

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan diuraikan tentang disain penelitian, populasi dan sampel, definisi operasional, pengembangan instrumen penelitian, prosedur penelitian, prosedur analisis data, dan waktu penelitian. Definisi operasional menjelaskan istilah-istilah yang terkait dengan variabel bebas dan variabel terikat yang terlibat dalam penelitian ini. Dalam pengembangan instrumen penelitian diuraikan mengenai instrumen yang digunakan yang terdiri dari tes kemampuan awal matematika (KAM), tes kemampuan berpikir kritis matematis (KBKM), tes kemampuan berpikir kreatif matematis (KBFM), skala kemandirian belajar siswa, lembar observasi, lembar wawancara, serta bahan ajar. Kemudian diuraikan juga mengenai hasil uji coba dari instrumen. Pada bagian prosedur penelitian diuraikan mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Dalam prosedur analisis data diuraikan langkah-langkah yang digunakan dalam menganalisis data hasil penelitian beserta uji statistik yang digunakan. Pada bagian terakhir diuraikan tahapan kegiatan dan waktu pelaksanaannya.

A. Disain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan menerapkan model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif pada pembelajaran matematika dengan mempertimbangkan kategori level sekolah dan kemampuan awal matematika siswa. Kuasi eksperimen dipilih sebagai metode yang dipakai karena peneliti tidak mungkin membentuk kelas baru sebagai kelas eksperimen karena akan mengganggu proses belajar mengajar yang berlangsung. Untuk keperluan penelitian digunakan kelas-kelas yang sudah ada. Kemampuan awal matematika siswa dibagi ke dalam tiga kelompok yaitu kelompok atas, tengah, dan bawah. Disain yang digunakan yaitu disain kelompok kontrol pretes - postes (Ruseffendi, 2005) seperti berikut:

O	X ₁	O
O	X ₂	O
O		O

Keterangan:

X_1 : model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif

X_2 : model *Learning Cycle 5E*

O : tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis

Berdasarkan desain penelitian yang digunakan, dari seluruh SMP Negeri yang ada di Indramayu, dipilih dua level sekolah yaitu satu sekolah level tinggi dan satu sekolah level sedang. Dari tiap level sekolah diambil satu sekolah secara acak. Dari masing-masing sekolah level tinggi dan sedang yang terpilih, dipilih tiga kelas secara acak. Selanjutnya pada masing-masing kelompok diberikan pretes (tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis) dan pengisian skala kemandirian belajar. Kemudian diberikan perlakuan pembelajaran model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif (X_1), model *Learning Cycle 5E* (X_2) dan pembelajaran konvensional sebagai kelompok kontrol. Setelah perlakuan pembelajaran, diberikan postes (tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis (O)), dan pengisian skala kemandirian belajar.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini digunakan model pembelajaran matematika sebagai variabel bebas, kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, dan kemandirian belajar siswa sebagai variabel terikat dengan mempertimbangkan kategori level sekolah (tinggi, sedang) dan kemampuan awal matematika siswa (atas, tengah, dan bawah) sebagai variabel kontrol. Keterkaitan antara tiap variabel tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.1.

Keterkaitan antara Kemampuan Berpikir Kritis Matematis, Kelompok Pembelajaran, Level Sekolah, dan Kemampuan Awal Matematika

Pembelajaran		Berpikir Kritis Matematis (R)								
		LCT			LC			KV		
Level Sekolah		Tinggi (T)	Sedang (S)		Tinggi (T)	Sedang (S)		Tinggi (T)	Sedang (S)	
Kemampuan. Awal Matematika	Atas (A)	RTA-LCT	RSA-LCT	RA-LCT	RTA-LC	RSA-LC	RA-LC	RTA-KV	RSA-KV	RA-KV
	Tengah (E)	RTE-LCT	RSE-LCT	RE-LCT	RTE-LC	RSE-LC	RE-LC	RTE-KV	RSE-KV	RE-KV
	Bawah (B)	RTB-LCT	RSB-LCT	RB-LCT	RTB-LC	RSB-LC	RB-LC	RTB-KV	RSB-KV	RB-KV
		RT-LCT	RS-LCT		RT-LC	RS-LC		RT-KV	RS-KV	
		R-LCT			R-LC			R-KV		

Keterangan (Contoh):

- R-LCT : Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh model *Learning cycle 5E* dengan teknik metakognitif
- RA-LCT : Kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada KAM atas yang memperoleh model *Learning cycle 5E* dengan teknik metakognitif
- RTA-LCT : Kemampuan berpikir kritis matematis siswa KAM atas level sekolah tinggi yang memperoleh model *learning cycle 5E* dengan teknik metakognitif.
- R-LC : Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh model *Learning cycle 5E*.
- RA-LC : Kemampuan berpikir kritis matematis siswa KAM atas yang memperoleh model *Learning cycle 5E* .
- RTA-LC : Kemampuan berpikir kritis matematis siswa KAM atas level sekolah tinggi yang memperoleh model *learning cycle 5E*.
- RSA-KV : Kemampuan berpikir kritis matematis siswa KAM atas pada level sekolah sedang yang memperoleh model pembelajaran konvensional

Tabel 3.2.

Keterkaitan antara Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Kelompok Pembelajaran, Level Sekolah, dan KAM

Pembelajaran		Berpikir Kreatif Matematis (F)								
		LCT			LC			KV		
Level Sekolah		Tinggi (T)	Sedang (S)		Tinggi (T)	Sedang (S)		Tinggi (T)	Sedang (S)	
Kemampuan Awal Matematika	Atas (A)	FTA-LCT	FSA-LCT	FA-LCT	FTA-LC	FSA-LC	FA-LC	FSA-KV	FA-KV	FA-KV
	Tengah (E)	FTE-LCT	FSE-LCT	FE-LCT	FTE-LC	FSE-LC	FE-LC	FSE-KV	FE-KV	FE-KV
	Bawah (B)	FTB-LCT	FSB-LCT	FB-LCT	FTB-LC	FSB-LC	FB-LC	FSB-KV	FB-KV	FB-KV
		FT-LCT	FS-LCT		FT-LC	FS-LC		FT-KV	FS-KV	
		F-LCT			F-LC			F-KV		

Keterangan (Contoh):

- F-LCT : Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh model *Learning cycle 5E* dengan teknik metakognitif.
- FA-LCT : Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa KAM atas yang

- memperoleh model *Learning cycle 5E* dengan teknik metakognitif
- FTA- : Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa KAM atas level sekolah tinggi yang memperoleh model *learning cycle 5E* dengan teknik metakognitif
- LCT : Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh model *Learning cycle 5E*.
- F-LC : Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa KAM atas level sekolah tinggi yang memperoleh model *learning cycle 5E*.
- FTA-LC : Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa KAM atas pada level sekolah sedang yang memperoleh model pembelajaran konvensional

Tabel 3.3.

