

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengkaji efek perlakuan model pembelajaran PJBL-ALE terhadap satu kelas dengan memperhatikan kemampuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis, kemampuan penalaran matematis dan *self-esteem* matematis siswa. Dengan demikian penelitian ini merupakan penelitian eksperimental.

Pada implementasinya, peneliti tidak dimungkinkan mengambil siswa secara acak untuk dijadikan kelompok-kelompok dalam penelitian, serta tidak memungkinkan mengontrol keseluruhan variabel-variabel yang mungkin berpengaruh terhadap variabel yang diukur. Misalnya, penggunaan buku teks, jam pelajaran, dan lain-lainya yang tidak dapat dikondisikan oleh peneliti. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental.

Untuk melihat efeknya, peneliti menggunakan pengontrol yakni pembelajaran langsung atau pembelajaran yang sedang digunakan saat ini berdasarkan kurikulum yang berlaku yakni pembelajaran langsung. Untuk itulah peneliti menggunakan desain kelompok kontrol non-ekivalen. Menurut Ruseffendi (2010) desain kelompok kontrol non-ekivalen adalah:

$$\begin{array}{c} O \quad x \quad O \\ \text{---} \text{---} \text{---} \\ O \quad \quad O \end{array}$$

Setiap kelompok dipilih secara *random assignment* untuk menentukan kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kontrol kemudian diberi pretes (O). selanjutnya, masing-masing kelompok tersebut diberi perlakuan, yaitu: X adalah PJBL-ALE dan kelompok satunya lagi diberi perlakuan pembelajaran konvensional (PKv) yaitu pembelajaran langsung. Setelah selesai proses pembelajaran, masing-masing kelompok diberi postes (O), sehingga diperoleh gain (selisih antara postes dengan pretes) untuk melihat pengaruh penerapan kedua pembelajaran tersebut di atas. Untuk melihat secara lebih mendalam pengaruh penggunaan model pembelajaran tersebut terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis serta *self-esteem* (SE) siswa maka dalam penelitian ini dilibatkan faktor alur sistem zonasi yang merupakan jalur penerimaan siswa berdasarkan zona

tempat tinggal. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) Permendikbud Nomor 44 Tahun 2019 memberlakukan jalur penerimaan ini. PPDB tahun 2020 dapat diikuti calon siswa yang akan masuk TK, SD, SMP, serta SMA/SMK. Penggunaan sistem zonasi untuk penerimaan siswa baru merupakan salah satu jalur untuk bisa diterima di sekolah. Penerapan sistem zonasi sebenarnya menyasar siswa baru agar mendaftar sekolah sesuai tempat tinggal. Aturan sistem zonasi PPDB tercantum pada Permendikbud No. 14 Tahun 2018. Harapannya, sekolah favorit dan non-favorit tidak memiliki gap. Maka, dalam penelitian ini dilibatkan faktor Zona sekolah (Zona A dan Zona B) dan juga kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang dan rendah).

Keterkaitan antara variabel bebas (pembelajaran), variabel terikat (kemampuan pemecahan masalah matematis, kemampuan penalaran matematis, dan *self-esteem* matematis), serta variabel pengontrol (kemampuan awal matematis dan zona sekolah) dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1
Keterkaitan antara Variabel Bebas, Variabel Terikat, dan Variabel Pengontrol

Aspek	KAM	PJBL-ALE (PA) Zona Sekolah			PKv Zona Sekolah		
		A	B	Total	A	B	Total
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPM)	Tinggi (T)	KPMT-APA	KPMT-BPA	KPMT-PA	KPMT-APkv	KPMT-BPkv	KPMT-Pkv
	Sedang (S)	KPMS-APA	KPMS-BPA	KPMS-PA	KPMS-APkv	KPMS-BPkv	KPMS-Pkv
	Rendah (R)	KPMS-APA	KPMS-BPA	KPMS-PA	KPMS-APkv	KPMS-BPkv	KPMS-PA
Total		KPMA-PA	KPMB-PA	KPM-PA	KPMA-Pkv	KPMA-Pkv	KPM-Pkv
Kemampuan Penalaran Matematis (KPnM)	Tinggi (T)	KPnMT-APA	KPnMT-BPA	KPnM-T-PA	KPnMT-APkv	KPnMT-BPkv	KPnM-T-Pkv
	Sedang (S)	KPnM-S-APA	KPnMS-BPA	KPnM-S-PA	KPnMS-APkv	KPnMS-BPkv	KPnM-SPkv
	Rendah (R)	KPnM-S-APA	KPnMS-BPA	KPnM-S-PA	KPnMS-APkv	KPnMS-BPkv	KPnM-S-Pkv
Total		KpnMA-PA	KPnM-BPA	KPnM-PA	KpnM-APkv	KpnM-APkv	KPnM-Pkv
<i>Self-Esteem</i> Matematis (SE)	Tinggi (T)	SET-APA	SEMT-BPA	SET-PA	SET-APkv	SEMT-BPkv	SET-Pkv
	Sedang (S)	SES-APA	SES-BPA	SES-PA	SES-APkv	SES-BPkv	SES-Pkv
	Rendah (R)	SES-	SES-	SES-	SES-	SES-	SES-

