

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan desain kuasi eksperimen (*quasi-experimental design*), karena subjek untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini, tidak dipilih secara acak tetapi peneliti menerima keadaan subjek seadanya. Hal ini disebabkan oleh sistem sekolah yang tidak memungkinkan peneliti melakukan pemilihan subjek secara acak. Selain itu, penelitian ini berlangsung dalam lingkungan kehidupan nyata, karena itu pelaksanaan penelitian pada kedua kelompok sampel tidak mungkin identik. Alasan yang peneliti kemukakan di atas merujuk kepada pendapat Ary, Jacobs, dan Sorensen (2010), serta Muijs (2004) tentang pengertian desain kuasi eksperimen.

Kuasi eksperimen yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan desain pretes-postes, kelompok kontrol tidak acak (*Nonrandomized Control Group, Pretest-Posttest Design*). Secara singkat, desain tersebut digambarkan sebagai berikut (Ary, Jacobs, dan Sorensen, 2010):

E	Y ₁	X	Y ₂
C	Y ₁		Y ₂

Keterangan:

E = kelompok eksperimen C = kelompok kontrol

Y₁ = pemberian pretes kemampuan komunikasi matematis (KKM), serta pengisian skala kemandirian belajar siswa dalam matematika (KBS) (pengambilan data awal KBS).

X = perlakuan (pembelajaran dengan pendekatan PMR).

Y_2 = pemberian postes kemampuan komunikasi matematis dan pengisian skala kemandirian belajar siswa dalam matematika (pengambilan data akhir KBS).

Desain ini melibatkan dua kategori kelas sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan pendekatan PMR (X), sedangkan kelas kontrol diberi pembelajaran dengan pendekatan PB. Kemudian masing-masing kelas sampel diberi pretes kemampuan komunikasi matematis dan pengisian angket skala kemandirian belajar siswa dalam matematika pada awal pembelajaran (Y_1). Sebelum melaksanakan pretes kemampuan komunikasi matematis dan mengisi angket skala kemandirian belajar siswa dalam matematika, terlebih dahulu siswa mengikuti tes KAM, untuk mengetahui kemampuan awal matematis siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan. Pada akhir pembelajaran, kedua kelas sampel diberi postes kemampuan komunikasi matematis dan pengisian angket skala kemandirian belajar siswa dalam matematika (Y_2). Pada kelas kontrol, tidak ada pemberian perlakuan khusus.

Untuk melihat secara lebih mendalam keefektifan penerapan pendekatan pembelajaran PMR dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam matematika, pada penelitian ini memperhitungkan faktor level sekolah (tinggi, sedang, rendah) dan kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah). Level suatu sekolah sesuai dengan keputusan Kepala Dinas Pendidikan Kota Bandung, nomor 422.1/1209-

Sekrt/2010, tanggal 29 Maret 2010, pada Lampiran III tentang Kluster SMP/MTs Negeri. Lampiran III dari surat keputusan tersebut terdapat pada Lampiran E-2.

Penelitian ini melibatkan tiga variabel yaitu, variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebas terdiri dari pendekatan pembelajaran PMR dan PB, sedangkan variabel terikat terdiri dari kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam matematika. Level sekolah dan kemampuan awal matematis siswa termasuk variabel kontrol. Keterkaitan antar variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol disajikan pada Tabel 3.1. dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1
Keterkaitan antara Kemampuan Komunikasi Matematis, Kelompok Pembelajaran, Level Sekolah, dan Kemampuan Awal Matematis

Pembelajaran		PMR				PB			
Level Sekolah		Tinggi (Ti)	Sedang (S)	Rendah (R)	Total per KAM & klp Pembelajaran	Tinggi (Ti)	Sedang (S)	Rendah (R)	Total per KAM & klp Pembelajaran
Kemampuan Awal Matematis	Atas (A)	KKMATi-PMR	KKMAS-PMR	KKMAR-PMR	KKMA-PMR	KKMATi-PB	KKMAS-PB	KKMAR-PB	KKMA-PB
	Tengah (T)	KKMTTi-PMR	KKMTS-PMR	KKMTR-PMR	KKMT-PMR	KKMTTi-PB	KKMTS-PB	KKMTR-PB	KKMT-PB
	Bawah (B)	KKMBTi-PMR	KKMBS-PMR	KKMBR-PMR	KKMB-PMR	KKMBTi-PB	KKMBS-PB	KKMBR-PB	KKMB-PB
Total per level sekolah & kelompok pembelajaran		KKMTi-PMR	KKMS-PMR	KKMR-PMR		KKMTi-PB	KKMS-PB	KKMR-PB	
Total per kelompok pembelajaran		KKM-PMR				KKM-PB			

Keterangan (contoh):

KKM-PMR : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika realistik.

KKMTi-PMR : Kemampuan komunikasi matematis siswa pada sekolah level tinggi yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika realistik.

KKMATi-PMR: Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan KAM kelompok atas pada sekolah level tinggi yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika realistik.

Tabel 3.2

Keterkaitan antara Kemandirian Belajar Siswa dalam Matematika, Kelompok Pembelajaran, Level Sekolah, dan Kemampuan Awal Matematis

Pembelajaran		PMR				PB			
Level Sekolah		Tinggi (Ti)	Sedang (S)	Rendah (R)	Total per KAM & klp Pembel	Tinggi (Ti)	Sedang (S)	Rendah (R)	Total per KAM & klp Pembel
Kemampuan Awal Matematis	Atas (A)	KBSATi-PMR	KBSAS-PMR	KBSAR-PMR	KBSA-PMR	KBSATi-PB	KBSAS-PB	KBSAR-PB	KBSA-PB
	Tengah (T)	KBSTTi-PMR	KBSTS-PMR	KBSTR-PMR	KBST-PMR	KBSTTi-PB	KBSTS-PB	KBSTR-PB	KBST-PB
	Bawah (B)	KBSBTi-PMR	KBSBS-PMR	KBSBR-PMR	KBSB-PMR	KBSBTi-PB	KBSBS-PB	KBSBR-PB	KBSB-PB
Total per level sekolah & kelompok pembelajaran		KBSTi-PMR	KBSS-PMR	KBSR-PMR		KBSTi-PB	KBSS-PB	KBSR-PB	
Total per kelompok pembelajaran		KBS-PMR				KBS-PB			

Keterangan (contoh):

KBS-PMR : Kemandirian belajar siswa dalam matematika yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika realistik.

KBSTi-PMR : Kemandirian belajar siswa dalam matematika pada sekolah level tinggi yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika realistik.

KBSATi-PMR: Kemandirian belajar siswa dalam matematika kelompok atas pada sekolah level tinggi yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika realistik.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri di Kota Bandung. Alasan pemilihan siswa SMP sebagai populasi didasarkan pada pertimbangan bahwa KBS dan KKM siswa SMP masih rendah, seperti yang dijelaskan pada BAB I. Pertimbangan lainnya didasarkan pada tingkat perkembangan kognitif siswa SMP. Anak-anak SMP berusia 12-15 tahun. Anak-anak ini masih berada pada tahap awal operasi formal (tahap peralihan dari operasi kongkrit ke operasi formal), sehingga masih dipandang cocok untuk diterapkannya pendekatan matematika realistik.

Selanjutnya, yang menjadi sampel penelitian adalah siswa kelas VII pada tiga SMP Negeri di Kota Bandung, masing-masing mewakili sekolah level tinggi, sedang dan rendah. Kemudian dari masing-masing sekolah yang terpilih, dipilih 1 kelas sebagai kelas eksperimen dan 1 kelas sebagai kelas kontrol, sehingga

totalnya adalah 6 kelas. Secara keseluruhan, siswa yang terlibat dalam penelitian ini dari awal hingga akhir penelitian sebanyak 239 orang. Sekolah yang terpilih sebagai sampel penelitian ini adalah SMP Negeri 12 Bandung mewakili sekolah-sekolah level tinggi, SMP Negeri 15 Bandung mewakili sekolah-sekolah level sedang, dan SMP Negeri 29 Bandung mewakili sekolah-sekolah level rendah.

