gamma}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (Sudjana, 2002, h. 202). Dengan rumus rentang penaksir rerata tersebut, diperoleh bahwa μ terletak antara 39,08 dan

44,52. Untuk penelitian ini ditetapkan $\mu=44$. Dengan demikian beda antara μ dengan skor rerata dari pra-eksperimen instrumen adalah $44-41,80 = 2,20$.

Banyak subjek sampel percobaan dihitung berdasarkan taksiran simpangan baku subjek populasi $\sigma=6,5$ dan rerata subjek populasi $\mu=44$. Dengan koefisien kepercayaan

$\gamma=0,99$, banyak subjek sampel n dihitung dengan menggunakan rumus $n > \left[\frac{\sigma z_{\gamma/2}}{|\mu - \bar{x}|} \right]^2$

(Sudjana, 2002, h. 213). Dengan rumus tersebut diperoleh $n > 58,11$ dan dalam penelitian ini ditetapkan $n=60$. Dengan demikian banyak sampel kelompok percobaan dan kelompok kontrol untuk hasil belajar matematika siswa masing-masing 60 subjek.

Subjek sampel untuk masing-masing kelompok tersebut dibagi dua bagian yang sama, yaitu 30 subjek dari sekolah baik dan 30 subjek dari sekolah sedang. Dari masing-masing sekolah baik dan sedang tersebut, sebanyak 15 subjek tergolong siswa pandai dan 15 subjek tergolong siswa lemah.

Teknik pengambilan sampel untuk memperoleh 15 subjek untuk masing-masing kelompok dilakukan secara bertahap. Pertama, memilah siswa pandai dan lemah dari masing-masing sekolah (baik dan sedang) untuk kedua kelompok (percobaan dan kontrol). Kedua, dipilih secara acak 15 subjek dari kelompok siswa yang telah dipilah pada langkah pertama. Caranya dilakukan dengan mengambil (tanpa melihat) nomor subjek yang telah ditulis dalam kertas tergulung dari suatu tempat.

Berdasarkan hasil di atas, maka sebaran subjek sampel untuk masalah yang berhubungan dengan hasil belajar matematika siswa disajikan dalam model Weiner seperti pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Sebaran Banyak Subjek Sampel untuk Hasil Belajar Siswa menurut Sel
Kelompok Pembelajaran, Sekolah, dan Siswa

		PMK		PMB	
		SEK. BAIK	SEK. SEDANG	SEK. BAIK	SEK. SEDANG
KELOMPOK SISWA	PANDAI	15	15	15	15
	LEMAH	15	15	15	15
TOTAL		30	30	30	30
		60		60	

2. Uji Sebaran Subjek Penelitian untuk Sikap Siswa

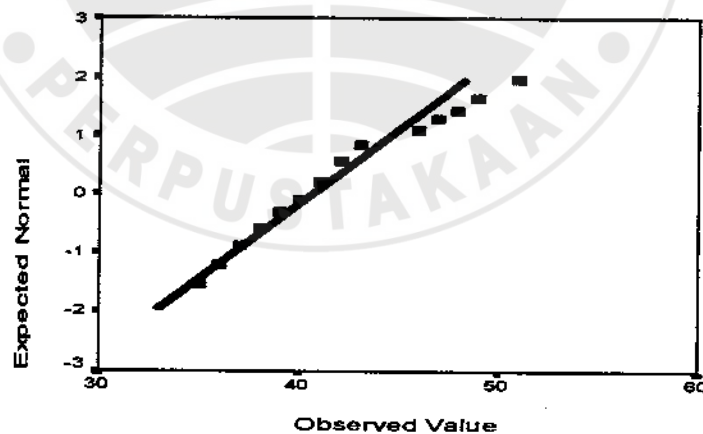
Uji normalitas sikap siswa yang datanya pada Tabel 3.3, untuk kelompok siswa sekolah baik, disajikan pada Tabel 3.10. Jenis uji yang digunakan adalah uji Lilliefors yang berdasarkan kepada perbaikan terhadap uji KS dan SW.

Tabel 3.10
Uji Normalitas Sikap Siswa Sekolah Baik

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistik	.dk	Sig.	Statistik	.dk	Sig.
0,132	39	0,083	0,949	39	0,079

Dari Tabel 3. 10 dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol diterima untuk taraf signifikansi yang ditetapkan dalam penelitian ini, yaitu 1%. Penerimaan hipotesis tersebut sesuai dengan nilai statistiknya, yakni nilai hitung uji KS dan SW berturut-turut 0,132 dan 0,949. Nilai tersebut lebih kecil dari nilai pada tabel kenormalan untuk taraf signifikansi 1%, yaitu 53,14. Dengan demikian sikap siswa terhadap matematika dari sekolah baik bersebaran normal.

Kenormalan sikap siswa sekolah baik dapat pula dilihat dari model Q-Q Plot seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Model Normal Q-Q Plot Sikap Siswa Sekolah Baik

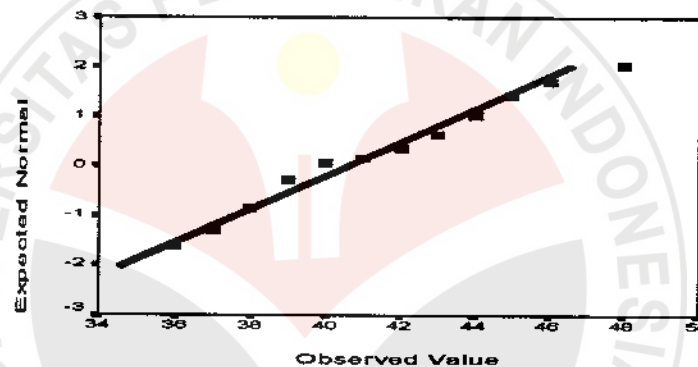
Uji normalitas sikap siswa terhadap matematika yang datanya pada Tabel 3.3, untuk kelompok siswa sekolah sedang disajikan pada Tabel 3.11. Jenis uji yang digunakan adalah uji Lilliefors yang berdasarkan kepada perbaikan terhadap uji KS dan SW.

Tabel 3.11
Uji Normalitas Sikap Siswa Sekolah Sedang

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistik	.dk	Sig.	Statistik	.dk	Sig.
0,212	45	0,100	0,953	45	0,065

Dari Tabel 3.11 dapat disimpulkan bahwa, subjek dari sekolah sedang bersebaran normal pada taraf signifikansi 1%. Ini karena nilai statistik uji KS dan SW berturut-turut 0,212 dan 0,953 lebih kecil dari nilai pada tabel kenormalan untuk taraf signifikansi 1%.

Kenormalan sikap siswa sekolah sedang dapat pula dilihat dari model Q-Q Plot seperti pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Model Normal Q-Q Plot Sikap Siswa Sekolah Sedang

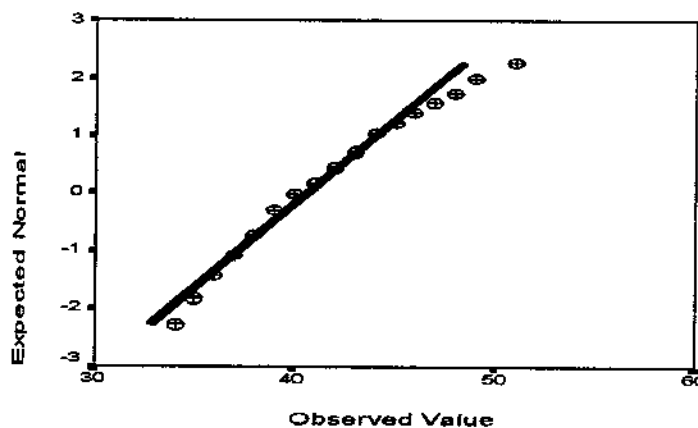
Uji normalitas sikap siswa terhadap matematika yang datanya pada Tabel 3.3, untuk kelompok siswa yang merupakan gabungan dari sekolah baik dan sedang, disajikan pada Tabel 3.12. Jenis uji yang digunakan adalah uji Lilliefors berdasarkan kepada perbaikan terhadap uji KS dan SW.

Tabel 3.12
Uji Normalitas Sikap Siswa Gabungan Sekolah Baik dan Sedang

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistik	.dk	Sig.	Statistik	.dk	Sig.
0,154	84	0,067	0,965	84	0,051

Dari Tabel 3.12 dapat disimpulkan bahwa subjek dari gabungan sekolah baik dan sedang bersebaran normal pada taraf signifikansi 1%. Ini didasarkan kepada nilai statistik uji KS dan SW di atas lebih kecil dari nilai pada tabel kenormalan untuk taraf signifikansi 1%.

Kenormalan sikap siswa gabungan sekolah baik dan sedang dapat pula dilihat dari model Q-Q Plot seperti pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Model Normal Q-Q Plot Sikap Siswa Gabungan Sekolah Baik dan Sedang

Uji homogenitas varians sikap siswa sekolah baik dan sedang yang datanya pada Tabel 3.3, disajikan pada Tabel 3.13. Jenis uji yang digunakan adalah uji Levene.

Tabel 3.13

Uji Homogenitas Varians Sikap Siswa Sekolah Baik dan Sedang

Statistik Levene	.dk1	.dk2	Sig.
1,735	8	26	0,137

Dari Tabel 3.13 dapat disimpulkan bahwa subjek menurut sekolah baik dan sedang adalah homogen pada taraf signifikansi 1%. Hal ini bisa dipahami karena nilai statistik uji Levene di atas lebih kecil dari nilai pada tabel untuk taraf signifikansi 1%.