Aspek	KAM	PJBL-ALE (PA) Zona Sekolah			PKv Zona Sekolah		
		A	B	Total	A	B	Total
		APA	BPA	PA	APkv	BPkv	Pkv
Total		SEAPA	SEBPA	SEPA	SEAPkv	SEBPkv	SEPKv

Keterangan:

- KPMT-APA : Kemampuan pemecahan masalah matematis (KPM) siswa yang berkemampuan awal tinggi (T) di zona A dan memperoleh PJBL-ALE
- KPnMS-BPA : Kemampuan penalaran matematis (KPnM) siswa yang berkemampuan awal sedang (S) di zona A dan memperoleh PJBL-ALE
- KPnMS-APkv : Kemampuan penalaran matematis (KPnM) siswa yang berkemampuan awal sedang (S) di zona A dan memperoleh Pembelajaran Konvensional (PKV)
- KPMPA : Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE
- KPnM Pkv : Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa yang mendapat pembelajaran PKv
- SEPA : *Self-esteem* matematis (SE) siswa yang memperoleh model PJBL-ALE

Pada Tabel 3.1 diperlihatkan keterkaitan antara kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran dan *self-esteem* matematis siswa, model pembelajaran, dan kemampuan awal matematis siswa di Zona Sekolah B.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kota Bandung Provinsi Jawa Barat yang masuk zona sekolah A dan B. Karakteristik siswa antara SMP yang satu dan yang lainnya pada tahun ajaran 2016/2017 relatif sama. Hal ini dikarenakan pada saat penerimaan siswa baru (PPDB) sesuai dengan Peraturan Walikota Bandung No. 456 tahun 2018 tentang sistem zonasi. Menurut Perwal tersebut diantaranya adalah semua warga Kota Bandung bisa mendapatkan pendidikan yang lokasinya dekat dengan tempat tinggal, pemerataan pendidikan, lebih hemat waktu karena sekolah dekat, lebih hemat biaya transportasi, kondisi siswa lebih bugar, serta mengurangi kemacetan.

Kemampuan matematis siswa SMP setiap sekolah bervariasi dari kemampuan rendah, sedang, tinggi. Alasan pemilihan siswa SMP karena memperhatikan penerapan Model *Project-based Learning* dengan pendekatan *Authentic Learning Experiences* (PJBL-ALE) yang membutuhkan kemampuan berpikir, kreativitas, dan kesediaan diri bagi yang terlibat di dalamnya. Siswa SMP khususnya kelas VIII berusia 13-14 tahun, menurut teori Piaget, siswa pada usia ini sudah pada taraf berpikir formal, sehingga relevan untuk diterapkan pada siswa tingkat SMP.

Supaya penelitian dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien dan subyek yang diambil tepat sasaran sesuai dengan karakteristik PJBL-ALE penentuan sampel ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu (*purposive sampling*). Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, peneliti mengambil subyek dalam penelitian ini dua sekolah, yaitu satu sekolah zona A dan satu sekolah Zona B.

Selanjutnya dari masing-masing sekolah zona A dan Zona B. Dipilihnya siswa kelas VIII dengan pertimbangan bahwa siswa di kelas ini sudah lebih homogen dalam kemampuan dasarnya dibandingkan siswa kelas VII. Selain itu, siswa kelas VII dari sisi usia dan pengalaman masih cenderung pada pengalaman ketika masih di tingkat Sekolah Dasar (SD). Sementara tidak dipilihnya kelas IX karena ada kekhawatiran terjadinya hambatan terhadap penelitian terkait persiapan siswa dalam menghadapi ujian akhir.

Supaya ada keterwakilan antar zona dan ada *variability* dalam hasil penelitian, maka dipilih dua sekolah dari masing-masing zona yaitu satu sekolah dari zona A dan satu sekolah dari zona B, dengan asumsi setiap zona memiliki tingkat kompetensi matematika yang sama. Sebagai gambaran sistem zonasi dalam Penerimaan Siswa Baru (PPDB) 2019, Pemerintah Kota Bandung membagi wilayah penerimaan menjadi 4 zona. Di zona A meliputi Kecamatan Sumur Bandung, Coblong, Cidadap, Sukajadi, Cibeunying Kidul, Cibeunying Kaler, Sukasari dan Bandung Wetan. Zona B terdiri dari Kecamatan Mandalajati, Antapani, Arcamanik, Cinambo, Panyileukan, Cibiru, Gedebage, Rancasari, Ujungberung dan Kecamatan Buah batu. Kecamatan Kiaracondong, Batununggal, Lengkong, Regol dan Kecamatan Bandung Kidul berada di zona C. Lalu di zona D

meliputi Kecamatan Cicendo, Andir, Bandung Kulon, Babakan Ciparay, Bojong Loa Kaler, Bojong Loa Kidul dan Kecamatan Astanaanyar.

