

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment*). Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan perlakuan terhadap subjek penelitian berupa pembelajaran yang berbeda, sehingga digunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran biasa.

Desain penelitian ini menggunakan desain *Control group pre-test-post-test* (Arikunto, 2013) sebagai berikut:

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	---	O

Keterangan:

O = *Pretest* dan *Posttest* kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis

X = Pembelajaran dengan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik

--- = Subjek tidak dikelompokkan secara acak

Untuk mengetahui *self-concept* matematis siswa dapat diukur melalui angket *self-concept* yang diberikan kepada siswa pada akhir pembelajaran sehingga dilakukan penelitian dengan desain sebagai berikut:

Kelompok	Perlakuan	Posrespon
Eksperimen	X	O
Kontrol	---	O

Keterangan:

O = Posrespon *self-concept* matematis siswa

X = Pembelajaran dengan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik

--- = Subjek tidak dikelompokkan secara acak

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian diambil kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMAN di Pangkalan Koto Baru Kabupaten Lima Puluh Kota Provinsi Sumatera Barat tahun ajaran 2015/2016. Kelas X terdiri dari 7 kelas dengan pendistribusian siswa dilakukan secara merata pada seluruh kelas dengan jumlah siswa berkisar antara 24-26 orang siswa. Kemampuan akademik siswa tidak menjadi pertimbangan pada pendistribusian siswa sehingga kemampuan akademik siswa dari 7 kelas relatif homogen.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2013). Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan secara acak (*Random Sampling*), akan tetapi peneliti menggunakan keadaan sampel apa adanya. Keadaan sampel apa adanya yang dimaksud adalah peneliti tidak membuat kelas baru dengan melakukan pengambilan siswa secara acak dari kelas X yang ada. Hal ini dikarenakan kelas yang ada sudah terbentuk sebelumnya, sehingga pengelompokan secara acak tidak dilakukan lagi.

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-2 dan X-3 di SMAN 1 Pangkalan Koto Baru. Kelas tersebut dipilih secara acak dari 7 kelas yang ada. Kemudian, dari dua kelas tersebut dipilih secara acak yang menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Terpilihlah kelas X-2 sebagai kelas eksperimen dan X-3 kelas kontrol yang masing-masing berjumlah 24 dan 25.

C. Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang akan menjadi titik perhatian suatu penelitian. Pada penelitian ini variabel yang digunakan terdiri dari variabel bebas (X), variabel terikat (Y), dan variabel kontrol (Z).

1. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2013). Variabel bebas ini disebut juga variabel sebab. Berdasarkan penelitian di atas, yang menjadi variabel bebas (X) pada penelitian ini yaitu: 1) model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik yang diberikan pada kelas eksperimen, 2) pembelajaran biasa yang diberikan pada kelas kontrol.

2. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Berdasarkan pengertian di atas, yang menjadi variabel terikat (Y) pada penelitian ini adalah kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis serta *self-concept* siswa.

3. Variabel Kontrol (Z)

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol sering digunakan peneliti bila akan melakukan penelitian yang bersifat membandingkan (Sugiyono, 2013). Variabel kontrol (Z) pada penelitian ini adalah kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang, dan rendah).

4. Keterkaitan Antar Variabel Bebas, Terikat, dan Kontrol

Untuk memudahkan melihat bagaimana keterkaitan antar variabel, berikut disajikan keterkaitan antar variabel untuk masing-masing rumusan masalah.

Tabel 3.1 Keterkaitan antar Variabel Bebas, Terikat, dan Kontrol

Kemampuan yang diukur		Koneksi Matematis		Berpikir Kritis Matematis		Self-Concept	
Model Pembelajaran		AOPS	PB	AOPS	PB	AOPS	PB
		KAOPS	KPB	BKAOPS	BKPB	SCAOPS	SCPB
KAM	Tinggi	KTAOPS	KTPB	BKTAOPS	BKTPB		
	Sedang	KSAOPS	KSPB	BKSAOPS	BKSPB		
	Rendah	KRAOPS	KRPB	BKRAOPS	BKRPB		

Keterangan:

AOPS : Model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik

PB : Pembelajaran Biasa

Contoh:

KAOPS adalah kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik.