Karena sebaran subjek dari sekolah baik dan sedang yang datanya disajikan pada Tabel 3.3 adalah homogen dan merupakan distribusi normal, maka ada tidaknya efek berbaur pada kedua jenis sekolah tersebut diuji dengan uji-t. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14

Uji Kesamaan Rerata Sikap Siswa Sekolah Baik dan Sedang

Perbedaan					t	.dk	Sig. (2-ekor)
Rerata	S. D.	Std. Sisa Rerata	Perbedaan Interval Kepercayaan				
			Bawah	Atas			
0,00	5,666	0,907	-1,84	1,84	0,000	38	0,100

Dari Tabel 3.14, karena $t_{hitung}=0,000$ ada pada daerah penerimaan hipotesis nol untuk taraf signifikansi 1%, maka hipotesis nol diterima. Ini berarti tidak terdapat efek berbaur antara subjek dari sekolah baik dan sedang. Dengan demikian, disimpulkan bahwa sebelum perlakuan validitas internal sikap siswa tidak rusak karena berbaurnya subjek dari sekolah baik dan sedang.

Dalam rangka menentukan banyak subjek sampel dalam penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan penaksiran terhadap simpangan baku dan rerata subjek populasi. Rentang simpangan baku subjek populasi data sikap siswa σ ditaksir oleh simpangan baku sampel berukuran $n=84$, yaitu $s=3,45$ ($s^2=11,90$). Dengan koefisien kepercayaan $\gamma=0,99$, maka σ dihitung dengan menggunakan rumus $\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1}{2}(1+\gamma)}} < \sigma^2 < \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{1}{2}(1-\gamma)}}$ (Sudjana, 2002, h. 206). Dengan rumus rentang penaksir simpangan baku tersebut, diperoleh bahwa σ^2 terletak antara 8,24 dan 18,43 atau σ terletak antara 2,87 dan 4,29. Untuk penelitian ini ditetapkan $\sigma=3,5$.

Rentang rerata subjek populasi μ ditaksir oleh rerata sampel berukuran $n=84$, yaitu $\bar{x}=40,60$. Dengan koefisien kepercayaan $\gamma=0,99$, maka μ dihitung dengan menggunakan rumus $\bar{x} - z_{\frac{\gamma}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\frac{\gamma}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (Sudjana, 2002, h. 202). Dengan rumus rentang penaksir rerata tersebut, diperoleh bahwa μ terletak antara 39,14 dan 42,66. Untuk penelitian ini ditetapkan $\mu=41$. Dengan demikian beda antara μ dengan skor rerata dari pra-eksperimen instrumen adalah $41-40,60=1,60$.

Banyak subjek sampel percobaan dihitung berdasarkan taksiran simpangan baku subjek populasi $\sigma=3,5$ dan rerata subjek populasi $\mu=41$. Dengan koefisien kepercayaan

$\gamma=0,99$, banyak subjek sampel n dihitung dengan menggunakan rumus $n > \left[\frac{\sigma z_{\frac{\gamma}{2}}}{|\mu - \bar{x}|} \right]^2$

(Sudjana, 2002, h. 213). Dengan rumus tersebut diperoleh $n > 31,85$ dan dalam penelitian ini ditetapkan $n=60$. Dengan demikian banyak subjek sampel kelompok percobaan dan kelompok kontrol untuk sikap siswa terhadap matematika masing-masing 60 subjek.

Dari banyak subjek sampel untuk masing-masing kelompok tersebut dibagi dua bagian yang sama, yaitu 30 subjek dari sekolah baik dan 30 subjek dari sekolah

sedang. Dari masing-masing sekolah baik dan sedang tersebut, sebanyak 15 subjek tergolong siswa pandai dan 15 subjek tergolong siswa lemah.

Teknik pengambilan sampel untuk memperoleh 15 subjek untuk masing-masing kelompok dilakukan secara bertahap. Pertama, memilah siswa pandai dan lemah dari masing-masing sekolah (baik dan sedang) untuk kedua kelompok (percobaan dan kontrol). Kedua, dipilih secara acak 15 subjek dari kelompok siswa yang telah dipilah pada langkah pertama. Caranya dilakukan dengan mengambil (tanpa melihat) nomor subjek yang telah ditulis dalam kertas tergulung dari suatu tempat.

Berdasarkan hasil di atas, maka sebaran subjek sampel untuk masalah yang berhubungan dengan sikap siswa terhadap matematika disajikan dalam model Weiner seperti pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15

Sebaran Subjek Sampel untuk Sikap Siswa menurut Sel Kelompok Pembelajaran, Sekolah, dan Siswa

		PMK		PMB	
		SEK. BAIK	SEK. SEDANG	SEK. BAIK	SEK. SEDANG
KELOMPOK SISWA	PANDAI	15	15	15	15
	LEMAH	15	15	15	15
TOTAL		30	30	30	30
		60		60	

B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimen (percobaan) tentang Pembelajaran Matematika Kontekstual (PMK) di kelas II SD. Sebagai kelompok kontrolnya adalah siswa kelas II SD yang diberi Pembelajaran Matematika Biasa (PMB) yang sekarang digunakan di sekolah-sekolah menurut Kurikulum 1994.

Empat kelas subjek sampel, seperti dijelaskan terdahulu, dibagi menjadi dua kelompok homogen dilihat dari kategori sekolahnya. Setiap kelompok terdiri dari dua sekolah. Kelompok pertama, terdiri dari dua kelas yaitu satu kelas berasal dari sekolah baik dan satu kelas sekolah sedang. Dua kelas sisanya, juga terdiri dari satu kelas berasal dari sekolah baik dan satu kelas sekolah sedang, sebagai kelompok kedua. Kelompok pertama selanjutnya akan disebut kelompok (kelas) percobaan dan kelompok kedua akan disebut kelompok kontrol.

Pada percobaan ini ditinjau pula kelompok siswa (klasifikasi kemampuan awal siswa) yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok siswa lemah dan pandai di kelasnya (di sekolahnya). Pengelompokan siswa ke dalam kelompok siswa lemah dan pandai tersebut berdasarkan kepada hasil belajar matematika siswa yang diambil dari nilai rapor mata pelajaran matematika pada semester sebelum percobaan ini dilaksanakan dan berpedoman kepada pengelompokan siswa yang dibuat guru kelas. Hasil belajar matematika sebelumnya, termasuk nilai rapor tersebut, tergolong salah satu prediktor yang baik untuk hasil belajar matematika siswa selanjutnya (Begle, 1979). Nilai-nilai tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok nilai tujuh atau lebih dan kelompok nilai kurang dari tujuh. Kelompok siswa yang nilai rapor mata pelajaran matematikanya tujuh atau lebih disebut kelompok siswa pandai, sedangkan kelompok siswa yang nilai rapor mata pelajaran matematikanya kurang dari tujuh disebut kelompok siswa lemah.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model faktorial $2 \times 2 \times 2$, dimana 2 adalah banyak faktor pembelajaran (PMK dan PMB), banyak faktor sekolah (sedang dan baik), dan banyak faktor kelompok siswa (lemah dan pandai). Banyak subjek sampel pada setiap sel berdasarkan banyak faktor pada rancangan percobaan tersebut dan berdasarkan banyak subjek sampel menurut hasil taksiran rerata dan simpangan baku populasi pada bagian terdahulu, dapat dilihat pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.15.

C. Pengembangan Bahan Ajar

Secara ringkas tujuan penelitian ini adalah untuk melihat kemungkinan terdapat perbedaan hasil belajar, sikap siswa, dan ragam pemodelan serta strategi penyelesaian masalah kontekstual untuk kedua kelompok pembelajaran (PMK dan PMB) melalui telaahan secara komprehensif. Semua perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan dengan mengacu kepada tujuan tersebut, di samping harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan PMK. Dengan perangkat pembelajaran yang memadai diharapkan proses pembelajaran dapat berlangsung sebagaimana mestinya. Akhir dari semua itu diharapkan data tentang hasil belajar, sikap siswa, dan ragam pemodelan serta strategi penyelesaian masalah kontekstual diperoleh sesuai yang diharapkan.

Ada tiga perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini. Ketiga perangkat itu adalah bahan ajar untuk siswa (buku siswa), buku guru, dan lembar kerja siswa (LKS). Perangkat-perangkat tersebut dikembangkan dari topik-topik matematika berdasarkan Kurikulum 1994 yang sekarang berlaku di Sekolah Dasar. Semua perangkat untuk kelompok percobaan dikembangkan mengacu kepada tiga karakteristik PMK, yaitu menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, dan menggunakan kontribusi siswa.

Khusus dalam mengembangkan bahan ajar untuk kelompok percobaan dilakukan dengan cara mem-PMK-kan bahan ajar matematika Sekolah Dasar. Sebagai bahan acuan dalam menyusun bahan ajar untuk kelompok percobaan digunakan dua buah buku, yaitu: Pertama, buku *De Wereld in Getallen* karya tim pengarang Huitema, Klis, Malengraaf, Timmermans, dan Erich. Buku ini merupakan buku paket untuk Sekolah Dasar di Belanda yang diterbitkan tahun 1997 oleh Malemberg. Buku ini merupakan salah satu versi buku RME yang dikembangkan untuk Sekolah Dasar di Belanda.

Kedua, buku *Maths* karya tim pengarang Kheong, Ramakrishnan, dan Choo. Buku ini merupakan buku paket untuk Sekolah Dasar di Singapura yang diterbitkan tahun 2002 oleh Times Media Private Limited. Buku ini adalah salah satu versi buku *Mathematics in Action*, merupakan buku ajar yang dikembangkan untuk Sekolah Dasar di Singapura. Pendekatan dalam memperkenalkan konsep matematika yang digunakan dalam buku ini adalah pendekatan kongkrit ke abstrak. Pendekatan ini sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam RME, yang menurut Gravemeijer (1994) RME menggunakan pemodelan sebagai jembatan kongkrit ke abstrak dalam belajar matematika.

1. Buku Siswa

Bahan ajar untuk siswa dikembangkan dengan terlebih dahulu menyusun indikator-indikator pencapaian hasil belajar beserta pokok-pokok bahasan (topik-topik) yang sesuai dengan indikator tersebut. Indikator dan topik tersebut disajikan pada Tabel 3.16. Berdasarkan Kurikulum 1994 untuk Sekolah Dasar topik-topik tersebut merupakan bahan ajar untuk kelas dua semester dua. Dalam kurikulum tersebut setiap topik memuat sejumlah subtopik sesuai dengan lingkup bahan ajarnya.