Keterkaitan antara Kemandirian Belajar Siswa dalam Matematika, Kelompok Pembelajaran, Level Sekolah, dan KAM

		Kemandirian Belajar Siswa dalam Matematika (D)								
Pembelajaran		LCT			LC			KV		
Level Sekolah		Tinggi (T)	Sedang (S)		Tinggi (T)	Sedang (S)		Tinggi (T)	Sedang (S)	
Kemampuan. Awal Matematika	Atas (A)	DTA-LCT	DSA-LCT	DA- LCT	DTA-LC	DSA-LC	DA- LC	DSA-KV	DA-KV	DA-KV
	Tengah (E)	DTE-LCT	DSE-LCT	DE- LCT	DTE-LC	DSE-LC	DE-LC	DSE-KV	DE-KV	DE-KV
	Bawah (B)	DTB-LCT	DSB-LCT	DB-LCT	DTB-LC	DSB-LC	DB- LC	DSB-KV	DB-KV	DB-KV
		DT- LCT	DS- LCT		DT- LC	DS- LC		DT-KV	DS-KV	
		D-LCT			D-LC			D-KV		

Keterangan (Contoh):

- D-LCT : Kemandirian belajar siswa yang memperoleh model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif.
- DS-LCT : Kemandirian belajar siswa pada level sekolah sedang yang memperoleh model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif.
- DB-LCT : Kemandirian belajar siswa KAM bawah yang memperoleh model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif.
- D-LC : Kemandirian belajar siswa yang memperoleh model *Learning Cycle 5E*.
- DS-LC : Kemandirian belajar siswa pada level sekolah sedang yang memperoleh model *Learning Cycle 5E*.
- DB-LC : Kemandirian belajar siswa KAM bawah yang memperoleh model *Learning Cycle 5E*.
- DSA-KV : Kemandirian belajar siswa KAM atas pada level sekolah sedang yang memperoleh model pembelajaran konvensional.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMP di Kabupaten Indramayu. Di Kabupaten Indramayu terdapat 70 SMP Negeri yang sudah terakreditasi. Berdasarkan skor akreditasi sekolah yang berlaku sampai dengan tahun 2015, dari 70 sekolah 60 sekolah mempunyai akreditasi A dan 10 sekolah terakreditasi B dengan skor akreditasi yang bervariasi meskipun mempunyai kategori yang sama. Berdasarkan skor akreditasi tersebut, ditentukan Level sekolah. Sekolah level tinggi (25 sekolah), sedang (25 sekolah), dan rendah (22 sekolah) berturut-turut mempunyai skor akreditasi 94 – 98, 90 – 93, dan 75 - 89. Kesesuaian hasil pengelompokan tersebut dengan keadaan yang sebenarnya penulis padukan dengan informasi dari pihak Dinas Pendidikan kabupaten Indramayu, kepala sekolah, dan guru-guru. Pemilihan populasi didasarkan pada masalah yang ada, seperti yang diuraikan dalam latar belakang masalah yaitu rendahnya kemampuan berpikir kritis, kreatif dan kemandirian belajar yang terjadi di tingkat SMP khususnya di Indramayu.

Subjek sampel ditentukan dengan menggunakan teknik *stratified sampling* (teknik strata). Dari sekolah level tinggi dan level sedang secara acak sederhana dipilih satu SMP yang mewakili sekolah level tinggi (SMPN A) dan satu SMP yang mewakili sekolah level sedang (SMPN B). Dari sekolah level tinggi dan level sedang yang sudah terpilih, diambil siswa kelas VIII sebagai subjek sampel dengan teknik *purposive sampling*. Dari tiga kelas yang terpilih, kemudian dipilih secara acak tiga kelas, kemudian dipilih secara acak pula untuk menentukan kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2, dan kelompok kontrol. Hasil pemilihan sampel penelitian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. 4.
Sampel Penelitian

Level Sekolah	Nama Sekolah	Kelompok Subjek	Ukuran sampel
Tinggi	SMPN A	Siswa kelas VIII E (Kelompok Eksperimen 1)	26
		Siswa kelas VIII B (Kelompok Eksperimen 2)	27
		Siswa kelas VIII A (Kelompok kontrol)	30
Sedang	SMPN B	Siswa kelas VIII E (Kelompok Eksperimen 1)	30
		Siswa kelas VIII C (Kelompok Eksperimen 2)	30
		Siswa kelas VIII A (Kelompok kontrol)	30
Jumlah			173

Berdasarkan tabel di atas, dalam penelitian ini sampel berjumlah 173 orang siswa yang berasal dari level sekolah tinggi dan sedang. Dari jumlah tersebut 56 siswa pada kelompok pembelajaran model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif (kelas eksperimen 1), 57 siswa pada kelompok pembelajaran model *Learning Cycle 5E* (kelas eksperimen 2), dan 60 siswa pada kelompok

pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Dengan demikian jumlah siswa untuk kedua level sekolah dan untuk setiap kelompok relatif sama.

Pada penelitian ini sekolah level rendah tidak diikutsertakan karena melihat kondisi objektif yang ada di Kabupaten Indramayu, bahwa sekolah-sekolah level rendah pada umumnya hanya memiliki 2 – 3 kelas untuk setiap rombongan belajar sehingga tidak memungkinkan untuk dilaksanakan penelitian. Selain itu pada sekolah-sekolah level rendah mempunyai kecenderungan hasil belajar siswa yang kurang baik. Kurang baiknya itu bisa bukan karena pembelajaran yang dilakukan (Darhim, 2004).

C. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka istilah-istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan yang telah dimiliki, penalaran matematis, dan strategi penyelesaian masalah matematis untuk menyelesaikan permasalahan matematis secara efektif dan efisien. Dalam penelitian ini indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang diukur meliputi:
 - a. Kemampuan memeriksa kebenaran suatu argumen dengan memberikan alasannya.
 - b. Kemampuan mengidentifikasi contoh konsep dengan menjustifikasi.
 - c. Kemampuan menentukan persamaan dan perbedaan suatu konsep yang disajikan dengan cara berbeda (disajikan dengan grafik dan tidak) beserta alasannya.
 - d. Kemampuan menentukan persamaan dan perbedaan suatu konsep yang disajikan dengan cara yang sama beserta alasannya.
 - e. Kemampuan untuk membuat generalisasi.
 - f. Kemampuan mengidentifikasi kecukupan informasi dari suatu masalah
 - g. Kemampuan memilih dan menjustifikasi suatu strategi untuk menyelesaikan masalah.
 - h. Kemampuan memeriksa kebenaran proses perhitungan dari suatu pemecahan masalah