KPB adalah kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

BKAOPS adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik.

BKPB adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

SCAOPS adalah *self-concept* siswa yang menggunakan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik.

SCPB adalah *self-concept* siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

KTAOPS adalah kemampuan koneksi matematis siswa kemampuan awal tinggi yang menggunakan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik.

BKTAOPS adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa kemampuan awal tinggi yang menggunakan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini meliputi: instrumen tes dan non tes. Instrumen tes terdiri dari pretes dan postes kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis, sedangkan instrumen non tes terdiri dari hasil angket *self-concept* matematis siswa, lembar observasi yang memuat indikator aktivitas siswa dan guru dalam pembelajaran, dan pedoman wawancara siswa. Berikut adalah uraian instrumen yang digunakan.

1. Kemampuan Awal Matematis (KAM)

Kemampuan awal matematis siswa adalah kemampuan atau pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Pemberian tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum pembelajaran dan untuk penempatan siswa berdasarkan kemampuan awal matematisnya. Tes ini dilakukan dengan memberikan seperangkat soal tes yang mengujikan materi yang sudah dipelajari sebelumnya, yaitu materi kelas kesebangunan, segitiga siku-siku, dan teorema Pythagoras. Tes ini berupa soal pilihan ganda terdiri dari 20 butir soal, dan diberikan pada kelas X-2 (eksperimen) dan kelas X-3 (kontrol) sebelum penelitian dilaksanakan.

Berdasarkan skor kemampuan awal matematis yang diperoleh, siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu siswa kelompok tinggi, siswa kelompok sedang, siswa kelompok rendah. Kategori pengelompokan siswa berdasarkan KAM dari rataan dan standar deviasi (Arikunto, 2013) dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kategori Pengelompokkan Siswa Berdasarkan KAM

Interval Skor Tes KAM	Kategori
$X_i \geq \text{rataan} + \text{standar deviasi}$	Tinggi
$\text{Rataan} - \text{standar deviasi} < X_i < \text{rataan} + \text{standar deviasi}$	Sedang
$X_i \leq \text{rataan} - \text{standar deviasi}$	Rendah

Berdasarkan kategori di atas, diperoleh hasil pengelompokan siswa berdasarkan KAM. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.1 dan D.2 hasil rangkuman dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.3 Hasil Pengelompokan Siswa Berdasarkan Kategori KAM

Kategori	Jumlah Siswa
Tinggi	10
Sedang	29
Rendah	10

Berdasarkan Tabel 3.3 diperoleh jumlah siswa untuk kategori tinggi sebanyak 10 siswa, kategori sedang sebanyak 29 siswa, dan kategori rendah sebanyak 10 siswa. Dimana jumlah siswa keseluruhan sebanyak 49 siswa.

2. Tes Kemampuan Koneksi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Tes ini diberikan pada saat pretes dan postes. Komposisi isi dan bentuk soal pretes dan postes ini disusun serupa karena salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan belajar siswa. Setiap soal disusun dalam bentuk uraian yang masing-masing kemampuan terdiri dari 4 butir soal. Tes disusun berdasarkan materi yang dipelajari siswa kelas X semester genap yaitu trigonometri.

Soal pretes dan postes yang diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol relatif sama. Pretes adalah soal tes yang diberikan pada awal pertemuan untuk mengukur kemampuan awal koneksi dan berpikir kritis matematis siswa serta sebagai tolak ukur peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis sebelum mendapatkan pembelajaran yang akan diterapkan. Sedangkan, postes dilakukan untuk memperoleh skor kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis dan ada tidaknya pengaruh yang signifikan setelah mendapatkan pembelajaran yang diterapkan.