3.3 Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Penelitian ini mengkaji tentang penerapan pembelajaran matematika di kelas VIII SMP, yaitu *Project-based Learning* (PJBL) dengan *Pendekatan Authentic Learning Experiences* (ALE) atau PJBL-ALE untuk melihat pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis serta *self-esteem* siswa. Penelitian ini juga membandingkan perlakuan antara *Project-based Learning* (PJBL) dan pembelajaran konvensional. Variabel lain yang juga menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah zona sekolah A dan B serta kemampuan awal matematis (KAM) siswa yakni kategori tinggi, sedang dan rendah.

Dari uraian di atas, variabel pada penelitian ini meliputi variabel bebas yakni PJBL-ALE. Variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah (KPM) dan penalaran matematis (KPnM) serta *self-esteem* (SE) siswa. Variabel kontrolnya adalah zona sekolah (A dan B) dan kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang, rendah).

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berbentuk tes dan non tes. Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa digunakan instrumen berbentuk tes pemecahan masalah dan penalaran matematis tipe uraian, sedangkan untuk mengukur *self-esteem* siswa digunakan instrumen berbentuk non tes berupa skala *self-esteem*. Lembar observasi kegiatan pembelajaran dan pedoman wawancara merupakan instrumen non tes lainnya yang digunakan untuk memperkuat hasil penelitian. Langkah awal yang dilakukan adalah membuat kisi-kisi instrumen dan merancang instrumen penelitian untuk selanjutnya dikonsultasikan dengan pembimbing serta dilakukan penilaian para ahli. Berdasarkan masukan pembimbing dan para ahli, instrumen direvisi dan dikonsultasikan lagi kepada pembimbing dan para ahli. Setelah mendapat persetujuan dari pembimbing, kemudian diujicobakan kepada siswa yang telah mendapatkan materi tersebut di sekolah yang berbeda dengan tempat pelaksanaan penelitian. Berikut ini uraian dari masing-masing instrumen yang digunakan:

3.3.1 Tes kemampuan awal matematis (KAM)

Kemampuan awal matematis adalah pengetahuan yang dimiliki seorang siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Pengetahuan ini diukur melalui soal-soal yang dibuat berdasarkan materi yang telah dipelajari oleh siswa dan dipandang memberikan kontribusi terhadap materi yang akan dipelajari. Untuk mengukur kemampuan awal matematika, peneliti memilih soal tes dari Ujian Nasional (UN) selama dari Tahun 2010 sampai 2017 matematika SMP materi kelas VII. Pemilihan Soal UN dengan asumsi telah memenuhi standar nasional sebagai alat ukur yang baik. Soal tersebut berbentuk pilihan ganda dan setiap itemnya memiliki empat pilihan jawaban. Soal kemampuan awal matematika yang diberikan harus diselesaikan oleh siswa dalam waktu 60 menit. Tujuan tes kemampuan awal matematika adalah untuk penempatan siswa berdasarkan kemampuan awal matematikanya. Adapun indikatornya adalah sebagai berikut: (1) Siswa mampu melakukan Operasi hitung bilangan rasional; (2) Siswa dapat menggunakan prinsip perkalian, pembagian, penjumlahan dan pengurangan pada operasi bilangan bulat; (3) Siswa mampu melakukan operasi hitung pada masalah berkaitan dengan perbandingan; (4) Siswa mampu menentukan penyelesaian persamaan linear satu variabel; (5) Siswa mampu menyajikan dan menafsirkan data; (6) Menggunakan konsep keliling bangun datar dalam kehidupan sehari-hari; (7) Siswa mampu menyajikan dan menafsirkan data.

Sebelum digunakan, soal tes kemampuan awal matematis (KAM) terlebih dahulu dikonsultasikan pada dosen pembimbing. Perbaikan-perbaikan, baik dari segi konten maupun redaksional dilakukan. Selanjutnya, setelah diperbaiki soal tersebut divalidasi oleh validator atas saran dari pembimbing. Soal tes KAM divalidasi untuk melihat validitas isi dan validitas muka. Uji validitas isi dan muka dilakukan oleh lima orang penimbang yang dianggap ahli dan punya pengalaman mengajar dalam bidang pendidikan matematika. Dari lima orang penimbang, dua orang adalah guru Matematika SMP yang berpengalaman atas saran pembimbing dua orang dosen pendidikan matematika dan satu orang dosen yang berlatar belakang matematika murni.

Kriteria yang menjadi pertimbangan untuk mengukur validitas isi yaitu kesesuaian soal dengan materi ajar dan kesesuaian tingkat kesulitan untuk siswa

SMP kelas VIII. Untuk mengukur validitas muka yang menjadi pertimbangan adalah kejelasan soal tes dari segi bahasa dan redaksi, sajian, serta akurasi gambar atau ilustrasi. Adapun hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dari kelima orang ahli disajikan pada Lampiran B1. Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dianalisis dengan menggunakan statistik *Q-Cochran*, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah para penimbang melakukan pertimbangan terhadap soal tes KAM secara seragam atau tidak. Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam

H_1 : Minimal ada 2 penimbang yang berbeda

Kriteria pengujian: terima H_0 , jika *Asymp. Sig* $\geq 0,05$ dan tolak H_0 jika *Asymp. Sig* $< 0,05$. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik *Q-Cochran* disajikan pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3. 2
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi
Soal Kemampuan Awal Matematis

N	20
Cochran's Q	3,500 ^a
Df	4
Asymp. Sig.	0,478

Pada Tabel 3.2, terlihat bahwa *Asymp.Sig* = 0,478 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal kemampuan awal matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam.

