

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuasi-eksperimen karena penelitian ini dilakukan dalam setting sosial dan berasal dari suatu lingkungan yang telah ada yaitu siswa dalam kelas, dengan memberikan perlakuan di kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup (PPMG) dan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif klasikal (PPMK) kepada subjek penelitian untuk selanjutnya ingin mengetahui lebih jauh pengaruh perlakuan tersebut dan pembelajaran biasa (PB) di kelas kontrol. Di dalam kelompok kontrol ini sampel tidak diberlakukan khusus, hanya dibelajarkan dengan pembelajaran biasa (konvensional), waktu dan bahan ajar sama yang membedakannya hanya pada cara atau metodenya.

Sejalan dengan masalah dan jenis penelitian yang diajukan, desain penelitian yang memberikan rancangan dan struktur bagi peneliti untuk menjawab pertanyaan penelitian secara sah, objektif, akurat dan tidak bias, menggunakan rancangan penelitian studi eksperimen semu dimana hakekatnya adalah bukanlah yang satu lebih baik dari yang lain, tetapi perbedaan itu terletak pada bagaimana data diperoleh. Penelitian ini juga menggunakan gabungan metode kuantitatif dan metode kualitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *a two-phase design* (Creswell (1994: 185). Pada fase pertama, desain penelitian yang digunakan adalah desain faktorial $3 \times 2 \times 3$, yaitu tiga pendekatan pembelajaran (PPMG, PPMK, dan PB), dua level sekolah (tinggi dan sedang), dan tiga kelompok

pengetahuan awal matematika siswa (baik, cukup, dan kurang). Desain penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol *pretes-postes* (atau tes awal dan tes akhir), sebagai berikut.

$$\begin{array}{l} A : O \quad X_1 \quad O \\ A : O \quad X_2 \quad O \\ A : O \quad \quad O \end{array} \quad (\text{Ruseffendi, 2005 : 50})$$

Keterangan:

- A : Pemilihan sampel secara acak sekolah untuk tiap kelompok sekolah dan secara acak kelas pada masing-masing kelompok sekolah
- X_1 : Perlakuan berupa pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif secara Grup (PPMG)
- X_2 : Perlakuan berupa pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif secara Klasikal (PPMK)
- O : Tes awal dan tes akhir kemampuan koneksi matematis

Ketiga kelas sampel tersebut tidak dibentuk dengan cara menempatkan secara acak subjek-subjek penelitian ke dalam kelas-kelas sampel tersebut, melainkan menggunakan kelas-kelas yang ada. Pada desain ini, berarti pemilihan sampel dilakukan secara acak kelas (A). Ketiga kelas diberikan perlakuan berbeda, yakni PPMG (X_1) di kelas eksperimen 1 (untuk sekolah SMPN 12 Bandung kelas VIII-C dan untuk SMPN 15 kelas VIII-A), dengan PPMK (X_2) di kelas eksperimen 2 (untuk sekolah SMPN 12 Bandung kelas VIII-D dan untuk SMPN 15 kelas VIII-B), dan dengan PB (X_3) di kelas kontrol (untuk sekolah SMPN 12 Bandung kelas VIII-E dan untuk SMPN 15 kelas VIII-C). Bahan ajar yang diberikan ketiga kelas sama, yang membedakannya terletak pada pendekatan atau sajiannya. Siswa ketiga kelas juga diberi tes kemampuan awal matematis (KAM) berguna untuk melihat kemampuan prasyarat siswa dan untuk mengelompokkan siswa dalam pembelajaran yang terlebih dahulu dikonsultasikan

untuk diskusikan dengan guru agar homogenitas antar kelompok dan heterogenitas di dalam kelompok tetap terpenuhi, karena guru kelas yang mengajar selama ini sudah mengetahui karakteristik masing-masing siswa dan punya banyak pengalaman. Selain itu, siswa di ketiga kelas juga diberikan angket kemandirian belajar.

Variabel-variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup dan pendekatan metakognitif klasikal di kelas eksperimen serta pembelajaran biasa di kelas kontrol. Sedangkan variabel tak bebas/terikatnya adalah kemampuan koneksi matematis, dan kemandirian belajar siswa. Dalam penelitian ini, pengkajian secara komprehensif pengaruh variabel bebas, yakni pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup dan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif klasikal serta pembelajaran biasa, terhadap variabel tak bebas/terikatnya, yakni kemampuan koneksi matematis, dan kemandirian belajar siswa, dilakukan dengan memperhatikan faktor peringkat sekolah (tinggi dan sedang) dan kemampuan awal siswa (baik, cukup, kurang). Data peringkat sekolah diperoleh dari Dinas Pendidikan dan Pengajaran kota Bandung. Sedangkan kemampuan awal siswa diperoleh dari hasil tes dari soal-soal aljabar, relasi dan fungsi sebagai materi prasyarat topik persamaan garis lurus atau sistem persamaan linier dua variabel sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sehingga nilai kemampuan awal siswa ini dipandang dapat menggambarkan betul-betul kemampuan awal siswa yang tidak dipengaruhi oleh waktu dan unsur subjektivitas.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri kelas VIII semester 1 mulai bulan Juli sampai bulan Desember 2010, sementara studi pendahuluan dilakukan pada bulan Maret 2010 yang terdiri dari SMPN 12 Bandung dalam kategori cluster 1 (level tinggi), SMPN 15 Bandung cluster 2 (level sedang) berdasarkan lokasi, luas tanah, peringkat, sarana prasarana dan input dari nilai maximum dan nilai minimum masuk.

Dalam penelitian ini, peringkat atau level sekolah dan kemampuan awal siswa dipandang sebagai variabel kontrol. Level sekolah dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu sekolah level tinggi dan level rendah. Sementara, kemampuan awal siswa dikategorikan ke dalam tiga kelompok, yaitu kemampuan baik, cukup, dan kurang. Keterkaitan antara variabel bebas, variabel tak bebas, dan variabel kontrol disajikan pada Tabel 3.1, dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1
Tabel Weiner Keterkaitan antara Kemampuan Koneksi Matematis, Kelompok Pembelajaran, Level Sekolah, dan Kemampuan Awal Matematika

Pembelajaran		Koneksi Matematis (KM)								
		PPMG			PPMK			PB		
Level sekolah (LS)		Tinggi (T)	Sedang (S)	Total (Tt)	Tinggi (T)	Sedang (S)	Total (Tt)	Tinggi (T)	Sedang (S)	Total (Tt)
Kemampuan Awal Matematika (P)	Baik (B)	KMTB-PPMG	KMSB-PPMG	KMTtB-PPMG	KMTB-PPMK	KMSB-PPMK	KMTtB-PPMK	KMTB-PB	KMSB-PB	KMTtB-PB
	Cukup (C)	KMTC-PPMG	KMSC-PPMG	KMTtC-PPMG	KMTC-PPMK	KMSC-PPMK	KMTtC-PPMK	KMTC-PB	KMSC-PB	KMTtC-PB
	Kurang (K)	KMTK-PKBPP	KMSK-PKBPP	KMTtK-PKBPP	KMTC-PPMK	KMSK-PPMK	KMTtK-PPMK	KMTK-PB	KMSK-PB	KMTtK-PB
		KMT-PPMG	KMS-PPMG	KMTt-PPMG	KMT-PPMK	KMS-PPMK	KMTt-PPMK	KMT-PB	KMS-PB	KMTt-PB
		KM- PPMG			KM- PPMK			KM- PB		

Keterangan (contoh):

- KM-PPMG : Kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh dengan PPMG
 KMTB-PPMG : Kemampuan koneksi matematis siswa dengan KAM baik pada level sekolah tinggi yang memperoleh dengan PPMG

KMTtB-PKBPP : Kemampuan koneksi matematis siswa dengan KAM baik yang memperoleh dengan PPMG

KMT-PPMK : Kemampuan koneksi matematis siswa pada level sekolah tinggi yang memperoleh dengan PPMK

KMSB-PB : Kemampuan koneksi matematis siswa dengan KAM baik pada level sekolah sedang yang memperoleh dengan PB

KMTtK-PB : Kemampuan koneksi matematis siswa dengan KAM kurang yang memperoleh dengan PB

Tabel 3.2
Tabel Weiner Keterkaitan antara Kemandirian Belajar,
Kelompok Pembelajaran, Level Sekolah, dan Kemampuan Awal Matematika

Pembelajaran		Kemandirian Belajar (KB)								
		PPMG			PPMK			PB		
Level sekolah (LS)		Tinggi (T)	Sedang (S)	Total (Tt)	Tinggi (T)	Sedang (S)	Total (Tt)	Tinggi (T)	Sedang (S)	Total (Tt)
Kemampuan Awal Matematika (P)	Baik (B)	KBTB-PPMG	KBSB-PPMG	KBTtB-PPMG	KBTB-PPMK	KBSB-PPMK	KBTtB-PPMK	KBTB-PB	KBSB-PB	KBTtB-PB
	Cukup (C)	KBTC-PPMG	KBSC-PPMG	KBTtC-PPMG	KBTC-PPMK	KBSC-PPMK	KBTtC-PPMK	KBTC-PB	KBSC-PB	KBTtC-PB
	Kurang (K)	KBTK-PKBPP	KBSKP-KBPP	KBTtK-PKBPP	KBTK-PPMK	KBSK-PPMK	KBTtK-PPMK	KBTK-PB	KBSK-PB	KBTtK-PB
		KBT-PPMG	KBS-PPMG	KBTt-PPMG	KBT-PPMK	KBS-PPMK	KBTt-PPMK	KBT-PB	KBS-PB	KBTt-PB
		KB- PPMG			KB- PPMK			KB- PB		

Keterangan (contoh):

KB-PPMG : Kemampuan kemandirian belajar siswa yang memperoleh dengan PPMG

KBTB-PPMG : Kemampuan kemandirian belajar siswa dengan KAM baik pada level sekolah tinggi yang memperoleh dengan PPMG

KBTtB-PKBPP : Kemampuan kemandirian belajar siswa dengan KAM baik yang memperoleh dengan PPMG

KBT-PPMK : Kemampuan kemandirian belajar siswa pada level sekolah tinggi yang memperoleh dengan PPMK

KBSB-PB : Kemampuan kemandirian belajar siswa dengan KAM baik pada level sekolah sedang yang memperoleh dengan PB

KBTtK-PB : Kemampuan kemandirian belajar siswa dengan KAM kurang yang memperoleh dengan PB

Desain penelitian kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi lebih jauh keterlaksanaan pendekatan PPMG, PPMK dan PB dalam upaya peningkatan kemampuan koneksi matematis, dan pembentukan kemandirian belajar siswa SMP yang diteliti. Data diperoleh berdasarkan informasi dari guru dan siswa yang mendapat pendekatan PPMG dan PPMK dan beberapa tokoh masyarakat yang diwawancarai serta lembar observasi. Untuk menganalisis lebih dalam keterhubungan berbagai informasi yang diperoleh, maka dilakukan triangulasi. Triangulasi data dilakukan dengan mengaitkan berbagai informasi yang diperoleh, seperti hasil kerja siswa terhadap tes yang diberikan, observasi, dan wawancara dengan siswa, guru, dan tokoh masyarakat bertujuan untuk memperoleh kekurangan atau mengsinergikan kedalaman dalam menganalisis data.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang menjadi sasaran generalisasi dari hasil penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah menengah pertama negeri di kota Bandung yang memiliki cluster 1 (peringkat tinggi) dan cluster 2 (peringkat sedang). Alasan penting dan logis yang menjadi dasar pertimbangan penulis adalah bahwa (1) level sekolah rendah tidak dipilih karena dikhawatirkan berhasilnya atau gagalny suatu pembelajaran bukan karena baiknya atau jeleknya pembelajaran, melainkan karena faktor siswanya yang lebih berpengaruh. (2) Berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) materi persamaan garis lurus dan sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) yang memiliki karakteristik dalam menyelesaikan masalahnya memerlukan suatu proses berpikir tingkat tinggi bagi siswa dalam merencanakan suatu tugas, sehingga relevan dengan karakteristik

pendekatan metakognitif yaitu merencanakan, mengontrol dan mengevaluasi pikiran. (3) Tingkat perkembangan kognitif siswa juga sudah pada awal fase formal operasional (>12 th) yaitu awal pembentukan (pemikiran belum terpolakan) dalam berpikir abstrak dan berpikir ilmiah yang sangat dibutuhkan sebagai pondasi ke depan, sehingga adanya relevansinya dengan karakteristik pendekatan metakognitif dan masih dapat ditingkatkan kemampuan koneksi matematis yang berkarakter berpikir tingkat tinggi serta aspek kemandirian belajar yang dikembangkan membutuhkan pengalaman-pengalaman matematik yang dapat mereka rasakan sendiri dan dapat digunakan di kelas, (4) selain itu mempertimbangkan pengalaman belajar siswa relatif belum banyak berpikir formal atau masih awal berpikir formal dibandingkan kelas di atasnya, sehingga diharapkan awal pembentukan kebiasaan belajar mereka berdasarkan karakteristik pendekatan metakognitif dalam mengembangkan kemandirian belajar siswa, dapat memberi dampak yang positif bagi siswa dalam pengaturan diri dan mengenali kesalahannya bagi perkembangannya.