Sebelum dijadikan sebagai soal pretes dan postes, instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini dikonsultasikan kepada lima orang yang dianggap ahli terhadap kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis. Para ahli tersebut terdiri atas ahli matematika, ahli evaluasi, ahli pembelajaran matematika, dan guru matematika. Selanjutnya, instrumen ini diujicobakan terlebih dahulu pada 22 orang siswa kelas XI di SMA yang menjadi tempat pengambilan data penelitian. Adapun pedoman penskoran yang digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis siswa dapat dilihat pada lampiran B.3 dan B.6.

Setelah instrumen diuji dan diberi skor sesuai kriteria pembobotan soal, selanjutnya dilakukan analisis uji instrumen untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran dari soal.

a. Validitas

Menurut Arikunto (2013), validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Validitas instrumen diketahui dari hasil pemikiran dan hasil pengamatan dari hasil tersebut akan diperoleh validitas teoritik dan validitas empirik.

Validitas teoritik atau validitas logika adalah validitas instrumen yang dilakukan berdasarkan pertimbangan teoritik atau logika. Validitas teoritik akan menunjukkan kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan teori dan aturan yang ada. Dalam hal ini diperlukan pertimbangan atau pengkajian oleh para ahli atau orang yang dianggap ahli dalam hal tersebut, minimal oleh orang yang berpengalaman dibidang tersebut dalam penelitian. Yang akan di uji validitas teoritiknya adalah pada validitas isi dan validitas muka.

Ratumanan dan Theresia (2003) menyatakan bahwa suatu alat evaluasi dikatakan valid (sahih) jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Dalam tes ini, validitas yang digunakan adalah validitas isi (*content validity*), sesuai dengan yang dikemukakan Ratumanan dan Theresia yaitu “Validitas isi berkenaan

dengan ketepatan alat evaluasi ditinjau dari segi materi yang dievaluasi. Suatu alat evaluasi dikatakan memiliki validitas isi jika mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang dievaluasi”.

Peran validitas isi adalah membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diberikan. Hal ini berguna untuk melihat kesesuaian soal instrumen penelitian dengan indikator. Validitas muka merupakan validitas yang berkaitan dengan keabsahan susunan kalimat atau kata-kata pada soal instrumen. Hal ini berguna untuk menghindari salah tafsir atau kesalahan dalam memahami makna dari soal.

Apabila suatu instrumen tidak dapat atau sulit dipahami maksudnya sehingga testi tidak bisa menjawabnya dengan baik, kemudian jika soal tes kurang bersih, tulisan terlalu berdesakan, tanda baca atau notasi lain mengenai bahan uji yang kurang jelas atau salah, ini berarti akan mengurangi validitas mukanya hingga memasuki kategori tidak baik. Dengan demikian, soal instrumen dikatakan memiliki validitas muka yang baik jika instrumen tersebut mudah dipahami maksudnya sehingga siswa tidak mengalami *misunderstanding* dan kesulitan dalam menjawab soal.

Validitas empirik adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria ini digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan korelasi *product moment* dengan menggunakan angka kasar (Arikunto, 2013) yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien validitas antara variabel X dan variabel Y

X = Skor siswa tiap item soal

Y = Skor total siswa

N = Banyak siswa

Setelah diperoleh nilai koefisien validitas, kemudian untuk mengetahui apakah item soal tersebut valid atau tidak, selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan uji t (Sudjana, 2005), dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Nilai t_{hitung} yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} pada taraf nyata sebesar $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $dk = n - 2$. Adapun kriteria instrumen tersebut dikatakan valid, jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan tidak valid jika $t_{hitung} < t_{tabel}$.