Pemilihan siswa kelas VII ini, didasarkan pada pertimbangan antara lain, terdapat beberapa materi yang diperkirakan cocok untuk diterapkannya pendekatan pendidikan matematika realistik. Selain itu, siswa kelas VII merupakan siswa baru di SMP, sehingga diharapkan mereka lebih mudah diarahkan.

C. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen, yaitu tes dan non tes. Instrumen berbentuk tes terdiri dari seperangkat soal tes untuk mengukur kemampuan awal matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Instrumen berbentuk non tes berupa skala kemandirian belajar siswa dalam matematika, pedoman wawancara, dan lembar observasi kegiatan pembelajaran. Berikut ini diberikan penjelasan tentang pengembangan masing-masing instrumen tersebut.

1. Tes Kemampuan Awal Matematis

Kemampuan Awal Matematis (KAM) adalah kemampuan siswa dalam matematika sebelum pelaksanaan penelitian. Untuk mengetahui KAM tersebut, perlu dilakukan tes KAM terhadap siswa yang menjadi sampel penelitian. Tes

KAM ini juga dimaksudkan untuk memperoleh gambaran kesetaraan rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dan sekaligus untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan awal matematis mereka.

Kemampuan awal matematis siswa dibagi menjadi tiga kelompok yaitu: kelompok atas, tengah, dan bawah. Kriteria pengelompokan siswa berdasarkan kemampuan awal matematis mereka, disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Kriteria Pengelompokan Kemampuan Awal Matematis Siswa

Kelompok KAM	Kriteria
Atas	Siswa yang memiliki nilai KAM $\geq \bar{x} + S$
Tengah	$\bar{x} - S \leq$ Siswa yang memiliki nilai KAM $< \bar{x} + S$
Bawah	Siswa yang memiliki nilai KAM $< \bar{x} - S$

Keterangan: \bar{x} adalah nilai rata-rata tes KAM seluruh siswa

S adalah simpangan baku nilai tes KAM seluruh siswa

Soal-soal tes KAM diadopsi dari soal-soal *Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)* 2003 dan 1999. Beberapa pertimbangan mengadopsi soal-soal TIMSS ini adalah:

- Sebagian besar soal-soal TIMSS merupakan masalah kontekstual. Oleh sebab itu, soal-soal tersebut sangat cocok untuk mengukur KAM siswa, karena masalah kontekstual merupakan titik awal dari pembelajaran matematika dengan pendekatan PMR yang diterapkan pada penelitian ini.
- Domain kognitif dan tingkat kesulitan soal-soal TIMSS bervariasi, dengan demikian diharapkan daya pembedanya juga baik, sehingga soal-soal tersebut dapat membedakan siswa dengan kemampuan atas, tengah, dan bawah.

- c. Terdapat dua jenis soal TIMSS, yaitu pilihan ganda dan essay. Soal dengan jenis pilihan ganda masih memberi peluang bagi siswa untuk menebak jawaban yang benar, sehingga dikawatirkan soal-soal jenis pilihan ganda kurang mampu membedakan siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Namun di sisi lain, soal pilihan ganda mampu mengevaluasi materi yang cakupannya lebih luas, sementara melalui soal essay siswa diminta mengonstruksi jawabannya, sehingga dari jawaban tersebut dapat dilihat kemampuan matematika siswa. Dengan adanya dua jenis soal ini, diharapkan dapat mengungkap kemampuan matematika siswa yang sesungguhnya.
- d. Soal-soal TIMSS disusun oleh pakar matematika dengan standar internasional, sehingga seperangkat tes tersebut tidak diragukan lagi mengenai validitasnya secara internasional.
- e. Materi dari soal-soal TIMSS, sejalan dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Materi tersebut adalah Bilangan, Aljabar, Geometri, Pengukuran, Perbandingan, dan Statistika.

Soal TIMSS yang dipilih untuk tes KAM sebanyak 22 butir, terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda dengan 4 pilihan jawaban dan 2 butir soal essay. Pemilihan soal berdasarkan materi yang sudah dipelajari siswa dengan domain kognitif dan tingkat kesulitan yang bervariasi dan meliputi 6 materi yang ada di TIMSS. Soal-soal tersebut diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia dengan beberapa modifikasi, seperti nama orang, istilah dan redaksinya. Seperangkat soal

ini meliputi 8 butir aspek pemahaman fakta dan konsep, 10 butir aspek penerapan konsep dan pemecahan masalah, dan 4 butir aspek penalaran.

Sebelum perangkat tes KAM digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji validitas isi (*content*), validitas muka, reliabilitas soal, validitas butir soal, dan daya pembeda, agar butir soal hasil terjemahan yang sudah mengalami modifikasi tersebut tetap menjadi perangkat tes yang baik. Uji validitas isi dan muka dilakukan oleh lima orang penimbang yang dianggap ahli dan mempunyai pengalaman mengajar dalam bidang pendidikan matematika. Kelima penimbang tersebut adalah mahasiswa S3 pendidikan matematika SPs UPI.

Validitas muka dilakukan berdasarkan pertimbangan terhadap kejelasan bahasa/redaksional, dan kejelasan gambar/representasi dari setiap butir tes KAM. Validasi isi, dilakukan berdasarkan pertimbangan terhadap kesesuaian materi tes dengan kisi-kisi tes yang meliputi: aspek kemampuan yang diukur, indikator kemampuan yang diukur dan materi pokok yang diujikan, serta tingkat kesukarannya untuk siswa SMP kelas VII semester 2. Lembar pertimbangan validasi isi dan muka tes KAM dapat dilihat pada Lampiran A-1. Hasil pertimbangan kelima penimbang disajikan pada Lampiran A-2.

Pada Lampiran A-2, dapat dilihat bahwa ada dua butir soal yang mendapat pertimbangan tidak valid untuk validitas muka, yaitu soal nomor 3, dan nomor 9. Kedua soal tersebut direvisi sesuai dengan saran penimbang. Untuk validitas isi, empat dari lima penimbang menyatakan bahwa setiap item tes KAM adalah valid. Karena itu, tidak ada perubahan untuk materi tes. Revisi soal nomor 3 dan 9 terdapat pada Lampiran A-3.

Selanjutnya perangkat tes KAM diujicobakan pada kelas VII C SMP N 15 Bandung, untuk mengetahui reliabilitas soal, validitas butir soal dan daya pembeda. Reliabilitas tes dihitung untuk mengetahui tingkat keterandalan (keajegan) tes tersebut. Sebuah tes dikatakan reliabel jika tes itu digunakan berkali-kali menghasilkan skor yang konsisten. Karena tes hanya dilakukan satu kali, maka teknik perhitungan koefisien reliabilitasnya dilakukan dengan menggunakan prinsip ketetapan intern, dimana jawaban sebuah soal dikorelasikan dengan jawaban pada soal-soal sisanya (jumlah sisa). Rumus statistik yang menggunakan dasar ini adalah rumus Kuder-Richardson-20 (K-R.20) untuk soal pilihan ganda dan Cronbach Alpha untuk soal essay (Ary, Jacobs, dan Sorensen, 2010; Arikunto, 2007; Ruseffendi, 2005). Oleh sebab itu, untuk menghitung reliabilitas soal tes KAM, penulis menggunakan rumus K-R.20 dan Cronbach Alpha. Kedua rumus tersebut dapat dilihat pada Lampiran A-4.

Proses perhitungan koefisien reliabilitas tes KAM menggunakan *software Excel 2007 for Windows*. Dari hasil perhitungan, diperoleh koefisien reliabilitas tes KAM soal pilihan ganda sebesar 0,7 dan untuk soal essay sebesar 0,6. Menurut Guilford (Suherman, 1990; Ruseffendi, 1991; 2005), instrumen dengan koefisien reliabilitas berada pada interval 0,40 - 0,70 termasuk instrumen dengan reliabilitas sedang. Menurut Ary, Jacobs, dan Sorensen (2010), jika hasil pengukuran yang akan digunakan untuk tujuan penelitian, skor dengan keandalan yang sederhana (koefisien korelasi dalam kisaran 0,50-0,60) dapat diterima. Dengan demikian, ditinjau dari aspek reliabilitasnya, tes KAM sudah merupakan instrumen yang layak untuk digunakan pada penelitian ini.