Pengembangan bahan ajar ini dijabarkan berdasarkan kepada lingkup topik dan subtopik tersebut. Indikator-indikator dan topik-topik tersebut merupakan dasar untuk menyusun empat buah tes matematika, yang digunakan untuk menentukan hasil belajar matematika siswa.

Tabel 3.16
Indikator Pencapaian Hasil Belajar Siswa dan Topik Matematikanya

Topik	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Bilangan dan Lambangnya (501 sampai 1000)	Siswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Membilang dan menyebutkan banyak benda. • Membaca dan menuliskan lambang-lambang bilangan dalam kata-kata dan angka. • Menyebutkan bilangan yang lebih dari atau kurang dari. • Menyusun bilangan-bilangan dari yang terkecil atau dari yang terbesar.
Penjumlahan (hasilnya sampai 1000)	Siswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menjumlahkan dua bilangan tanpa teknik menyimpan. • Menjumlahkan dua bilangan dengan satu kali teknik menyimpan. • Menyebutkan bilangan yang belum diketahui dalam penjumlahan.
Pengurangan (bilangan terbesar 1000)	Siswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung pengurangan dua bilangan tanpa teknik meminjam. • Menghitung pengurangan dua bilangan dengan satu kali teknik meminjam. • Menyebutkan bilangan yang belum diketahui dalam pengurangan.
Uang	Siswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan macam-macam mata uang rupiah. • Menghitung dan menuliskan nilai sekelompok mata uang yang beragam nilainya. • Menggunakan uang untuk "belanja" dengan jumlah uang tertentu (sampai dengan 1000 rupiah).
Perkalian dan pembagian	Siswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan atau mengatakan arti perkalian dan pembagian. • Menyatakan pembagian yang bersesuaian dengan perkalian yang diberikan. • Menghitung hasil perkalian dan pembagian tanpa sisa dengan tepat. • Menyebutkan bilangan yang belum diketahui dalam perkalian dan pembagian.
Pecahan	Siswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan arti pecahan sebagai bagian dari keseluruhan. • Menyebutkan dan menuliskan pecahan dalam kata-kata dan lambang sesuai gambar yang diberikan. • Menjumlahkan pecahan yang penyebutnya sama. • Mengurangkan pecahan yang penyebutnya sama.

Pada setiap topik, penyajian diawali dengan halaman khusus tentang tema topik yang bersangkutan. Tema topik ini berupa visual atau ceritera yang menggambarkan makna tentang topik yang akan dipelajari pada topik yang bersangkutan. Visual atau ceritera yang diangkat menjadi tema topik adalah pemodelan berasal dari kehidupan sehari-hari yang telah dikenal siswa atau berupa model ceritera rekaan yang diharapkan mudah dipahami dan dibayangkan oleh siswa yang terkait dengan topik tersebut. Maksud tema topik ini adalah untuk memberikan gambaran secara umum tentang topik yang akan dipelajari. Tema ini dapat digunakan guru sebagai evaluasi awal (pretes) secara informal dan dapat pula digunakan sebagai bahan apersepsi dalam membuka pembelajaran. Dengan menggunakan tema topik ini diharapkan siswa merasa terpancing untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Juga diharapkan muncul pengembangan konsep dalam diri siswa tentang topik yang akan dipelajari melalui tema topik ini.

Setiap topik memuat sejumlah subtopik. Bahan yang disajikan pada setiap subtopik diawali dengan menyajikan masalah kontekstual berupa visual, soal ceritera, atau keduanya. Pola atau model untuk menyelesaikan masalah kontekstual tersebut diberikan, tetapi tidak diberikan hasil akhirnya. Penyempurnaan model diharapkan dilakukan siswa dalam pembelajaran. Demikian pula strategi untuk menyelesaikan masalah kontekstual tersebut diberikan dan lebih dari satu macam, tetapi tidak dalam bentuk akhir. Jawaban akhir atau model strategi serupa dengan strategi yang telah diketahuinya diharapkan muncul dari pemikiran siswa. Sedangkan pendekatan yang dipilih dalam menyajikan bahan ajar ini menggunakan pendekatan kongkrit, semi kongkrit, atau semi abstrak sebelum siswa diperkenalkan dengan model abstrak tentang konsep pada setiap subtopiknya. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ini dapat menumbuhkan pemahaman matematika para siswa (Kheong, Ramakrishnan, dan Choo, 2002). Apabila siswa telah memahami konsep yang dipelajari dan dalam proses pemahamannya diduga sudah tidak memerlukan pemodelan lagi, maka pembahasan konsep serupa pada topik tersebut dapat langsung menggunakan model abstrak tanpa harus menggunakan model kongkrit, semi kongkrit, atau semi abstrak walaupun model-model itu disajikan dalam bahan ajar.

Di akhir setiap subtopik diberikan sejumlah soal latihan dalam dua jenis, yaitu soal isian singkat dan soal uraian. Kedua jenis soal ini diharapkan diselesaikan siswa

dengan menggunakan prinsip-prinsip PMK yang dicontohkan pada uraian bahan ajar subtopik yang bersangkutan. Prinsip-prinsip dimaksud adalah munculnya pemodelan dan strategi penyelesaian dari masing-masing soal tersebut. Untuk lebih menumbuhkan sikap positif terhadap matematika pada bagian akhir subtopik tertentu disediakan model permainan yang terkait dengan pemahaman lebih lanjut tentang subtopik tersebut.

2. Buku Guru

Buku guru merupakan buku petunjuk pembelajaran tentang bahan ajar yang dikembangkan untuk siswa. Buku ini memuat langkah-langkah pembelajaran untuk setiap subtopik pada buku siswa. Dengan berpedoman kepada buku ini, diharapkan guru memperoleh petunjuk yang jelas tentang pembelajaran suatu topik/subtopik yang semestinya dilaksanakan di dalam kelas.

Sajian pada setiap topik diawali dengan petunjuk umum pembelajaran tentang topik itu. Melalui petunjuk umum ini diharapkan guru mendapat gambaran tentang tinjauan umum topik yang akan diajarkan, tujuan, pokok-pokok kegiatan siswa, penjelasan singkat bahan ajar, alat bantu, petunjuk singkat pembelajaran, alternatif latihan dan penilaian, serta alokasi waktu untuk pembelajaran topik/subtopik tersebut. Komponen-komponen petunjuk umum di atas diadaptasi dari komponen-komponen buku guru yang dikembangkan tim PMRI.

Setiap topik memuat sejumlah kegiatan. Pada setiap kegiatan memuat langkah-langkah yang harus dilakukan guru dan siswa pada proses pembelajaran. Ajakan, suruhan, permintaan, pertanyaan, dan penjelasan guru mungkin muncul pada setiap kegiatan. Melalui kegiatan ini diharapkan siswa memahami topik/subtopik yang disajikan pada kegiatan tersebut.

3. Lembar Kerja Siswa

Sebenarnya terdapat beberapa jenis latihan untuk siswa, yaitu latihan harian, lembar kerja siswa (LKS), dan pekerjaan rumah (PR). LKS disusun berdasarkan beberapa subtopik yang mempunyai kesamaan dalam lingkup materinya dan telah dipelajari siswa. LKS ini diberikan untuk diselesaikan di dalam kelas sebagai bahan latihan terstruktur bagi setiap siswa dan digunakan sebagai sarana untuk

memantapkan pemahaman siswa tentang topik-topik yang telah dipelajari, serta sebagai pelengkap latihan harian.

Soal-soal yang diberikan pada LKS ada tiga jenis, yaitu: Pertama, soal isian singkat biasa. Soal jenis ini merupakan soal isian yang model atau kalimat matematikanya diketahui dalam bentuk visual atau gambar. Cara menyelesaikan soal jenis ini dilakukan dengan mengisi atau melengkapi bagian-bagian yang dikosongkan pada kalimat matematika yang telah disediakan pada soal, sesuai pemahaman siswa tentang visual atau gambar yang diketahui. Walaupun cara pengisiannya seperti itu, pemodelan dan strategi penyelesaian tetap diharapkan muncul dalam penyelesaian soal jenis ini.

Kedua, soal isian singkat berbentuk soal ceritera. Soal jenis ini sebenarnya merupakan jawaban lengkap dari suatu soal ceritera berupa rangkaian pernyataan yang pada beberapa bagiannya dikosongkan. Penyelesaian soal jenis ini dilakukan siswa dengan cara mengisi bagian-bagian yang dikosongkan pada rangkaian penyelesaian yang telah disediakan. Komponen-komponen penyelesaian soal uraian yaitu: yang diketahui, yang ditanyakan, pemodelan, model matematika, strategi penyelesaian, dan jawaban akhir ditampilkan dalam bentuk kalimat yang harus dilengkapi.

Ketiga, soal uraian. Soal jenis ini disajikan dalam bentuk soal ceritera yang kontekstual bagi siswa. Diharapkan jawaban siswa terhadap soal jenis ini dibuat dengan lengkap, yaitu diharapkan muncul keenam komponen penyelesaian soal uraian seperti telah disebutkan di atas, mulai dari yang diketahui secara berurutan sampai dengan jawaban akhir soal ceritera tersebut. Dengan menggunakan LKS seperti ini diharapkan siswa memiliki keterampilan dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual mulai dari soal yang mudah dan sederhana, kemudian meningkat ke soal yang agak rumit, sampai ke soal yang tingkat kesulitannya semakin meningkat.