Hasil perhitungan terhadap validitas muka dengan menggunakan statistik *Q-Cochran* disajikan pada Tabel 3.3

Tabel 3. 3
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi
Soal Kemampuan Awal Matematis

N	20
Cochran's Q	6,316 ^a
df	4
Asymp. Sig.	,177

Pada Tabel 3.3, terlihat bahwa $Asymp.Sig = 0,177$ atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal kemampuan awal matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam.

Selanjutnya, terhadap perangkat soal kemampuan awal matematis diadakan perbaikan seperlunya. Setelah instrumen dinyatakan memenuhi validitas isi dan validitas muka serta memadai untuk diujicobakan, kemudian soal KAM diujicobakan terhadap siswa kelas IX, agar dapat diketahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Validitas Instrumen: Tujuan memeriksa validitas instrumen adalah untuk melihat apakah instrumen tersebut mampu mengukur apa yang ingin diukur sehingga instrumen tersebut dapat mengungkapkan data yang ingin diukur. Hasil uji reliabilitas, validitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda selengkapnya disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4.
Hasil Uji Reliabilitas, Validitas, Indeks Kesukaran, dan Daya pembeda serta Interpretasi Soal Tes KAM Bentuk Pilihan Ganda

No.	Reliabilitas	r_{xy}	Validitas Interpretasi	IK	Interpretasi	DP	Intrepretasi
1.	$r = 0,850$	0,540	Sedang	0,774	Mudah	0,555	Baik
2.		0,402	Sedang	0,677	Mudah	0,555	Baik
3.		0,569	Sedang	0,677	Mudah	0,667	Baik
4.		0,609	Sedang	0,516	Sedang	0,778	Sangat Baik
5.		0,426	Sedang	0,451	Sedang	0,444	Baik
6.		0,459	Sedang	0,254	Sukar	0,444	Baik
7.		0,458	Sedang	0,483	Sedang	0,556	Baik
8.		0,451	Sedang	0,290	Sukar	0,444	Baik
9.		0,491	Sedang	0,451	Sedang	0,444	Baik
10.		0,435	Sedang	0,580	Sedang	0,667	Baik
11.		0,648	Sedang	0,451	Sedang	0,778	Baik
12.		0,594	Sedang	0,680	Mudah	0,667	Baik
13.		0,445	Sedang	0,483	Sedang	0,556	Baik
14.		0,766	Tinggi	0,616	Mudah	0,889	Sangat Baik
15.		0,446	Sedang	0,287	Sukar	0,556	Baik
16.		0,438	Sedang	0,645	Mudah	0,556	Baik
17.		0,427	Sedang	0,516	Sedang	0,333	Sedang
18.		0,462	Sedang	0,580	Sedang	0,556	Baik
19.		0,453	Sedang	0,516	Sedang	0,667	Baik
20.		0,661	Sedang	0,251	Sukar	0,778	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3.4, tes KAM yang berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir soal dengan reliabilitas 0,850 validitas baik dan sedang, tingkat kesukaran mudah sedang dan sukar serta daya pembeda terdiri dari sedang baik dan sangat baik. Tingkat kesukaran dari 20 butir soal, 6 butir soal kategori mudah, 10 butir soal sedang, dan 4 butir soal sukar.

3.3.2 Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPM)

Tes kemampuan Pemecahan Masalah Matematis diberikan dalam bentuk tes uraian. Seperti halnya soal KAM, soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis ini sebelum digunakan terlebih dahulu dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi oleh lima orang ahli dalam pendidikan matematika. Sesuai dengan arahan pembimbing, dua orang validator adalah guru senior di sekolah menengah pertama (SMP), satu orang dosen ahli matematika, dan dua orang dosen pendidikan matematika. Para ahli diminta untuk menilai atau mempertimbangkan dan memberikan saran atau masukan mengenai validitas isi dan validitas muka dari tes tersebut. Pertimbangan validitas isi didasarkan pada kesesuaian butir soal dengan materi pokok yang diberikan, indikator pencapaian hasil belajar, aspek kemampuan pemecahan masalah matematis yang diukur dan tingkat kesukaran untuk siswa SMP kelas VIII. Pertimbangan validitas muka didasarkan pada kejelasan soal dari segi bahasa atau redaksional dan kejelasan soal dari segi gambar atau representasi. Setelah mendapatkan saran dari para ahli, dilakukan ujicoba pada siswa kelas IX SMP yang telah mendapatkan materi yang sama, kemudian dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya.

Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dari kelima orang ahli disajikan pada tabel 3.5 dan Tabel 3.6.