Setelah uji reliabilitas, dilakukan uji validitas butir soal. Sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran dapat diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi *product moment* dari Pearson, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 y^2}}, \quad (\text{Sugiyono, 2008}).$$

Keterangan:

r_{xy} = korelasi antara variabel x dengan variabel y .

$$x = (x_i - \bar{x})$$

$$y = (y_i - \bar{y})$$

Hipotesis yang diajukan untuk menguji signifikansi setiap koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada korelasi positif yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total.

H_1 : Ada korelasi positif yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total.

Untuk menguji signifikansi koefisien korelasi digunakan Uji t dengan

rumus: $t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$, (Sugiyono, 2008; Walpole dan Myers, 1995). Nilai

t_{hitung} selanjutnya dibandingkan dengan nilai t_{tabel} . Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $n-2$, dan $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak, berarti butir soal dinyatakan valid, dan untuk keadaan lainnya H_0 diterima yang berarti butir soal tidak valid. Proses perhitungan korelasi menggunakan program *Excel 2007 for Windows*. Hasil perhitungan validitas butir soal dapat dilihat pada Lampiran A-5.

Selanjutnya, dilakukan uji Daya Pembeda (DP) dari tiap butir tes KAM. Untuk menentukan Daya Pembeda dari tiap butir tes KAM digunakan teknik belah dua yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Kelompok atas terdiri dari 27,5% *testee* (subyek uji coba) dengan skor total tertinggi, sedangkan 27,5% *testee* dengan skor total terendah sebagai kelompok bawah (Arikunto, 2007; Ruseffensi 1991; 2005). Rumus yang digunakan untuk menentukan Daya Pembeda adalah:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}, \text{ dengan}$$

DP = Indeks Daya Pembeda

S_A = Jumlah skor Kelompok Atas pada butir soal yang diolah

S_B = Jumlah skor Kelompok Bawah pada butir soal yang diolah

I_A = Jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Kriteria Indeks Daya Pembeda yang digunakan adalah kriteria menurut Galton (dalam Karno, 1996). Hasil perhitungan Daya Pembeda dari tiap butir tes KAM dapat dilihat pada Lampiran A-5. Berdasarkan hasil perhitungan validitas butir soal dan Daya Pembeda diperoleh informasi: (1) Terdapat 3 butir soal yang tidak valid dari 22 butir soal yang diujicobakan, yaitu soal nomor 1, 5, dan 6; (2) Dari 19 butir soal yang valid, terdapat 17 butir soal mempunyai daya pembeda pada interval 0,30 sampai dengan 0,78 dan 2 butir soal lagi mempunyai daya pembeda masing-masing 0,2 dan 0,23. Menurut Galton (dalam Karno, 1996), soal dengan $0,30 \leq DP \leq 0,49$ memiliki daya pembeda yang baik, soal dengan $0,50 \leq DP \leq 1,00$ memiliki daya pembeda yang sangat baik, dan soal dengan $0,20 \leq DP \leq 0,29$ memiliki daya pembeda yang cukup.

Berdasarkan informasi hasil perhitungan validitas butir soal dan Daya Pembeda tersebut, dapat disimpulkan bahwa 17 butir tes KAM yang valid dan memiliki daya pembeda pada kisaran 0,30 sampai 0,78 dapat digunakan sebagai butir soal tes KAM. Kemudian, berdasarkan hasil pertimbangan pakar pendidikan matematika, dalam hal ini yaitu dosen pembimbing, terhadap 2 butir soal yang valid dan memiliki daya pembeda kurang dari 0,3 dilakukan perbaikan dan soal nomor 1 dan 6 diganti dengan soal serupa tetapi dengan tingkat kerumitan yang lebih tinggi dari soal sebelumnya. Penggantian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa jeleknya soal nomor 1 dan 6, diduga karena tingkat kesulitannya yang sangat rendah. Terdapat 91,9% siswa menjawab benar soal nomor 1 dan 100% siswa menjawab benar soal nomor 6. Sementara untuk soal nomor 5 hanya dilakukan perbaikan.

Soal pengganti dan soal hasil revisi, selanjutnya diujicobakan kepada 5 orang siswa kelas VII F SMP 29, untuk mengetahui apakah soal tersebut dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Dari hasil uji coba ini, dapat disimpulkan bahwa kelima butir soal tersebut dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Perubahan-perubahan tersebut disajikan secara lengkap pada Lampiran A-6.

Setelah melalui proses penggantian 2 butir soal dan perbaikan 3 butir soal, akhirnya diputuskan bahwa ke-5 butir soal itu dimasukkan kedalam set tes KAM. Hal ini didasarkan pada pertimbangan: (1) kelima butir soal tersebut penting keberadaannya pada tes KAM; (2) penggantian 2 butir soal dan perbaikan 3 butir soal dilakukan berdasarkan pertimbangan ahli; (3) kelima butir soal tersebut sudah diujicobakan kepada 5 orang siswa dan kelima siswa tersebut dapat

memahaminya dengan baik. Sehingga instrumen tes KAM memuat 20 butir soal pilihan ganda dengan 4 pilihan jawaban dan 2 butir soal essay. Tes KAM ini diujikan dalam waktu 75 menit. Kisi-kisi dan soal tes KAM dapat dilihat pada Lampiran B-5.

Selanjutnya, instrumen tes KAM diujikan kepada 6 kelas sampel penelitian sebelum pembelajaran dimulai. Untuk memperoleh data KAM siswa, dilakukan penskoran terhadap jawaban siswa. Untuk soal pilihan ganda, setiap jawaban benar diberi skor 4, dan setiap jawaban salah diberi skor 0, sedangkan untuk setiap butir soal essay, diberi skor pada rentangan 0 – 10.

Berdasarkan perhitungan terhadap data hasil tes KAM siswa, diperoleh $\bar{x} = 54,054$ dan $S = 13,949$, sehingga kriteria pengelompokan siswa berdasarkan KAM mereka adalah seperti berikut:

Siswa kelompok atas memiliki nilai KAM $\geq 68,003$

$40,105 \leq$ Siswa kelompok tengah memiliki nilai KAM $< 68,003$

Siswa kelompok bawah memiliki nilai KAM $< 40,105$

Banyaknya siswa yang berada pada kelompok atas, tengah, dan bawah pada sekolah level tinggi, sedang dan rendah, disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Banyaknya Siswa Kelompok KAM Atas, Tengah, dan Bawah Berdasarkan Level Sekolah

Level Sekolah	KAM			Total
	Atas	Tengah	Bawah	
Tinggi	21	56	5	82
Sedang	12	52	13	77
Rendah	3	52	25	80
Total	36	160	43	239

2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Penyusunan tes kemampuan komunikasi matematis (KKM) bertujuan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa setelah proses pembelajaran. Kemampuan komunikasi matematis yang diukur meliputi 4 aspek yaitu; (a) Menginterpretasikan ide-ide matematis yang diberikan dalam bentuk gambar; (b) Menyajikan situasi matematis dengan gambar dan aljabar; (c) Merumuskan ide-ide matematis dari masalah kontekstual yang disajikan dalam bentuk soal cerita; (d) Mendeskripsikan bidang datar. Aspek-aspek ini dikembangkan menjadi 6 indikator. Materi yang diujikan tentang segitiga dan segi empat, yaitu meliputi sifat-sifat segitiga dan segi empat, luas serta keliling segitiga dan segi empat. Soal ini berbentuk essay sebanyak 5 butir dan diselesaikan dalam waktu 75 menit.