2. Kemampuan berpikir kreatif matematis yaitu kemampuan berpikir yang ditandai dengan adanya kepekaan, kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi. Dalam penelitian ini indikator yang diukur meliputi:
 - a. Kepekaan adalah kemampuan menyajikan masalah dalam bentuk yang lebih dapat dipahami (misalnya menyajikan data dalam bentuk yang lebih sederhana melalui tabel atau diagram atau menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan).
 - b. Kelancaran adalah kemampuan mengemukakan berbagai idea (rencana) atau langkah-langkah untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan suatu konsep dengan lancar.
 - c. Keluwesan adalah kemampuan memecahkan masalah dengan menggunakan berbagai cara atau pendekatan.
 - d. Keaslian adalah kemampuan memecahkan masalah dengan cara sendiri atau cara yang tidak baku.
 - e. Elaborasi adalah kemampuan membuat model dari masalah yang diberikan.
3. Model *Learning Cycle 5E* mempunyai langkah-langkah sebagai berikut: a) Tahap *engage*. Guru memberikan masalah untuk mengakses pengetahuan awal siswa dan membantu mereka terlibat dalam sebuah konsep baru; b) Tahap *explore*. Siswa mengeksplorasi konsep yang akan dipelajari sehingga siswa menemukan melalui bimbingan guru; c) Tahap *explain*. Siswa menjelaskan konsep hasil temuan kelompoknya; d) Tahap *elaborate*. Siswa mengaplikasikan konsep yang mereka dapatkan untuk menyelesaikan soal; dan e) Tahap *evaluate*. Evaluasi dilakukan dengan memberikan soal untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi yang dipelajari.
4. Teknik metakognitif suatu cara untuk mengembangkan kemampuan metakognitif siswa yang difokuskan pada tiga katagori yaitu kejelasan (*Intelligibility*), penerapan yang luas (*Wide-Applicability*), masuk akal (*Plausibility*). Teknik ini digunakan pada setiap tahap model *Learning Cycle 5E*. Siswa bertanya pada diri sendiri yang difokuskan pada ketiga katagori tersebut. Untuk lebih jelasnya penggunaan teknik metakognitif yang diintegrasikan ke dalam model *Learning Cycle 5E* disajikan pada Tabel 2.6. – Tabel 2.10.

5. Pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran dengan menggunakan model ekspositori dimana pembelajaran lebih berpusat kepada guru.
6. Kemampuan awal didasarkan kepada hasil tes pengetahuan awal matematika, yaitu pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung.
7. Kemandirian belajar adalah suatu proses untuk memperoleh pengetahuan dengan menggunakan berbagai strategi kognitif dan metakognitif untuk melakukan pengontrolan dan pengaturan dalam belajarnya. Dalam penelitian ini indikator kemandirian belajar yang diukur yaitu: a) berinisiatif belajar; b) mendiagnosis kebutuhan belajar; c) menetapkan tujuan belajar; d) mengatur dan mengontrol kinerja atau belajar; e) mengatur dan mengontrol kognisi, motivasi, serta perilaku (diri); f) memandang kesulitan sebagai tantangan; g) mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan; h) memilih dan menerapkan strategi belajar; i) mengevaluasi proses dan hasil belajar; serta j) *self-efficacy* (konsep diri).
8. Pencapaian dalam penelitian ini diperoleh dari hasil postes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, serta hasil angket akhir kemandirian belajar siswa. Kriteria pencapaian yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5.

Kategori Pencapaian

Skor Postes (X)	Kategori
$X \geq 70\%$	Tinggi
$60\% \leq X < 70\%$	Sedang
$X < 60\%$	Rendah

X : persentase skor rata-rata dari skor maksimal ideal

9. Peningkatan dalam penelitian ini adalah Gain ternormalisasi dengan rumus.

$$(N)g = \frac{\text{postT} - \text{preT}}{\text{maxT} - \text{preT}}$$

Keterangan :

- (N)g : gain ternormalisasikan
 postT : skor postes
 preT : skor pretes
 maxT : skor maksimal

Kriteria Indeks Gain (g) adalah:

$(N)g > 0,7$: tinggi

$0,3 < (N)g \leq 0,7$: sedang

$(N)g \leq 0,3$: rendah

(Meltzer, 2002)

D. Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah tes Kemampuan Awal Matematika (KAM), tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis (KBKM), tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis (KBFM), skala kemandirian belajar siswa, lembar observasi, dan lembar wawancara.

1. Tes KAM, KBKM, dan KBFM

Dalam penelitian ini terdapat tiga jenis tes yang digunakan, yaitu: tes KAM, tes KBKM dan tes KBFM. Setiap tes digunakan untuk mengukur kemampuan yang berbeda.

Tes KAM terdiri dari 22 butir soal pilihan ganda dengan 4 pilihan jawaban dan 2 butir soal berbentuk uraian. Tes ini memuat konsep yang telah dipelajari di kelas VII yang meliputi konsep persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel, himpunan, garis dan sudut, operasi aljabar, segitiga dan segiempat. Sedangkan penskoran dilakukan dengan memberikan skor 1 pada jawaban yang benar untuk soal pilihan ganda dan skor maksimal 4 untuk setiap butir soal berbentuk uraian. Kisi-kisi soal tes KAM ada pada Lampiran B1.

Tes KAM dibuat untuk mengukur kemampuan atau pengetahuan siswa tentang materi yang sebelumnya atau materi yang sudah diajarkan. Tes ini digunakan pula untuk mengelompokkan siswa berdasarkan pengetahuan awal matematikanya. Berdasarkan skor tes KAM, siswa dikelompokkan kedalam tiga kelompok yaitu siswa kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah. Kriteria pengelompokan berdasarkan skor rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (SB) sebagai berikut:

$KAM \geq \bar{x} + SB$: Siswa kelompok atas

$\bar{x} - SB \leq KAM < \bar{x} + SB$: Siswa kelompok tengah

$KAM < \bar{x} - SB$: Siswa kelompok bawah

Tes KBKM adalah tes yang dimaksudkan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis, sedangkan tes KBFM adalah tes untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis. Oleh karena itu kedua tes ini berbentuk uraian, karena merupakan dua kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Fraenkel & Wallen (1993) bahwa tes uraian sangat cocok untuk mengukur *higher level learning outcomes*. Kedua tes ini diberikan sebelum pembelajaran (pretes) dan sesudah pembelajaran (postes).

Materi tes KBKM dan tes KBFM berkaitan dengan materi yang diajarkan pada siswa kelas VIII semester 1 Tahun Pelajaran 2015/2016 yang terdiri dari relasi dan fungsi, persamaan garis, dan sistem persamaan linier dua variabel. Untuk lebih jelasnya soal tes KBKM beserta kisi-kisinya ada pada Lampiran B.2., sedangkan soal tes KBFM beserta kisi-kisinya ada pada Lampiran B.3. Adapun pedoman penskoran untuk tes KBKM mengacu pada teknik penskoran Hancock (dalam Dahlan, 2004) yang disajikan pada Lampiran B.2. Pedoman penskoran untuk KBFM mengacu pada pedoman yang dimodifikasi dari Ratnaningsih (2007) yang disajikan pada Lampiran B.3.

Sebelum digunakan, tes KAM, tes KBKM dan tes KBFM terlebih dahulu divalidasi untuk melihat validitas isi dan validitas muka. Uji validitas isi dan muka dilakukan dengan bantuan dosen pembimbing, tiga orang guru yang mempunyai pengalaman mengajar dalam bidang pendidikan matematika, dan satu mahasiswa program Doktor pada Jurusan Pendidikan Matematika. Validitas isi, didasarkan pada kesesuaian soal dengan materi ajar, indikator kemampuan yang diukur, dan kesesuaian tingkat kesulitan. Validitas muka, didasarkan pada kejelasan soal tes dari segi bahasa dan redaksi, serta cara penyajian.

Selanjutnya, terhadap perangkat soal tes KAM, tes KBKM, dan tes KBFM diadakan perbaikan sesuai dengan saran-saran para penimbang, setelah itu diujicobakan secara terbatas kepada 6 orang siswa kelas VIII di luar sampel penelitian tetapi telah menerima materi yang diteskan. Tujuan dari uji coba terbatas yaitu untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa sekaligus memperoleh gambaran apakah butir-butir soal yang akan diteskan dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Tahap akhir yaitu melakukan uji coba untuk mengetahui validitas empiris, reliabilitas, daya pembeda, dan Indeks kesukaran.

Untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus korelasi *product moment* dari Karl Pearson.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \cdot \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara tiap butir dengan skor total.

N = Jumlah siswa

X = Skor tiap-tiap butir soal.

Y = Skor total.

Untuk menginterpretasikan harga koefisien korelasi antara tiap butir soal dengan skor total digunakan kategori dari Nurgana dalam Ruseffendi (2005, hlm. 160) dengan kriteria:

$r = 0,00$: tidak berkorelasi
$0,00 < r < 0,20$: rendah sekali
$0,20 \leq r < 0,40$: rendah
$0,40 \leq r < 0,60$: sedang
$0,60 \leq r < 0,80$: tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$: tinggi sekali
$r = 1,00$: sempurna

Selain validitas butir soal, dihitung juga reliabilitas tes atau taraf kepercayaan tes. Hal ini dimaksudkan untuk melihat kejelasan/ketetapan hasil tes. Hal ini sejalan dengan pendapat Suherman (2003) yang menyatakan bahwa reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus *Cronbach Alpha*. dengan rumus sebagai berikut:

$$r_p = \left(\frac{b}{b-1} \right) \left(\frac{DB_j^2 - \sum DB_i^2}{DB_j^2} \right)$$

Keterangan:

r_p = Koefisien reliabilitas

b = Banyaknya soal

DB_j^2 = Variansi skor seluruh soal menurut skor perorangan

DB_i^2 = Variansi skor soal tertentu (soal ke- i).

$\sum DB_i^2$ = Jumlah variansi skor seluruh soal menurut skor soal tertentu.

Untuk menginterpretasikan harga koefisien reliabilitas menggunakan klasifikasi koefisien korelasi dari Nurgana (Ruseffendi, 2005, hlm. 160) sebagaimana sudah diuraikan sebelumnya.

Untuk menentukan daya pembeda (DP) tiap butir soal digunakan teknik belah dua kelompok atas (27%) dan kelompok bawah (27%). Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda setiap butir tes untuk soal berbentuk pilihan ganda sesuai dengan yang dikemukakan Suherman (2003, hlm. 160), yaitu:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A} \text{ atau } DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_B}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda.

JB_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar, atau jumlah benar untuk kelompok atas

JB_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar, atau jumlah benar untuk kelompok bawah

JS_A = Jumlah siswa kelompok atas

JS_B = Jumlah siswa kelompok bawah

Untuk soal bentuk uraian menggunakan rumus:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \text{ atau } DP = \frac{S_A - S_B}{I_B}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda.

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

I_A = Jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda yang dipakai adalah

$DP \leq 0,00$: sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$: jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$: cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$: baik
$0,70 < DP \leq 1,00$: sangat baik

Untuk soal bentuk pilihan ganda rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kesukaran (IK) menurut Suherman (2003, hlm. 170) adalah:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_A} \text{ atau } IK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_B}$$

Untuk soal uraian digunakan rumus:

$$IK = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B}$$

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

I_A = Jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Klasifikasi indeks kesukaran yang digunakan adalah:

$IK = 0,00$: soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$: soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$: soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$: soal mudah
$IK = 1,00$: soal terlalu mudah

a. Hasil Uji Coba Tes KAM

Setelah dilakukan uji coba kemudian dihitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan program SPSS 17 *for windows*, diperoleh bahwa butir-butir soal berbentuk pilihan ganda mempunyai kriteria validitas sedang dan tinggi. Adapun reliabilitas sebesar 0,83. Menurut Klasifikasi Nurgana (Ruseffendi, 2005, h. 160), nilai reliabilitas 0,83 termasuk kategori tinggi sekali. Karena soal nomor 1, 2, dan 5 tidak valid maka nomor tersebut tidak digunakan pada tes KAM untuk memperoleh data mengenai kemampuan awal siswa. Hasil perhitungan selengkapnya untuk mencari validitas butir soal dan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran C.2.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan indeks kesukaran dan daya pembeda. Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan reliabilitas, validitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran soal tes KAM bentuk pilihan ganda disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.6.

**Hasil Pengujian Reliabilitas, Validitas, Daya Pembeda,
dan Indeks Kesukaran Soal Tes KAM Bentuk Pilihan Ganda**

No.	Reliabilitas	Validitas		IK	Inter-pretasi	DP	Inter-pretasi
		r_{xy}	Signifikansi				
1	$r = 0,83$ tinggi sekali	0,20 Rendah	0,22 Tidak Signifikan	0,95	mudah	0,09	Sangat buruk
2		0,31 Rendah	0,06 Tidak signifikan	0,77	mudah	0,46	Baik
3		0,42 Sedang	0,01 Signifikan	0,73	mudah	0,55	Baik
4		0,47 Sedang	0,00 Signifikan	0,36	sedang	0,55	Baik
5		0,29 Rendah	0,07 Tidak Signifikan	0,50	sedang	0,27	Cukup
6		0,43 sedang	0,01 Signifikan	0,77	mudah	0,46	Baik
7		0,43 Sedang	0,01 Signifikan	0,82	mudah	0,36	Cukup
8		0,42 Sedang	0,01 Signifikan	0,77	mudah	0,46	Baik
9		0,53 Sedang	0,00 Signifikan	0,23	sukar	0,46	Baik
10		0,59 Sedang	0,00 Signifikan	0,41	sedang	0,64	Sangat baik
11		0,50 Sedang	0,00 Signifikan	0,23	sukar	0,46	Baik
12		0,42 Sedang	0,01 Signifikan	0,68	sedang	0,46	Baik
13		0,44 Sedang	0,01 Signifikan	0,77	mudah	0,46	Baik
14		0,58	0,00	0,64	sedang	0,73	sangat

		Sedang	Signifikan				baik
15		0,37 sedang	0,02 Signifikan	0,55	sedang	0,55	Baik
16		0,60 Tinggi	0,00 Signifikan	0,50	sedang	0,82	sangat baik
17		0,49 Sedang	0,00 Signifikan	0,64	sedang	0,55	Baik
18		0,43 Sedang	0,01 Signifikan	0,64	sedang	0,55	Baik
19		0,42 Sedang	0,01 Signifikan	0,45	sedang	0,55	Baik
20		0,38 Rendah	0,01 Signifikan	0,27	sukar	0,36	Cukup
21		0,41 Sedang	0,01 Signifikan	0,41	sedang	0,46	Baik
22		0,63 Tinggi	0,00 Signifikan	0,64	sedang	0,73	sangat baik
23		0,38 Rendah	0,02 Signifikan	0,77	mudah	0,46	Baik
24		0,51 Sedang	0,00 Signifikan	0,55	sedang	0,55	Baik
25		0,48 Sedang	0,00 Signifikan	0,73	mudah	0,55	Baik

Berdasarkan tabel di atas, tes KAM yang berbentuk pilihan ganda mempunyai tingkat kesukaran yang mudah, sedang, dan sukar. Sedangkan untuk daya pembeda terdiri dari kategori cukup, baik, dan sangat baik. Hasil perhitungan selengkapnya untuk mencari tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.2.