Tabel 3. 5
Hasil Penimbang Validitas Isi
Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Nomor Soal	Penimbang				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1
3	1	1	0	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Tabel 3. 6
Hasil Penimbang Validitas Muka
Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Nomor Soal	Penimbang				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dianalisis dengan menggunakan statistik Q-Cochran. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.7 di bawah ini.

Tabel 3. 7
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi
Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

N	3
Cochran's Q	4,000 ^a
df	4
Asymp. Sig.	,406

Pada Tabel 3.7, terlihat bahwa Asymp.Sig = 0,406 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal kemampuan pemecahan masalah matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.8

Tabel 3. 8
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Muka
Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

N	3
Cochran's Q	3,000 ^a
df	4
Asymp. Sig.	,558

Pada Tabel 3.8, terlihat bahwa Asymp.Sig = 0,558 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan

demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal kemampuan pemecahan masalah matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam.

Selanjutnya, terhadap perangkat soal kemampuan pemecahan masalah matematis diadakan perbaikan seperlunya. Setelah instrumen dinyatakan memenuhi validitas isi dan validitas muka serta memadai untuk diujicobakan, kemudian soal kemampuan pemecahan masalah matematis diujicobakan terhadap siswa kelas IX agar dapat diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Untuk mencari koefisien validitasnya, peneliti menggunakan rumus korelasi produk moment memakai angka kasar (*raw score*):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum x)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \text{ (Suherman dan Kusumah, 1990)}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = rerata harian

Y = hasil tes

N = banyak subyek

Klasifikasi interpretasi koefisien validitas menurut Suherman dan Kusumah (1990) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 9
Klasifikasi Koefisien Validitas
Nilai Interpretasi

Nilai	Validitas
$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	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

Dalam menghitung koefisien reliabilitas akan digunakan rumus Cronbach Alpha karena soal berbentuk uraian. Rumusnya sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \dots \text{(Suherman dan Kusumah, 1990)}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas

n = banyak butir soal

S_i^2 = jumlah varians skor setiap item

S_t^2 = Varians skor total

Untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas digunakan tolok ukur Nurgana (Ruseffendi, 2010) berikut:

Tabel 3. 10
Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Nilai	Interpretasi
$r_{11} = 0,00$	Tak berkorelasi
$r_{11} \leq 0,20$	Rendah sekali
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Tinggi Sekali
$r_{11} = 1,00$	Sempurna

3.3.3 Tes Kemampuan Penalaran Matematis (KPnM)

Tes kemampuan penalaran matematis disajikan dalam bentuk tes uraian. Sama seperti halnya soal tes KPMM, soal tes KPnM ini juga sebelum digunakan terlebih dahulu dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi oleh lima orang ahli dalam pendidikan matematika. Para ahli diminta untuk menilai atau mempertimbangkan dan memberikan saran atau masukan mengenai validitas isi dan validitas muka dari tes KPnM tersebut. Pertimbangan validitas isi didasarkan pada kesesuaian butir soal dengan materi pokok yang diberikan, indikator pencapaian hasil belajar, aspek kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis yang akan diukur dan tingkat kesukaran untuk siswa SMP kelas VIII. Pertimbangan validitas muka didasarkan pada kejelasan soal dari segi bahasa atau redaksional dan kejelasan soal dari segi gambar atau representasi. Setelah mendapatkan saran dari para ahli, kemudian dilakukan ujicoba pada siswa kelas IX SMP yang telah mendapatkan materi yang sama, kemudian akan dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya.

Adapun hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dari kelima orang ahli disajikan pada Tabel 3.11 dan Tabel 3.12.

Tabel 3. 11
Hasil Penimbang Validitas Isi
Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Nomor Soal	Penimbang				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	0	1	1	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Tabel 3. 12
Hasil Penimbang Validitas Muka
Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Nomor Soal	Penimbang				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1
4	1	1	1	1	1

Keterangan: (1) butir soal valid (0) butir soal tidak valid

Hasil pertimbangan validitas isi dan validitas muka dianalisis dengan menggunakan statistik Q-Cochran. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.13 di bawah ini.

Tabel 3. 13
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi
Soal Kemampuan Penalaran Matematis

N	4
Cochran's Q	3,000 ^a
df	4
Asymp. Sig.	,558

Pada Tabel 3.23, terlihat bahwa Asymp.Sig = 0,558 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan

terhadap tiap butir soal kemampuan penalaran matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam. Hasil perhitungan terhadap validitas isi dengan menggunakan statistik Q-Cochran disajikan pada Tabel 3.14

Tabel 3. 14
Uji Hasil Pertimbangan Validitas Muka
Soal Kemampuan Penalaran Matematis

N	4
Cochran's Q	4,000 ^a
df	4
Asymp. Sig.	,406

Pada Tabel 3.14 terlihat bahwa Asymp.Sig = 0,406 atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Ini berarti pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ H_0 diterima, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan terhadap tiap butir soal kemampuan penalaran matematis dari segi validitas muka secara sama atau seragam.