Tabel 3.5
Hasil Pertimbangan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Validitas Muka				Validitas Isi			
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1

Keterangan:

1 = Valid; 0 = Tidak valid; P_i = Penimbang ke-i

Untuk mendapatkan butir tes KKM yang baik, terlebih dahulu dilakukan uji validitas isi, validitas muka, validitas butir soal, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas soal. Uji validitas isi dan muka dilakukan oleh empat orang penimbang yang dianggap ahli dan mempunyai pengalaman mengajar dalam

bidang pendidikan matematika. Keempat penimbang tersebut adalah mahasiswa S3 pendidikan matematika SPs UPI. Lembar pertimbangan validasi isi dan muka tes KKM dapat dilihat pada Lampiran A-1, sedangkan hasil pertimbangan keempat penimbang disajikan pada Tabel 3.5.

Pada Tabel 3.5, dapat dilihat bahwa keempat penimbang menyatakan kelima item tes KKM adalah valid dari aspek validitas isi, sedangkan untuk validitas muka, ada seorang penimbang yang memberikan penilaian tidak valid terhadap soal nomor 1 dan 3. Untuk mengetahui apakah keempat penimbang memberikan pertimbangan yang seragam atau tidak secara statistik pada validitas muka dari tiap butir tes KKM, dilakukan analisis statistik dengan menggunakan uji statistik Q-Cochran. Hipotesis yang diujikan adalah:

H_0 : Keempat penimbang memberikan pertimbangan yang seragam.

H_1 : Ada penimbang yang memberikan pertimbangan tidak sama.

Kriteria pengujian hipotesis yang digunakan adalah H_0 diterima jika nilai probabilitas (*Sig.*) $> 0,05$ dan dalam keadaan lainnya H_0 ditolak. Hasil perhitungan uji statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6
Analisis Validitas Muka Tes KKM dengan Uji Statistik Q-Cochran

	Jumlah Kuadrat	db	Rata-Rata Kuadrat	Cochran's Q	<i>Sig.</i>
Antar Penimbang	.300	4	.075		
Dalam Setiap Penimbang Antar Soal	.600	3	.200	6.000	.112

Pada Tabel 3.6 dapat dilihat bahwa nilai *Sig.* = 0,112 lebih besar dari 0,05. Jadi pada taraf signifikansi 95% tidak ada alasan menolak H_0 . Dengan demikian,

disimpulkan bahwa keempat penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap tiap butir tes KKM.

Selanjutnya, perangkat tes KKM diujicobakan kepada tiga orang siswa untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa, sekaligus memperoleh gambaran apakah butir-butir soal tes KKM dapat dipahami dengan baik oleh siswa atau tidak. Ternyata dari hasil uji coba terbatas, dapat disimpulkan bahwa kelima butir tes KKM dapat dipahami dengan baik oleh siswa.

Setelah diperoleh perangkat tes KKM yang memenuhi validitas muka dan validitas isi yang diharapkan, tes ini kemudian diujicobakan pada 39 siswa kelas VIII B, SMP N 12 Bandung. Pemberian skor terhadap jawaban siswa dari setiap butir tes KKM yang diujikan, dilakukan berdasarkan pedoman penskoran yang merupakan modifikasi dari *Holistic scale* yang di dikeluarkan oleh *Maryland State Department of Education* (1991). Rincian pedoman penskoran tersebut disajikan pada Lampiran B-9.

Selanjutnya, dilakukan analisis data hasil uji coba untuk mengetahui tingkat reliabilitas soal, validitas butir soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran tiap butir soal. Seperti halnya tes KAM, uji coba tes KKM juga dilakukan satu kali, dan soal tes KKM berbentuk essay. Karena itu, untuk menghitung reliabilitas soal tes KKM menggunakan rumus Cronbach Alpha. Kemudian validitas butir soal dihitung menggunakan rumus korelasi *product moment* dari Pearson. Hipotesis yang diajukan untuk menguji signifikansi setiap koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada korelasi positif yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total.

H_1 : Ada korelasi positif yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total.

Untuk menguji signifikansi koefisien korelasi digunakan uji t. Selanjutnya nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} . Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $n-2$, dan $\alpha = 0,01$, maka H_0 ditolak, berarti butir soal dinyatakan valid pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,01$, dan untuk keadaan lainnya H_0 diterima.

Perhitungan indeks daya pembeda dan tingkat kesukaran tiap butir soal tes KKM dilakukan dengan teknik belah dua, yaitu mengambil 27,5% dari testee dengan skor tertinggi untuk kelompok atas dan mengambil 27,5% dari testee dengan skor terendah untuk kelompok bawah (Arikunto, 2007; Ruseffendi 1991; 2005). Rumus untuk menghitung tingkat kesukaran butir tes, dapat dilihat pada Lampiran A-4. Hasil perhitungan reliabilitas soal, validitas butir soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran tiap butir soal, disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Hasil Perhitungan Reliabilitas Soal, Validitas Butir Soal, Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Tiap Butir Tes KKM

No. Soal	Validitas Butir Soal		Daya Pembeda (DP)		Tingkat Kesukaran		Reliabilitas	
	T-hitung	Kriteria	Indek DP	Kriteria	Indeks Kesukaran	Kriteria	Koefisien Reliabilitas	Kriteria
1	4,17	Valid	0,45	Baik	0,57	Sedang	0,75	Tinggi
2	4,42	Valid	0,32	Baik	0,42	Sedang		
3	8,73	Valid	0,58	Baik Sekali	0,49	Sedang		
4	7,87	Valid	0,59	Baik Sekali	0,51	Sedang		
5	8,50	Valid	0,64	Baik Sekali	0,41	Sedang		

$t_{tabel} (0,05; 37) = 2,0273$ (uji dua pihak)

Pada Tabel 3.7 dapat dilihat bahwa instrumen tes KKM memiliki reliabilitas tinggi. Kelima butir tes KKM dinyatakan valid pada tingkat signifikansi 99%. Daya pembeda tiap butir tes KKM termasuk kategori baik dan baik sekali dan tingkat kesukaran kelima butir tes KKM termasuk kategori sedang. Berdasarkan informasi ini, dapat disimpulkan bahwa tes KKM merupakan instrumen yang baik dan layak untuk digunakan pada penelitian ini. Kisi-kisi soal tes KKM dan butir soal tes KKM dapat dilihat pada Lampiran B7.

3. Skala Kemandirian Belajar Siswa dalam Matematika

Skala kemandirian belajar siswa dalam matematika (KBS) disusun berdasarkan indikator-indikator kemandirian belajar, yaitu: (1) keyakinan motivasi (meliputi aspek: keyakinan akan pentingnya matematika dan ketertarikan terhadap matematika, orientasi tujuan intrinsik dan ekstrinsik, *self efficacy*); (2) manajemen sumber daya (meliputi aspek: manajemen waktu belajar, mendiagnosis kebutuhan belajar dan mencari serta memanfaatkan sumber belajar yang relevan); (3) strategi metakognitif (meliputi aspek: mengontrol/mengatur kognisi, memonitor dan mengevaluasi diri); (4) strategi kognitif (meliputi aspek: membaca ulang/latihan, mengelaborasi, dan mengorganisasikan).

Skala KBS berupa angket pelaporan diri yang terdiri dari pernyataan-pernyataan dengan lima kategori pilihan, yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TY (bila tidak yakin/ragu-ragu atau tidak tahu), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Sebelum diujicobakan, skala KBS ini divalidasi secara logis oleh empat orang validator yang dianggap mempunyai kompetensi untuk memberikan penilaian. Keempat validator tersebut adalah mahasiswa S3 pendidikan

matematika SPs UPI. Hasil validasi keempat validator ini dijadikan acuan untuk merevisi setiap item skala KBS. Lembar pertimbangan validasi isi dan muka terhadap item-item skala KBS terdapat pada Lampiran A-1b, sedangkan hasil pertimbangannya dapat dilihat pada Lampiran A-7.