Pemilihan sampel penelitian ini dilakukan dengan memperhatikan keterwakilan sekolah dan kesetaraan kelas dari masing-masing peringkat sekolah. Penentuan peringkat sekolah didasarkan pada data dari Dinas Pendidikan dan Pengajaran kota Bandung dan dari penjelasan beberapa guru di sekolah. Dalam penelitian ini, peringkat sekolah dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu sekolah peringkat tinggi dan peringkat sedang. Sekolah peringkat tinggi dipilih karena terkait dengan karakteristik pembelajaran dengan pendekatan metakognitif, siswa dituntut untuk berpikir tingkat tinggi. Sementara dipilih level menengah

karena mengingat pada level ini kemampuan akademik siswanya relatif heterogen, mulai dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi dapat terwakili.

Dari masing-masing peringkat sekolah dipilih secara acak satu sekolah. Dengan kata lain, terdapat dua sekolah yang mewakili masing-masing peringkat sekolah. Selanjutnya, dari dua sekolah ini dipilih secara acak tiga kelas sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, unit sampel dalam penelitian ini adalah kelas, bukan individu siswa untuk menggeneralisasi. Pemilihan kelas-kelas relatif homogen, artinya semua kelas dipandang mempunyai kemampuan setara atau ekuivalen.

Dalam hal ini, sampel penelitian dipilih SMP kelas VIII. Sedangkan pemilihan siswa SMP sebagai subyek penelitian ini didasarkan pada pertimbangan keragaman kemampuan akademik, tingkatan berpikir siswa, dan kondisi perkembangan fisik dan psikologis mereka yang masih berada pada awal berpikir formal atau transisi dari berpikir konkret ke berpikir abstrak sehingga mereka memiliki kesiapan dalam pembentukan pondasi berpikir abstrak dan kemandirian belajar mereka yang menjadi fokus kajian penelitian ini.

Dari dua sekolah yang terpilih sebagai sampel penelitian, selanjutnya secara acak dipilih tiga kelas, terdiri dari satu kelas sebagai kelas eksperimen 1 (pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup), satu kelas sebagai kelas eksperimen 2 (pembelajaran dengan pendekatan metakognitif klasikal), dan kelas lainnya sebagai kelas kontrol (pembelajaran biasa). Dengan demikian, secara keseluruhan semua kelas terdapat 6 kelas sebagai sampel penelitian, yakni

masing-masing tiga kelas (kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol) yang mewakili setiap peringkat sekolah.

Berdasarkan pertimbangan pengambilan sampel di atas, maka langkah-langkah penentuan sampel penelitian ini adalah sebagai berikut:

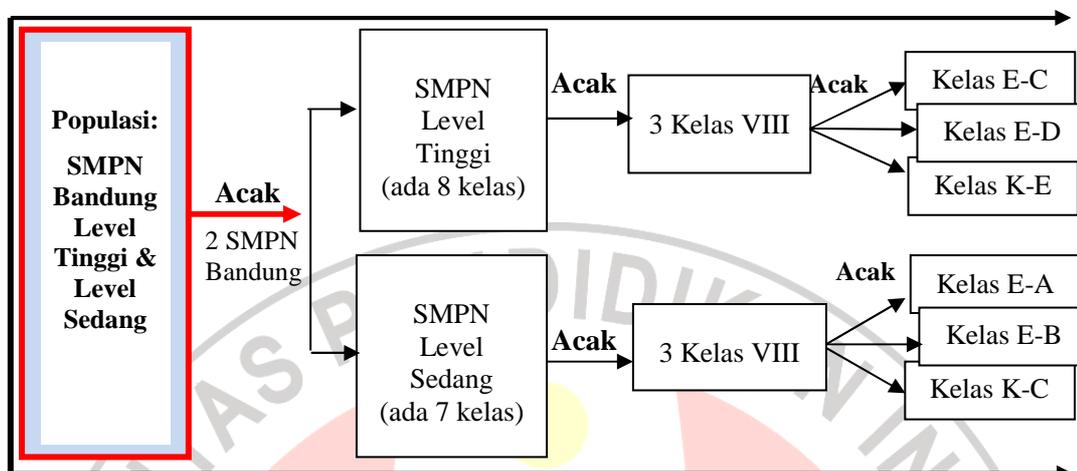
1. Mendaftar beberapa SMP Negeri yang memiliki sekolah cluster 1 (level tinggi), cluster 2 (level sedang) dan memiliki jumlah kelas lebih dari tiga.
2. Mengambil secara acak dengan teknik strata (*stratified sampling*) satu SMP Negeri yang level tinggi dan satu SMP Negeri dengan level sedang
3. Mengambil secara acak tiga kelas VIII pada masing-masing SMP terpilih.
4. Menentukan secara acak kelas dengan teknik kelompok (*cluster random sampling*) yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup (kelas eksperimen 1), kelas yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan metakognitif klasikal (kelas eksperimen 2), dan kelas yang mendapat pembelajaran konvensional (kelas kontrol).
5. Pada masing-masing kelompok siswa akan dilakukan pengelompokan kembali berdasarkan KAM yang dimilikinya, KAM siswa dikelompok menjadi tiga yaitu KAM baik, KAM cukup, dan KAM kurang. KAM siswa didasarkan pada tes yang diberikan di awal penelitian.

Menentukan pengkategorian KAM dengan menggunakan kriteria, kriteria pengelompokkan berdasarkan skor rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (sb) yaitu:

- a. siswa kategori baik : total nilai KAM $\geq \bar{x} + sb$
- b. siswa kategori cukup : $\bar{x} - sb \leq$ total nilai KAM $< \bar{x} + sb$
- c. siswa kategori kurang : total nilai KAM $< \bar{x} - sb$

Prosedur pengambilan subyek sampel di atas disajikan pada Gambar 3.1 berikut:

Gambar 3.1. Prosedur Pengambilan Sampel



Pemilihan kelompok sampel beserta ukurannya disajikan secara ringkas pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Sampel Penelitian Berdasarkan Level Sekolah

Level Sekolah	Sekolah	Kelompok Subjek	Ukuran Sampel
Tinggi (ada 12 SMPN)	SMPN 12 (kelas VIII)	Siswa Kelas E-C (Metakognitif Grup)	42
		Siswa Kelas E-D (Metakognitif Klasikal)	42
		Siswa Kelas K-E (Kelompok Biasa)	42
Sedang (ada 10 SMPN)	SMPN 15 (kelas VIII)	Siswa Kelas E-A (Metakognitif Grup)	45
		Siswa Kelas E-B (Metakognitif Klasikal)	45
		Siswa Kelas K-C (Kelompok Biasa)	46
Jumlah			262

Siswa sampel sebanyak 262 ini sudah cukup representatif sesuai dengan pendapat (Ruseffendi, 2005:104) yang menyatakan bahwa banyaknya siswa untuk penelitian percobaan (eksperimen) paling sedikit 30 orang perkelompok.

SMP Negeri 12 Bandung yang dipilih secara acak memiliki delapan kelas VIII selanjutnya dipilih secara acak kelas sebanyak tiga kelas dengan jumlah

siswa 42 orang (kelas VIII-C), 42 orang (kelas VIII-D), dan 42 orang (kelas VIII-E) dan SMP negeri 15 Bandung yang dipilih secara acak memiliki tujuh kelas VIII selanjutnya dipilih secara acak kelas sebanyak tiga kelas terdiri dari 44 siswa (kelas VIII-A), 45 siswa (kelas VIII-B), dan 46 siswa (kelas VIII-C). Hasil uji normalitas data (uji Kolmogorov-Smirnov-Z) menunjukkan bahwa data kemampuan awal matematika siswa pada ketiga kelas ini berdistribusi normal sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.4. Hasil lengkap uji ini dapat dilihat pada lampiran D-1.

Tabel 3.4

**Uji Normalitas Data Kemampuan Awal Matematika
Siswa Kelas VIII SMPN 12 Bandung**

Kelas	<i>n</i>	Rata-rata	Simpangan Baku	<i>Sig.</i>	Keterangan
VIII-C	42	21,857	4,337	0,11	Normal
VIII-D	42	21,238	4,853	0,20	Normal
VIII-E	42	22,048	5,070	0,18	Normal

Tabel 3.4. menunjukkan bahwa nilai probabilitas atau nilai *significance* (*sig.*) ketiga kelas lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Ini berarti data kemampuan awal matematika siswa ketiga kelas berdistribusi normal. Sementara itu, hasil uji homogenitas varians data kemampuan awal matematika siswa ketiga kelas dengan uji levene menunjukkan bahwa nilai *significance* (*sig.*) yaitu 0,54 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Ini berarti varians data ketiga kelas adalah homogen sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.5. Hasil lengkap uji ini dapat dilihat pada lampiran D-1.

Tabel 3.5

**Uji Homogenitas Varians Data Kemampuan Awal Matematika
Siswa Kelas VIII SMPN 12 Bandung**

Levene Statistic	dk 1	dk 2	<i>Sig.</i>
0,618	2	123	0,54

Selanjutnya, hasil uji ANOVA satu jalur menunjukkan bahwa nilai *significance* (*sig.*) adalah 0,86 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Ini berarti tidak ada perbedaan secara signifikan rata-rata kemampuan awal matematika siswa dari ketiga kelas VIII tersebut pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 3.6. Hasil lengkap uji ini dapat dilihat pada Lampiran D-1.

Tabel 3.6
Uji Kesetaraan Data Kemampuan Awal Matematika
Siswa Ketiga Kelas VIII SMPN 12 Bandung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	<i>Sig.</i>
Between Groups	6,492	2	3,246	0,155	0,86
Within Groups	2571,167	123	20,904		
Total	2577,659	125			

Tabel 3.6 menunjukkan bahwa nilai *significance* (*sig.*) adalah 0,86 lebih besar dari 0,025. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal matematika siswa ketiga kelas VIII SMPN 12 Bandung pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu, dapat diambil secara acak ketiga kelas ini yaitu kelas VIII-C dijadikan sebagai kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup (PPMG), kelas VIII-D sebagai kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan metakognitif klasikal (PPMK) dan kelas VIII-E sebagai kelas kontrol (PB) yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan biasa.

SMP Negeri 15 Bandung memiliki tujuh kelas VIII dipilih secara acak tiga kelas dengan jumlah siswa 45 orang (kelas VIII-A), 45 orang (kelas VIII-B), dan 46 orang (kelas VIII-C). Hasil uji normalitas data (uji Kolmogorov-Smirnov) menunjukkan bahwa data kemampuan awal matematika siswa pada ketiga kelas

ini berdistribusi normal sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.7. Hasil lengkap uji ini dapat dilihat pada Lampiran D-2.

Tabel 3.7
Uji Normalitas Data Kemampuan Awal Matematika
Siswa Kelas VIII SMPN 15 Bandung

Kelas	<i>n</i>	Rata-rata	Simpangan Baku	<i>Sig.</i>	Keterangan
VIII-A	45	22,000	3,405	0,200	Normal
VIII-B	45	20,600	4,287	0,200	Normal
VIII-C	46	20,457	3,053	0,200	Normal

Tabel 3.7 menunjukkan bahwa data kemampuan awal matematika siswa ketiga kelas berdistribusi normal pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Sementara itu, hasil uji homogenitas varians data kemampuan awal matematika siswa ketiga kelas dengan uji Levene menunjukkan bahwa varians data ketiga kelas adalah homogen sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.8. Hasil lengkap uji ini dapat dilihat pada Lampiran D-3.

Tabel 3.8
Uji Homogenitas Varians Data Kemampuan Awal Matematika
Siswa Kelas VIII SMPN 15 Bandung

Levene Statistic	dk 1	dk 2	<i>Sig.</i>
1.908	2	133	0,152

Selanjutnya, hasil uji *ANOVA* satu jalur menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan rata-rata kemampuan awal matematika siswa dari ketiga kelas (VIII-A, VII-B, dan VIII-C) tersebut pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.9. Hasil lengkap uji ini dapat dilihat pada Lampiran D-2.

Tabel 3.9
Uji Kesetaraan Data Kemampuan Awal Matematika
Siswa Ketiga Kelas VIII SMPN 15 Bandung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	<i>Sig.</i>
Between Groups	65,758	2	32,879	2,516	0,085
Within Groups	1738,213	133	13,069		
Total	1803,971	135			

Tabel 3.9 menunjukkan bahwa nilai *significance sig.* = 0,085 lebih besar dari 0,025. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal matematika siswa ketiga kelas VIII SMPN 15 Bandung pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu, dapat dijadikan sampel penelitian ketiga kelas yang diambil secara acak kelas, kelas VIII-A sebagai kelas dengan pembelajaran PPMG, kelas VIII-B sebagai kelas dengan pembelajaran PPMK, dan kelas VIII-C sebagai kelas dengan pembelajaran PB.

Berdasarkan hasil-hasil pengujian di atas dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan kemampuan awal matematika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum pemberian perlakuan dalam penelitian ini baik di SMPN 12 Bandung (sekolah level tinggi) maupun di SMPN 15 Bandung (sekolah level sedang). Perbedaan kemampuan awal matematika hanya terjadi sebagai akibat adanya perbedaan level kedua sekolah setelah hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa data gabungan KAM untuk level sekolah tinggi dan level sekolah sedang data tidak berdistribusi normal ditunjukkan oleh Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Uji Normalitas Data KAM Siswa Kedua Level Sekolah
Berdasarkan Tiga Pendekatan Pembelajaran

Level Sekolah	Statistik	Pendekatan			Gabungan (PPMG+PPMK+PB)
		PPMG	PPMK	PB	
Tinggi	<i>N</i>	42	42	42	126
	KS-Z	0,123	0,110	0,115	0,114
	<i>Sig.</i>	0,114	0,200	0,183	0,000
	H_0	Diterima	Diterima	Diterima	Ditolak
Sedang	<i>N</i>	45	45	46	136
	KS-Z	0,100	0,094	0,89	0,085
	<i>Sig.</i>	0,200	0,200	0,200	0,018
	H_0	Diterima	Diterima	Diterima	Ditolak

Dilanjutkan dengan uji *non parametric Tests* yaitu Uji Mann-Whitney U digunakan untuk membandingkan dua sampel independen dengan skala ordinal atau skala interval tetapi data tidak berdistribusi normal. Sebagaimana hasil uji Mann-Whitney U yang ditampilkan pada Tabel 3.11. Hasil lengkap uji ini dapat dilihat pada Lampiran D3.