Setelah semua perangkat pembelajaran tersebut lengkap dan disetujui tim pembimbing, perangkat tersebut divalidasi (ditimbang) oleh lima orang berpengalaman. Kelima orang tersebut dua orang adalah guru kelas II Sekolah Dasar yang terlibat kegiatan percobaan ini. Mereka lulusan PGSD UPI Bandung dan telah mengajar lebih dari 7 tahun sebagai guru matematika Sekolah Dasar. Mereka berpengalaman dalam hal penggunaan bahasa yang mudah dipahami siswa baik bahasa lisan maupun bahasa tulisan, tingkat-tingkat kesulitan siswa dalam memahami

suatu topik, dan menentukan lingkup bahan ajar untuk suatu topik. Tiga orang penimbang lainnya adalah dosen jurusan Pendidikan Matematika. Seorang sedang mengikuti S3 di Pascasarjana UPI Bandung dan telah berpengalaman mengikuti perkuliahan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR). Dua orang dosen lainnya, satu orang bergelar master pendidikan dari Australia dan bergelar master science dalam bidang RME dari Belanda dan saat ini sedang terlibat kegiatan eksperimen PMRI di bawah proyek PGSM. Melalui pengalaman mereka diharapkan perangkat pembelajaran ini divalidasi dari segi muatan matematika kontekstualnya. Seorang lagi bergelar doktor pendidikan dari Pascasarjana UPI Bandung dan banyak berpengalaman menulis buku ajar matematika Sekolah Dasar. Dengan pertimbangan kelima orang tersebut diharapkan validitas perangkat-perangkat yang digunakan dalam penelitian ini dapat diandalkan.

Berdasarkan validasi kelima orang tersebut hampir semua perangkat pembelajaran direvisi. Revisi bahan ajar untuk siswa dilakukan pada beberapa subtopik diantaranya tentang bahasa dan gambar. Dari segi bahasa revisi dilakukan terhadap tingkat kesukaran bahasa yang digunakan terutama pada kalimat-kalimat yang panjang, rumit, dan pemilihan katanya kurang tepat untuk siswa Sekolah Dasar. Mengenai gambar, revisi dilakukan pada beberapa susunan gambar Blok Dienes agar konsep yang dipahami siswa melalui gambar tersebut tidak seolah-olah digiring kepada suatu pola yang serupa. Sebagai contoh, dengan mengubah letak Blok Dienes yang mewakili bilangan ratusan yang tidak selalu di kiri pada gambar, diharapkan siswa diberi keleluasaan untuk mencari pola bahkan menemukan pola bilangan yang diperlihatkan melalui gambar Blok Dienes tersebut. Revisi buku guru dan LKS lebih terpusat dalam hal pemilihan kata yang lebih sesuai, susunan kalimat, atau memperpendek kalimat.

Sebelum dipergunakan dalam percobaan yang sebenarnya, perangkat-perangkat pembelajaran tersebut terlebih dahulu dipra-eksperimenkan. Pra-eksperimen pertama dilakukan sangat terbatas terhadap empat orang siswa Sekolah Dasar secara informal. Melalui kegiatan ini dapat diketahui tentang keterbacaan, kesulitan, dan pemahaman bahan ajar tersebut. Banyak pengalaman berharga diperoleh melalui kegiatan ini terutama dalam proses penyempurnaan perangkat bahan ajar yang sedang dikembangkan dan dalam mengkaji proses pembelajaran. Pra-eksperimen kedua dilakukan terhadap siswa Sekolah Dasar berasal dari sekolah baik dan sedang

masing-masing satu kelas. Revisi terakhir terhadap perangkat-perangkat pembelajaran tersebut dilakukan berdasarkan hasil pra-eksperimen ini.

D. Pengembangan Instrumen

Empat jenis instrumen digunakan dalam penelitian ini, yaitu angket skala sikap terhadap matematika, empat buah tes matematika, pedoman observasi, dan pedoman wawancara. Angket skala sikap, karena disusun oleh ahli tidak diuji lagi validitasnya (dianggap valid). Sedangkan keempat tes matematika, pedoman observasi, dan pedoman wawancara diuji validitasnya sebelum digunakan pada pra-eksperimen dan eksperimen (percobaan) yang sebenarnya. Seperti halnya uji validitas perangkat pembelajaran, lima orang berpengalaman terlibat dalam menimbang validitas instrumen ini. Khusus untuk instrumen keempat tes matematika dan angket skala sikap diuji reliabilitasnya melalui pra-eksperimen.

1. Angket

Skala sikap yang digunakan adalah skala sikap model Likert dari Fennema-Sherman (Lampiran 4, h. 424). Skala sikap ini terdiri dari sembilan komponen, yaitu: Kepercayaan diri dalam belajar matematika (A), kecemasan dalam belajar matematika (B), kegunaan matematika (C), sikap terhadap keberhasilan (D), dorongan untuk berhasil dalam matematika (E), persepsi terhadap sikap dan dorongan guru matematika (F), matematika hanya cocok untuk pria (G), persepsi terhadap sikap dan dorongan ayah (H), dan persepsi terhadap sikap dan dorongan ibu (I). Setiap komponen skala sikap tersebut terdiri dari 12 pernyataan, sebagian pernyataan positif sebagian lagi negatif. Setiap pernyataan dilengkapi lima pilihan jawab yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), netral atau tidak yakin atau tidak tahu (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

Skala sikap tersebut aslinya (menurut Fennema-Sherman) ditulis dalam bahasa Inggris dan sudah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia oleh Ruseffendi dan telah dieksperimenkan (Ruseffendi, 1986). Koefisien reliabilitas skala sikap aslinya dihitung dengan cara bagi dua, sedangkan terjemahannya (menurut Ruseffendi) dihitung dengan menggunakan Alpha. Reliabilitas angket sikap dalam eksperimen ini dihitung dengan

menggunakan Alpha. Koefisien reliabilitas masing-masing komponen skala sikap tersebut (asli, terjemahannya, dan eksperimen ini) seperti pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17
Reliabilitas Skala Sikap Asli, Terjemahannya, dan Eksperimen

Instrumen	Reliabilitas	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Asli	Bagi Dua	0,93	0,89	0,88	0,87	0,87	0,88	0,87	0,91	0,86
Terjemahan	Alpha	0,87	0,88	0,87	0,69	0,87	0,84	0,75	0,86	0,83
Eksperimen	Alpha	0,65	0,67	0,69	0,68	0,67	0,68	0,85	0,71	0,80

Dari Tabel 3.17, untuk semua komponen instrumen eksperimen nampak bahwa koefisien reliabilitasnya berada di bawah koefisien reliabilitas instrumen asli dan terjemahannya. Hanya untuk koefisien reliabilitas komponen G yang berada di atas koefisien reliabilitas instrumen terjemahan. Rentang koefisien reliabilitas instrumen eksperimen antara 0,65 dan 0,85. Ini berarti ketetapan subjek dalam menjawab pernyataan skala sikap dapat diandalkan. Hal ini sesuai pendapat Becker (dalam Ruseffendi, 1986) yang mengatakan bahwa "Reliabilities coefficients on ... range from 0.64 to 0.90, which indicates a reasonable consistency in students responses" (h.85).

2. Tes Matematika

Tes matematika ini terdiri dari soal-soal kontekstual tentang topik-topik yang dieksperimenkan. Soal kontekstual disusun mengacu kepada lima prinsip dasar penilaian menurut De Lange (De Lange, 1987). Secara ringkas kelima prinsip dasar penilaian dimaksud,

Pertama, tujuan pertama dan utama dalam penilaian adalah untuk memperbaiki proses pembelajaran. Jadi penilaian hendaknya tidak hanya dimaksudkan untuk mengukur akhir dari suatu proses pembelajaran. Kedua, penilaian harus lebih mengukur apa yang diketahui siswa daripada yang tidak diketahui. Ketiga, penilaian harus mampu mengukur seluruh tujuan pendidikan matematika baik tingkat rendah, tengah, maupun tingkat yang lebih tinggi. Keempat, kualitas dari suatu penilaian jangan hanya terpaku kepada penilaian yang diperoleh melalui skor walaupun cara memperolehnya dengan cara objektif. Kelima, instrumen penilaian harus praktis.

Ada tiga tingkatan penilaian, yaitu tingkat rendah, tingkat menengah, dan tingkat yang lebih tinggi (Verhage dan De Lange, 1996; De Lange, 1991). Penilaian tingkat rendah berkenaan dengan pengetahuan tentang objek, definisi, keterampilan teknis, dan algoritma baku. Sebagai contoh, Ayah mengendarai sebuah mobil sejauh 170 kilometer dan menghabiskan bensin 14 liter. Berapa kilometer dapat ditempuh dengan menggunakan satu liter bensin? (Verhage dan De Lange, 1996; De Lange, 1991).

Penilaian tingkat tengah ditandai dengan dapatnya siswa menentukan adanya keterkaitan paling tidak antara dua konsep, prinsip, atau prosedur. Menghubungkan, menyatukan, dan pemecahan masalah termasuk ke dalam penilaian tingkat ini. Demikian pula soal-soal yang dapat diselesaikan dengan berbagai cara atau pendekatan termasuk ke dalam penilaian tingkat ini. Sebagai contoh, Ali dan Budi adalah siswa suatu sekolah. Rumah Ali berjarak 3 kilometer dari sekolahnya. Tempat tinggal Budi berjarak 5 kilometer dari sekolahnya. Berapa kilometer jarak tempat tinggal Ali dan Budi? (Ruseffendi, 2001).

Penilaian tingkat yang lebih tinggi adalah berfikir dan memberi alasan secara matematik, kreativitas, dan generalisasi. Sebagai contoh, seekor beruang beratnya 500 kg. Berapa orang anak beratnya akan sama dengan beruang itu? (Verhage dan De Lange, 1996; De Lange, 1991).

Dilihat dari formatnya De Lange (1991) mengelompokkan tes ke dalam lima jenis yaitu pilihan ganda, pertanyaan *terbuka-tertutup*, pertanyaan *terbuka-terbuka*, pertanyaan *terbuka respon diperluas*, dan uraian. Menurut De Lange (1991), soal dengan format pilihan ganda serupa dengan pilihan ganda jenis soal biasa. Hanya saja soal jenis ini, lanjut De Lange, mempunyai kelemahan bila tujuannya lebih kompleks. Kita mungkin tidak yakin bahwa dalam memperoleh jawaban yang benar pada soal pilihan ganda, siswa telah melakukan sesuai dengan maksud soal pilihan ganda tersebut. Sedangkan soal uraian, dalam pendidikan matematika, lebih dekat kepada soal dengan pertanyaan *terbuka respon diperluas*. Dalam pembelajaran matematika penilaian jarang menggunakan soal dengan format pertanyaan *terbuka respon diperluas*. Apalagi dengan format uraian (Ruseffendi, 2001).