Perhitungan selanjutnya yaitu untuk menentukan reliabilitas, validitas, indeks kesukaran dan daya pembeda butir soal tes KAM berbentuk uraian. Berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan program SPSS 17 *for windows* diperoleh bahwa reliabilitas untuk soal uraian sebesar 0,64, termasuk kategori tinggi dan kedua soal tes ini valid. Hasil perhitungan selengkapnya untuk mencari reliabilitas dan validitas butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.2. Untuk soal bentuk uraian ini mempunyai validitas dengan kategori baik dan sangat baik. Berdasarkan rekapitulasi data hasil uji coba, reliabilitas, validitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran setiap butir soal untuk soal bentuk uraian dirangkum seperti yang tersaji pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7.

Hasil Pengujian Reliabilitas, Validitas, Daya Pembeda dan Indeks Kesukaran Soal Tes KAM Bentuk Uraian

No.	Reliabilitas	Validitas		IK	Interpretasi	DP	Interpretasi
		Koefisien Korelasi	Signifikansi				

1	0,64 sedang	0,82 Tinggi	0,00 Signifikan	0,67	sedang	0,66	Baik
2		0,89 Tinggi	0,00 Signifikan	0,60	sedang	0,80	Sangat baik

Berdasarkan tabel di atas soal bentuk uraian mempunyai taraf signifikansi 0,00 (signifikan) sehingga dapat digunakan untuk mengukur KAM siswa.

b. Hasil Uji Coba Tes KBKM

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap data hasil uji coba, diketahui bahwa koefisien reliabilitas tes KBKM sebesar 0,84. Menurut Klasifikasi dari Nurgana (Ruseffendi, 2005, h. 160), nilai 0,84 memiliki kategori tinggi sekali. Kemudian diketahui pula bahwa tes KBKM memiliki kriteria koefisien korelasi sedang, tinggi, dan tinggi sekali. Dengan kata lain seluruh soal valid dan dapat digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan berpikir kritis matematis siswa sesuai indikator yang diukur. Perhitungan validitas dan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran C.4.

Perhitungan selanjutnya dilakukan untuk menentukan tingkat kesukaran dan daya pembeda tes KBKM. Perhitungan daya pembeda dan indeks kesukaran tes KBKM dapat dilihat pada Lampiran C.4., sedangkan ringkasan hasil uji coba tes KBKM secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.8.

Hasil Pengujian Reliabilitas, Validitas, Daya Pembeda dan Indeks Kesukaran Soal Tes KBKM

No	Reliabilitas	Validitas		DP	Interpretasi	IK	Interpretasi
		R	Signifikansi				
1	$r = 0,84$ (tinggi sekali)	0,64 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,56	baik	0,72	Mudah
2.		0,46 Sedang	0,01 (signifikan)	0,47	baik	0,73	Mudah
3.		0,66 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,75	sangat baik	0,63	Sedang
4.		0,90 Tinggi sekali	0,00 (signifikan)	0,53	baik	0,27	Sukar
5.		0,81 Tinggi sekali	0,00 (signifikan)	0,53	baik	0,42	Sedang
6.		0,62 Sedang	0,00 (signifikan)	0,63	baik	0,38	Sedang
7.		0,61 Sedang	0,00 (signifikan)	0,28	cukup	0,45	Sedang

8.		0,72 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,56	baik	0,44	Sedang
9.		0,47 Sedang	0,01 (signifikan)	0,34	cukup	0,30	Sukar
10.		0,65 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,56	baik	0,53	Sedang

Dari tabel di atas terlihat bahwa butir tes KBKM mempunyai tingkat kesukaran yang mudah, sedang, dan sukar. Untuk daya pembeda menunjukkan tes KBKM mempunyai daya pembeda kategori cukup, baik, dan sangat baik.

c. Hasil Uji Coba Tes KBFM

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap data hasil uji coba, diketahui bahwa koefisien reliabilitas tes KBFM sebesar 0,91. Menurut Klasifikasi dari Nurgana (Ruseffendi, 2005, hlm. 160), nilai 0,91 memiliki kategori tinggi sekali. Kemudian diketahui pula bahwa tes KBFM memiliki kriteria koefisien korelasi sedang, tinggi, dan tinggi sekali. Dengan kata lain seluruh soal valid dan dapat digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sesuai indikator yang diukur. Perhitungan reliabilitas dan validitas butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.6.

Perhitungan selanjutnya dilakukan untuk menentukan tingkat kesukaran dan daya pembeda tes KBFM. Ringkasan hasil uji coba tes KBFM secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.9.
Hasil Pengujian Reliabilitas, Validitas, Daya Pembeda dan Indeks Kesukaran Tes KBFM

No	Reliabilitas	Validitas		DP	Interpretasi	IK	Interpretasi
		<i>r</i>	Signifikansi				
1a	<i>r</i> = 0,91 (tinggi sekali)	0,63 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,34	Cukup	0,67	Sedang
1b		0,79 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,59	Baik	0,39	Sedang
1c		0,73 Tinggi	0,01 (signifikan)	0,53	Baik	0,42	Sedang
2		0,55 Sedang	0,00 (signifikan)	0,31	Cukup	0,44	Sedang
3		0,59 sedang	0,00 (signifikan)	0,34	Cukup	0,23	Sukar
4		0,66 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,41	Baik	0,61	Sedang

5		0,52 Sedang	0,00 (signifikan)	0,38	Cukup	0,53	Sedang
6		0,67 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,50	Baik	0,28	Sukar
7a		0,67 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,38	Cukup	0,69	Sedang
7b		0,80 Tinggi sekali	0,00 (signifikan)	0,84	sangat baik	0,42	Sedang
7c		0,72 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,66	Baik	0,52	Sedang
7d		0,80 Tinggi sekali	0,00 (signifikan)	0,56	Baik	0,31	Sedang
7e		0,76 Tinggi	0,00 (signifikan)	0,47	Baik	0,23	Sukar
8		0,52 Sedang	0,00 (signifikan)	0,34	Baik	0,45	Sedang

Dari tabel di atas, diperoleh bahwa butir tes KBFM mempunyai tingkat kesukaran yang sedang dan sukar, sementara itu tes KBFM mempunyai daya pembeda kategori cukup, baik, dan sangat baik. Perhitungan daya pembeda dan indeks kesukaran tes KBFM dapat dilihat pada Lampiran C.6.

2. Skala Kemandirian Belajar Siswa dalam Matematika

Kemandirian belajar siswa dalam matematika diukur melalui skala kemandirian belajar yang dikembangkan berdasarkan aspek-aspek kemandirian belajar yaitu inisiatif belajar; mendiagnosis kebutuhan belajar; menetapkan tujuan belajar; mengatur dan mengontrol kinerja atau belajar; mengatur dan mengontrol kognisi, motivasi, perilaku (diri); memandang kesulitan sebagai tantangan; mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan; memilih dan menerapkan strategi belajar; mengevaluasi proses dan hasil belajar; serta *self-efficacy* (konsep diri).

Skala kemandirian belajar siswa dalam matematika yang digunakan terdiri atas 42 item pernyataan dengan lima pilihan yaitu SS (sangat sering), SR (sering), KD (kadang kadang), JR (jarang), dan JS (jarang sekali). Instrumen ini diberikan kepada siswa sebelum dan setelah pelaksanaan tes KBKM dan tes KBFM.