Selanjutnya, dilakukan uji coba skala KBS. Uji coba ini dilaksanakan dalam dua tahap. Pada tahap pertama, skala KBS diujicobakan secara terbatas pada enam orang siswa kelas VII SMP N 15 Bandung di luar sampel. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan sekaligus memperoleh gambaran pemahaman siswa terhadap pernyataan-pernyataan pada skala KBS. Hasil uji coba terbatas tersebut menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam setiap item pernyataan skala KBS dapat dipahami oleh siswa. Pada tahap dua, dilakukan uji coba skala KBS pada 39 siswa kelas VII E SMP N 15 Bandung.

Uji coba tahap dua dilakukan untuk mengetahui reliabilitas skala KBS, validitas item skala KBS dan sekaligus untuk menghitung skor setiap kategori pilihan (SS, S, TY, TS, STS) dari setiap item. Pemberian skor setiap kategori pilihan untuk setiap item ditentukan dengan *metode rating yang dijumlahkan* atau yang populer dengan nama penskalaan model *Likert*. *Metode rating yang dijumlahkan* (model *Likert*) merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skalanya. Dari jawaban responden terhadap setiap pernyataan akan diperoleh distribusi frekuensi respon untuk setiap kategori pilihan. Kemudian secara kumulatif akan dilihat deviasinya menurut distribusi normal (Azwar, 2008).

Berikut ini, diberikan contoh proses penentuan skor skala KBS untuk item nomor 1 dan item nomor 8, masing-masing mewakili pernyataan positif dan negatif. Distribusi jawaban responden uji coba skala KBS untuk item nomor 1 dan 8 disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Distribusi Respon Siswa (Contoh)

Nomor Pernyataan	Respon Siswa				
	SS	S	TY	TS	STS
1 (+)	27	12	0	0	0
8 (-)	1	3	13	20	2

Tahapan penentuan skor skala KBS untuk item nomor 1 dan 8, masing-masing disajikan pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10. Proses perhitungan menggunakan program *Excel 2007 for Windows*. Banyaknya responden (N) adalah 39 orang. Proporsi kumulatif (P_k) adalah proporsi dalam suatu kategori ditambah dengan proporsi semua kategori di sebelah kirinya. Sebagai contoh, P_k untuk kategori SS pada Tabel 3.9, adalah $0,692 + 0,308 + 0 + 0 + 0 = 0,100$. Proporsi kumulatif tengah ($P_{k\text{-tengah}}$) adalah setengah proporsi dalam kategori yang bersangkutan (P) ditambah proporsi kumulatif pada kategori di sebelah kirinya (P_kK), yaitu: $P_{k\text{-tengah}} = \frac{1}{2}P + P_kK$. Untuk kategori SS pada Tabel 3.9, $P_{k\text{-tengah}} = \frac{1}{2} \times 0,692 + 0,308 = 0,654$. Nilai z dapat dilihat pada tabel distribusi normal Z, atau menggunakan program *Excel 2007 for Windows* dengan formula $z = \text{NORMSINV}(\dots)$. Misalnya, nilai z pada Tabel 3.9 untuk kategori SS dihitung dengan formula $z = \text{NORMSINV}(0,654) = 0,396$. Nilai $z^* = 1 + \text{ABS}(\text{nilai } z \text{ terkecil})$. Nilai z^* diperlukan untuk menggeser kategori respon

yang nilai skalanya paling kecil ke titik 1, sehingga $z + z^* = 1$ untuk kategori respon yang nilai skalanya paling kecil. Skor setiap item KBS merupakan pembulatan nilai $z + z^*$.

Tabel 3.9
Proses Penentuan Skor Skala KBS Untuk Item Nomor 1

Aspek Perhitungan	Kategori Pilihan				
	STS	TS	TY	S	SS
Frekuensi (F)	0	0	0	12	27
Proporsi (P) = F/N	0	0	0	0,308	0,692
Proporsi Kumulatif (P _k)	0,000	0,000	0,000	0,308	1,000
P _k -tengah	0,000	0,000	0,000	0,154	0,654
z	-3,490	-3,490	-3,490	-1,020	0,396
z + z [*]	1,000	1,000	1,000	3,470	4,886
Skor item nomor 1 (pembulatan nilai z+z [*])	1	1	1	3	5

Tabel 3.10
Proses Penentuan Skor Skala KBS Untuk Item Nomor 8

Aspek Perhitungan	Kategori Pilihan				
	SS	S	TY	TS	STS
Frekuensi (F)	1	3	13	20	2
Proporsi (P) = F/N	0,026	0,077	0,333	0,513	0,051
Proporsi Kumulatif (P _k)	0,026	0,103	0,436	0,949	1,000
P _k -tengah	0,013	0,064	0,269	0,692	0,974
z	-2,232	-1,521	-0,615	0,502	1,949
z + z [*]	1,000	1,710	2,616	3,734	5,181
Skor item nomor 8 (pembulatan nilai z+z [*])	1	2	3	4	5

Proses penentuan skor skala KBS secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran A-8. Data hasil uji coba skala KBS setelah diberi skor dapat dilihat pada Lampiran A-9.

Selanjutnya, menghitung reliabilitas skala KBS menggunakan rumus Cronbach Alpha dan menguji validitas item skala KBS menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dari Pearson. Penghitungan reliabilitas skala KBS dan validitas item skala KBS menggunakan program *Excel 2007 for Windows*. Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh koefisien reliabilitas skala KBS sebesar 0,93. Menurut Guilford (dalam Suherman, 1990; Ruseffendi, 1991), instrumen dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,93 termasuk instrumen dengan reliabilitas tinggi. Oleh karena itu, ditinjau dari aspek reliabilitasnya, skala KBS sudah merupakan instrumen yang baik atau layak untuk digunakan pada penelitian ini. Hasil perhitungan uji validitas item skala KBS disajikan pada Lampiran A-10.

Untuk menguji signifikansi koefisien korelasi menggunakan uji t. Nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} . Item KBS dinyatakan valid **, jika $t_{hitung} > t_{(0,01;37)}$ dan dinyatakan valid*, jika $t_{hitung} > t_{(0,05;37)}$. Dari 63 item skala KBS, 12 item tidak valid, 44 item dinyatakan valid pada taraf signifikan 99% dan 7 item dinyatakan valid pada taraf signifikan 95%. Item skala KBS yang tidak valid adalah nomor 5, 6, 8, 14, 22, 24, 31, 33, 39, 46, 52, dan 53. Sebelas item yang tidak valid dikeluarkan dari skala KBS, sedangkan satu item yang tidak valid yaitu item nomor 22 tetap dipertahankan karena item ini penting keberadaannya pada skala KBS. Berdasarkan saran ahli dalam hal ini adalah pembimbing, item 22 dapat digunakan setelah melalui perbaikan. Dengan demikian, total item skala KBS yang digunakan pada penelitian ini adalah 52 item dengan lima kategori pilihan yaitu SS, S, TY, TS, dan STS. Kisi-kisi dan instrumen skala KBS dapat

dilihat pada Lampiran B-10, dan skor setiap item skala KBS tersebut terdapat pada Lampiran B-11. Perbaikan untuk item nomor 22 disajikan beriku ini.

Item nomor 22 semula

Saya sudah hafal rumus-rumus matematika yang dipelajari, tetapi pada saat menyelesaikan soal-soal matematika, saya bingung memilih rumus mana yang cocok untuk digunakan.

Item nomor 22 setelah diperbaiki

Saya kesulitan dalam menentukan strategi pemecahan soal-soal matematika.

4. Lembar Observasi

Untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal, diadakan kegiatan observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen. Observasi dilakukan oleh 1 atau 2 orang observer. Penelitian ini menggunakan dua jenis lembar observasi, yaitu lembar observasi untuk aktivitas guru dan lembar observasi untuk aktivitas siswa. Lembar observasi untuk aktivitas guru berfungsi untuk melihat keefektifan kegiatan guru dalam menerapkan pendekatan PMR pada pembelajaran di kelas, yang dikembangkan berdasarkan lima karakteristik RME. Lembar observasi aktivitas siswa berfungsi untuk melihat keaktifan siswa dalam pembelajaran di kelas.