Selanjutnya, terhadap perangkat soal kemampuan pemecahan masalah matematis diadakan perbaikan seperlunya. Setelah instrumen dinyatakan memenuhi validitas isi dan validitas muka serta memadai untuk diujicobakan, kemudian soal kemampuan penalaran matematis diujicobakan terhadap siswa kelas IX agar dapat diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Dalam hal ini uji kepatutan soal tersebut dilakukan pada siswa yang pernah belajar materi yang diujikan.

Validitas Instrumen: Tujuan memeriksa validitas instrumen adalah untuk melihat apakah instrumen tersebut mampu mengukur apa yang ingin diukur sehingga instrumen tersebut dapat mengungkapkan data yang ingin diukur. Reliabilitas, validitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda serta interpretasi hasil ujicoba tes KPnM disajikan pada Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3. 15
Reliabilitas, Validitas
Tes Kemampuan Penalaran Matematis

No.	Reliabilitas	r_{xy}	Validitas Interpretasi
1.	r = 0,825	0,823	Tinggi
2.		0,641	Sedang

No.	Reliabilitas	r_{xy}	Validitas Interpretasi
3.		0,841	Tinggi
		0,673	Sedang

Hasil perhitungan reliabilitas, validitas, serta interpretasi selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

3.3.4 *Self-Esteem* (SE)

Skala SE diberikan kepada siswa setelah pembelajaran dilakukan (akhir). Skala ini terdiri dari 25 butir pernyataan yang disusun dengan empat pilihan jawaban (respon), yaitu Sangat Sering (SS), Sering (S), Jarang (J), dan Sangat Jarang (SJ). Pernyataan pada skala SE terdiri dari pernyataan-pernyataan positif (*favorable*) dan pernyataan-pernyataan negatif (*unfavorable*). Dengan adanya dua jenis pernyataan, yakni positif dan negatif diharapkan dapat mendorong siswa untuk membaca setiap butir pernyataan yang diberikan dengan seksama dan memberikan respon dengan sungguh-sungguh sehingga data yang diperoleh dari skala SE tersebut lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Langkah pertama yang dilakukan dalam membuat skala SE yaitu membuat kisi-kisinya terlebih dahulu. Kisi-kisi tersebut memuat indikator untuk setiap aspek SE, banyaknya butir pernyataan untuk setiap indikator, nomor butir pernyataan, dan sifat pernyataan (positif dan negatif). Dilanjutkan dengan menyusun pernyataan-pernyataan untuk setiap indikator aspek SE. Kisi-kisi dan skala SE selanjutnya dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan tim penimbang untuk menguji validitas muka dan validitas isi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keterbacaan pernyataan.

Selanjutnya skala SE diujicobakan kepada siswa kelas VIII salah satu SMP Negeri di Kota Bandung (diluar subjek penelitian). Tujuan ujicoba ini yaitu untuk menentukan skor masing-masing pilihan jawaban (SS, S, J, SJ) pada setiap butir pernyataan skala SE ditentukan berdasarkan distribusi jawaban yang diberikan siswa. Dengan demikian, skor pada setiap jawaban (SS, S, J, SJ) pada masing-masing butir pernyataan dapat berbeda. Hal ini bergantung pada distribusi jawaban yang diberikan siswa pada masing-masing butir pernyataan. Selanjutnya, skala SE yang telah diujicobakan tersebut akan digunakan dalam penelitian.

Tabel 3. 16
Indikator *Self-esteem* Matematis

Karakteristik <i>Self-esteem</i> (Aspek yang diukur)	Indikator
Penilaian Siswa tentang kemampuan (<i>capability</i>) dirinya tentang matematika	Menunjukkan rasa percaya diri terhadap kemampuannya dalam pelajaran matematika
	Menunjukkan keyakinan bahwa dirinya mampu memecahkan masalah matematis
	Menunjukkan keyakinan bahwa dirinya mampu menganalogikan permasalahan matematika dan membuat suatu generalisasi dalam permasalahan matematika
Penilaian siswa tentang keberhasilan (<i>successfulness</i>) dalam matematika	Menunjukkan kesadaran terhadap kekuatan dan kelemahan dirinya dalam matematika
	Menunjukkan rasa bangga dengan hasil yang dicapai dalam pelajaran matematika
Penilaian siswa tentang kebermanfaatannya (<i>significance</i>) dirinya dalam matematika	Menunjukkan rasa percaya diri bahwa dirinya bermanfaat bagi orang lain dalam matematika
Penilaian siswa tentang kelayakan (<i>worthiness</i>) dalam pelajaran matematika	Menunjukkan rasa percaya diri bahwa dirinya layak dalam pelajaran matematika

3.3.5 Pedoman observasi

Pedoman observasi digunakan untuk mengamati kegiatan siswa yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung. Dalam observasi ini dicatat respon-respon yang muncul dari siswa berkaitan dengan situasi masalah yang diberikan guru ketika *Project-based learning* sedang berlangsung. Observasi dipandang perlu untuk dideskripsikan secara rinci dalam memperkuat pembahasan hasil penelitian.