Tabel 3.11
Uji Perbedaan Data Kemampuan Awal Matematika Siswa
Berdasarkan Level Sekolah

	Skor KAM LevSek
Mann-Whitney U	7050,500
Wilcoxon W	16366,500
Z	-2,484
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,013

Tabel 3.11 menunjukkan bahwa nilai *significance (sig.)* lebih kecil dari 0,025. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal matematika siswa pada sekolah level tinggi dan sekolah level sedang pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dari kedua nilai rata-rata dapat diketahui bahwa rata-rata

kemampuan awal matematika siswa sekolah level tinggi sebesar **22,103** lebih besar dari pada rata-rata pengetahuan awal matematika siswa sekolah level sedang sebesar **21,259** dengan skor total 40. Perbedaan rata-rata ini disamping akibat dari level sekolah diduga kesiapan dan keseriusan siswa dalam menjawab soal tes KAM tersebut juga pengetahuan awal siswa terhadap materi relasi dan fungsi yang di tes-kan.

Di samping melibatkan siswa kelas VIII pada kedua sekolah SMPN 12 Bandung dan SMPN 15 Bandung, juga dilibatkan empat orang guru matematika dari kedua sekolah tersebut sebagai observer dan lima orang ahli pendidikan matematika sebagai validator perangkat pembelajaran dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

C. Pengembangan Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian ini diperoleh dengan menggunakan delapan jenis instrumen, yaitu (1) tes kemampuan awal matematika siswa, (2) tes kemampuan koneksi matematis, (3) angket kemandirian belajar siswa, (4) lembar observasi kegiatan pembelajaran, (5) lembar perasaan siswa setelah mengikuti pembelajaran, (6) pedoman wawancara, (7) profil siswa dan (8) bahan ajar dan catatan lapangan dan dokumen terkait proses pembelajaran berlangsung. Uraian terhadap ketujuh instrumen tersebut disajikan sebagai berikut.

1. Instrumen Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM)

Kemampuan awal matematika adalah berupa pengetahuan yang dimiliki siswa dan dibawa ke dalam proses belajar sebelum perlakuan pembelajaran dalam penelitian ini berlangsung. Tes KAM diperuntukan kepada seluruh kelas VIII di level sekolah tinggi dan level sekolah sedang, dengan tujuan melihat kesetaraan atau ekuivalensi sampel. Hasil KAM digunakan untuk mengetahui pengetahuan siswa sebelum pembelajaran berlangsung, pengelompokan siswa, dan untuk menjawab terkait dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan. KAM siswa diukur dengan menggunakan seperangkat soal tes yang diadopsi dari soal-soal latihan setiap pokok bahasan yang ada pada buku-buku pelajaran matematika SMP kelas VIII semester 1 dan sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Pemilihan soal berdasarkan materi yang telah dipelajari siswa. Soal-soal yang diadopsi, dipilih dan dimodifikasi hanya terbatas pada redaksi dan istilah yang disesuaikan dengan keadaan siswa berada (kontesktual), sedangkan yang lainnya sesuai dengan aslinya. Beberapa pertimbangan mengabdopsi soal-soal dari buku pelajaran diantaranya : 1) soal-soal disusun oleh pakar penulis buku pelajaran matematika yang biasanya sudah pengalaman, pernah ditatar dan didampingi oleh editor buku pelajaran matematika dari segi konten, ketikan dan kesesuaian dengan indikator serta telah memperoleh ISBN, sehingga tidak perlu diragukan lagi mengenai validitas dan reliabelitasnya, 2) ruang lingkup materi bahan tes sudah diterima siswa saat kelas VIII awal semester 3) tingkat kesukarannya bervariasi dan kemampuan yang terkait sesuai dengan harapan

KTSP. Banyaknya tes KAM terdiri 20 soal berbentuk objektif dengan empat pilihan dan dua soal berbentuk uraian yang mencakup materi sesuai dengan silabus matematika SMP kelas VIII awal semester 3 yang terkait dengan topik yang diajarkan yaitu persamaan garis lurus dan SPLDV, yaitu :

1. **Faktorisasi Suku Aljabar** : mengelompokkan suku-suku sejenis dari suatu suku banyak, menyederhanakan suku banyak, menentukan hasil kali suatu bilangan dengan suku dua, menentukan hasil kali suku satu dengan suku dua dan menentukan hasil kali suku dua dengan suku dua dan menentukan perpangkatan suku dua.
2. **Relasi dan Fungsi** : menjelaskan dan menyatakan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan fungsi, menyatakan suatu fungsi yang terkait dengan kejadian sehari-hari dan menggambar grafik fungsi dalam koordinat Cartesius.

Alasan soal yang digunakan berbentuk uraian adalah supaya terlihat jelas kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah dari jawaban yang diberikan. Pemberian tes KAM, selain bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran berlangsung, dimaksudkan pula untuk memperoleh gambaran tentang kesetaraan rata-rata kelompok eksperimen-1 (PPMG), kelompok eksperimen-2 (PPMK) dan kelompok kontrol (PB), sekaligus untuk penempatan siswa ke dalam kategori KAM siswa (baik, cukup, dan kurang). Sementara hasil tes KAM dari kelompok eksperimen-1 dimanfaatkan untuk pembentukan anggota kelompok belajar siswa yang terlebih dahulu didiskusikan kepada guru mata pelajaran matematika yang berpengalaman yang sesuai tuntutan pembelajaran dengan pendekatan Metakognitif.

Sebelum tes digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji validitas untuk melihat validitas isi dan validitas muka. Uji validitas isi dan validitas muka dilakukan oleh para penimbang yang dianggap ahli dan mempunyai pengalaman mengajar dalam bidang pendidikan matematika. Untuk mengukur validitas isi, dilakukan pertimbangan berdasarkan pada kesesuaian soal dengan kriteria aspek-aspek KAM, kesesuaian soal dengan materi ajar kelas VIII, dan kesesuaian tingkat kesukaran untuk siswa kelas tersebut. Untuk mengukur validitas muka, pertimbangan dilakukan berdasarkan pada kejelasan soal tes dari segi bahasa dan redaksi, sajian, serta akurasi gambar atau ilustrasi.

Uji validitas isi dan validitas muka dilakukan oleh empat orang penimbang yang berlatar belakang pendidikan S2 pendidikan matematika (sedang menempuh jenjang pendidikan S3) dan satu orang penimbang yang berlatar belakang pendidikan S2 pendidikan matematika. Kelima orang penimbang tersebut diminta untuk memberikan pertimbangannya terhadap soal KAM. Lembar pertimbangan KAM secara lengkap disajikan pada Lampiran A-1. Selanjutnya berdasarkan pertimbangan para validator ada beberapa revisi soal KAM. Revisi KAM oleh validator disajikan berikut:

Perbaikan butir-butir soal berdasarkan komentar atau saran perbaikan para penilai, disajikan sebagai berikut.

Soal 1 (Semula)

Secara umum, relasi diartikan sebagai

- a. hubungan beberapa himpunan.
- b. hubungan antara anggota satu himpunan dengan anggota himpunan lain.
- c. fungsi.

d. pemetaan.

Para penilai menyarankan untuk mengganti kalimat “Secara umum, relasi diartikan sebagai...” dengan “apa yang dimaksud dengan relasi...”. Hal ini akan memberikan kejelasan bagi siswa. Berikut adalah rumusan soal setelah diperbaiki.

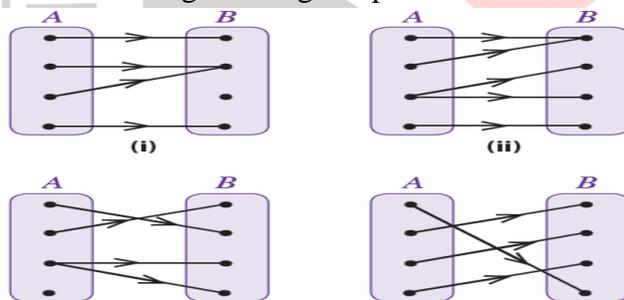
Soal 1 (Setelah diperbaiki)

Apa yang dimaksud dengan relasi....

- hubungan beberapa himpunan.
- hubungan antara anggota satu himpunan dengan anggota himpunan lain.
- fungsi.
- pemetaan.

Soal 4 (Semula)

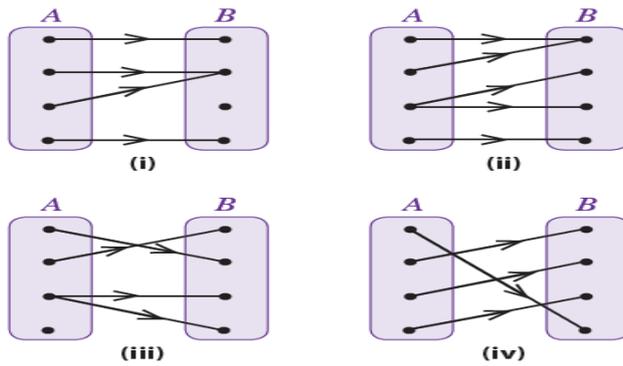
Perhatikan diagram-diagram panah berikut.



Para penilai menyarankan untuk mengganti kalimat “Pada diagram di atas...” dengan “Pada diagram panah di atas...”. Hal ini akan memberikan kejelasan bagi siswa. Berikut adalah rumusan soal setelah diperbaiki.

Perhatikan diagram-diagram panah berikut.

Soal 4 (Setelah diperbaiki)



Pada diagram panah di atas, yang bukan merupakan fungsi adalah

- a. (i) dan (ii) b. (i) dan (iii) c. (ii) dan (iii) d. (iii) dan (iv)

Soal 10 (Semula)

Fungsi f didefinisikan oleh $f(x) = 2x^2 - x + 1$ dengan domain $\{-1, 0, 1\}$. Daerah hasil fungsi tersebut adalah

- a. $\{4, -1, 2\}$ b. $\{-4, -1, 2\}$ c. $\{4, 1, -2\}$ d. $\{-4, 1, 2\}$

Para penilai menyarankan untuk mengecek kembali jawaban. Berikut adalah rumusan soal setelah diperbaiki.

Soal 10 (Setelah diperbaiki)

Fungsi f didefinisikan oleh $f(x) = 2x^2 - x + 1$ dengan domain $\{-1, 0, 1\}$. Daerah hasil fungsi tersebut adalah

- a. $\{4, 1, 2\}$ b. $\{-4, -1, 2\}$ c. $\{4, 1, -2\}$ d. $\{-4, 1, 2\}$

Soal 11 (Semula)

Diketahui $f: x \rightarrow -2x + 9$. Jika $p \rightarrow 15$, nilai p adalah

- a. -3 b. -2 c. 2 d. 3

Para penilai menyarankan untuk merubah format penyajian dari “Diketahui $f: x \rightarrow -2x + 9$. Jika $p \rightarrow 15$, nilai p adalah...” menjadi “Diketahui $f(x) = -2x + 9$. Jika $f(x) = 15$, nilai x adalahBerikut adalah rumusan soal setelah diperbaiki.

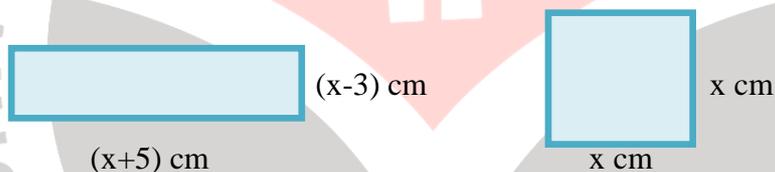
Soal 11 (Setelah diperbaiki)

Diketahui $f(x) = -2x + 9$. Jika $f(x) = 15$, nilai x adalah

- a. -3 b. -2 c. 2 d. 3

Soal 20 (Semula)

Perhatikan gambar di bawah ini !

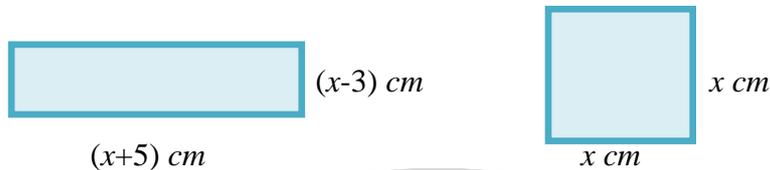


Diketahui persegi panjang dan persegi di atas mempunyai luas yang sama. Tulislah persamaan dalam x dan selesaikanlah! kemudian tentukan keliling masing-masing gambar di atas?

Para penilai menyarankan untuk format pengetikan x dan cm dengan font atau huruf italic hal ini berdasarkan aturan bahwa variabel harus di ketik miring dan perubahan aspek kalimat dan format penyajian. Berikut adalah rumusan soal setelah diperbaiki.