Sebelum digunakan, instrumen dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dengan terlebih dahulu diberikan pertimbangan oleh rekan mahasiswa S3 pendidikan matematika UPI sebanyak 4 orang. Hal ini dilakukan untuk memenuhi validitas isi dan validitas muka instrumen. Setelah itu dilakukan uji coba terbatas

pada 6 orang siswa di luar sampel. Uji coba terbatas ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan untuk memperoleh gambaran pemahaman dari siswa terhadap instrumen. Setelah instrumen dinyatakan layak digunakan, kemudian dilakukan uji coba tahap kedua pada siswa kelas VIII SMP di Indramayu sebanyak 36 orang. Tujuan uji coba ini untuk mengetahui validitas setiap item dan sekaligus untuk menghitung skor setiap pilihan. Dengan demikian, pemberian skor dari pernyataan skala kemandirian belajar ditentukan secara a posteriori, yaitu berdasarkan distribusi jawaban responden atau dengan kata lain menentukan nilai skala dengan deviasi normal (Azwar, 1995).

Untuk pemilihan butir-butir skala kemandirian belajar siswa digunakan uji t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_a - \bar{x}_b}{\sqrt{\frac{\sum(x_a - \bar{x}_a)^2 + \sum(x_b - \bar{x}_b)^2}{n(n-1)}}} \quad (\text{Subino, 1997, hlm. 125})$$

Keterangan : t = koefisien validitas

\bar{x}_a = rata-rata kelompok unggul

\bar{x}_b = rata-rata kelompok asor (bawah)

n = banyaknya subjek

Pada taraf $\alpha = 5\%$ dan $n = 36$ diperoleh $t_{\text{tab}} = 1,73$. Ringkasan hasil pengujian validitas item disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10.

Hasil Pengujian Validitas Item Skala Kemandirian Belajar Siswa

Nomor	t Hitung	Hasil	Nomor	t Hitung	Hasil
1	1,90	Valid	26	6,57	Valid
2	3,25	Valid	27	6,11	Valid
3	1,89	Valid	28	2,08	Valid
4	3,81	Valid	29	3,29	Valid
5	3,64	Valid	30	1,96	Valid
6	2,53	Valid	31	1,96	Valid
7	2,10	Valid	32	2,24	Valid
8	0,71	Tidak Valid	33	3,54	Valid
9	2,01	Valid	34	1,17	Tidak Valid
10	1,98	Valid	35	1,99	Valid
11	0,45	Tidak Valid	36	1,34	Tidak Valid
12	2,28	Valid	37	2,05	Valid
13	2,76	Valid	38	2,89	Valid
14	1,90	Valid	39	3,46	Valid
15	4,44	Valid	40	2,05	Valid
16	3,04	Valid	41	3,05	Valid

17	1,21	Tidak Valid	42	2,57	Valid
18	2,19	Valid	43	4,23	Valid
19	0,80	Tidak Valid	44	0,76	Tidak Valid
20	4,23	Valid	45	3,55	Valid
21	3,59	Valid	46	3,50	Valid
22	2,11	Valid	47	3,97	Valid
23	0,00	Tidak Valid	48	4,56	Valid
24	1,77	Valid	49	7,20	Valid
25	4,99	Valid	50	4,93	Valid

Berdasarkan Tabel 3.10. dari 50 butir item, terdapat 8 item pernyataan yang tidak valid yaitu pernyataan nomor 8, 11, 17, 19, 23, 34, 36, dan 44. Item pernyataan yang tidak valid tidak digunakan, sedangkan sisanya sebanyak 42 butir pernyataan dinyatakan valid dan digunakan sebagai instrumen dalam penelitian. Selanjutnya kisi-kisi dan instrumen skala kemandirian belajar siswa dalam matematika terdapat pada Lampiran B.4., sedangkan data hasil uji coba skala kemandirian belajar siswa dapat dilihat pada Lampiran C.8., dan proses perhitungan validitas butir pernyataan dan skor kemandirian belajar siswa dalam matematika secara lengkap terdapat pada Lampiran C.8.

3. Pedoman Observasi

Untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal, diadakan kegiatan observasi terhadap pelaksanaan proses pembelajaran terutama pada kelompok eksperimen. Lembar observasi sebagai alat bantu untuk kegiatan tersebut. Lembar observasi ini terbagi dua yaitu lembar observasi untuk aktivitas guru dan lembar observasi untuk aktivitas siswa. Lembar observasi untuk aktivitas guru disusun berdasarkan indikator-indikator yang perlu muncul pada model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif dan model *Learning Cycle 5E* yang diterapkan di kelompok eksperimen 1 dan 2. Sedangkan lembar observasi untuk aktivitas siswa disusun berdasarkan aspek aspek kemandirian belajar yang diteliti dan dapat teramati.

Observasi dilakukan oleh dua orang observer. Sebelum penelitian dimulai, observer diberikan penjelasan tentang model *Learning Cycle 5E* dan model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif serta kemandirian belajar siswa yang berkaitan dengan kegiatan observasi. Hasil observasi aktivitas guru memberikan gambaran aktivitas guru pada setiap kali pertemuan, dan dijadikan bahan refleksi bagi guru untuk memperbaiki proses pembelajaran berikutnya.

Hasil observasi siswa digunakan untuk melengkapi informasi tentang kemandirian belajar siswa sesuai indikator yang diukur.

Sebelum digunakan lembar observasi dikonsultasikan terlebih dahulu dengan teman-teman mahasiswa S3 program studi Pendidikan Matematika SPs UPI dan dosen pembimbing. Dengan demikian lembar observasi yang akan digunakan sesuai dengan hal atau peristiwa yang ingin diamati. Lembar observasi dapat dilihat pada Lampiran B.5.

4. Pedoman Wawancara

Wawancara yang berkaitan dengan jawaban tes KBKM dan KBFM bertujuan untuk menggali lebih dalam tentang kesalahan, kekeliruan, ataupun kegagalan dalam proses penyelesaian soal-soal berpikir kritis dan kreatif matematis. Siswa yang diwawancara hanya perwakilan saja dari siswa kelompok atas, tengah, dan bawah. Dari siswa yang melakukan kesalahan ataupun kekeliruan, dipilih tiga orang siswa dari masing-masing kelompok (atas, tengah, dan bawah) dengan mempertimbangkan hasil pekerjaannya. Wawancara yang berkaitan dengan kemandirian belajar dilakukan apabila ada hal-hal yang perlu dikonfirmasi lebih jauh yang didasarkan pada kesesuaian antara hasil pengamatan dan jawaban siswa.

Tanya jawab dengan siswa dilakukan secara bergantian, dengan mengajukan pertanyaan seperti di bawah ini, tetapi pertanyaan lain dapat muncul ketika tanya jawab. Contoh pertanyaan yang diberikan: Mengapa kamu mengerjakan soal seperti ini (kurang jelas/lengkap)?; Mengapa menggunakan cara itu?; Apakah masih ada cara lain untuk menyelesaikan soal itu?; Apakah kamu tahu konsep apa yang ada dalam soal yang kamu kerjakan itu?; Apakah soal ini dapat diselesaikan dengan cara kamu sendiri?; Kesulitan apa yang kamu rasakan dalam menyelesaikan soal-soal?.