Lembar observasi pembelajaran (aktivitas guru dan aktivitas siswa) berupa daftar cek dengan tiga pilihan dan dilengkapi dengan komentar/catatan singkat. Kedua lembar observasi tersebut harus diisi oleh observer sesuai dengan pembelajaran yang sedang berlangsung di kelas. Lembar observasi untuk aktivitas guru dan siswa dapat dilihat pada Lampiran B-3.

5. Pedoman Wawancara

Wawancara dilakukan setelah postes KKM. Tujuan wawancara ini adalah untuk mengkonfirmasi jawaban siswa pada postes KKM dan menggali secara mendalam kemampuan komunikasi matematis siswa. Wawancara hanya dilakukan perhadap perwakilan siswa yang dipilih berdasarkan pertimbangan level KAM dan hasil tes KKM siswa. Wawancara dilakukan dengan metode klinis tak terstruktur, dengan ketentuan:

- 1) Pertanyaan wawancara yang diajukan disesuaikan dengan jawaban siswa pada tes KAM maupun dari penjelasan siswa.
- 2) Apabila siswa mengalami kesulitan dengan pertanyaan tertentu, mereka akan diberikan pertanyaan yang lebih sederhana tanpa menghilangkan inti permasalahan.

Dari sekian banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menjawab soal tes KKM, dipilih beberapa orang untuk diwawancarai. Berikut ini adalah tahapan-tahapan melaksanakan wawancara.

- 1) Mengelompokkan hasil tes KKM berdasarkan kelompok KAM siswa (atas, tengah, bawah).
- 2) Memilih beberapa orang siswa dari masing-masing kelompok KAM untuk diwawancarai.
- 3) Meminta siswa yang terpilih sebagai subjek wawancara untuk mencermati kembali pekerjaan yang telah dilakukannya.
- 4) Melakukan tanya jawab dengan siswa secara bergiliran.
- 5) Mencatat hasil wawancara.

Contoh pertanyaan yang diajukan ketika wawancara dapat dilihat pada Lampiran B-4. Pertanyaan lain dapat saja muncul ketika berdialog dengan siswa.

6. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini terdiri Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). RPP disusun untuk pedoman bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan PMR, sedangkan LKS merupakan bahan yang diberikan kepada siswa untuk dipelajari dan dibahas selama proses pembelajaran di kelas.

LKS dirancang dengan mempedomani karakteristik pendekatan PMR dan menurut paham konstruktivisme, agar siswa memiliki peran yang sangat besar dalam upaya memahami, mengembangkan, menemukan, serta menerapkan baik konsep, prosedur maupun prinsip dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Peran guru lebih bersifat sebagai motivator dan fasilitator yang harus senantiasa memotivasi siswa dan memfasilitasi setiap perkembangan yang terjadi pada diri siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, pengembangan bahan ajar juga mempertimbangkan tuntutan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) supaya siswa mencapai kompetensi sesuai dengan tuntutan kurikulum tersebut. LKS dirancang untuk 9 kali pertemuan, meliputi dua materi pokok yaitu, segitiga dan segi empat.

Sebelum LKS ini digunakan, dilakukan validitas muka dan validitas isi oleh tiga orang validator yang memahami tentang pendekatan PMR. Mereka adalah mahasiswa S3 SPs UPI Bandung. Hasil pertimbangan dari ketiga validator tersebut dijadikan acuan untuk merevisi LKS. Selanjutnya dilaksanakan uji coba

LKS secara terbatas pada empat orang siswa kelas VII SMP N 12 Bandung yang bukan menjadi sampel penelitian. Uji coba terbatas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan sekaligus memperoleh gambaran pemahaman siswa terhadap LKS. Selanjutnya, dilakukan perbaikan terhadap bagian-bagian LKS yang belum dipahami oleh siswa pada uji coba. Setelah itu, LKS diujicobakan pada siswa kelas VIIIE SMP N 29 Bandung. Tujuan uji coba ini adalah untuk memperoleh gambaran apakah LKS tersebut dapat dipahami siswa dengan baik atau tidak. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terdapat pada Lampiran B-1 dan Lembar Kerja Siswa (LKS) dapat dilihat pada Lampiran B-2.

D. Prosedur Penelitian

Secara garis besarnya, penelitian ini meliputi dua tahap, yaitu tahap pendahuluan dan tahap pelaksanaan penelitian.

1. Pendahuluan

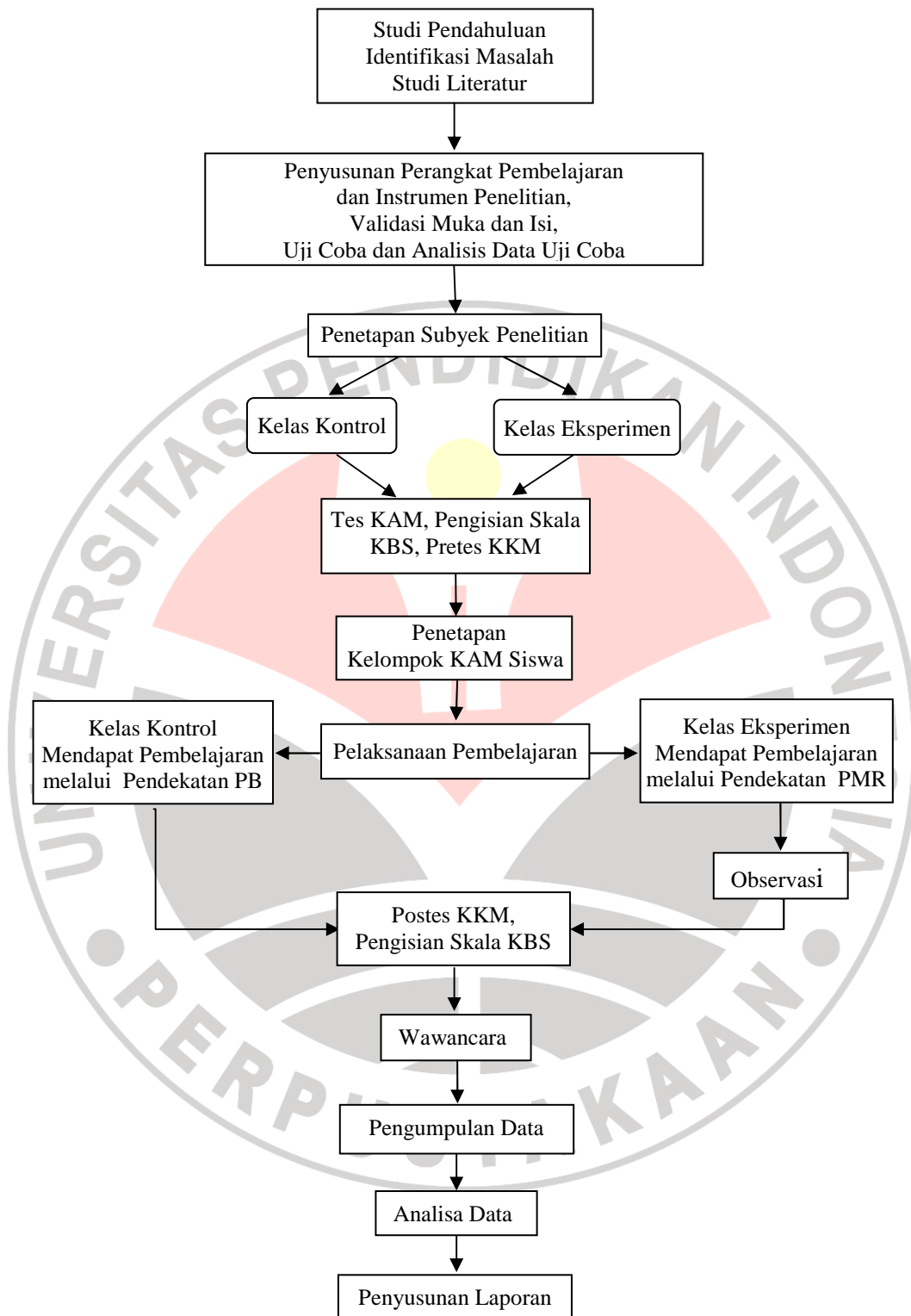
Pada tahap ini dilakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah, melakukan studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan. Dilanjutkan dengan menyusun perangkat penelitian berupa perangkat pembelajaran (LKS dan RPP) dan instrumen penelitian (tes KAM, tes KKM, skala KBS, lembar observasi, dan pedoman wawancara). Sesudah itu, melakukan uji validasi instrumen tes KAM, tes KKM, skala KBS dan LKS oleh orang yang dianggap ahli dan mempunyai pengalaman dalam bidang pendidikan matematika, kemudian melakukan uji coba tes KAM dan skala KBS di SMP N

15 Bandung, uji coba tes KKM di SMP N 12 Bandung, dan uji coba LKS di SMP N 29 Bandung. Berikutnya, melakukan analisis data hasil uji coba dan melakukan revisi.