Soal 21 (Setelah diperbaiki)

Perhatikan gambar di bawah ini !



Gambar persegi panjang dan persegi di atas mempunyai luas yang sama. Tulislah persamaan luas dua bangun tersebut dalam x dan selesaikanlah! Kemudian tentukan keliling masing-masing gambar di atas?

Hasil pertimbangan mengenai validitas muka dan validitas isi KAM secara lengkap disajikan pada Lampiran A-2.

Hasil pertimbangan terhadap validitas muka dianalisis dengan menggunakan statistic Q-Cochran yang bertujuan untuk mengetahui keseragaman para penimbang terhadap tes KAM ditinjau dari segi bahasa dan redaksi, sajian, serta akurasi gambar atau ilustrasi. Hasil dianalisis dengan menggunakan *statistic* Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.12 berikut:

Tabel 3.12.
Analisis Statistik ANOVA Validasi Muka

	Sum of Squares	df	Mean Square	Cochran's Q	Sig
Between People	0,364	21	0,017	8,000	0,09
Within People					
Between Items	0,145	4	0,036		
Residual	1,455	84	0,017		
Total	1,600	88	0,018		
Total	1,964	109	0,018		

Dari hasil pengolahan data berdasarkan pertimbangan para validator diperoleh asymp. *Sig.* = **0,09** atau probabilitas lebih besar dari **0,05**. Jadi pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam terhadap tiap butir tes KAM dari segi validitas muka mencakup aspek (1) kejelasan dari segi bahasa/redaksional yang digunakan dan (2) kepatutan/kepentasan/kemenarikan dari penampilan sajian instrumen.

Hasil pertimbangan validitas isi juga dianalisis dengan menggunakan statistic Q-Cochran yang bertujuan untuk mengetahui keseragaman para penimbang terhadap tes KAM ditinjau dari kesesuaian dari materi pokok yang diberikan sesuai kisi-kisi instrumen, tujuan yang ingin dicapai, aspek kemampuan yang diukur, indikator kemampuan yang diukur dan tingkat kesukaran untuk siswa SMP kelas VIII semester 3. Hasil pertimbangan validitas isi dianalisis dengan menggunakan statistic Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.13 berikut:

Tabel 3.13.
Analisis Statistik ANOVA Validasi Isi

	Sum of Squares	df	Mean Square	Cochran's Q	Sig
Between People	3,755	21	0,179		
Within People					
Between Items	0,055	4	0,014	1,714	0,79
Residual	2,745	84	0,033		
Total	2,800	88	0,032		
Total	6,555	109	0,060		

Dari hasil pengolahan data berdasarkan pertimbangan para validator diperoleh asymp. *Sig.* = **0,79** atau probabilitas lebih besar dari **0,05**. Jadi pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam terhadap tiap butir tes KAM dari segi validitas isi

mencakup (1) kesesuaian butir soal dengan aspek kemampuan awal matematis yang diukur (kisi-kisi) dan (2) kesesuaian dengan tingkat perkembangan atau kemampuan siswa dalam memahami kalimat.

Selanjutnya perangkat tes KAM diujicobakan secara terbatas pada enam orang siswa (2 orang siswa berkemampuan baik, 2 orang siswa berkemampuan cukup, dan 2 orang siswa berkemampuan kurang) di luar sampel penelitian tetapi telah menerima (yaitu kelas IX) materi yang diteskan. Ujicoba terbatas ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa sekaligus memperoleh gambaran apakah butir-butir soal yang akan diteskan dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Dari hasil ujicoba terbatas diperoleh gambaran bahwa semua soal dapat dipahami dengan baik oleh siswa.

Setelah itu soal KAM diujicobakan di SMP Negeri 29 Bandung kelas VIII-B. Hasil ujicoba validitas tes dianalisis menggunakan *Pearson Correlation* dengan kriteria jika nilai *significance* atau *sig (2-tailed)* lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka instrumen butir tes valid, hasil lengkap disajikan pada Tabel 3.14 berikut:

Tabel 3.14. Hasil Analisis Validitas

No. Soal	Statistik	Total	Keterangan
KAM-1	<i>Pearson Correlation</i>	.839(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.000	
	N	35	
KAM-2	<i>Pearson Correlation</i>	.784(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.000	
	N	35	
KAM-3	<i>Pearson Correlation</i>	.839(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.000	
	N	35	
KAM-4	<i>Pearson Correlation</i>	.797(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.000	
	N	35	

KAM-5	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.814(**) .000 35	Valid
KAM-6	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.522(**) .001 35	Valid
KAM-7	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.522(**) .001 35	Valid
KAM-8	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.816(**) .000 35	Valid
KAM-9	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.770(**) .000 35	Valid
KAM-10	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.831(**) .000 35	Valid
KAM-11	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.846(**) .000 35	Valid
KAM-12	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.215 .216 35	Tidak Valid
KAM-13	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.846(**) .000 35	Valid
KAM-14	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.522(**) .001 35	Valid
KAM-15	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.395(**) .009 35	Valid
KAM-16	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.102 .561 35	Tidak Valid
KAM-17	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.522(**) .001 35	Valid
KAM-18	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i> N	.522(**) .001 35	Valid
KAM-19	<i>Pearson Correlation</i> <i>Sig. (2-tailed)</i>	.522(**) .001	Valid

	N	35	
KAM-20	<i>Pearson Correlation</i>	.232	Tidak Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.180	
	N	35	
KAM-21	<i>Pearson Correlation</i>	.196	Tidak Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.259	
	N	35	
KAM-22	<i>Pearson Correlation</i>	.522(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.001	
	N	35	
KAM-23	<i>Pearson Correlation</i>	.006	Tidak Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.971	
	N	35	
KAM-24	<i>Pearson Correlation</i>	.816(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.000	
	N	35	
KAM-25	<i>Pearson Correlation</i>	.890(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.000	
	N	35	
KAM-26	<i>Pearson Correlation</i>	.522(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.001	
	N	35	
KAM-27	<i>Pearson Correlation</i>	.501(**)	Valid
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.002	
	N	35	
Total	<i>Pearson Correlation</i>	1	
	N	35	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Interpretasi Hasil (contoh KAM 1 dan KAM 12)

Untuk KAM 1 : Dari tabel *Correlation* di atas terlihat bahwa korelasi Pearson *Product Moment* $r = 0,839$ dan *Sig. (2-tailed = 2 pihak)* atau *P-value* = 0,000. Karena *P-value* = 0,000 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka **Valid** ($H_0 : \rho = 0$ ditolak)

Kesimpulan : ada hubungan linier yang signifikan antara skor per-item dengan skor total per-item siswa (**Valid**).

Untuk KAM 12 : Dari tabel *Correlation* di atas terlihat bahwa korelasi Pearson Product Moment $r = 0,215$ dan Sig. (2-tailed) atau *P-value* = 0,216. Karena *P-value* = 0,215 lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka **Tidak Valid** ($H_0 : \rho = 0$ diterima)

Kesimpulan : tidak ada hubungan linier yang signifikan antara skor per-item dengan skor total per-item siswa (tidak Valid). Hasil ujicoba reliabelitas tes dapat dilihat pada Tabel 3.15 berikut :

Tabel 3.15. Hasil Analisis Reliabilitas

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	35	100,0
	Excluded ^a	0	0,0
	Total	35	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0,87	27

Interpretasi Hasil: Output SPSS memberikan nilai *alpha Cronbach* untuk keseluruhan skala pengukuran sebesar 0,87. Nilai *alpha Cronbach* ini jelas berada di atas batas minimal **0,70** (Nunally, 1978 dan Nunnaly and Bernstein, 1994 dalam Stanislaus S. Uyanto) sehingga dapat disimpulkan bahwa skala pengukuran **KAM** mempunyai reliabelitas yang baik.

Pemberian tes KAM, selain bertujuan untuk mengetahui KAM siswa sebelum pembelajaran berlangsung juga dimaksudkan untuk memperoleh kesetaraan rata-rata kelompok PPMG dan kelompok PPMK serta kelompok PB. Selain itu tes KAM juga digunakan untuk menempatkan siswa berdasarkan KAM

yang dimilikinya. Berdasarkan perolehan skor tes KAM, siswa dibagi ke dalam tiga kelompok baik, siswa kelompok cukup dan siswa kelompok kurang. Kriteria pengelompokan berdasarkan skor rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (sb) yaitu:

$$KAM \geq \bar{x} + sb : \text{Siswa Kategori Baik}$$

$$\bar{x} - sb \leq KAM < \bar{x} + sb : \text{Siswa Kategori Cukup}$$

$$KAM < \bar{x} - sb : \text{Siswa Kategori Kurang}$$

Hasil perhitungan terhadap data KAM siswa, diperoleh $\bar{x} = 21,77$ dan $sb = 4,16$, sehingga kriteria pengelompokan siswa adalah:

$$\text{Skor KAM} \geq 25,67 : \text{Siswa Kategori Baik}$$

$$17,40 \leq \text{Skor KAM} < 25,67 : \text{Siswa Kategori Cukup}$$

$$\text{Skor KAM} < 17,40 : \text{Siswa Kategori Kurang}$$

Banyaknya siswa yang berada pada kategori baik, cukup dan kurang pada sekolah peringkat tinggi, dan disajikan pada Tabel 3.16 berikut ini:

Tabel 3.16
Sebaran Sampel Penelitian

Kategori KAM	Eksperimen 1 (PPMG)			Eksperimen 2 (PPMK)			Kontrol (Biasa) (PB)			Total
	Tg	Sd	Jml	Tg	Sd	Jml	Tg	Sd	Jml	
Baik	9	6	15	7	6	13	10	3	13	41
Cukup	23	35	58	28	31	59	23	35	58	175
Kurang	10	4	14	7	8	15	9	8	17	46
Total	42	45	87	42	45	87	42	46	88	262
	87			87			88			

Tg = Level Sekolah Tinggi; Sd = Level Sekolah Sedang;

2. Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Tujuan dari penyusunan tes kemampuan koneksi matematis adalah untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa masuk dalam kategori tinggi, sedang atau rendah setelah proses pembelajaran dan untuk melihat apakah pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup lebih baik dari pada pendekatan metakognitif klasikal atau dari pada secara biasa. Koneksi matematis yang dimaksud adalah koneksi antar topik matematika, dengan mata pelajaran lain atau dengan kehidupan sehari-hari dalam dunia nyata. Materi yang ditekankan meliputi persamaan garis lurus (menentukan gradien, persamaan dan grafik garis lurus dan sistem persamaan linear dua variabel (menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel, membuat model matematika, menyelesaikan model matematika. Soal ini berbentuk uraian sebanyak tujuh soal diselesaikan dalam waktu 80 menit dan diperiksa berdasarkan pedoman penskoran. Perangkat ini disusun dan dikembangkan oleh peneliti dan dikonsultasikan dengan para pembimbing penelitian dengan memperhatikan validitas dan reliabilitasnya.

Sebelum digunakan, tes kemampuan koneksi matematis ini terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli di bidang matematika dan pendidikan matematika sebanyak lima orang. Empat dari lima penimbang tersebut adalah dosen pendidikan matematika yang sedang mengambil program S3 Pendidikan Matematika di SPs UPI Bandung dan seorang lagi adalah dosen pendidikan Matematika berpendidikan master yang konsentrasi pada pendekatan metakognitif serta kaitannya dengan pembelajaran matematika.

Kelima penimbang ini dipandang ahli dan berpengalaman mengajar dalam bidang studi matematika. Kelima penimbang memberikan pertimbangan terhadap validitas muka dan validitas isi setiap butir tes kemampuan koneksi matematis. Validitas muka yang dimaksudkan adalah kejelasan bahasa/ redaksional dan gambar/ representasi dari setiap butir tes yang diberikan. Sedangkan validitas isi yang dimaksudkan adalah kesesuaian materi tes dengan kisi-kisi tes, tujuan yang ingin dicapai, indikator kemampuan koneksi matematis yang diukur, dan tingkat kesukaran untuk siswa semester 1 kelas VIII SMP. Keragaman hasil validasi kelima penimbang diuji dengan menggunakan statistik Q-Cochran. Hipotesis keragaman pertimbangan setiap butir tes kemampuan koneksi matematis yang diuji adalah:

H_0 : Kelima penimbang memberikan pertimbangan yang seragam.

H_1 : Kelima penimbang memberikan pertimbangan yang tidak seragam.

Kriteria pengujian hipotesis (untuk pretes dan postes) yang digunakan adalah :

H_0 diterima jika nilai probabilitas (Asymp. Sig.) lebih besar dari 0,05 dan dalam hal lainnya H_0 ditolak. Hasil pertimbangan validitas muka dianalisis dengan menggunakan *statistic Q-Cochran* disajikan pada Tabel 3.17 berikut.

Tabel 3.17.
Analisis Validitas Muka dengan Cochran's

	Sum of Squares	df	Mean Square	Cochran's Q	Sig.
Between People	0,286	6	0,048	3,000	0,56
Within People Between Items	0,171	4	0,043		
Residual	1,429	24	0,060		
Total	1,600	28	0,057		

rand Mean = ,9429

Dari hasil pengolahan data berdasarkan pertimbangan para validator diperoleh nilai *significance* adalah **0,56** atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Jadi pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam terhadap tiap butir tes KKM untuk validitas muka, yaitu kejelasan bahasa/ redaksional dan gambar/ representasi dari setiap butir tes yang diberikan Hasil pertimbangan validitas isi oleh validator disajikan secara lengkap pada Lampiran A-3.