Selain wawancara berkaitan dengan tes KBKM dan tes KBFM wawancara juga dilakukan terhadap siswa untuk memvalidasi jawaban dari skala kemandirian belajar mereka. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan kebenaran pengisian angket. Sebelum dilakukan wawancara dengan siswa penulis melakukan konsultasi dengan guru observer.

5. Bahan Ajar

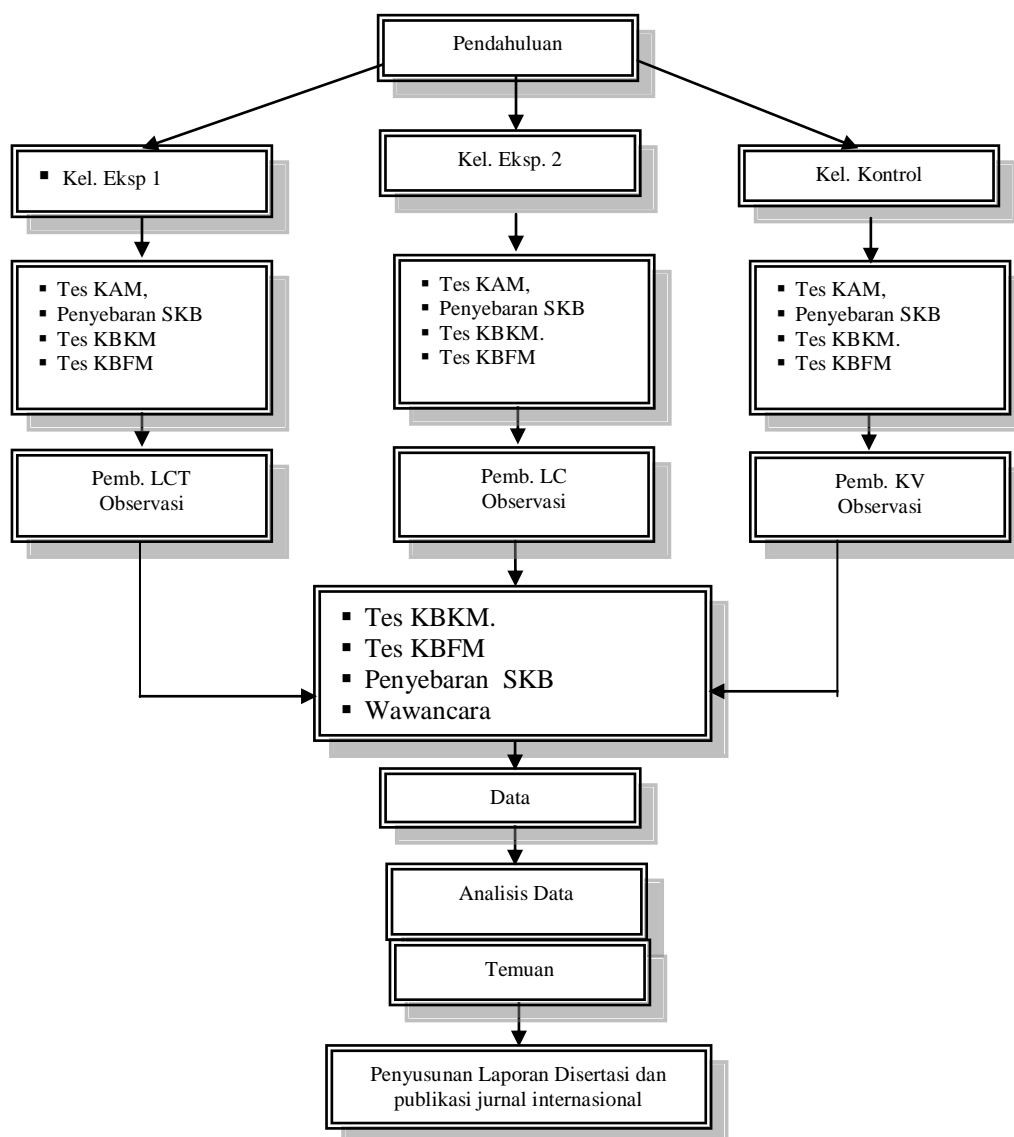
Bahan ajar yang disusun oleh penulis merupakan implementasi model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Selain itu, bahan ajar dirancang dengan

mempertimbangkan tuntutan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Hal ini dimaksudkan supaya siswa mencapai kompetensi matematis yang relevan dengan tuntutan kurikulum tersebut.

Bahan ajar meliputi tiga materi pokok yaitu: Relasi dan Fungsi, Persamaan Garis, dan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. Pengambilan materi dengan pertimbangan bahwa materi tersebut dipelajari bertepatan dengan saat melakukan penelitian. Sebelum digunakan bahan ajar dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru matematika yang berpengalaman dan mengajar kelas VIII. Hal ini dimaksudkan untuk menentukan kesesuaian materi, cara penyajian (susunan kalimat dan ilustrasi gambar atau konsep) dengan tingkat kemampuan berpikir siswa. Bahan ajar diujicobakan secara terbatas kepada 6 orang siswa. Tujuan dari uji coba terbatas ini, untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan sekaligus memperoleh gambaran apakah bahan ajar dapat dipahami oleh siswa dengan baik.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi dua tahap yaitu tahap pendahuluan dan pelaksanaan penelitian. Tahap pendahuluan meliputi: pembuatan instrumen, mensosialisasikan rancangan pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif kepada guru atau observer yang dilibatkan dalam penelitian, pemilihan sampel, mengujicobakan instrumen penelitian. Tahap pelaksanaan penelitian meliputi: memberikan tes KAM, skala kemandirian belajar, pretes (tes berpikir kritis dan kreatif), melaksanakan pembelajaran dan observasi, mengadakan tes berpikir kritis dan kreatif matematis, menyebarkan skala kemandirian belajar, mengadakan wawancara terhadap perwakilan siswa, menganalisis data, menyusun laporan hasil penelitian dan publikasi jurnal internasional. Untuk lebih jelasnya alur penelitian disajikan pada gambar berikut:



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian

Keterangan:

KAM : Kemampuan Awal Matematika

SKB : Skala Kemandirian Belajar

LCT : *Learning Cycle 5E* dengan Teknik metakognitif

LC : *Learning Cycle 5E*

KV : Konvensional

Berdasarkan gambar di atas, langkah pertama yang dilakukan yaitu tahap pendahuluan. Setelah semua perangkat yang dibutuhkan untuk mengadakan eksperimen lengkap, tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan memberikan tes KAM pretes tes KBKM, pretes KBFM dan pemberian skala kemandirian belajar siswa (SKB). Setelah itu dilaksanakan pembelajaran LCT pada kelas eksperimen

1 (satu), LC pada kelas eksperimen 2 (dua), dan pembelajaran KV pada kelas kontrol. Observasi dilakukan pada setiap pembelajaran sebagai bahan refleksi untuk perbaikan pembelajaran. Kemudian setelah selesai semua materi, diberikan tes akhir KBKM, KBFM dan skala SKB. Setelah semua kegiatan tes, dilakukan wawancara untuk mengungkap kesalahan atau kekurangan pada tes KBKM dan KBFM serta untuk memvalidasi jawaban skala kemandirian belajar siswa. Setelah semua data terkumpul dilakukan analisis dan penyusunan laporan lengkap serta penyusunan untuk publikasi.