Jika instrumen itu valid, maka kriteria yang digunakan untuk menentukan klasifikasi koefisien validitas (Suherman, 2003) sebagai berikut:

Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien Validitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Berdasarkan hasil uji coba pada siswa kelas XI, diperoleh korelasi validitas pada masing-masing butir tes kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis. Hasil perhitungan korelasi validitas untuk kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Hasil Validitas Instrumen Kemampuan Koneksi Matematis

Soal	r_{xy}	t	Interpretasi	Signifikansi	Validitas
1	0.89	8.66	Tinggi	Sangat Signifikan	Valid
2	0.70	4.40	Sedang	Sangat Signifikan	Valid
3	0.72	4.70	Tinggi	Sangat Signifikan	Valid
4a	0.81	6.13	Tinggi	Sangat Signifikan	Valid
4b	0.79	5.80	Tinggi	Sangat Signifikan	Valid

Untuk nilai t_{tabel} pada penelitian ini pada taraf nyata 0,05 dan derajat kebebasan $dk = 22 - 2 = 20$ adalah 1,725 sehingga semua butir soal tes kemampuan koneksi matematis di atas valid karena $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Tabel 3.6 Hasil Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Soal	r_{xy}	t	Interpretasi	Signifikansi	Validitas
1	0.81	6.09	Tinggi	Sangat Signifikan	Valid
2a	0.46	2.32	Sedang	Signifikan	Valid
2b	0.42	2.09	Sedang	Signifikan	Valid
2c	0.56	3.00	Sedang	Signifikan	Valid
2d	0.76	5.31	Tinggi	Sangat Signifikan	Valid
2e	0.56	3.00	Sedang	Signifikan	Valid
2f	0.43	2.12	Sedang	Signifikan	Valid
2g	0.41	2.03	Sedang	Signifikan	Valid
3a	0.58	3.21	Sedang	Signifikan	Valid
3b	0.78	5.57	Tinggi	Sangat Signifikan	Valid
4	0.56	3.01	Sedang	Signifikan	Valid

Untuk nilai t_{tabel} pada penelitian ini pada taraf nyata 0,05 dan derajat kebebasan $dk = 22 - 2 = 20$ adalah 1,725 sehingga semua butir soal tes kemampuan berpikir kritis matematis di atas valid karena $t_{hitung} > t_{tabel}$.

b. Reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Jadi, pengertian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes (Arikunto, 2013). Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama. Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes ini adalah rumus *Cronbach's Alpha* (Arikunto, 2013) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrument

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 = Varians total

n = Banyaknya item

Kemudian, untuk mempresentasikan reliabilitas instrumen menggunakan kriteria yang dibuat Guilford (Suherman, 2003) dengan ketentuan klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Besarnya nilai r_{11}	Interpretasi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan hasil uji coba, diperoleh $r_{11} = 0.70$ pada instrumen kemampuan koneksi matematis, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa soal tes kemampuan koneksi matematis memiliki reliabilitas yang tinggi. Begitu juga dengan instrumen kemampuan berpikir kritis matematis diperoleh $r_{11} = 0.75$ sehingga dapat diinterpretasikan bahwa soal tes kemampuan berpikir kritis matematis juga memiliki reliabilitas yang tinggi.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah butir soal tes adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya Pembeda (*Discriminating Power*) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara jumlah responden yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan jumlah responden yang tidak dapat menjawab soal tersebut. Daya pembeda butir soal dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya

angka indeks diskriminasi item. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda (Suherman, 2003) sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JSA}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

JB_A = Jumlah skor dari kelompok atas

JB_B = Jumlah skor dari kelompok bawah

JSA = Jumlah siswa dari kelompok atas

Ketentuan klasifikasi interpretasi daya pembeda soal sebagai berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda Tes

Kriteria Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek

Hasil perhitungan daya pembeda untuk tes kemampuan koneksi matematis disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Daya Pembeda Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Soal	DP	Interpretasi
1	0.41	Baik
2	0.27	Cukup
3	0.23	Cukup
4a	0.39	Cukup
4b	0.67	Baik