Hasil pertimbangan validitas isi yaitu kesesuaian materi tes dengan kisi-kisi tes, tujuan yang ingin dicapai, indikator kemampuan koneksi matematis yang diukur, dan tingkat kesukaran untuk siswa semester 1 kelas VIII SMP dianalisis dengan menggunakan *statistic* Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.18 berikut.

Tabel 3.18
Analisis Validitas Isi dengan Cochran's

	Sum of Squares	df	Mean Square	Cochran's Q	Sig.
Between People	0,343	6	0,057	2,000	0,74
Within People Between Items	0,171	4	0,043		
Residual	2,229	24	0,093		
Total	2,400	28	0,086		
Total	2,743	34	0,081		

Grand Mean = ,9143

Dari hasil pengolahan data berdasarkan pertimbangan para validator diperoleh nilai *significance* adalah **0,74** atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Jadi pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam terhadap tiap butir tes KKM dari segi validitas isi mencakup (1) kepatutan/kepantasan/kesesuaian soal dengan aspek-aspek

kemampuan koneksi matematis dan (2) kesesuaian dengan tingkat perkembangan atau kemampuan siswa.

Setelah diperoleh tes kemampuan koneksi matematis yang memiliki validitas muka dan validitas isi yang diharapkan, tes ini kemudian diujicobakan pada siswa kelas IX SMP. Pretes kemampuan koneksi matematis diujicoba pada 36 siswa kelas IX-B SMP Negeri Negeri 29 Bandung dan Postes kemampuan koneksi matematis diujicoba pada 36 siswa kelas IX-D SMP Negeri 29 Bandung. Ujicoba tersebut dilaksanakan untuk mengetahui tingkat validitas butir soal dan reliabilitas tes. Data hasil ujicoba tes kemampuan koneksi matematis dan hasil analisis validitas dan reliabilitasnya dapat dilihat pada Lampiran A-5.

Teknik pemberian skor (rubrik) jawaban siswa terhadap setiap butir soal yang diteskan, berpedoman pada pedoman penskoran yang mengacu pada rubrik penskoran yang disusun oleh *Illinois State Board of Education* dan Departemen Pendidikan Oregon. Dalam hal ini skor atas KKM didasarkan pada lima aspek, yaitu: pemahaman matematika, pemilihan strategi, komunikasi, koneksi dan akurasi yang berdasarkan pada ketepatan jawaban. Untuk mengetahui besarnya peningkatan KKM, penelitian ini menggunakan satu set tes KKM untuk pretes dan postes. Tidak menggunakan dua set tes yang setara dengan alasan dikhawatirkan peningkatan yang terjadi bukan semata-mata faktor perlakuan pembelajaran tetapi faktor luaran, misalnya instrumen tes yang setara sekecil apapun ada bedanya.

Hasil pretes dan postes digunakan untuk menghitung besarnya peningkatan dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi, disingkat dengan N-gain. Teknik pemberian skor berpedoman pada pedoman penskoran berikut.

RUBRIK PENSKORAN
SOAL KONEKSI MATEMATIS
MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS DAN SPLDV SMP KELAS VIII

ASPEK PENILAIAN					
Skor	Pemahaman Matematik	Pemilihan Strategi	Komunikasi	Koneksi	Akurasi
	Pemahaman konsep dan prinsip matematika yang menghasilkan jawaban benar.	Pengidentifikasian dan penggunaan unsur-unsur penting pada situasi soal yang memberikan gambaran adanya pengintegrasian “konsep antara” dalam mendapatkan solusi (misalkan berupa model, diagram, sketsa, simbol, atau algoritma)	Penulisan penjelasan secara rasional dan bertahap, komunikasi gagasan dengan memberi alasan pada setiap tahap, penyajian jawaban bersifat lengkap dan jelas.	Ketepatan hubungan-hubungan matematis atau penjelasan yang digunakan untuk meluaskan dan kebenaran solusi.	Ketepatan jawaban sesuai dengan masalah yang ditanyakan.
0	Tidak mencoba menjawab	Tidak tampak adanya strategi yang digunakan, atau strategi dipilih yang tidak akan menuntun pada solusi. Sedikit atau tidak ada bukti keterlibatan dalam solusi	Tidak ada atau sedikit komunikasi gagasan melalui penjelasan tertulis dalam memberikan solusi. Tidak menuliskan penjelasan pada proses menjawab, tidak membahas/menyajikan unsur-unsur pada diagram/sketsa/ gambar, penyajian tidak dapat dipahami.	Tidak ada hubungan-hubungan yang dibuat, atau tidak menjawab soal.	Tidak memberikan jawaban.
2	Menunjukkan tidak memahami konsep dan prinsip matematika, terjadi banyak miskonsepsi. Keliru/gagal dalam memakai istilah dan notasi matematika. Berusaha mengerjakan.	Hanya sebagian strategi yang benar dipilih, atau strategi yang benar tersebut hanya memecahkan bagian tugas yang dipilih.	Memberikan sedikit komunikasi gagasan secara tertulis, gagal menjelaskan apa yang dikerjakan disertai dengan alasannya. Mengemukakan proses penyelesaian yang tidak sesuai, membahas sedikit unsur pada diagram/sketsa/ gambar, menjelaskan unsur yang sesuai secara tidak jelas dan sajian gagasan sulit dipahami.	Beberapa usaha dilakukan untuk menghubungkan tugas dengan subjek-subjek lainnya, tetapi belum menunjukkan hubungan matematis. Jawaban tidak memberikan gambaran terhadap pertanyaan.	Jawaban yang diberikan tidak lengkap, memuat kesalahan besar dan proses tidak sesuai dengan yang ditanyakan.

5	<p>Menunjukkan pemahaman beberapa konsep dan prinsip matematika yang relevan dengan soal.</p> <p>Beberapa istilah dan notasi matematika yang digunakan secara tepat. Memuat kesalahan algoritma dan perhitungan secara fatal; melakukan miscalculasi.</p>	<p>Mengidentifikasi beberapa unsur penting pada soal yang relevan dengan strategi yang dipakai.</p> <p>Menunjukkan pemahaman secara terbatas tentang kaitan semua unsur dalam soal.</p> <p>Menunjukkan penguasaan beberapa strategi dalam menyelesaikan soal.</p>	<p>Beberapa komunikasi pendekatan terbukti melalui penjelasan tertulis, penggunaan diagram atau objek, menulis dan penggunaan simbol-simbol matematika.</p> <p>Beberapa bahasa matematika formal digunakan, dan contoh-contoh diberikan untuk mengkomunikasikan gagasan.</p> <p>Memberikan beberapa penjelasan proses pengerjaan secara tertulis yang sesuai tetapi tidak secara lengkap baik diagram/sketsa /gambar.</p>	<p>Sedikit nampak hubungan-hubungan matematis. Ada usaha mengkoneksikan jawaban tetapi prosesnya kurang sesuai dengan pertanyaan, jawaban kurang memberikan gambaran terhadap pertanyaan.</p>	<p>Jawaban tidak lengkap, jawaban yang diberikan benar tetapi dengan proses kurang sesuai dengan apa yang ditanyakan.</p>
8	<p>Menunjukkan pemahaman yang hampir lengkap dari konsep dan prinsip matematika terkait dengan soal.</p> <p>Sebagian besar istilah dan notasi matematika digunakan secara tepat. Menggunakan algoritma dan melakukan perhitungan secara lengkap. Perhitungan yang dilakukan pada umumnya tepat tetapi memuat kesalahan kecil.</p>	<p>Strategi yang benar dipilih berdasarkan pada situasi matematika dalam tugas.</p> <p>Menunjukkan pemahaman secara umum tentang kaitan antar unsur dalam soal.</p> <p>Menunjukkan ada bukti penggunaan strategi pada situasi masalah yang hampir lengkap.</p>	<p>Memberikan penjelasan apa yang dikerjakan secara tertulis hampir lengkap.</p> <p>Bahasa matematika formal digunakan dalam memberi dan menjelaskan gagasan.</p> <p>Menyajikan diagram/sketsa/ gambar dengan disertai penjelasan pada sebagian besar unsurnya. Penyajian lengkap namun ada yang kurang dapat dipahami.</p>	<p>Hubungan-hubungan matematis dapat dipahami, mengkoneksi jawaban dengan pertanyaan yang sesuai tetapi dalam prosesnya ada beberapa kesalahan algoritma, kesalahan operasi, atau kurang lengkap menyelesaikan jawaban terhadap pertanyaan.</p>	<p>Jawaban yang diberikan dengan proses memuat kesalahan kecil, tetapi masih sesuai dengan yang ditanyakan.</p>
10	<p>Menunjukkan pemahaman lengkap dari konsep dan prinsip matematika yang terkait dengan soal.</p> <p>Menggunakan istilah dan notasi matematika secara tepat.</p> <p>Mengerjakan algoritma dan perhitungan secara lengkap dan benar.</p>	<p>Strategi yang efisien dipilih dalam mengidentifikasi semua unsur penting pada soal dan menunjukkan pemahaman, penguasaan secara lengkap tentang hubungan semua unsur dalam mendukung penyelesaian soal.</p>	<p>Memberikan penjelasan tertulis secara lengkap.</p> <p>Komunikasi argumen didukung oleh sifat-sifat matematis yang digunakan.</p> <p>Bahasa matematik dan notasi, simbol, diagram, sketsa, gambar yang tepat digunakan untuk menguatkan berpikir matematis dan komunikasi gagasan secara lengkap.</p>	<p>Hubungan-hubungan matematis atau gagasan digunakan dengan tepat sesuai pertanyaan dan prosesnya juga benar, jawaban sesuai dengan pertanyaan.</p>	<p>Jawaban secara matematis benar dan ditunjukkan/didukung dengan hasil pekerjaan, proses jawaban sesuai dengan yang ditanyakan.</p>

c. Analisis Validitas Butir Soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan skor setiap butir soal terhadap skor total. Semakin besar dukungan skor butir soal terhadap skor total, maka semakin tinggi validitas butir soal tersebut. Dengan demikian, untuk menguji validitas setiap butir soal, maka skor setiap butir soal dikorelasikan dengan skor total. Untuk mengukur koefisien korelasi antara skor butir soal dengan skor total ini digunakan rumus korelasi *product moment* dari Pearson r_{xy} :

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (\text{Arikunto, 2005: 72}).$$

Keterangan:

$\sum x$ = jumlah nilai-nilai x

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai x

$\sum y$ = jumlah nilai-nilai y

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai y

N = jumlah *testee*.

Untuk menguji signifikansi setiap koefisien korelasi yang diperoleh digunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 1996: 377})$$

dengan n adalah jumlah subjek (*testee*) dan r adalah koefisien korelasi (r_{xy}).

Hipotesis statistik yang diuji adalah:

H_0 : $\rho = 0$, yaitu tidak ada hubungan yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total

H_1 : $\rho \neq 0$, yaitu ada hubungan yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total

Kriteria pengujiannya adalah: jika nilai *significance* (*sig.*) lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak (butir soal valid). Sebaliknya, H_0 diterima (butir soal tidak valid).

Interpretasi besarnya koefisien korelasi r_{xy} didasarkan pada pendapat Arikunto (2005: 75) sebagaimana Tabel 3.19 berikut.

Tabel 3.19
Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi r_{xy}

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat Rendah

Hasil perhitungan koefisien korelasi setiap butir soal untuk pretes kemampuan koneksi matematis dengan $n = 36$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ ditampilkan pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20
Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal
Pretes Kemampuan Koneksi Matematis (KKM)

Nomor Soal	Koefisien Korelasi (r_{xy})	Interpretasi Koefisien Korelasi	Nilai <i>sig.</i>	Keterangan
1	0,601	Tinggi	0,000	Valid
2	0,527	Cukup	0,001	Valid
3	0,550	Tinggi	0,001	Valid
4	0,690	Tinggi	0,000	Valid
5	0,454	Cukup	0,005	Valid
6	0,614	Tinggi	0,000	Valid
7	0,800	Tinggi	0,000	Valid

Pada Tabel 3.20 terlihat bahwa ketujuh butir soal adalah valid untuk digunakan sebagai instrumen pengukuran kemampuan awal koneksi matematis siswa kelas VIII SMP.

Hasil perhitungan koefisien korelasi setiap butir soal untuk postes kemampuan koneksi matematis dengan $n = 36$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ ditampilkan pada Tabel 3.21 berikut.

Tabel 3.21
Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal
Postes Kemampuan Koneksi Matematis (KKM)

Nomor Soal	Koefisien Korelasi (r_{xy})	Interpretasi Koefisien Korelasi	Nilai sig.	Keterangan
1	0,675	Tinggi	0,000	Valid
2	0,508	Cukup	0,002	Valid
3	0,465	Cukup	0,004	Valid
4	0,537	Cukup	0,001	Valid
5	0,633	Tinggi	0,000	Valid
6	0,504	Cukup	0,002	Valid
7	0,699	Tinggi	0,000	Valid

Dari Tabel 3.21 terlihat bahwa ketujuh butir soal adalah valid untuk digunakan sebagai instrumen pengukuran kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP.

d. Analisis Reliabilitas Tes

Analisis reliabilitas tes diukur berdasarkan koefisien reliabilitas dan digunakan untuk mengetahui tingkat keterandalan suatu tes. Suatu tes dikatakan reliabel jika hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut

berulang kali terhadap subyek yang sama, senantiasa menunjukkan hasil yang tetap sama atau sifatnya ajeg (stabil) atau mantap (konsisten).