F. Prosedur Analisis Data

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis data yang diperoleh yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, serta penyebaran skala kemandirian belajar siswa dalam matematika. Data skor kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis serta kemandirian belajar siswa dalam matematika dikelompokkan menurut pembelajaran yang digunakan (LCT, LC, dan KV), level sekolah (tinggi, sedang), dan KAM (atas, tengah, bawah).

Pengolahan data kuantitatif dilakukan melalui dua tahapan utama.

1. Tahap pertama, menguji persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis yaitu uji normalitas sebaran data subyek sampel terhadap bagian-bagiannya maupun keseluruhannya.
2. Tahap kedua, Apabila data berdistribusi normal untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan pencapaian dan peningkatan dari masing-masing kelompok, digunakan ANOVA satu jalur. Apabila terjadi perbedaan pencapaian atau peningkatan dari kemampuan yang diukur maka dilakukan pengujian dengan uji *Scheffe* (apabila varian homogen) atau uji *Dunnet* (apabila varian tidak homogen). Apabila syarat normalitas data tidak terpenuhi, digunakan uji non parametrik yaitu uji Kruskal Wallis. Apabila terjadi perbedaan pencapaian atau peningkatan dari kemampuan yang diukur maka dilakukan pengujian dengan uji *Multiple Comparissons Between Treatments*. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh interaksi antara variabel bebas dengan variabel kontrol terhadap variabel terikat, apabila normalitas distribusi dipenuhi digunakan ANOVA dua jalur, apabila

normalitas data tidak terpenuhi digunakan *The Adjusted Rank Transform Test* Pengujian dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS-17 *for windows*. Keterkaitan antara masalah, hipotesis, dan kelompok data yang diolah, disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11.

Keterkaitan antara Masalah, Hipotesis dan Kelompok Data yang Digunakan dalam Analisis Data

Masalah	Nomor Hipotesis	Kelompok Data
Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat model <i>Learning Cycle 5E</i> dengan teknik metakognitif lebih baik daripada siswa yang mendapat model <i>Learning Cycle 5E</i> dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari: a) keseluruhan, b) level sekolah, dan c) KAM?	1	a) Secara keseluruhan R-LCT,R-LC, R-KV; b) Ditinjau dari Level Sekolah RT-LCT, RT-LC, RT-KV; RS-LCT, RS-LC, RS-KV; c) Ditinjau dari KAM RA-LCT, RA-LC, RA-KV RE-LCT, RE-LC, RE-KV RB-LCT, RB-LC, RB-KV
Apakah terdapat pengaruh interaksi (<i>interaction effect</i>) antara model pembelajaran dan level sekolah terhadap pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis?	2	RT-LCT, RS-LCT RT-LC, RS-LC RT-KV, RS-KV
Apakah terdapat pengaruh interaksi (<i>interaction effect</i>) antara model pembelajaran dan KAM terhadap pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis?	3	RA-LCT, RE-LCT RB-LCT, RA-LC RE-LC, RB-LC RA-KV, RE-KV RB-KV
Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang mendapat model <i>Learning Cycle 5E</i> dengan teknik metakognitif lebih baik daripada siswa yang mendapat model <i>Learning Cycle 5E</i> dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari: a) keseluruhan, b), level sekolah, dan c) KAM?	4	a) Secara keseluruhan F-LCT,F-LC, F-KV; b) Ditinjau dari Level Sekolah FT-LCT, FT-LC, FT-KV; FS-LCT, FS-LC, FS-KV; c) Ditinjau dari KAM FA-LCT, FA-LC, FA-KV FE-LCT, FE-LC, FE-KV FB-LCT, FB-LC, FB-KV
Apakah terdapat pengaruh interaksi (<i>interaction effect</i>) antara model pembelajaran dan level sekolah terhadap pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis?	5	FT-LCT, FS-LCT FT-LC, FS-LC FT-KV, FS-KV
Apakah terdapat pengaruh interaksi (<i>interaction effect</i>) antara model pembelajaran dan KAM terhadap pencapaian	6	FA-LCT, FE-LCT FB-LCT, FA-LC FE-LC, FB-LC

dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis?		FA-KV, FE-KV FB-KV
Apakah pencapaian dan peningkatan kemandirian belajar siswa yang mendapat model <i>Learning Cycle 5E</i> dengan teknik metakognitif lebih baik daripada siswa yang mendapat model <i>Learning Cycle 5E</i> dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari: a) keseluruhan, b) level sekolah, dan c)KAM?	7	a) Secara keseluruhan D-LCT,D-LC, D-KV; b) Ditinjau dari Level Sekolah DT-LCT, DT-LC, DT-KV; DS-LCT, DS-LC, DS-KV; c) Ditinjau dari KAM DA-LCT, DA-LC, DA-KV DE-LCT, DE-LC, DE-KV DB-LCT, DB-LC, DB-KV
Apakah terdapat pengaruh interaksi (<i>interaction effect</i>) antara model pembelajaran dan level sekolah terhadap pencapaian dan peningkatan kemandirian belajar siswa?	8	DT-LCT, DS-LCT DT-LC, DS-LC DT-KV, DS-KV
Apakah terdapat pengaruh interaksi (<i>interaction effect</i>) antara model pembelajaran dan KAM terhadap pencapaian dan peningkatan kemandirian belajar siswa?	9	DA-LCT, DE-LCT DB-LCT, DA-LC DE-LC, DB-LC DA-KV, DE-KV DB-KV

Untuk lebih jelasnya kelompok data pada tabel di atas dapat dilihat pada Tabel 3.1- Tabel 3.3 beserta penjelasannya.

Data kualitatif diperoleh melalui analisis terhadap jawaban siswa pada soal berpikir kritis dan kreatif matematis. Data kualitatif ini berupa kesalahan atau kekeliruan siswa dalam mengerjakan soal-soal berpikir kritis dan kreatif matematis. Untuk menggali lebih dalam jawaban siswa, dilakukan wawancara terhadap siswa yang melakukan kesalahan ataupun kekeliruan melalui perwakilan dari masing-masing kelompok. Selanjutnya data dianalisis dan dideskripsikan.

G. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.12.
Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-n pada Tahun 2015											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tahap Pendahuluan													
1	Pemilihan sampel.	■											
2	Pembuatan dan pengembangan instrumen dan bahan ajar.	■	■	■	■								
3	Mensosialisasikan rancangan pembelajaran kepada guru atau observer yang dilibatkan dalam penelitian <i>Learning Cycle 5E</i> dengan teknik metakognitif .				■	■							
4	Ujicoba instrumen dan pengolahannya.				■	■							
Tahap pelaksanaan penelitian													
1.	Mengadakan tes kemampuan awal matematika.								■				
2.	Mengadakan tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis (pretes) dan penyebaran angket kemandirian belajar.								■				
3.	Pelaksanaan proses pembelajaran sekaligus pelaksanaan observasi.								■	■	■	■	
4.	Mengadakan tes kemampuan berpikir kritis, kreatif matematis, menyebarkan angket kemandirian belajar											■	
5.	Mengadakan wawancara terhadap perwakilan siswa dari masing-masing kelompok.											■	
6.	Menganalisis data dan menyusun laporan hasil penelitian.											■	■