Soal dengan format pertanyaan *terbuka-tertutup*, adalah soal dengan bentuk pertanyaan yang formatnya terbuka tetapi keadaannya tertutup (De Lange, 1991). Sebagai contohnya: Apakah (3,5) merupakan penyelesaian persamaan $5x+2y=25$? (De Lange, 1991).

Soal dengan format pertanyaan *terbuka-terbuka* berbeda dengan pertanyaan *terbuka-tertutup* dalam hal kegiatannya untuk memperoleh jawaban yang benar. Jawaban yang benar bisa saja masih berupa rumus atau berupa bilangan tetapi proses untuk sampai ke sana lebih rumit atau melibatkan aktivitas yang derajatnya tinggi (De Lange, 1991). Sebagai contoh, seorang pedagang buah-buahan membeli satu kotak nenas berisi 6 buah seharga Rp. 6000,-. Sebanyak x buah nenas rusak, tetapi sisanya dijual dengan harga Rp. 2000,- sebuah. Apabila pedagang tersebut tetap untung p rupiah, coba tentukan rumus untuk p tersebut! (De Lange, 1991).

Soal dengan format pertanyaan *terbuka respon diperluas* adalah soal yanguntutannya selain pertanyaan yang harus dijawab siswa dengan proses yang rumit dan dengan melibatkan aktivitas yang tinggi, juga menuntut siswa untuk memberikan alasan dan memberikan penjelasan tentang alasan yang digunakannya. Soal jenis ini lebih tinggi dari soal jenis pertanyaan *terbuka-terbuka* dan *terbuka-tertutup*. Sebagai contoh, soal berikut diadaptasi dari De Lange (1991),

Petani mempunyai dua alternatif untuk menuai anggur dari kebunnya.

Alternatif 1

Petani langsung menuai. Kualitasnya diasumsikan memadai. Setengah dari hasilnya dapat dijual langsung dengan harga Rp.4000,- per kilogramnya. Sedangkan setengahnya lagi bisa dijadikan jus anggur dengan harga Rp.2500,- per kilogramnya. Kebijakan ini tidak ada resiko sama sekali.

Alternatif 2

Menunggu dua minggu sebelum menuainya. Semua hasil panen dijual Rp.4500,- per kilogramnya. Tetapi menanggung penuaian dua minggu ada resiko, yaitu bila hujan turun lebih dari dua hari selama 14 hari, anggur akan rusak dan hanya dapat dijadikan jus anggur dengan harga Rp.2500,- per kilogramnya.

- a. Pada panen 12000 kg, petani memilih alternatif 2. Apa keunggulan dan kelemahannya bila dibandingkan dengan alternatif 1?
- b. Alternatif mana harus dipilih petani dan paling baik? Jelaskan jawaban dengan perhitungan!

Berkaitan dengan penilaian ini, salah satu tujuan PMK (yang diadaptasi dari RME) yang berhubungan dengan aspek nilai sikap adalah menumbuhkan berfikir logis, bersikap kritis, serta kreatif (Ruseffendi, 2001). Sebenarnya aspek nilai sikap di atas sama dengan salah satu komponen tujuan PMB (lihat DEPDIKBUD, 1994). Untuk menilai aspek itu dalam PMK Ruseffendi (2001) menyarankan perlu disusun soal kontekstual yang berhubungan dengan aspek tersebut, dalam hal ini perlu disusun soal-soal kontekstual yang pertanyaannya memiliki ciri-ciri,

Pertama, sebagian dari soalnya diajukan dengan pertanyaan terbuka. Kedua, sebagian dari soalnya bisa dengan pertanyaan tertutup tetapi modelnya lain. Misalnya dengan menggunakan pertanyaan atau soal yang tidak rutin atau berupa pemecahan masalah. Ketiga, sebagian dari soalnya supaya kontekstual dengan kehidupan sehari-hari atau sesuai dengan pemikiran dan prasyarat yang dimiliki siswa.

Dalam tes matematika pada eksperimen berkaitan dengan penelitian ini dipilih jenis soal tingkat rendah dan tengah dengan format pertanyaan *terbuka-tertutup* dan *terbuka-terbuka*. Ada empat set soal tes matematika, karena dalam eksperimen ini tes dilakukan empat kali, yaitu tes matematika ke-1 (tes ke-1), tes ke-2, tes ke-3, dan tes ke-4. Kisi-kisi keempat tes matematika itu beserta soal-soal tesnya dapat dilihat pada Lampiran 5 halaman 432.

Keempat tes matematika itu merupakan tolok ukur hasil belajar siswa, yang berupa tes tertulis dengan bentuk soalnya adalah soal isian singkat (IS) dan soal uraian (U). Yang diukur melalui jawaban keempat tes matematika tersebut adalah kemampuan siswa dalam memahami masalah kontekstual (yang diketahui dan yang ditanyakan), membuat model, membuat model (kalimat) matematika, menggunakan strategi penyelesaian, dan menentukan jawaban akhir. Keempat tes matematika tersebut sebelumnya telah diuji validitasnya oleh lima orang ahli seperti telah dikemukakan pada

bagian terdahulu. Hasil timbangan kelima orang ahli terhadap tes matematika ke-1 disajikan pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18
Data Hasil Timbangan Lima Orang Ahli terhadap Tes Ke- 1

Nomor Soal	Penimbang				
	Pertama	Kedua	Ketiga	Keempat	Kelima
1.	1	0	1	1	1
2.	1	1	0	1	1
3.	1	1	1	1	1
4.	1	0	0	1	1
5.	1	1	1	1	1
6.	0	1	1	1	1
7.	1	0	1	1	1

Keterangan: Angka 1 berarti butir instrumen valid dan 0 tidak valid

Hasil timbangan ahli terhadap tes matematika ke-1 yang datanya pada Tabel 3.18 dianalisis dengan uji Q-Cochran, yang hasilnya disajikan pada Tabel 3.19. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah para penimbang melakukan timbangan terhadap tes matematika itu secara sama atau tidak.

Tabel 3.19
Hasil Uji Q-Cochran untuk Tes Ke-1

N	7
Q-Cochran	6,182(a)
dk	4
Sig.	0,186

Dari Tabel 3.19 didapat harga Q-Cochran 6,182 yang lebih kecil dari harga pada Tabel Kai-kuadrat untuk taraf signifikansi 5% dan 1% berturut-turut 9,49 dan 13,3. Ini berarti kelima penimbang validitas tes matematika ke-1 adalah sama. Berdasarkan hasil timbangan itu ditetapkan ketujuh soal pra-eksperimen tersebut sebagai soal percobaan.

Sedangkan hasil timbangan kelima orang ahli terhadap tes matematika ke-2, ke-3, dan ke-4, berturut-turut disajikan pada Tabel 3.20, Tabel 3.21, dan Tabel 3.22.

Tabel 3.20
Data Hasil Timbangan Lima Orang Ahli terhadap Tes Ke-2

Nomor Soal	Penimbang				
	Pertama	Kedua	Ketiga	Keempat	Kelima
1.	1	1	1	1	1
2.	1	1	1	1	1
3.	1	0	1	1	1
4.	1	1	1	1	1
5.	1	1	1	1	1
6.	0	1	0	1	1

Keterangan: Angka 1 berarti butir instrumen valid dan 0 tidak valid

Tabel 3.21
Data Hasil Timbangan Lima Orang Ahli terhadap Tes Ke-3

Nomor Soal	Penimbang				
	Pertama	Kedua	Ketiga	Keempat	Kelima
1.	1	1	1	1	1
2.	1	1	1	1	1
3.	1	0	1	1	1
4.	1	1	1	0	1
5.	1	1	1	1	1
6.	0	1	0	1	1

Keterangan: Angka 1 berarti butir instrumen valid dan 0 tidak valid

Tabel 3.22
Data Hasil Timbangan Lima Orang Ahli terhadap Tes Ke-4

Nomor Soal	Penimbang				
	Pertama	Kedua	Ketiga	Keempat	Kelima
1.	1	1	1	1	1
2.	1	1	1	1	1
3.	1	0	1	0	1
4.	1	1	0	1	1
5.	1	1	1	1	1
6.	1	1	1	1	1

Keterangan: Angka 1 berarti butir instrumen valid dan 0 tidak valid

Secara sama dengan tes matematika ke-1, uji Q-Cochran dilakukan untuk hasil timbangan lima orang ahli terhadap tes matematika ke-2, ke-3, dan ke-4 yang datanya berturut-turut disajikan pada Tabel 3.20, Tabel 3.21, dan Tabel 3.22. Hasil uji Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.23, Tabel 3.24, dan Tabel 3.25.

Tabel 3.23
Hasil Uji Q-Cochran untuk Tes Ke-2

N	6
Q- Cochran	2,400(a)
.df	4
Sig.	0,663

Tabel 3.24
Hasil Uji Q-Cochran untuk Tes Ke-3

N	6
Q- Cochran	1,143(a)
.df	4
Sig.	0,887

Tabel 3.25
Hasil Uji Q-Cochran untuk Tes Ke-4

N	6
Q- Cochran	2,400(a)
.df	4
Sig.	0,663

Dari Tabel 3.23, Tabel 3.24, dan Tabel 3.25 didapat harga-harga Q-Cochran berturut-turut 2,400, 1,143, dan 2,400. Harga-harga ini lebih kecil dari harga tabel untuk taraf signifikansi 5% dan 1%. Dengan demikian hipotesis nol diterima. Ini berarti kelima penimbang validitas tes matematika ke-2, ke-3, dan ke-4 adalah sama. Berdasarkan hasil timbangan itu semua soal pra-eksperimen pada ketiga tes matematika tersebut dijadikan sebagai soal percobaan.