Untuk menghitung koefisien reliabilitas tes berbentuk essay digunakan rumus alpha Cronbach berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (\text{Suherman, 2003: 153-154}).$$

Keterangan:

- r_{11} = koefisien reliabilitas tes
 n = banyak butir soal
 $\sum S_i^2$ = jumlah varian skor setiap butir soal
 S_t^2 = varians skor total.

Varians skor setiap butir soal dan varians skor total dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (\text{Sudijono, 2005: 208}).$$

Interpretasi koefisien reliabilitas tes yang digunakan adalah interpretasi derajat keterandalan instrumen yang dibuat oleh J.P. Guilford (Suherman, 2003: 139) sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22
Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Hasil perhitungan koefisien reliabilitas terhadap data ujicoba pretes dan postes kemampuan koneksi matematis menunjukkan bahwa nilai koefisien reliabilitas tes sebesar 0,74 (pretes) dan 0,72 (postes). Berdasarkan interpretasi koefisien reliabilitas seperti ditunjukkan pada Tabel 3.22 dapat dikatakan bahwa nilai koefisien reliabilitas pretes dan postes ini berada pada kategori reliabilitas tinggi. Hal ini berarti bahwa tes ini cukup diandalkan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP.

Rekapitulasi hasil analisis validitas butir soal dan reliabilitas tes kemampuan koneksi matematis ditampilkan pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23
Rekapitulasi Hasil Ujicoba Tes Kemampuan Koneksi Matematis (KKM)

Nomor Soal	Pretes-KKM		Postes-KKM	
	r_{xy}	r_{11}	r_{xy}	r_{11}
1	0,601 (Valid)	0,74 Reliabilitas Tinggi	0,675 (Valid)	0,72 Reliabilitas Tinggi
2	0,527 (Valid)		0,508 (Valid)	
3	0,550 (Valid)		0,465 (Valid)	
4	0,690 (Valid)		0,537 (Valid)	
5	0,454 (Valid)		0,633 (Valid)	
6	0,614 (Valid)		0,504 (Valid)	
7	0,800 (Valid)		0,699 (Valid)	

Pada Tabel 3.23 terlihat bahwa ketujuh butir soal dari tes kemampuan koneksi matematis telah memenuhi karakteristik yang cukup baik untuk digunakan sebagai instrumen penelitian ini. Adapun kisi-kisi dan perangkat soal tes tersebut disajikan secara lengkap pada Lampiran B-4.

3. Instrumen Kemandirian Belajar Siswa

Data kemandirian belajar siswa (KBS) selama mengikuti proses pembelajaran pada ketiga kelas eksperimen I, kelas eksperimen II dan kelas kontrol dijangar melalui angket tertutup, yang disusun dan dikembangkan berdasarkan sembilan aspek skala KBS yaitu: inisiatif belajar; mendiagnosa kebutuhan belajar; menetapkan target atau tujuan belajar; memonitor, mengatur dan mengontrol belajar; memandang kesulitan sebagai tantangan; memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; memilih dan menerapkan strategi belajar; mengevaluasi proses dan hasil belajar; serta *self efficacy* (konsep diri) dan diperlukan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan.

Angket skala KBS siswa dalam matematika terdiri atas 50 item pernyataan menggunakan skala Likert yang dimodifikasi dengan empat pilihan yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Instrumen ini diberikan kepada siswa setelah pelaksanaan tes kemampuan awal matematik. Sebelum instrumen ini digunakan, dilakukan validasi secara logis oleh validator dilanjutkan dengan ujicoba empiris dalam dua tahap. Tahap pertama dilakukan uji terbatas pada 6 orang siswa (2 orang kemampuan tinggi, 2 orang sedang, dan 2 orang rendah) diluar sampel tetapi setara. Tujuan dari uji coba terbatas ini, untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan sekaligus memperoleh gambaran apakah pernyataan-pernyataan dari skala kemandirian belajar dapat dipahami oleh siswa dengan baik. Untuk mengetahui ini peneliti mewancarai beberapa orang siswa diperoleh gambaran bahwa semua pernyataan dapat dipahami dengan baik oleh siswa, meskipun masih dilakukan perbaikan

seperlunya, terutama dalam struktur kalimat untuk setiap pernyataan, namun pernyataan yang dipilih oleh siswa tidak begitu ekstrem, misalnya pilihan siswa sedikit memilih sangat setuju atau sangat tidak setuju. Pilihannya lebih cenderung setuju atau tidak setuju. Hal ini diduga penyebabnya adalah faktor budaya yaitu belum berani tegas lebih mencari jawaban aman.

Setelah instrumen skala kemandirian belajar siswa pada matematika dinyatakan layak untuk digunakan, kemudian dilakukan uji coba tahap selanjutnya pada siswa VIII-B SMPN 29 Bandung sebanyak 42 siswa. Kisi-kisi dan instrumen ujicoba terdapat pada Lampiran A-6.

Tujuan ujicoba ini untuk mengetahui validitas empiris setiap item pernyataan dan sekaligus untuk menghitung skor setiap pilihan (SS, S, TS, STS) dari setiap pernyataan. Dengan demikian, pemberian skor setiap pilihan dari pernyataan skala kemandirian belajar siswa dalam matematika ditentukan secara aposteriori yaitu berdasarkan sebaran jawaban siswa atau dengan kata lain menentukan nilai skala dengan deviasi normal (Azwar, 1995 : 125). Dengan menggunakan cara ini, skor SS, S, TS, STS dari setiap pernyataan dapat berbeda-beda tergantung pada sebaran respon siswa. Proses perhitungan menggunakan perangkat lunak *Excel for windows 2007*. Sebagai ilustrasi, misalnya distribusi jawaban 42 orang siswa dari hasil uji coba disajikan pada Tabel 3.24. berikut.

Tabel 3.24
Distribusi Respon Siswa (contoh)

Nomor Pernyataan	Respon pilihan siswa			
	SS	S	TS	STS
1 (+)	17	25	0	0
3 (-)	0	5	25	12

Tabel 3.24 memperlihatkan banyak siswa yang memberikan respon pada setiap kategori respon dari pernyataan positif (nomor 1) dan pernyataan negatif (nomor 4) dengan responden sebanyak $n = 42$ siswa. Untuk melakukan perubahan skor respon siswa tersebut, Azwar (2007: 48 – 49) menggunakan beberapa istilah dan rumus: f sebagai frekuensi jawaban pada setiap kategori, $p = \frac{f}{n}$ merupakan proporsi yang diperoleh dari frekuensi dibagi banyak responden; pk = proporsi kumulatif yang diperoleh dari proporsi dalam suatu kategori respons ditambah dengan proporsi semua kategori di sebelah kirinya; $pk-t = \frac{1}{2}p + pk_b$, yaitu titik tengah proporsi kumulatif yang dirumuskan sebagai setengah proporsi pada kategori yang bersangkutan (p) ditambah dengan proporsi kumulatif pada kategori di sebelah kirinya (pk_b); z , yaitu nilai z dari $pk-t$ yang merupakan titik letak setiap kategori respons sepanjang suatu kontinum yang berskala interval dan diperoleh dari tabel distribusi normal; $z + z^*$, yaitu peletakan titik terendah skor pilihan kategori respon pada angka nol. Hasil dari $z + z^*$ ini kemudian dibulatkan untuk mendapatkan nilai bilangan bulat setiap kategori kategori dalam skala interval pada setiap pernyataan. Berdasarkan aturan-aturan tersebut, maka dilakukan perubahan skor kategori respon untuk kedua item pada Tabel 3.24 sebagaimana disajikan pada Tabel 3.25 dan Tabel 3.26 berikut.

Tabel 3.25.
Perhitungan Skor Skala Kemandirian Belajar (Contoh)

Untuk pernyataan no. 1 (+)

Butir nomor 1(+)

Proses Perhitungan	SS	S	TS	STS
Frekuensi (f)	17	25	0	0
Proporsi (p) = f/n	0,40	0,60	0,00	0,00
Proporsi Kumulatif (pk)	1,00	0,60	0,00	0,00
pk tengah	0,80	0,30	0,00	0,00
z	0,83	-0,53	-3,49	-3,49
$z^* = z + 4,49$	5,32	3,96	1,00	1,00
Skor skala (z* dibulatkan)	5	4	1	1

42

Simbol n menyatakan banyaknya responden (42), untuk pernyataan 1 (+) proporsi kumulatif (pk) adalah proporsi dalam suatu kategori (=0,40) ditambah dengan proporsi kategori di sebelah kananya (=0,60), pk tengah adalah titik tengah proporsi kumulatif atau $pk_{\text{tengah}} = \frac{1}{2} p + p_{\text{kb}}$, dengan p_{kb} adalah proporsi kumulatif dalam kategori di sebelah kirinya (Azwar, 1995 : 143). Jadi $pk_{\text{tengah}} = \frac{1}{2} (0,40) + 0,60 = 0,80$ dst. Nilai deviasi z merupakan harga z untuk masing-masing pk_{tengah} .

Tabel 3.26.
Perhitungan Skor Skala Kemandirian Belajar (Contoh)

Untuk pernyataan no. 3 (-)

Butir nomor 3 (-)

Proses Perhitungan	SS	S	TS	STS
Frekuensi (f)	0	5	25	12
Proporsi (p) = f/n	0,00	0,12	0,60	0,29
Proporsi Kumulatif (pk)	0,00	0,12	0,71	1,00
pk tengah	0,00	0,06	0,42	0,75
z	-3,49	-1,56	-0,21	1,07
$z^* = z + 4,49$	1,00	2,93	4,28	5,56
Skor skala (z* dibulatkan)	1	3	4	6

42

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3.25 (pernyataan positif nomor 1) diperoleh hasil bahwa skor respon siswa yang akan digunakan terhadap kategori SS, S, TS, dan STS berturut-turut adalah 5, 4, 1, dan 1. Sedangkan skor respon siswa yang akan digunakan terhadap kategori SS, S, TS, dan STS pada pernyataan negatif (nomor 3) berturut-turut adalah 1, 3, 4, dan 6. Hasil lengkap perhitungan pemberian skor tiap Item skala kemandirian belajar siswa disajikan pada Lampiran A-8. Setelah perhitungan pemberian skor tiap Item skala kemandirian belajar siswa disajikan, dilanjutkan dengan rekapitulasi data uji coba skala sikap kemandirian belajar siswa tersebut dengan tujuan untuk menghitung uji validitas dan reliabilitasnya. Rekapitulasi data uji coba skala sikap kemandirian belajar siswa secara lengkap disajikan pada Lampiran A-9. dan hasil uji validitas dan reliabilitasnya secara lengkap disajikan pada Lampiran A-10.

Berdasarkan hasil uji validitas *statistic Q-Cochran* diperoleh 12 pernyataan tidak valid, yaitu pernyataan no. 3, 6, 8, 14, 15, 18, 24, 27, 38, 41, 44 dan 46. Item pernyataan yang tidak valid dibuang (tidak digunakan dalam penelitian), sedangkan sisanya sebanyak 38 butir pernyataan valid dan digunakan sebagai instrumen skala sikap kemandirian belajar siswa dalam penelitian. Kisi-kisi dan instrumen skala kemandirian belajar siswa dalam matematika terdapat pada Lampiran A-6. Pemberian skor setiap item berdasarkan perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 3.27 berikut.

Tabel.3.27

Skor Setiap Item Skala Kemandirian Belajar Siswa

No. Item	Skor Respon Siswa Pada Kategori				No. Item	Skor Respon Siswa Pada Kategori			
	SS	S	TS	STS		SS	S	TS	STS
1 (+)	5	4	1	1	20 (+)	6	4	3	1
2 (+)	6	5	3	1	21 (+)	5	4	3	1
3 (-)	1	3	4	6	22 (+)	6	5	3	1
4 (-)	1	2	3	4	23 (-)	1	3	5	6
5 (+)	4	3	2	1	24 (+)	6	5	4	1
6 (+)	1	3	4	5	25 (-)	1	2	3	5
7 (+)	4	3	2	1	26 (+)	5	4	3	1
8 (+)	4	3	2	1	27 (-)	1	2	3	4
9 (-)	1	2	4	6	28 (+)	6	4	3	1
10 (+)	6	4	3	1	29 (-)	1	2	3	4
11 (+)	4	3	2	1	30 (+)	1	2	3	5
12 (-)	5	3	2	1	31 (+)	5	3	2	1
13 (+)	1	2	3	4	32 (-)	1	3	4	6
14 (-)	6	4	3	1	33 (+)	6	4	3	1
15 (-)	1	2	3	4	34 (-)	5	3	2	1
16 (+)	1	2	3	6	35 (+)	6	4	3	1
17 (-)	6	4	3	1	36 (+)	4	3	2	1
18 (+)	6	5	4	1	37 (-)	1	2	3	4
19 (-)	1	3	4	6	38 (+)	6	4	3	1

Dalam Tabel 3.27 nampak bahwa skor untuk kategori SS, S, TS, STS setiap pernyataan bervariasi antara 1 sampai dengan 6, sehingga diperoleh skor ideal adalah 195. Kisi-kisi dan instrumen skala kemandirian belajar siswa dalam matematika terdapat pada Lampiran A-6.