Hasil perhitungan daya pembeda untuk tes kemampuan berpikir kritis matematis disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.10 Daya Pembeda Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Soal	DP	Interpretasi
1	0.25	Cukup
2a	0.32	Cukup
2b	0.23	Cukup
2c	0.23	Cukup
2d	0.50	Baik
2e	0.45	Baik
2f	0.27	Cukup
2g	0.27	Cukup
3a	0.27	Cukup
3b	0.57	Baik
4	0.23	Cukup

d. Indeks Kesukaran

Tingkat kesukaran instrumen adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk ke dalam kategori mudah, sedang, atau sukar. Tingkat kesukaran instrumen dapat diperoleh dengan mencari indeks kesukaran yang menggunakan rumus (Suherman, 2003) sebagai berikut:

$$IK = \frac{\sum \bar{X}_A}{SMI \times NA}$$

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran

$\sum \bar{X}_A$ = Jumlah rata-rata jawaban siswa

SMI = Skor maksimal ideal

NA = Banyak peserta tes

Adapun kriteria mengklasifikasikan indeks kesukaran sebagai berikut:

Tabel 3.11 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Besarnya IK	Interpretasi
IK = 0,00	Soal Sangat 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 Sangat Mudah

Dari hasil perhitungan diperoleh tingkat kesukaran tiap butir soal tes kemampuan koneksi matematis terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 3.12 Indeks Kesukaran Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Soal	IK	Interpretasi
1	0.77	Mudah
2	0.32	Sedang
3	0.68	Sedang
4a	0.80	Mudah
4b	0.67	Sedang

Dari hasil perhitungan diperoleh tingkat kesukaran tiap butir soal tes kemampuan koneksi matematis terangkum dalam tabel berikut:

Tabel 3.13 Indeks Kesukaran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Soal	IK	Interpretasi
1	0.74	Mudah
2a	0.84	Mudah
2b	0.89	Mudah
2c	0.89	Mudah
2d	0.75	Mudah
2e	0.64	Sedang
2f	0.68	Sedang
2g	0.59	Sedang
3a	0.86	Mudah
3b	0.31	Sedang
4	0.45	Sedang

3. Angket *Self-Concept* Matematis

Angket diberikan sebagai bahan evaluasi secara kualitatif terhadap pembelajaran. Angket ini memuat pertanyaan-pertanyaan menyangkut segala *self-concept* siswa terhadap pembelajaran. Isi pernyataan dapat berupa pernyataan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Jika pernyataan dalam angket adalah pernyataan positif, maka siswa yang memberikan pernyataan SS = 5, S = 4, N = 3, TS = 2, dan STS = 1. Jika pernyataan dalam angket adalah

pernyataan negatif, maka siswa yang memberikan pernyataan SS = 1, S = 2, N = 3, TS = 4, dan STS = 5.

a. Validitas

Uji validitas *self-concept* dilakukan dengan program *SPSS 16* disajikan secara lengkap pada lampiran.

Tabel 3.14 Hasil Uji Validitas Angket *Self-concept*

Pernyataan	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Kesimpulan
1	0.466	Diterima	Digunakan
2	0.101	Tidak Diterima	Tidak Digunakan
3	0.498	Diterima	Digunakan
4	0.729	Diterima	Digunakan
5	0.563	Diterima	Digunakan
6	0.246	Tidak Diterima	Tidak Digunakan
7	0.548	Diterima	Digunakan
8	0.512	Diterima	Digunakan
9	0.449	Diterima	Digunakan
10	0.723	Diterima	Digunakan
11	0.440	Diterima	Digunakan
12	0.734	Diterima	Digunakan
13	0.220	Tidak Diterima	Tidak Digunakan
14	0.426	Diterima	Digunakan
15	0.584	Diterima	Digunakan
16	0.456	Diterima	Digunakan
17	0.458	Diterima	Digunakan
18	0.474	Diterima	Digunakan
19	0.456	Diterima	Digunakan
20	0.456	Diterima	Digunakan

b. Reliabilitas

Untuk mengetahui instrumen yang digunakan reliabel atau tidak, maka dilakukan pengujian reliabilitas *Alpha-Cronbach*. Pengujian reliabilitas suatu alat ukur dimaksudkan untuk mengetahui apakah suatu alat ukur akan memberikan hasil yang tetap sama. Untuk menghitung koefisien reliabilitas instrumen *self-concept* digunakan program *SPSS* yang hasilnya terangkum pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.15 Reliabilitas Skala *Self-Concept*

<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items
0.867	20

Berdasarkan tabel 3.15 di atas, diperoleh $r_{11} = 0.867$. Nilai ini berada pada interval $0,70 < r_{11} \leq 0,90$ dengan interpretasi derajat reliabilitas instrumen tinggi.