Melalui kegiatan pra-eksperimen, koefisien reliabilitas keempat tes matematika dihitung dengan menggunakan Alpha. Koefisien reliabilitas keempat tes matematika itu disajikan seperti pada Tabel 3.26.

Tabel 3.26
Reliabilitas Keempat Tes Matematika

	TES MATEMATIKA			
	KE-1	KE-2	KE-3	KE-4
RELIABILITAS	0,73	0,73	0,72	0,78

Dari Tabel 3.26 dapat diketahui bahwa rentang koefisien reliabilitas untuk keempat tes matematika tersebut antara 0,72 dan 0,78. Ini berarti ketetapan subjek dalam menjawab soal-soal pada keempat tes matematika tersebut dapat diandalkan. Hal ini sesuai pendapat Brush (dalam Ruseffendi, 1986) yang mengatakan bahwa "Most reliabilities were between 0.7 and 0.9 indicating a great deal of consistency in student responses" (h.85).

3. Pedoman Observasi

Ada dua macam pedoman observasi yaitu pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran dan pedoman observasi kemampuan mengajar guru, baik untuk PMK maupun untuk PMB. Pedoman observasi ini digunakan untuk mengetahui apakah pembelajaran di kelas berlangsung sesuai atau tidak sesuai dengan ketentuan-ketentuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Khusus untuk PMK, pedoman observasi ini dikembangkan berdasarkan tiga dari lima karakteristik RME seperti yang dikemukakan De Lange (1987, 1996), Traffers (1991), dan Gravemeijer (1994). Ketiga karakteristik RME tersebut adalah menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, dan menggunakan kontribusi siswa.

Pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran berupa daftar cek. Pilihan jawaban untuk masing-masing pernyataan pada daftar cek tersebut adalah ya, tidak jelas, dan tidak. Sedangkan observasi kemampuan mengajar guru berupa daftar cek yang dilengkapi dengan isian singkat. Kedua pedoman observasi tersebut harus diisi oleh observer sesuai dengan pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas.

4. Pedoman Wawancara

Pedoman ini digunakan untuk mempertegas dan melengkapi data yang telah diperoleh melalui observasi, angket, dan tes matematika. Melalui wawancara ini diharapkan data yang telah diperoleh benar-benar menggambarkan dan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Harapan lainnya melalui wawancara ini adalah diperolehnya data yang masih dirasakan kurang lengkap atau belum terjaring melalui observasi, angket, dan tes matematika.

Siswa yang diwawancara hanya sebagian saja dari subjek sampel eksperimen ini dan banyaknya disesuaikan dengan keperluan. Siswa yang bermasalah dan siswa yang

memperlihatkan kekhususan dalam jawaban angket dan tes matematika menjadi subjek yang diwawancarai. Kelompok siswa pandai dan lemah dari sekolah baik maupun dari sekolah sedang terwakili. Demikian pula kelompok siswa yang pembelajarannya dengan PMK dan PMB terwakili sesuai keperluan datanya.

E. Penyekoran

Dalam eksperimen ini ada dua macam hasil penjarangan lewat instrumen tes matematika dan angket harus dilakukan penyekoran. Ketentuan penyekoran hasil kedua instrumen itu dilakukan sebagai berikut:

1. Penyekoran Angket

Skala sikap yang digunakan berbentuk skala Likert memuat sembilan komponen. Setiap komponen memuat 12 pernyataan yang dilengkapi lima pilihan jawab yaitu SS, S, N, TS, dan STS yang berturut-turut untuk sangat setuju, setuju, netral atau tidak yakin atau tidak tahu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Setiap komponen skala sikap tersebut memuat enam pernyataan positif dan enam pernyataan negatif. Pada setiap pernyataan, setiap pilihan jawabnya diberi skor minimum 1 dan maksimum 5. Untuk pernyataan positif yang jawabannya sangat setuju (SS) diberi nilai 5 sedangkan untuk pernyataan negatif diberi nilai 1, karena yang bersikap positif itu lebih sesuai diberi nilai yang lebih besar daripada yang bersikap negatif (Ruseffendi, 1990). Nilai untuk pilihan jawab lainnya, yaitu S, N, TS, dan STS berturut-turut berbeda satu. Sebagai contoh,

1. Saya menyukai matematika STS TS N ~~X~~ SS

Karena pernyataan itu positif dan siswa memilih S, maka skor pernyataan itu untuk siswa tersebut adalah 4.

7. Saya tidak menyukai matematika STS TS N ~~X~~ SS

Karena pernyataan itu negatif dan siswa memilih S, maka skor pernyataan itu untuk siswa tersebut adalah 2.

Skor skala sikap untuk setiap siswa dibedakan dalam dua macam, yaitu skor untuk masing-masing komponen skala sikap dan skor skala sikap keseluruhannya (selanjutnya disebut skor skala sikap). Skor setiap komponen skala sikap untuk setiap siswa merupakan jumlah skor setiap pernyataan pada komponen skala sikap itu. Skor

maksimum untuk setiap komponen adalah 60. Sedangkan skor skala sikap untuk setiap siswa adalah rerata skor yang diperoleh pada masing-masing komponen skala sikap. Skor rerata tersebut dibulatkan ke satuan dan maksimum skor rerata adalah 60.

2. Penyekoran Tes Matematika

Tes matematika yang digunakan dalam eksperimen ini ada empat macam, yaitu tes matematika ke-1 (tes ke-1), tes ke-2, tes ke-3, dan tes ke-4. Pada setiap tes itu digunakan dua jenis soal esay, yaitu soal isian singkat (IS) dan soal uraian atau isian bebas (U). Bentuk soal yang jawabannya isian singkat adalah soal dalam bentuk visual berupa model gambar, ilustrasi, atau pola suatu masalah yang dilengkapi dengan model matematika dan penyelesaiannya dengan cara melengkapi model matematika berdasarkan bentuk visual yang diberikan. Sedangkan bentuk soal yang jawabannya uraian adalah soal ceritera. Jenis soal pada keempat tes matematika di atas disajikan pada Tabel 3.27.

Tabel 3.27
Jenis Soal pada Setiap Tes Matematika

Nomor Soal	Tes Ke-1	Tes Ke-2	Tes Ke-3	Tes Ke-4
1	IS	IS	IS	IS
2	IS	U	U	U
3	U	U	U	IS
4	U	U	IS	U
5	IS	IS	U	IS
6	U	U	U	U
7	U			

Keterangan: IS = Isian Singkat
U = Uraian

a. Soal Isian Singkat

Skor untuk jenis soal isian singkat bobot maksimumnya sama, yaitu 6. Skor tersebut berdasarkan kepada skor yang diperoleh setiap komponen jawaban soal. Ada tiga komponen yang diharapkan muncul dalam jawaban setiap soal isian singkat pada setiap tes matematika. Ketiga komponen dimaksud adalah model (kalimat) matematika, strategi penyelesaian, dan jawaban akhir.

Skor untuk setiap komponen jawaban soal isian singkat maksimum 2, dalam hal ini apabila komponen itu muncul (ada) dalam jawaban dan benar. Apabila komponen itu muncul dalam jawaban tetapi salah, komponen itu diberi nilai 1. Sedangkan apabila komponen itu tidak muncul dalam jawaban, maka komponen itu

diberi skor 0 (nol). Komponen-komponen jawaban soal beserta bobot skornya disajikan pada Tabel 3.28.

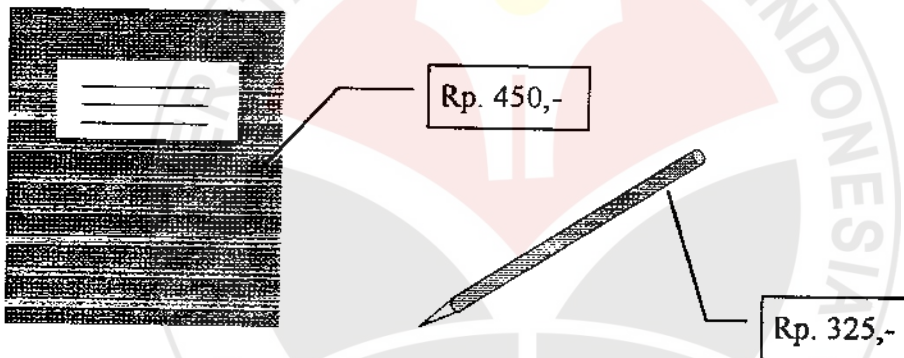
Tabel 3.28
Bobot Skor Setiap Komponen Jawaban Soal Isian Singkat

Komponen Jawaban Soal	Ada dan Benar	Ada tetapi Salah	Tidak ada
1. Model matematika	2	1	0
2. Strategi penyelesaian	2	1	0
3. Jawaban akhir	2	1	0

Sebagai contoh, berikut disajikan kinerja siswa dalam menyelesaikan soal isian singkat pada tes matematika beserta skor maksimum yang diperolehnya.

Soal

Berapa jumlah harga keduanya?



Jumlah harga satu buku dan satu pensil ... rupiah.

Penyelesaian

$$450 + 325 = \dots$$

$$450 + 325 = 450 + 300 + 20 + 5$$

$$= 750 + 20 + 5$$

$$= 770 + 5$$

$$= 775$$

Jumlah harga satu buku dan satu pensil 775 rupiah.

Jawaban di atas merupakan salah satu alternatif saja, masih banyak alternatif jawaban yang mungkin muncul untuk soal di atas. Skor yang diperoleh untuk jawaban seperti di atas sebagai berikut:

- Model matematika untuk jumlah harga satu buku dan satu pensil adalah,
 $450 + 325 = \dots$

Karena model matematika muncul dalam jawaban dan benar, maka diberi skor 2.