4. Instrumen Observasi Aktivitas Siswa

Untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal, diadakan kegiatan observasi terhadap pelaksanaan proses pembelajaran terutama pada kelompok eksperimen, yaitu pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup (PPMG) maupun pendekatan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif klasikal (PPMK). Lembar observasi sebagai alat bantu untuk kegiatan tersebut. Lembar observasi untuk aktivitas siswa disusun berdasarkan keaktifan siswa dalam melakukan proses penyelidikan, bertanya, berdiskusi, keterlibatan siswa dalam menyelesaikan masalah, menemukan (kembali) konsep atau pengetahuan yang bercirikan pada pendekatan metakognitif berkelompok dan yang secara klasikal.

Lembar observasi berupa daftar ceklis yang digunakan oleh observer pada saat proses pembelajaran berlangsung untuk memantau aktivitas siswa. Observasi dilakukan oleh dua atau observer. Sebelum penelitian dimulai, terhadap para observer diberikan arahan dan penjelasan tentang pembelajaran dengan pendekatan metakognitif yang berkaitan dengan kegiatan observasi. Hasil observasi memberikan gambaran aktivitas siswa pada setiap kali pertemuan, dan dijadikan bahan refleksi bagi guru untuk memperbaiki proses pembelajaran berikutnya. Lembar observasi dapat dilihat pada Lampiran B-8.

Data aktivitas siswa selama mengikuti proses pembelajaran PPMG dan PPMK diperlukan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan. Selain instrumen lembar observasi aktivitas siswa, instrumen hasil foto dibutuhkan juga terkait dengan hasil pekerjaan siswa dalam aktivitas khususnya dalam mengerjakan soal di lembar kegiatan siswa (LKS).

5. Lembar Perasaan Siswa Setelah Mengikuti Pembelajaran

Lembar perasaan siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan metakognitif, terdiri dari tiga tahap yaitu tahap diskusi awal, tahap kemandirian belajar dan tahap refleksi dan kesimpulan. Berkaitan dengan lembar perasaan siswa ini, siswa menuliskan perasaannya sesuai apa yang dirasakannya selama mengikuti pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui lebih jauh perasaan siswa pada saat mengerjakan situasi masalah di tahap diskusi awal, pada saat mengerjakan situasi masalah di tahap kemandirian belajar dan pada saat mengerjakan situasi masalah di tahap refleksi dan kesimpulan. Data kualitatif ini dapat dijadikan bahan masukan bagi peneliti untuk menarik kesimpulan dalam penelitian.

6. Instrumen Wawancara

Instrumen wawancara ada tiga, wawancara dengan tokoh masyarakat, wawancara dengan guru dan wawancara dengan siswa. Tujuan diadakannya wawancara adalah untuk menggali lebih detail tentang profil siswa, pandangan guru, tokoh masyarakat dan siswa terhadap pembelajaran, apa kesalahan, kekeliruan, ataupun kegagalan siswa dalam proses penyelesaian soal-soal kemampuan koneksi matematis. Wawancara dilakukan bertujuan untuk triangulasi data baik di lembar kerja siswa (LKS) maupun hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa terkait dengan hakekat belajar dalam grup baik yang sudah tercapai maupun yang belum tercapai dalam karakteristik dalam belajar kelompok. Wawancara idealnya dilakukan pada semua siswa, tetapi karena keterbatasan kemampuan penelitian siswa diwawancarai hanya perwakilan saja sesuai dengan

kebutuhan terkait mendapatkan data pendukung dengan mempertimbangkan hasil pekerjaannya terhadap peran belajar dalam grup pada diskusi kelompok.

Metode wawancara yang digunakan untuk para tokoh masyarakat adalah wawancara klinis tak terstruktur, dengan ketentuan:

- a. Pertanyaan wawancara yang diajukan disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai sesuai dengan tujuan penelitian.
- b. Pertanyaan yang diajukan tidak harus sama dengan yang tertulis pada pedoman ini, tetapi memuat inti permasalahan yang sama.
- c. Apabila para tokoh masyarakat mengalami kesulitan dengan pertanyaan tertentu, mereka akan didorong merefleksi atau diberikan pertanyaan yang lebih sederhana tanpa menghilangkan inti permasalahan.
- d. Dalam pedoman tersebut pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan matematika, keberadaan siswa, peran guru dan sekolah.
- e. Melakukan tanya jawab dengan tokoh masyarakat.
- f. Mencatat semua hasil wawancara.

7. Bahan Ajar

Bahan ajar berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kegiatan siswa (LKS) merupakan salah satu komponen pembelajaran yang penting dalam pelaksanaan proses pembelajaran serta ikut menentukan keberhasilan implementasi suatu model pembelajaran. Dalam penelitian ini diimplementasikan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif. Oleh karena itu bahan ajar yang digunakan juga dirancang dan dikembangkan sesuai dengan karakteristik dari

pembelajaran dengan pendekatan metakognitif, serta dengan mempertimbangkan kemampuan yang akan dicapai siswa yaitu kemampuan koneksi matematis. Selain itu, karena pengimplementasian pembelajaran ini terkait dengan sekolah, maka bahan ajar juga dirancang dan dikembangkan sesuai dengan tuntutan Kurikulum Tingkat Satuan Pelajaran (KTSP) supaya siswa mencapai kompetensi matematika yang relevan dengan tuntutan kurikulum tersebut.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disusun sebagai panduan bagi peneliti dan guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif dimulai dari tahap diskusi awal, tahap kemandirian dan tahap refleksi serta kesimpulan. Perangkat pembelajaran yang digunakan di kelas PPMG dan PPMK adalah LKS, dan RPP. Sedangkan untuk kelas kontrol, perangkat pembelajaran yang digunakan adalah buku paket dengan bahan ajar yang sama dengan kelas eksperimen dan RPP, yang membedakannya terletak pada sajian atau metodenya.

Bahan ajar meliputi materi persamaan garis lurus, gradien dan sistem persamaan linear dua variabel. Pengambilan materi tersebut dengan pertimbangan kesinkronan karakteristik pembelajaran, karakteristik siswa dan materi pelajaran serta ketepatan dengan saat melakukan penelitian ini. Sebelum digunakan, bahan ajar terlebih dahulu dilakukan validasi atau penilaian ahli serta diujicobakan secara terbatas, tujuan dari ujicoba terbatas ini, untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan sekaligus memperoleh gambaran apakah bahan ajar dapat dipahami siswa dengan baik. Contoh bahan ajar berupa lembar kegiatan siswa (LKS) dapat dilihat pada Lampiran B-7.

LKS sebagai panduan aktivitas bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran. LKS memuat tugas yang dilakukan siswa dalam kegiatan pembelajaran. LKS merupakan materi ajar yang dikemas sedemikian rupa agar siswa dapat mempelajari materi tersebut secara mandiri atau berkelompok. LKS yang disusun berpedoman pada karakteristik pendekatan pembelajaran dan karakteristik siswa yang masih awal berpikir formal. Isi dari LKS memuat materi, tahap-tahap dari pembelajaran, ringkasan atau kesimpulan, dan tugas yang berkaitan dengan materi tersebut. Selain itu dalam LKS ada arahan atau petunjuk terstruktur agar siswa dapat memahami materi yang diberikan. Pada tahap question, siswa diminta untuk menuliskan beberapa pertanyaan yang harus mereka jawab sendiri pada saat membaca materi yang diberikan.

Desain LKS menggunakan kertas A4 cukup untuk dapat mengakomodasi kebutuhan instruksional yang dibutuhkan, misalnya jika menginginkan siswa untuk mampu menggambar grafik garis lurus maka di LKS diberi ruang dan leluasa untuk membuat grafik. Instruksi jelas dan ilustrasi gambar diupayakan agar siswa dapat memahami, karena jika siswa tidak dapat membacanya dengan jelas, maka LKS tersebut tidak dapat memberikan hasil yang optimal. Pengembangan LKS diawali dengan penentuan tujuan berlandaskan pada SK dan KD dimulai dengan melakukan analisis siswa, mengenali siapa siswa kita, kompetensi yang telah dan akan dicapai siswa. Isi materi dan tugas yang diberikan sejalan dengan pendekatan pembelajaran yang dilaksanakan.

LKS divalidasi oleh lima orang penimbang, hasil pertimbangan terhadap validitas muka dan validitas isi dari LKS ini dapat dilihat di Lampiran B-7.

D. Teknik Analisis Data

Berdasarkan teknik pengumpulan data yang digunakan, terdapat dua jenis data yang diperoleh yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui tes KAM, tes KKM siswa dalam matematika dan hasil skala KBS siswa terhadap matematika yang telah dikuantitatif. Selain dilakukan analisis kuantitatif, juga dilakukan analisis secara kualitatif terhadap jawaban setiap butir soal, data hasil wawancara dan data hasil observasi. Hal ini dilakukan untuk mengkaji lebih jauh tentang KKM siswa dan KBS yang dimilikinya, serta untuk mengetahui apakah pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan ketentuan pembelajaran yang ditetapkan pada ketiga jenis pembelajaran.

Setelah data diperoleh, kemudian dideskripsikan dan diberi tafsiran-tafsiran. Untuk kedalaman analisis serta untuk kepentingan generalisasi, data yang diperoleh dari skor KKM serta kemandirian belajar siswa terhadap matematika dikelompokkan berdasarkan model pembelajaran yang digunakan (pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup, pembelajaran dengan pendekatan metakognitif klasikal dan pembelajaran biasa), peringkat sekolah (tinggi, dan sedang), dan KAM siswa (baik, cukup dan kurang). Analisis data kuantitatif dilakukan untuk masing-masing pasangan kelompok data sesuai dengan permasalahannya.

Data kuantitatif ditabulasi dan dianalisis melalui tiga tahap.

1. Tahap pertama: melakukan analisis deskriptif data dan menghitung gain ternormalisasi (*normalized gain*) pretes dan postes. Melalui tahap ini dapat diketahui besar peningkatan kemampuan koneksi matematis, dan kemandirian

belajar siswa dari sebelum sampai setelah mendapat pembelajaran baik yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup, pembelajaran dengan pendekatan metakognitif klasikal dan pembelajaran biasa. Menurut Meltzer (2002: 3), gain ternormalisasi (g) ini diperkenalkan oleh Hake dan secara sederhana merupakan gain absolut dibagi dengan gain maksimum yang mungkin (ideal), yaitu:

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria interpretasinya adalah:

g -tinggi jika $g > 0,7$

g -sedang jika $0,3 < g \leq 0,7$

g -rendah jika $g \leq 0,3$. (Hake, 1999: 1)

Pada tulisan ini, g dituliskan sebagai N-Gain.

2. Tahap kedua: menguji persyaratan analisis statistik parametrik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis. Pengujian persyaratan analisis dimaksud adalah uji normalitas data dan uji homogenitas varians keseluruhan data kuantitatif.
3. Tahap ketiga, menguji keseluruhan hipotesis yang telah dikemukakan pada akhir Bab II. Secara umum, uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji-t tunggal, uji Brown Forsythe, uji levene (Bonferroni dan Scheffe) uji-t dua rata-rata, Uji *Anova* dua jalur, uji Mann-Whitney U, dan analisis korelasi. Keseluruhan pengujian hipotesis tersebut menggunakan paket program statistik SPSS-17 *for Windows*.

Tabel 3.28 berikut memperlihatkan keterkaitan antara permasalahan, hipotesis, dan jenis uji hipotesis statistik yang digunakan dalam menganalisis data yang diperoleh dalam penelitian ini.

Tabel 3.28. Keterkaitan antara Masalah, Hipotesis, Kelompok Data, dan Jenis Uji Statistik yang digunakan dalam Analisis Data

No.	Masalah	Hipotesis	Jenis Uji Statistik
1.	Perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa antara yang memperoleh pendekatan pembelajaran dengan metakognitif grup (PPMG), pendekatan pembelajaran dengan metakognitif klasikal (PPMK) dan pembelajaran biasa (PB), ditinjau dari a) keseluruhan (PPMG, PPMK, PB), b) level sekolah (tinggi dan sedang), dan c) kategori kemampuan awal matematis (baik, cukup, dan kurang).	a, b, dan c	Uji-t Uji ANOVA satu jalur dilanjutkan dengan Uji Scheffe (Tiga hipotesis yang diuji)
2.	Interaksi antara pendekatan pembelajaran (PPMG, PPMK, PB) dengan level sekolah (tinggi dan sedang) terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa.	d	Uji ANOVA dua jalur
3.	Interaksi antara pendekatan pembelajaran (PPMG, PPMK, PB) dengan kemampuan awal matematik (KAM) terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa.	e	Uji ANOVA dua jalur
4.	Perbedaan kemandirian belajar terhadap matematika antara siswa yang memperoleh pembelajaran PPMG, PPMK dan PB, ditinjau dari a) keseluruhan, b) level sekolah (tinggi dan sedang), dan c) kategori kemampuan awal matematis (baik, cukup, dan kurang).	f, g, dan h	Uji-t Uji ANOVA satu jalur dilanjutkan dengan Uji Scheffe (Tiga hipotesis yang diuji)
5.	Interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan level sekolah terhadap peningkatan kemandirian belajar matematika siswa.	i	Uji ANOVA dua jalur
6.	Interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemandirian belajar matematika siswa.	j	Uji ANOVA dua jalur

Data kualitatif diperoleh melalui analisis terhadap jawaban siswa pada soal tes KKM. Data kualitatif ini berupa langkah-langkah yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal, letak kelemahan siswa dalam memecahkan masalah koneksi matematis dan permasalahan. Analisis hasil kerja siswa menyelesaikan tes dilihat dari tiga aspek proses dalam melakukan koneksi dan penalaran matematik meliputi (1) siswa menggunakan pendekatan informal dan menggunakan konsep atau prosedur yang dipelajari sebelumnya untuk menyelesaikan masalah, (2) siswa mendapatkan pemahaman dalam ide matematik berdasarkan interpretasi mereka sendiri, dan (3) siswa melanjutkan mencari prosedur algoritma.