Kegiatan selanjutnya adalah menentukan sampel dari tiga level sekolah (tinggi, sedang, rendah), masing-masing dua kelas, yang digunakan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Pelaksanaan Penelitian

Tahap ini diawali dengan pemberian tes KAM, pengisian angket skala KBS, dan pemberian pretes KKM untuk semua sampel, kemudian menetapkan kelompok KAM siswa (atas, tengah, rendah) dan menempatkan siswa pada kelompok KAM yang sesuai. Selanjutnya, melaksanakan pembelajaran sekaligus observasi. Khusus untuk kegiatan observasi hanya dilakukan pada kelompok eksperimen. Setelah itu, mengadakan postes KKM, menyebarkan angket KBS kepada seluruh sampel dan melakukan wawancara terhadap sampel yang dipilih. Setelah data diperoleh, dilanjutkan dengan menganalisis data, melakukan pembahasan, menarik kesimpulan dan menyusun laporan penelitian. Sebelum disusun menjadi sebuah disertasi, draf laporan penelitian ini dikonsultasikan terlebih dahulu kepada tim pembimbing untuk mendapatkan pembetulan dan masukan. Gambar 3.1 merupakan rangkuman tahapan alur kerja penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.1
Alur Kerja Penelitian

E. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini terdapat dua jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui tes kemampuan awal matematis, tes kemampuan komunikasi matematis dan pengisian angket skala kemandirian belajar siswa dalam matematika. Data kualitatif diperoleh melalui lembar jawaban tes KKM siswa dan melalui wawancara berkaitan dengan kesalahan siswa dalam menjawab tes KKM. Data kualitatif ini dianalisis secara deskriptif untuk mendukung kelengkapan data kuantitatif dan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data kualitatif lainnya adalah hasil observasi, yang diperlukan untuk mengetahui apakah pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan ketentuan-ketentuan pembelajaran yang ditetapkan.

Pengolahan data kuantitatif dilakukan melalui tiga tahap. Tahap pertama, melakukan analisis deskriptif data dan menghitung *gain* ternormalisasi pretes dan postes untuk setiap siswa (*Single Student Normalized Gain*). Melalui tahap ini dapat diketahui besar peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam matematika dari sebelum hingga sesudah mendapat pembelajaran dengan pendekatan PMR atau dengan pendekatan PB. *Gain* ternormalisasi (g) merupakan *gain* absolut dibagi dengan *gain* maksimum yang mungkin (ideal), yaitu:

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}} \quad (\text{Meltzer, 2002})$$

Hake menyatakan rata-rata dari *gain* ternormalisasi dengan $\langle g \rangle$. Kriteria interpretasi *gain* ternormalisasi (g) tersebut adalah: g -tinggi apabila $\langle g \rangle \geq 0,7$,

g -sedang apabila $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$, dan g -rendah apabila $\langle g \rangle < 0,3$ (Hake, 1998). Pada disertasi ini, g dituliskan sebagai N -*gain*.

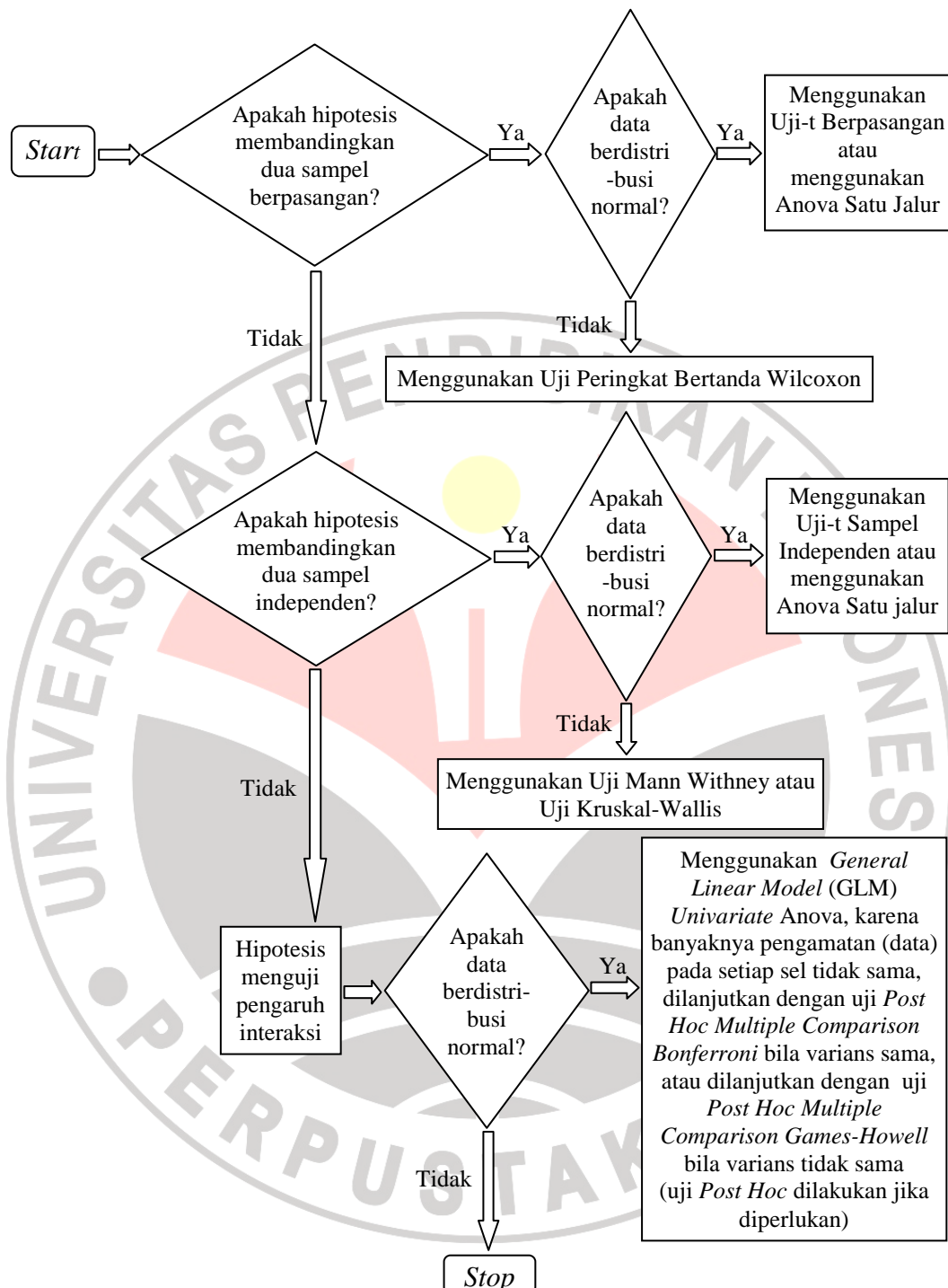
Tahap kedua, menguji persyaratan untuk menggunakan statistik parametrik. Untuk menggunakan Uji-t Sampel Berpasangan, persyaratan yang harus dipenuhi adalah data berdistribusi normal dan untuk menggunakan Uji-t Sampel Independen dan Anova ditambah dengan persyaratan bahwa data yang dibandingkan mempunyai varians yang homogen (Drew, Hardman, dan Hosp, 2008; Sugiyono, 2008). Namun menurut Connolly (2007), untuk menggunakan Uji-t Sampel Independen, pengujian terhadap persyaratan homogenitas varians merupakan sesuatu yang dapat diabaikan sekarang, karena ia diperiksa sebagai bagian prosedur Uji-t Sampel Independen dalam SPSS. Kemudian, Rogan dan Keselman (dalam Mahmudi, 2010), menyatakan bahwa untuk melakukan uji Anova, syarat homogenitas varians data dapat diabaikan. Mendukung pendapat Rogan dan Keselman, Azwar (2001) mengemukakan bahwa asumsi homogenitas varian ini dapat diabaikan tanpa resiko yang besar sepanjang ukuran setiap sampel perlakuan adalah sama. Dalam kasus ukuran sampel tidak sama atau kasus perbedaan varians yang sangat besar di antara kelompok perlakuan, uji signifikansi F masih dapat dilakukan sesuai dengan level α yang dikehendaki asalkan distribusi populasi perlakuan masih mendekati normal.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, mengenai persyaratan untuk menggunakan statistik parametrik, peneliti berkesimpulan bahwa untuk menggunakan statistik parametrik, persyaratan yang harus dipenuhi oleh data yang akan dibandingkan adalah berdistribusi normal. Karena itu, penulis hanya