- Model itu diselesaikan sebagai berikut,

$$\begin{aligned} 450 + 325 &= 450 + 300 + 20 + 5 \\ &= 750 + 20 + 5 \\ &= 770 + 5 \\ &= 775 \end{aligned}$$

Catatan: Mungkin masih banyak macam strategi lain yang bisa muncul dalam penyelesaian soal di atas.

Karena strategi penyelesaian muncul dalam jawaban soal tersebut dan benar, maka diberi skor 2.

- Jumlah harga satu buku dan satu pensil 775 rupiah.

Karena jawaban akhir benar, maka diberi skor 2.

Untuk memudahkan melihat skor yang diperoleh siswa pada contoh yang jawabannya seperti di atas, disajikan pada Tabel 3.29.

Tabel 3.29
Contoh Skor Jawaban Soal Isian Singkat

Komponen Jawaban Soal	Skor
1. Model matematika	2
2. Strategi penyelesaian	2
3. Jawaban akhir	2
Total	6

Jadi jawaban terhadap contoh soal di atas skornya adalah 6

b. Soal Uraian

Skor untuk setiap soal uraian bobot maksimumnya sama, yaitu 12. Skor tersebut berdasarkan kepada skor yang diperoleh setiap komponen jawaban soal. Ada enam komponen yang diharapkan muncul dalam jawaban setiap soal uraian pada setiap tes matematika. Keenam komponen tersebut adalah yang diketahui, yang ditanyakan, pemodelan, model (kalimat) matematika, strategi penyelesaian, dan jawaban akhir.

Skor untuk setiap komponen tersebut maksimum 2, dalam hal ini apabila komponen itu muncul (ada) dalam jawaban dan benar. Apabila komponen itu muncul dalam jawaban tetapi salah, komponen itu diberi skor 1. Sedangkan apabila komponen itu tidak muncul dalam jawaban, maka komponen itu diberi skor 0. Komponen-komponen jawaban soal uraian beserta kemungkinan bobot skornya disajikan pada Tabel 3.30.

Tabel 3.30
Bobot Skor Setiap Komponen Jawaban Soal Uraian

Komponen Jawaban Soal	Ada dan Benar	Ada tetapi Salah	Tidak ada
1. Yang diketahui	2	1	0
2. Yang ditanyakan	2	1	0
3. Pemodelan	2	1	0
4. Model matematika	2	1	0
5. Strategi penyelesaian	2	1	0
6. Jawaban akhir	2	1	0

Sebagai contoh, berikut disajikan kinerja siswa dalam menyelesaikan soal tes matematika beserta skor maksimum yang diperolehnya.

Soal

Ibu mempunyai jeruk dua keranjang. Keranjang kesatu berisi 32 jeruk. Keranjang kedua berisi 17 jeruk. Berapa banyak jeruk ibu?

Penyelesaian

Keranjang 1 berisi 32 jeruk

Keranjang 2 berisi 17 jeruk

Berapa banyak jeruk ibu?

Banyak jeruk ibu?	
32	17

$$32 + 17 = \dots$$

$$32 + 17 = 32 + 10 + 7$$

$$= 42+7$$

$$= 49$$

Banyak jeruk ibu 49.

Jawaban di atas merupakan salah satu alternatif saja, masih banyak alternatif jawaban yang mungkin muncul untuk soal di atas. Skor yang diperoleh untuk jawaban seperti di atas sebagai berikut:

- Diketahui

Keranjang 1 berisi 32 jeruk

Keranjang 2 berisi 17 jeruk

Karena yang diketahui muncul dalam jawaban dan benar, maka diberi skor 2.

- Ditanyakan

Banyak jeruk ibu?

Karena yang ditanyakan muncul dalam jawaban dan benar, maka diberi skor 2.

- Banyak jeruk ibu ditentukan sebagai berikut:

Banyak jeruk ibu?	
32	17

Catatan: Mungkin masih banyak macam pemodelan lain yang bisa muncul dalam penyelesaian soal di atas.

Karena pemodelan muncul dalam jawaban dan benar, maka diberi skor 2.

- Model matematika untuk banyak jeruk ibu adalah,

$$32 + 17 = \dots$$

Karena model matematika muncul dalam jawaban dan benar, maka diberi skor 2.

- Model itu diselesaikan sebagai berikut:

$$32 + 17 = 32 + 10 + 7$$

$$= 42 + 7$$

$$= 49$$

Catatan: Mungkin masih banyak macam strategi lain yang bisa muncul dalam penyelesaian soal di atas.

Karena strategi penyelesaian muncul dalam jawaban soal tersebut dan benar, maka diberi skor 2.

- Banyak jeruk ibu 49.

Karena jawaban akhir benar, maka diberi skor 2.

Untuk memudahkan melihat skor yang diperoleh siswa pada contoh yang jawabannya seperti di atas, disajikan pada Tabel 3.31.

Tabel 3.31
Contoh Skor Jawaban Soal Uraian

	Komponen Jawaban Soal	Skor
1.	Yang diketahui	2
2.	Yang ditanyakan	2
3.	Pemodelan	2
4.	Model matematika	2
5.	Strategi penyelesaian	2
6.	Jawaban akhir	2
Total		12

Jadi jawaban terhadap contoh soal di atas skornya adalah 12.

Berdasarkan ketentuan penyekoran di atas, maka skor maksimum yang bisa diperoleh untuk setiap soal pada setiap tes matematika dapat dilihat pada Tabel 3.32.

Tabel 3.32
Skor Maksimum untuk Setiap Jenis Soal pada Tes Matematika

Nomor Soal	Tes Ke-1		Tes Ke-2		Tes Ke-3		Tes Ke-4	
	Jenis Soal	Skor	Jenis Soal	Skor	Jenis Soal	Skor	Jenis Soal	Skor
1	IS	6	IS	6	IS(a,b)	12	IS(a,b)	12
2	IS	6	U	12	U	12	U	12
3	U	12	U	12	U	12	IS(a,b)	12
4	U	12	U	12	IS(a,b)	12	U	12
5	IS	6	IS	6	U	12	IS(a,b)	12
6	U	12	U	12	U	12	U	12
7	U	12						
	Total	66	Total	60	Total	72	Total	72

Skor hasil belajar matematika untuk setiap siswa merupakan rerata skor yang diperoleh pada keempat tes matematika di atas. Skor rerata tersebut dibulatkan ke satuan dan maksimum skor rerata hasil belajar matematika siswa adalah 68.

F. Prosedur Penelitian

Setelah semua perangkat yang diperlukan disusun lengkap, sebelum terjun ke lapangan dalam eksperimen sebenarnya, perangkat-perangkat tersebut terlebih dahulu ditimbang oleh ahli untuk menguji validitas perangkat tersebut seperti telah dijelaskan terdahulu. Semua jenis instrumen dan perangkat pembelajaran tersebut, sebelum digunakan dalam eksperimen yang sebenarnya, terlebih dahulu dicobakan melalui kegiatan pra-eksperimen.

Subjek sampel pra-eksperimen ditentukan setara dengan subjek sampel eksperimen sebenarnya, tetapi dengan menggunakan subjek sampel yang berbeda. Hal ini dilakukan agar para pelaksana pra-eksperimen (guru dan observer) terlatih dan lebih mengenal kondisi-kondisi yang mungkin bakal terjadi pada eksperimen sebenarnya. Di samping itu, agar semua perangkat yang diperlukan dalam eksperimen sebenarnya benar-benar sesuai dengan kondisi subjek sampel yang sebenarnya. Keempat tes matematika dan angket skala sikap dicobakan melalui kegiatan pra-eksperimen ini.

Melalui kegiatan pra-eksperimen tersebut ingin diketahui validitas semua instrumen yang digunakan. Khusus instrumen skala sikap dan tes matematika ingin diketahui pula reliabilitasnya. Revisi terakhir terhadap semua instrumen dan perangkat pembelajaran dilakukan berdasarkan hasil pra-eksperimen ini. Melalui kegiatan pra-eksperimen ini ingin diketahui pula sebaran subjek penelitian, homogenitas varians menurut kelompok sekolah baik dan sedang, serta ingin mengetahui ada tidaknya efek berbaur subjek yang berasal dari sekolah baik dan sedang. Ini penting sebab efek berbaurnya subjek berasal dari sekolah baik dan sedang merupakan salah satu validitas internal penelitian ini. Ukuran subjek sampel untuk eksperimen sebenarnya, juga ditentukan berdasarkan hasil pra-eksperimen ini.

Guru yang memberikan pembelajaran di kedua kelompok pembelajaran adalah guru kelas sekolah yang bersangkutan. Ini dilakukan karena guru yang bersangkutan telah berpengalaman mengajar di kelas tersebut dan mereka telah banyak mengenal para siswanya, beserta kondisi-kondisi lainnya. Mereka terlebih dahulu diberi pelatihan PMK untuk guru di kelompok percobaan dan diberi pelatihan PMB untuk guru di kelompok kontrol. Selama pelatihan para guru tersebut secara kontinu dipantau kemampuannya. Untuk mengetahui tingkat pemahaman para guru terhadap bahan ajar yang dieksperimenkan, mereka diberi tes matematika yang soal tesnya adalah tes

matematika ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4. Di samping itu mereka diminta menyelesaikan semua LKS.

Percobaan dilakukan selama satu semester. Minggu pertama digunakan untuk kegiatan orientasi dan adaptasi dalam rangka mempersiapkan pelaksanaan pembelajaran. Sedangkan tiga minggu pertengahan dan minggu terakhir digunakan untuk tes matematika. Waktu pelaksanaan setiap tes diatur oleh guru yang bersangkutan dengan terlebih dahulu dibicarakan dengan peneliti. Pada pelaksanaan tes beberapa soal untuk tes tertentu ada yang dibacakan guru, khusus bagi para siswa yang meminta pertolongan. Ini dilakukan karena terdapat beberapa siswa yang membacanya belum lancar.