3.3.6 Perangkat Pembelajaran dan Pengembangannya

Untuk melaksanakan PJBL-ALE diperlukan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model tersebut, karena itu dikembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dari pembelajaran tersebut. Pengembangan perangkat pembelajaran juga memperhatikan kemampuan pemecahan masalah dan

penalaran matematis serta *self-esteem* siswa, sehingga melalui perangkat pembelajaran diharapkan dapat menunjang peningkatan kemampuan tersebut.

Sebelum digunakan, perangkat pembelajaran terlebih dahulu dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Selain itu, divalidasi oleh ahli dalam pendidikan matematika. Para ahli diminta untuk menilai atau menimbang dan memberikan saran atau masukan mengenai kesesuaian masalah dan tugas yang terdapat pada Lembar Kegiatan Siswa (LKPD) dengan tujuan yang akan dicapai pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), peran LKPD untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis, kesesuaian tuntunan dalam LKPD dengan tingkat perkembangan siswa, kesistematian pengorganisasian LKPD, peran LKPD untuk membantu siswa membangun konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan mereka sendiri, serta kejelasan LKPD dari segi bahasa dan dari segi gambar yang digunakan.

3.3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data kuantitatif digunakan untuk mengkaji perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis serta pencapaian *self-esteem* siswa antara yang memperoleh PJBL-ALE dan pembelajaran konvensional (PKv) ditinjau dari zona sekolah dan kemampuan awal matematis siswa.

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan tiga tahapan utama.

1. Analisis deskriptif,

Statistika Deskriptif, dengan cara *Exploratory data analysis* (EDA). Pada EDA, dilakukan eksplorasi data dengan berbagai cara hingga suatu informasi yang masuk akal muncul. Dengan EDA, data dieksplorasi dengan berbagai perspektif, sehingga dapat dinyatakan bahwa EDA tidak terpaku pada suatu teknik yang baku. Hal ini dikarenakan, EDA memiliki karakteristik yang fleksibel yang diperlukan untuk melakukan identifikasi dan investigasi suatu fenomena yang muncul pada saat melakukan penelitian empiris. EDA melengkapi *confirmatory data analysis* (CDA) tradisional yang mana dilakukan dengan cara menghasilkan hipotesis, serta menemukan outlier dan asumsi yang dapat mempengaruhi validitas CDA.

Untuk menghitung pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan penalaran matematis, yaitu dihitung dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*). Besarnya peningkatan dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*), yaitu:

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}} \quad (\text{Meltzer, 2002})$$

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake (1999), yang dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3. 17
Klasifikasi Normalized Gain (g)

Besarnya g	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

- a. Menguji persyaratan analisis statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis yaitu uji normalitas masing-masing kelompok dan uji homogenitas varians baik berpasangan maupun keseluruhan.
- b. Menguji seluruh hipotesis yang dikemukakan sebelumnya. Apabila uji normalitas dan homogenitas dalam tahap dua terpenuhi maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji Mann-Whitney U, uji ANOVA 2 jalur, karena terdiri dari beberapa faktor yaitu Zona Sekolah A dan B, 3 kategori kemampuan awal siswa (tinggi, sedang dan rendah), dan 2 pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv), uji-t, uji t' . Jika uji normalitas dan homogenitas tidak terpenuhi maka data akan dianalisis menggunakan statistik non parametrik. Perhitungan menggunakan komputer program SPSS.25.0 for Windows, dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - 1) Menguji normalitas skor pretes dan postes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk*.
 - 2) Menguji homogenitas dua varians antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan uji *Levene*.
 - 3) Menguji hipotesis statistik dengan menggunakan uji ANOVA.

Keterkaitan antara masalah, hipotesis, kelompok data, dan jenis uji statistik yang digunakan dalam analisis data disajikan dalam Tabel 3.18.