4. Lembar Observasi

Lembar observasi terdiri dari lembar observasi guru dan siswa selama proses pembelajaran dilaksanakan di kelas eksperimen untuk setiap pertemuannya. Lembar aktivitas guru digunakan untuk mengamati sejauh mana kemampuan guru dalam melaksanakan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik dan dapat memberikan refleksi pada proses pembelajaran selanjutnya agar lebih baik lagi. Sedangkan aktivitas siswa yang digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai aktivitas siswa selama proses model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik. Hasil dari lembar observasi ini tidak dianalisis secara statistik, tetapi untuk pembahasan hasil secara deskriptif.

5. Pedoman Wawancara Siswa

Wawancara dilakukan pada akhir penelitian. Wawancara ini selain berguna untuk mengevaluasi akhir dari penelitian juga berguna untuk merefleksikan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik yang telah dilakukan terutama berkaitan dengan minat siswa terhadap pembelajaran sebagai dampak dari seluruh pembelajaran yang telah dilakukan, sikap siswa terhadap soal yang diberikan, kesulitan yang dihadapi siswa dalam tugas belajarnya serta upaya siswa dalam mengatasi kesulitan yang dihadapi. Siswa yang diwawancarai adalah perwakilan siswa dari tiga kelompok, yaitu kelompok siswa yang kemampuan awal matematisnya tinggi, sedang, dan rendah, masing-masing sebanyak 3 (tiga) orang siswa. Agar wawancara yang dilakukan terarah sesuai dengan tujuan dan maksud penelitian, maka peneliti menyusun pedoman atau acuan wawancara yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran B.12.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes yang terdiri dari tes kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis. Tes yang digunakan, yaitu tes pretes dan postes. Tes tersebut diberikan kepada kedua kelas sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pretes dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian, dan postes dilakukan setelah pembelajaran dalam penelitian selesai. Sedangkan data *self-concept* matematis dan pandangan diri siswa dikumpulkan melalui penyebaran angket di akhir pembelajaran. Lembar observer dilakukan oleh seorang guru matematika di SMA tempat dilaksanakannya penelitian tersebut untuk observasi aktivitas siswa dan guru pada setiap pertemuan. Selanjutnya, dilakukan wawancara kepada 9 (sembilan) orang siswa kelas eksperimen yang mewakili kelompok KAM tinggi, sedang, dan rendah.

F. Teknik Analisis Data

Pengolahan data kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis dan *self-concept* siswa dianalisis secara kuantitatif yang diawali dengan menguji persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis antara lain uji normalitas, uji homogenitas. Selain dilakukan analisis secara kuantitatif, peneliti juga akan melakukan analisis secara kualitatif terhadap jawaban setiap butir soal, hasil observasi, dan data hasil wawancara.

Dari hasil tes Kemampuan Awal Matematis (KAM) siswa berguna untuk pengelompokan siswa. Berdasarkan skor kemampuan awal matematis yang diperoleh, siswa dikelompokkan ke dalam tiga kelompok, yaitu siswa kemampuan tinggi, siswa kemampuan sedang, dan siswa kemampuan rendah.