Sebelum minggu terakhir pada semester itu, siswa kedua kelompok diberi angket untuk mengetahui sikap terhadap matematika setelah mengikuti pembelajaran. Angket diisi siswa secara bersama-sama dan dipandu oleh guru kelas yang bersangkutan. Angket tersebut diisi tidak sekaligus dalam satu waktu, karena jumlah pernyataan dalam angket tersebut cukup banyak. Oleh karena itu angket dibagi menjadi tiga bagian yang masing-masing terdiri dari tiga komponen. Masing-masing bagian diisi siswa dalam hari yang berbeda dan dipandu guru yang bersangkutan.

Kebenaran jawaban subjek terhadap angket dicek ulang melalui wawancara terhadap sejumlah siswa dari setiap sekolah. Untuk hal tersebut diambil sejumlah angket dari masing-masing sekolah. Kemudian pernyataan tertentu pada setiap komponen angket dipilih untuk dijadikan sebagai pedoman wawancara. Pernyataan yang dipilih mewakili kelompok pernyataan singkat, panjang, dan pernyataan yang mengandung istilah yang diperkirakan susah untuk dipahami siswa. Di samping itu dipilih pula pernyataan yang jawabannya ekstrim (sangat setuju dan sangat tidak setuju) dan netral.

Selama perlakuan semua kelompok diobservasi oleh observer khusus dan pada pertemuan tertentu direkam. Observer hanya datang pada pertemuan tertentu. Ini dimaksudkan agar guru maupun siswa dalam proses pembelajarannya tidak merasa terganggu. Tugas observer mengisi daftar isian yang sudah dipersiapkan dan mencatat hal-hal yang terjadi di luar daftar isian tersebut sebagai tambahan informasi sesuai dengan yang terjadi di dalam kelas. Catatan-catatan tambahan yang dibuat observer ini sangat diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun laporan akhir.

Selama observasi, observer bukan hanya diam di satu tempat, tetapi pada saat-saat tertentu bila kondisinya telah disituasikan (misalnya dalam pembelajaran dengan kerja kelompok) observer berkeliling menghampiri siswa yang sedang belajar dan bekerja kelompok. Kegiatan observer ini dimaksudkan untuk mengetahui dengan pasti tentang apa yang mereka perbuat, kesulitan apa yang mereka alami, apakah pendapat-pendapat asli para siswa muncul dalam kerja kelompok tersebut, dan sebagainya.

G. Prosedur Analisis Data

Hasil observasi yang berupa daftar cek dan isian singkat yang dibuat observer digunakan sebagai pendukung analisis dan pengkajian pada hasil belajar maupun sikap siswa terhadap matematika. Hasil observasi ini juga digunakan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran sesuai tidaknya dengan ketentuan-ketentuan pembelajaran yang ditetapkan pada kedua pembelajaran (PMK dan PMB). Oleh karena itu data hasil observasi ini pengolahannya disesuaikan dengan keperluan jenis analisis yang akan dibuat.

Jawaban terhadap keempat tes matematika untuk setiap siswa dinilai dengan berpedoman kepada aturan penilaian (penyekoran). Untuk setiap siswa ada empat skor, yang berasal dari empat kali tes matematika. Skor akhir yang menyatakan hasil belajar matematika untuk setiap siswa diperoleh dengan cara menentukan rerata keempat nilai tersebut. Skor yang diperoleh setiap siswa dikelompokkan menurut kelompok pembelajaran (PMK dan PMB), sekolah (sedang dan baik), dan kelompok siswa (lemah dan pandai). Analisis data dilakukan untuk masing-masing kelompok data sesuai masalahnya.

Jawaban setiap siswa terhadap angket skala sikap dinilai sesuai dengan aturan penyekoran angket. Skor sikap untuk setiap siswa adalah rerata skor setiap komponen skala sikap siswa yang bersangkutan. Skor sikap yang diperoleh setiap siswa juga dikelompokkan menurut kelompok pembelajaran (PMK dan PMB), sekolah (sedang dan baik), dan kelompok siswa (lemah dan pandai). Analisis data dilakukan untuk masing-masing pasangan kelompok data sesuai masalahnya.

Berdasarkan pengelompokan data seperti di atas, untuk memudahkan melihat keterkaitan variabel hasil belajar dan sikap siswa pada kedua pembelajaran (PMK dan

PMB) dengan variabel lainnya yaitu kelompok siswa (lemah dan pandai), maka data tersebut disajikan seperti pada Tabel 3.33.

Tabel 3.33
Pengelompokan Data Hasil Belajar dan Sikap Siswa menurut
Kelompok Pembelajaran, Sekolah, dan Siswa

PEMBELAJARAN SEKOLAH		HASIL BELAJAR				SIKAP			
		PMK		PMB		PMK		PMB	
		BAIK	SEDANG	BAIK	SEDANG	BAIK	SEDANG	BAIK	SEDANG
SISWA	PANDAI	HPBPMK	HPSPMK	HPBPMB	HPSPMB	SPBPMK	SPSPMK	SPBPMB	SPSPMB
	LEMAH	HLBPMK	HLSPMK	HLBPMB	HLSPMB	SLBPMK	SLSPMK	SLBPMB	SLSPMB
		HBPMK	HSPMK	HBPMB	HSPMB	SBPMK	SSPMK	SBPMB	SSPMB
		HPMK		HPMB		SPMK		SPMB	

Keterangan: HPMK adalah data hasil belajar siswa dengan PMK
 HBPMK adalah data hasil belajar siswa dari sekolah baik dengan PMK
 HPBPMK adalah data hasil belajar siswa pandai dari sekolah baik dengan PMK
 HLBPMK adalah data hasil belajar siswa lemah dari sekolah baik dengan PMK

Data yang telah dikelompokkan di atas diolah dengan bantuan Microsoft Excel XP (2000) dan SPSS 11.5 for Windows (2002). Pengolahan data dilakukan sesuai permasalahannya. Ada dua tahapan utama pengolahan data untuk suatu masalah dalam penelitian ini, yaitu: Pertama, menguji semua persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam rangka pengujian hipotesis. Persyaratan statistik yang diuji terlebih dahulu itu adalah uji normalitas sebaran data subjek sampel penelitian masing-masing kelompok pembelajaran baik untuk bagian-bagiannya maupun untuk gabungannya. Homogenitas varians antara kelompok sesuai permasalahannya juga diuji pada langkah pertama. Kedua, menentukan statistik tertentu sesuai permasalahannya, dalam rangka pengujian hipotesis. Penggunaan ANOVA satu dan dua jalur mewarnai penentuan statistik yang diperlukan pada langkah ini. Secara ringkas keterkaitan antara permasalahan, hipotesis, kelompok data yang diolah, dan jenis uji statistik yang digunakan disajikan seperti pada Tabel 3.34.

Untuk mengetahui keragaman pemodelan dan strategi penyelesaian yang dibuat subjek dalam menyelesaikan soal-soal pada keempat tes matematika, maka analisis dilakukan terhadap jawaban subjek pada keempat tes tersebut. Jawaban subjek ditabulasi menurut jenis pemodelan (kongkrit, diagram atau gambar, dan abstrak) dan strategi (informal dan formal). Pemodelan dan strategi tersebut dikelompokkan menurut kelompok pembelajaran (PMK dan PMB), sekolah (baik dan sedang), dan

kelompok siswa (lemah dan pandai). Tali pada setiap kelompok berdasarkan pengelompokan di atas dihitung persentasenya. Kajian tentang keragaman pemodelan dan strategi yang dibuat subjek untuk setiap kelompok berdasarkan kepada besarnya persentase itu.

Tabel 3.34
Keterkaitan Permasalahan, Hipotesis, Kelompok Data, dan Jenis Uji Statistik yang Digunakan dalam Analisis Data

Permasalahan	Hipotesis	Kelompok Data	Jenis Uji Statistik
Perbedaan hasil belajar siswa dengan PMK dan PMB	1 (a)	HPMK HPMB	ANOVA Satu jalur
Perbedaan hasil belajar siswa dengan PMK dan PMB ditinjau dari kelompok siswanya	1 (b)	HPBPMK HLBPMK HPSPMK HLSPMK HPBPMB HLBPMB HPSPMB HLSPMB	ANOVA Dua jalur
Perbedaan hasil belajar siswa sekolah baik dengan PMK dan PMB	2 (a)	HBPMK HBPMB	ANOVA Satu jalur
Perbedaan hasil belajar siswa sekolah baik dengan PMK dan PMB ditinjau dari kelompok siswanya	2 (b)	HPBPMK HLBPMK HPBPMB HLBPMB	ANOVA Dua jalur
Perbedaan hasil belajar siswa sekolah sedang dengan PMK dan PMB	3 (a)	HSPMK HSPMB	ANOVA Satu jalur
Perbedaan hasil belajar siswa sekolah sedang dengan PMK dan PMB ditinjau dari kelompok siswanya	3 (b)	HPSPMK HLSPMK HPSPMB HLSPMB	ANOVA Dua jalur
Perbedaan sikap siswa terhadap matematika dengan PMK dan PMB	4 (a)	SPMK SPMB	ANOVA Satu jalur
Perbedaan sikap siswa terhadap matematika dengan PMK dan PMB ditinjau dari kelompok siswanya	4 (b)	SPBPMK SLBPMK SPSPMK SLSPMK SPBPMB SLBPMB SPSPMB SLSPMB	ANOVA Dua jalur
Perbedaan sikap siswa sekolah baik dengan PMK dan PMB	5 (a)	SBPMK SBPMB	ANOVA Satu jalur
Perbedaan sikap siswa sekolah baik dengan PMK dan PMB ditinjau dari kelompok siswanya	5 (b)	SPBPMK SLBPMK SPBPMB SLBPMB	ANOVA Dua jalur
Perbedaan sikap siswa sekolah sedang dengan PMK dan PMB	6 (a)	SSPMK SSPMB	ANOVA Satu jalur
Perbedaan sikap siswa sekolah sedang dengan PMK dan PMB ditinjau dari kelompok siswanya	6 (b)	SPSPMK SLSPMK SPSPMB SLSPMB	ANOVA Dua jalur