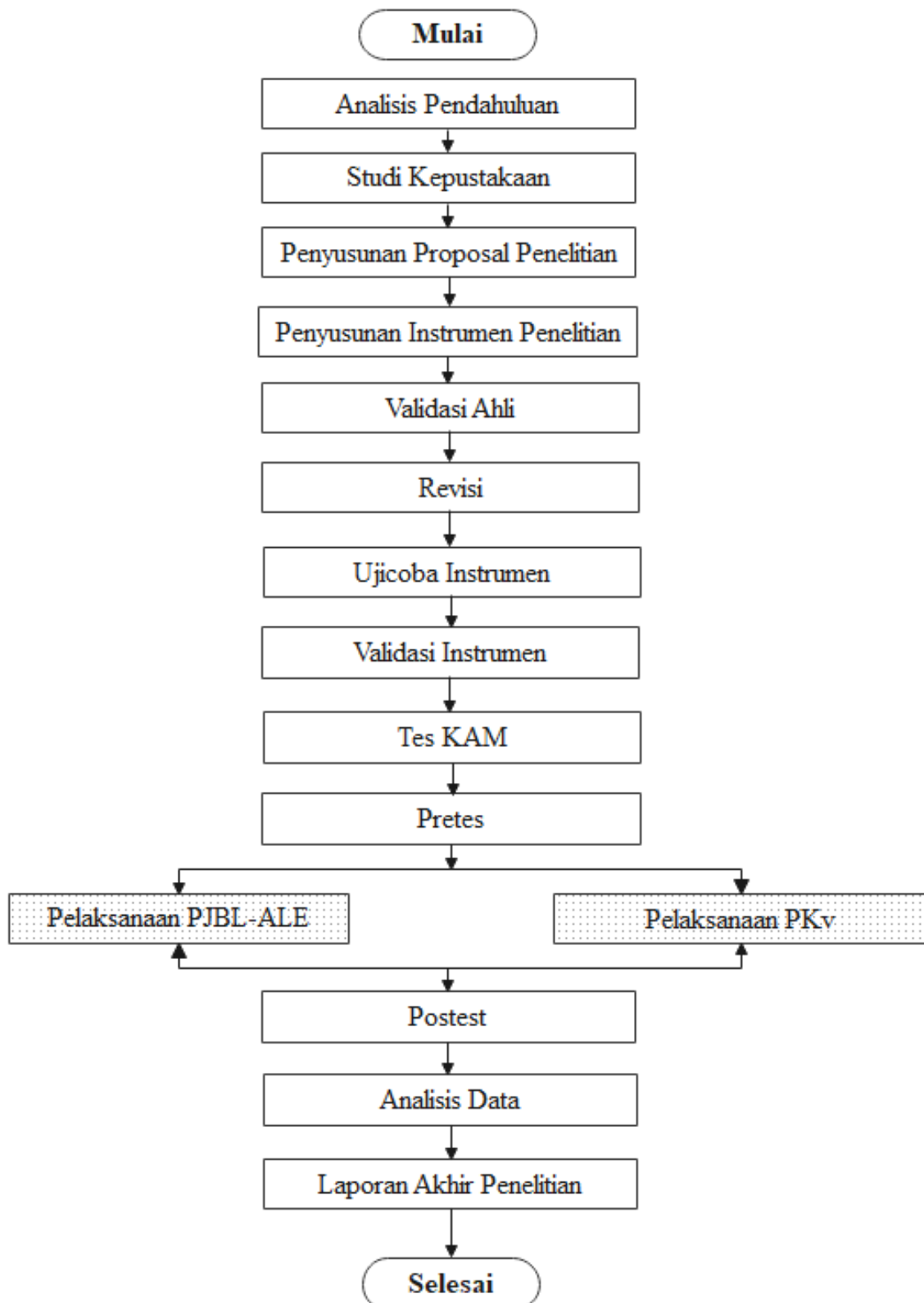
Tabel 3. 18
Keterkaitan antara Masalah, Hipotesis, Kelompok Data,
dan Jenis Uji Statistik yang Digunakan dalam Analisis Data

No.	Masalah	Kelompok Data	Uji
1	Apakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional	KPMPkv KMPA KMAPA KPMBPA KMAPkv KPMB Pkv KPMT-PA KPMS-PA KPMR-PA KPMT-Pkv KPMS-Pkv KPMR-PKv	Mann-Whitney U dan Uji <i>t</i>
2	Apakah ada pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan KAM (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa	KPMT-PA KPMS-PA KPMR-PA KPMT-Pkv KPMS-Pkv KPMR-PKv	Anova dua Jalur
3	Apakah ada pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan Zona Sekolah (A,B) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa	KMAPA KPMBPA KMAPkv KPMBPkv	Anova dua Jalur
4	Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional	KPnMAPA KPnMBPA KPnMPA KpnMApkv KpnM Apkv KPnMPkv KPnMT-PA KPnMS-PA KPnMR-PA KPnMT-Pkv KPnMSPkv KPnMR-Pkv	Mann-Whitney U dan Uji <i>t</i> Dan Uji <i>t'</i>
5	Apakah ada pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan KAM (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan	KPnMT-PA KPnMS-PA KPnMR-PA KPnMT-Pkv	Anova dua Jalur

No. Hipotesis	Masalah	Kelompok Data	Uji
	kemampuan penalaran matematis siswa	KPnMSPkv KPnMR-Pkv	
6	Apakah ada pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan Zona Sekolah (A, B) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa	KPnMAPA KPnMBPA KpnMAPkv KpnMBPkv	Anova dua Jalur
7	Apakah pencapaian <i>Self-esteem</i> matematis siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional	SEAPA SEBPA SEPA SEAPkv SEBPkv SEPKv SET-PA SES-PA SER-PA SET-Pkv SES-Pkv SER-Pkv	Mann-Whitney U dan Uji <i>t</i> Dan Uji <i>t'</i>
8	Apakah ada pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan KAM (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap pencapaian <i>Self-esteem</i> matematis siswa	SET-PA SES-PA SER-PA SET-Pkv SES-Pkv SER-Pkv	Anova dua Jalur
9	Apakah ada pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan Zona Sekolah (A, B) terhadap pencapaian <i>Self-esteem</i> matematis siswa	SEAPA SEBPA SEAPkv SEBPkv	Anova dua Jalur

3.3.8 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Rangkuman tahapan alur kerja mulai persiapan pembuatan dan uji coba instrumen dan kogn pelaksanaan penelitian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Penelitian