1. Data Tes Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Sebelum data hasil penelitian (*pretest* dan *posttest*) diolah, terlebih dahulu dipersiapkan beberapa hal, antara lain:

- a. Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan alternatif jawaban dan rubrik penskoran yang digunakan
- b. Menghitung rerata skor tes tiap kelas

- c. Menghitung standar deviasi untuk mengetahui penyebaran kelompok dan menunjukkan tingkat variansi kelompok data
- d. Membandingkan skor pretes dan postes untuk mencari peningkatan (*gain*) yang terjadi sesudah pembelajaran pada masing-masing kelompok yang dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi Hake (Meltzer dalam Komala, 2012) yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} : Skor postes

S_{pre} : Skor pretes

S_{maks} : Skor maksimum

Hasil perhitungan *gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.16 Kriteria *N-gain*

<i>N-gain</i>	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

- e. Setelah mempersiapkan hal tersebut, langkah selanjutnya adalah melakukan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan atau tidaknya data skor pretes, postes, *gain* ternormalisasi kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis menurut kelompok pembelajaran, dan *gain* ternormalisasi kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis menurut kelompok KAM. Untuk itu rumusan hipotesisnya yaitu:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dengan kriteria pengujian:

Jika nilai *sig.* (*p-value*) $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak

Jika nilai *sig.* (*p-value*) $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima

Untuk data skor yang tidak normal dapat dilakukan uji hipotesis penelitian dengan nonparametrik *Mann-Whitney*.

- f. Melakukan uji homogenitas varians terhadap data pretes, postes, data *N-gain* menurut kelompok pembelajaran, dan data *N-gain* menurut kelompok KAM menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:
- $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$: Varians data kedua kelas homogen
- $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$: Varians data kedua kelas tidak homogen
- Dengan kriteria uji sebagai berikut:
- Jika nilai *sig. (p-value)* $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak
- Jika nilai *sig. (p-value)* $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima
- Untuk data skor yang berdistribusi normal, dapat dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene*.
- g. Setelah data memenuhi syarat normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata data skor pretes, postes, data *N-gain* menurut kelompok pembelajaran, dan data *N-gain* menurut kelompok KAM menggunakan uji-t yaitu *Independent Sample T-Tes*, tetapi apabila tidak homogen maka digunakan *uji-t'*. Selain itu, untuk menentukan perbedaan rata-rata skor *N-gain* antara kelompok KAM tinggi, sedang, dan rendah pada kelas eksperimen dilakukan uji anova satu jalur, dan dilanjutkan dengan Uji *Scheffe* untuk melihat letak perbedaannya.

2. Data Angket *Self-Concept* siswa

Analisis data skor angket *self-concept* dapat ditentukan dengan menggunakan uji non-parametrik yaitu uji *Mann Whitney*. Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata skor *self-concept* siswa yang menggunakan pembelajaran *advance organizer* dengan pendekatan saintifik.

μ_2 : rata-rata skor *self-concept* siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa.

Kriteria pengujian adalah terima H_0 apabila *Sig. Based on Mean* $>$ taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$).

G. Prosedur Penelitian

Prosedur yang ditempuh dalam proses penelitian ini adalah:

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi tahap-tahap penyusunan proposal, seminar proposal, menetapkan jadwal kegiatan dan materi pelajaran, penyusunan instrumen penelitian (silabus, RPP, LKS, soal tes kemampuan awal matematis (KAM) serta kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis, angket *self-concept* matematis, angket pandangan diri siswa terhadap pembelajaran, lembar observasi guru dan siswa), pedoman wawancara, pengujian instrumen, dan perbaikan instrumen.