Untuk menggali lebih mendalam dan untuk mengungkap hal-hal yang tidak terlihat dalam lembar jawaban siswa dilakukan wawancara terhadap siswa secara perwakilan dari masing-masing kelompok. Setelah data kualitatif semua terkumpul, kemudian dianalisis dan dideskripsikan untuk melihat tingkat berpikir kreatif matematis siswa berdasarkan model pembelajaran dan peringkat sekolah serta untuk mendukung, memperjelas, atau melengkapi hasil analisis kuantitatif. Disamping itu data perasaan siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan metakognitif juga dianalisis untuk dipadukan dengan analisis hasil kerja siswa di LKS dan lembar jawaban siswa di tes kemampuan koneksi matematis. Setelah data kualitatif semua terkumpul, kemudian dianalisis dan dideskripsikan untuk mendukung, memperjelas, atau melengkapi hasil analisis kuantitatif.

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir. Berikut diuraikan masing-masing tahap tersebut.

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebagai berikut.

- 1) Menentukan subjek atau sampel penelitian. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah menengah pertama di Kota Bandung. Sekolah-sekolah tersebut dikategorikan sebagai sekolah peringkat tinggi dan peringkat sedang. Kategori tersebut didasarkan pada data dari Dinas Pendidikan dan Pengajaran Kota Bandung. Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan keterwakilan sekolah dan kesetaraan kelas pada setiap peringkat sekolah tersebut. Langkah-langkah penentuan sampel penelitian tersebut ditentukan sebagai berikut.
 - a) Memilih secara acak satu sekolah dari masing-masing peringkat sekolah. Dengan demikian terdapat 1 peringkat sekolah tinggi dan 1 peringkat sekolah sedang.
 - b) Secara acak masing-masing dari dua sekolah di atas, dipilih tiga kelas sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, berarti ada enam kelas keseluruhan sampel penelitian, unit sampel dalam penelitian ini adalah kelas, bukan individu siswa. Pemilihan kelas secara acak yang demikian ini dapat dilakukan karena berdasarkan informasi dari kepala sekolah dan beberapa guru dan siswa, umumnya distribusi siswa-siswa ke dalam kelas-kelas dilakukan secara heterogen dan antar kelas homogen dengan

mempertimbangkan prestasi belajar dan jenis kelamin, tidak ada kelas unggulan disetiap tingkatan. Dengan demikian, secara umum keenam kelas yang dipilih secara acak kelas ini dipandang mempunyai kemampuan setara atau ekuivalen.

- c) Dari tiga kelas yang dipilih dari suatu sekolah tersebut sebagai sampel penelitian, selanjutnya masing-masing dipilih secara acak satu kelas sebagai kelas eksperimen 1, satu kelas sebagai kelas eksperimen 2, dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol. Semua siswa di ketiga kelas tersebut dijadikan subjek penelitian. Dalam hal ini diasumsikan ketiga kelas tersebut belum pernah mengikuti pembelajaran terkait dengan penelitian ini.
- 2) Mengkaji secara komprehensif karakteristik siswa SMP, Kurikulum Matematika SMP, karakteristik matematika dan teori-teori pembelajaran yang relevan, terutama yang terkait dengan penelitian ini yaitu, kemampuan koneksi matematis, kemandirian belajar siswa, dan pendekatan metakognitif. Pengkajian ini penting dilakukan sebagai dasar untuk merumuskan hipotesis penelitian, mengembangkan instrumen penelitian, melakukan pembahasan, diskusi, serta pemaknaan terhadap hasil penelitian.
 - 3) Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
 - 4) Memvalidasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian berkaitan dengan validitas isi (*content validity*) dan validitas muka (*face validity*). Validasi dilakukan oleh beberapa ahli (*expert judgment*) yang terdiri atas dosen pendidikan matematika dan guru matematika SMP yang sudah berpengalaman mengajar minimal 5 tahun.

- 5) Merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian berdasarkan penilaian dan masukan para penimbang atau validator.
- 6) Berdiskusi dengan guru mitra terkait dengan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Melalui diskusi ini diharapkan guru dapat memahami perangkat pembelajaran dan mampu mengimplementasikannya dalam kegiatan pembelajaran untuk mengujicobakan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian ini.
- 7) Melakukan uji coba terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian
Uji coba dimaksudkan untuk mengetahui keterbacaan bahan ajar, kesesuaian alokasi waktu, mengidentifikasi faktor-faktor penghambat, mengidentifikasi prediksi yang mungkin ada, dan kemudahan perangkat pembelajaran digunakan.
- 8) Merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen berdasarkan hasil uji coba.
- 9) Berdiskusi dengan guru mitra terkait dengan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang sudah diuji coba. Melalui kegiatan ini diharapkan guru menjalani sendiri dan mampu mengimplementasikannya dalam kegiatan pembelajaran dengan baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap tindakan terdiri atas pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen 1, kelas eksperimen-2 dan kelas kontrol. Di kelas eksperimen-1 perlakuan berupa pendekatan pembelajaran metakognitif Grup (PPMG), di kelas eksperimen-2 perlakuan berupa pendekatan pembelajaran metakognitif klasikal (PPMK), dan di kelas kontrol dengan pembelajaran biasa (PB). Guru yang mengajar di ketiga kelas adalah peneliti dan guru yang bersangkutan bekerja secara kolaboratif,

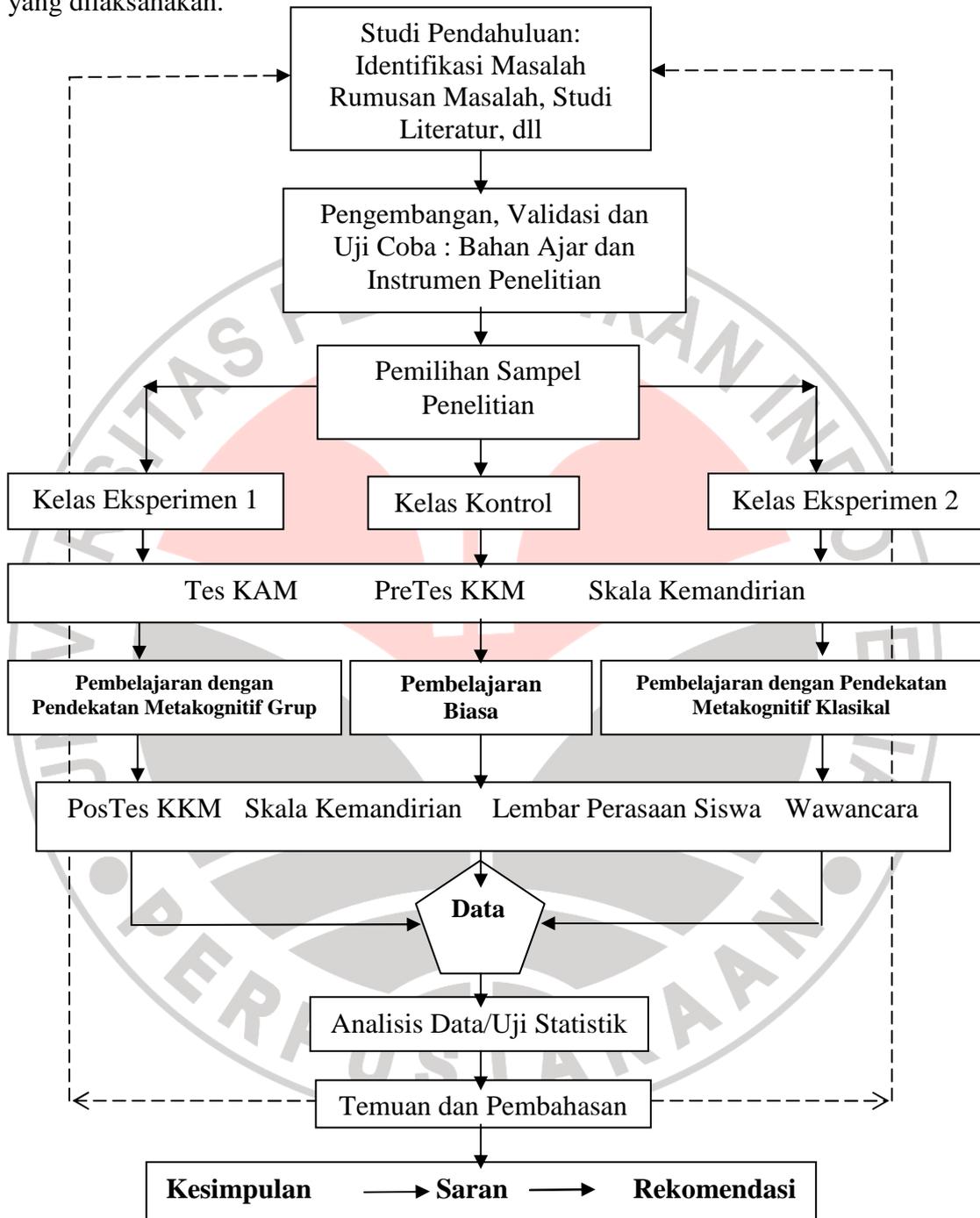
dengan tujuan agar saling memberi masukan bagi peneliti untuk perbaikan dan menambah wawasan sementara bagi guru untuk memperkaya pengalaman dalam pelaksanaannya di depan kelas. Selama kegiatan pembelajaran dilakukan observasi yang dilakukan oleh peneliti dan guru secara bergantian. Observasi dimaksudkan untuk memonitor kesesuaian praktik pembelajaran yang dilakukan guru dengan RPP dan kesesuaian prediksi-prediksi untuk antisipasi berdasarkan respon siswa. Setelah kegiatan pembelajaran dilakukan kegiatan diskusi yang dimaksudkan untuk mengevaluasi pelaksanaan pembelajaran ditinjau dari kesesuaiannya dengan rencana tindakan. Hasil evaluasi dijadikan dasar untuk memperbaiki pelaksanaan pembelajaran berikutnya.

Dalam tahap ini juga dilakukan pendokumentasian data terhadap pelaksanaan pembelajaran. Hasil dokumentasi akan dimanfaatkan untuk memaknai hasil penelitian secara umum. Setelah rangkaian pembelajaran di ketiga kelas selesai, selanjutnya siswa diberi tes kemampuan koneksi matematis, angket skala sikap kemandirian belajar siswa dan angket perasaan siswa setelah pembelajaran.

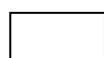
c. Tahap Akhir

Pada tahap ini dilakukan tabulasi data atau kategorisasi data yang dilanjutkan dengan analisis data. Hasil analisis data selanjutnya dikonfrontasikan dengan berbagai teori yang relevan secara menyeluruh dan hasil penelitian pendukung untuk di narasikan dan diberi makna hasil penelitian tersebut. Tahap berikutnya adalah menulis laporan hasil penelitian.

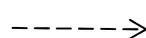
Diagram alur berikut memberikan gambaran aliran jalannya penelitian yang dilaksanakan.



Keterangan :



Kegiatan



siklus jika diperlukan



Hasil



Urutan

F. Waktu Pelaksanaan Penelitian dan Indikator Kinerja

Berikut disajikan pelaksanaan kegiatan penelitian dan indikator kinerja

No	Waktu	Kegiatan	Indikator Kinerja
1.	Februari 2010	Penyusunan proposal penelitian.	Tersusun proposal penelitian.
2.	Maret-April 2010	Penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian beserta telaah dan validasi yang dilanjutkan dengan revisi.	Tersusun draft perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
3.	April 2010	Telaah perangkat pembelajaran dan validasi instrumen oleh para ahli (<i>expert judgment</i>) beserta revisinya.	Tersusun perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang telah divalidasi.
4.	Mei 2010	Tahap Persiapan (pengurusan perizinan penelitian, dan koordinasi jadwal dan materi matematika yang diteliti).	Diperoleh izin penelitian, dan izin pelaksanaan penelitian dari kepala sekolah).
5.	Juli 2010	Ujicoba perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian di SMP Negeri 29 Bandung beserta revisinya.	Diperoleh perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang telah teruji final.
6.	Agustus 2010	Pelaksanaan tes KAM, pretes KKM, dan kemandirian belajar siswa.	Diperoleh seperangkat data tes KAM, pretes KKM, dan kemandirian belajar siswa.
7.	September- Nopember 2010	Pelaksanaan Penelitian di Sekolah SMP Negeri 12 Bandung, dan di SMP Negeri 15 Bandung.	
8.	Nopember - Desember 2010	Pelaksanaan Postes KKM, angket kemandirian belajar siswa dan angket perasaan siswa.	Diperoleh data Postes KKM, angket kemandirian belajar dan angket perasaan siswa.
		Pelaksanaan wawancara dengan siswa, guru, dan tokoh masyarakat.	Diperoleh data wawancara
		Pengurusan surat keterangan dari sekolah bahwa sudah selesai pelaksanaan penelitian.	Diperoleh surat selesai penelitian.
9	Desember 2010 - Maret 2011	Pengolahan dan analisis data serta penyusunan laporan penelitian.	Diperoleh Draft laporan penelitian.