melakukan pengujian normalitas data untuk melihat apakah data berdistribusi normal, sebagai syarat menggunakan statistik parametrik.

Jika persyaratan untuk menggunakan statistik parametrik tidak terpenuhi maka data dianalisis menggunakan statistik non parametrik. Alur pemilihan uji statistik dirumuskan berdasarkan hipotesis penelitian, asumsi tentang sifat distribusi data, dan jenis data, serta memperhatikan besarnya ukuran sampel yang dibandingkan. Rumusan alur pemilihan uji statistik ini mengacu pada pendapat Ary, Jacobs, dan Sorensen (2010); Uyanto (2009); Drew, Hardman, dan Hosp (2008); Connolly (2007); dan Tutorial SPSS 17 [*Statistical Software*] (2008), tentang pemilihan uji statistik parametrik dan non parametrik. Gambar 3.2 memperlihatkan alur pemilihan uji statistik tersebut.

Tahap ketiga, menguji keseluruhan hipotesis yang telah dikemukakan pada akhir Bab II. Keseluruhan pengujian hipotesis tersebut menggunakan program *SPSS-17 for Windows*. Keterkaitan permasalahan, hipotesis, dan kelompok data yang diolah, disajikan pada Tabel 3.11.



Gambar 3.2
Alur Pemilihan Uji Statistik

Tabel 3.11
Keterkaitan Permasalahan, Hipotesis, dan Kelompok Data yang Diolah

Permasalahan Penelitian	Nomor Hipotesis	Kelompok Data
Peningkatan KKM dan KBS siswa setelah mendapat pembelajaran pada kedua pendekatan pembelajaran.	1, 17	Pretes-Postes KKM-PMR, KKM-PB, KBS-PMR, KBS-PB
Siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR memperoleh peningkatan KKM dan KBS yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB.	2, 18	<i>N-gain</i> KKM-PMR, KKM-PB, KBS-PMR, KBS-PB
Peningkatan KKM dan KBS pada sekolah level tinggi setelah mendapat pembelajaran.	3, 19	Pretes-Postes KKMTi-PMR, KKMTi-PB, KBSTi-PMR, KBSTi-PB
Siswa pada sekolah level tinggi yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR memperoleh peningkatan KKM dan KBS yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB.	4, 20	<i>N-gain</i> KKMTi-PMR, KKMTi-PB, KBSTi-PMR, KBSTi-PB
Peningkatan KKM dan KBS pada sekolah level sedang setelah mendapat pembelajaran.	5, 21	Pretes-Postes KKMS-PMR, KKMS-PB, KBSS-PMR, KBSS-PB,
Siswa sekolah level sedang yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR memperoleh peningkatan KKM dan KBS yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB.	6,22	<i>N-gain</i> KKMS-PMR, KKMS-PB, KBSS-PMR, KBSS-PB
Peningkatan KKM dan KBS pada sekolah level rendah setelah mendapat pembelajaran.	7,23	Pretes-Postes KKMR-PMR, KKMR-PB, KBSR-PMR, KBSR-PB
Siswa sekolah level rendah yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR memperoleh peningkatan KKM dan KBS yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB.	8, 24	<i>N-gain</i> KKMR-PMR, KKMR-PB, KBSR-PMR, KBSR-PB
Peningkatan KKM dan KBS dengan KAM kelompok atas setelah mendapat pembelajaran.	9, 25	Pretes-Postes KKMA-PMR, KKMA-PB KBSA-PMR, KBSA-PB

Permasalahan Penelitian	Nomor Hipotesis	Kelompok Data
Siswa dengan KAM kelompok atas yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR memperoleh peningkatan KKM dan KBS yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB.	10, 26	<i>N-gain</i> KKMA-PMR, KKMA-PB, KBSA-PMR, KBSA-PB
Peningkatan KKM dan KBS dengan KAM kelompok tengah setelah mendapat pembelajaran.	11, 27	Pretes-Postes KKMT-PMR, KKMT-PB, KBST-PMR, KBST-PB
Siswa dengan KAM kelompok tengah yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR memperoleh peningkatan KKM dan KBS yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB.	12, 28	<i>N-gain</i> KKMT-PMR, KKMT-PB, KBST-PMR, KBST-PB
Peningkatan KKM dan KBS dengan KAM kelompok bawah setelah mendapat pembelajaran.	13, 29	Pretes-Postes KKMB-PMR, KKMB-PB KBSB-PMR, KBSB-PB
Siswa dengan KAM kelompok bawah yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR memperoleh peningkatan KKM dan KBS yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB.	14, 30	<i>N-gain</i> KKMB-PMR, KKMB-PB, KBSB-PMR, KBSB-PB
Interaksi antara pendekatan pembelajaran (PMR dan PB) dan level sekolah (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan KKM siswa.	15	<i>N-gain</i> KKMTi-PMR, KKMS- PMR, KKMR-PMR, KKMTi-PB, KKMS-PB, KKMR-PB
Interaksi antara pendekatan pembelajaran (PMR dan PB) gan KAM (atas, tengah, bawah) terhadap peningkatan KKM siswa.	16	<i>N-gain</i> KKMA-PMR, KKMT- PMR, KKMB-PMR, KKMA-PB, KKMS-PB, KKMB-PB

F. Waktu Pelaksanaan dan Penyusunan Laporan Penelitian

Tabel 3.12 menunjukkan waktu yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan hasil penelitian.

Tabel 3.12
Waktu dan Kegiatan Penelitian

No.	Waktu Penelitian	Kegiatan Penelitian
1	Januari – Februari 2011	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uji coba keterbacaan instrumen dan bahan ajar. 2. Uji coba bahan ajar dengan subjek siswa kelas VII F SMP Negeri 29 Bandung. 3. Uji coba tes Kemampuan Awal Matematis pada kelas VII C dan angket skala kemandirian siswa dalam Matematika pada siswa kelas VII E, pada SMP Negeri 15 Bandung. 4. Uji coba tes Kemampuan Komunikasi Matematis dengan subjek siswa kelas VIII B SMP Negeri 12 Bandung.
2	Maret – Juni 2011	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pretes KAM dan KKM 2. Pengisian angket KBS awal 3. Pelaksanaan pembelajaran dan observasi 4. Postes KAM dan KKM 5. Pengisian angket KBS akhir 6. Wawancara
3	September – 2011 Maret 2012	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data dan analisis data 2. Penyusunan laporan penelitian