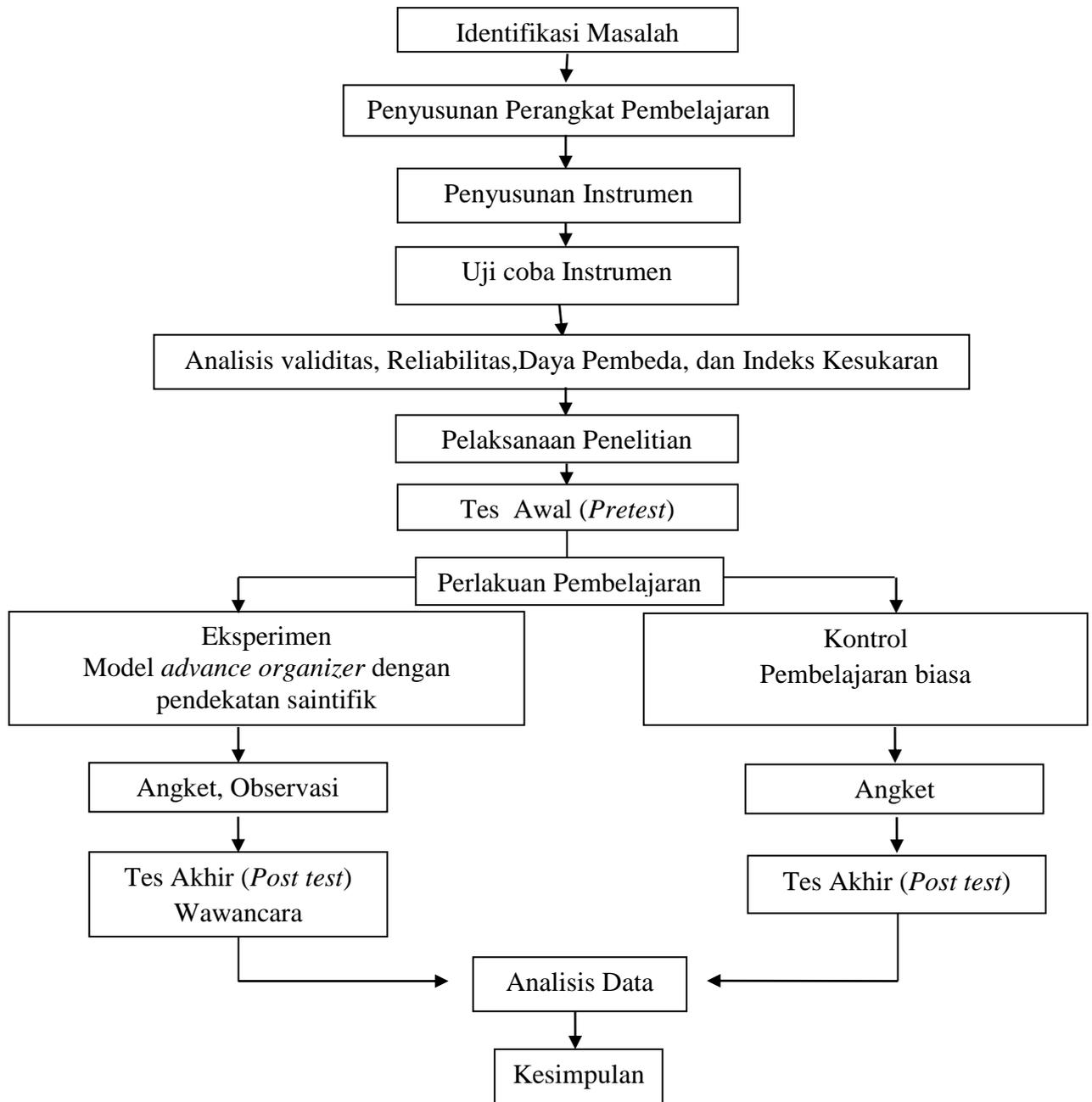
2. Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi tahap pemberian instrumen dan perlakuan serta tahap pengumpulan data. Untuk kelas eksperimen menggunakan model *advance organizer* dengan pendekatan saintifik dan kelas kontrol dengan pembelajaran biasa. Penelitian ini di mulai pada tanggal 27 Februari 2016. Proses pembelajaran mulai pada tanggal 29 februari 2016 diawali dengan pemberian tes kemampuan awal matematis (KAM) pada masing-masing kelas. Selanjutnya, pada tanggal 5 Maret 2016 diberikan pretes pada masing-masing kelas untuk memperoleh kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis siswa sebelum mendapatkan perlakuan. Kemudian, pembelajaran dilakukan berdasarkan RPP yang telah disusun oleh peneliti.

3. Tahap pengolahan dan analisis data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan dan analisis data, menginterpretasi data, dan penyusunan laporan secara lengkap.

Berikut merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 3.1
Prosedur Penelitian