

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini membahas secara rinci mengenai metode penelitian yang terdiri dari metode dan desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, variabel penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan jadwal penelitian.

A. Metode dan Desain Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan tujuan penelitian ini yaitu untuk menelaah perbandingan peningkatan dan pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PBL dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung. Metode yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen. Menurut Suharsaputra (2014: 151), metode penelitian eksperimen dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel bebas (*treatment*) terhadap variabel terikat dengan cara memanipulasi variabel bebas untuk kemudian melihat efeknya pada variabel terikat. Penelitian eksperimen erat kaitannya dengan hubungan kausalitas yang diakibatkan dari kondisi manipulasi langsung, karena pada penelitian ini subjek tidak dikelompokkan secara acak melainkan mengambil dua kelompok dengan keadaan subjek seadanya. Oleh karena itu, penelitian ini termasuk ke dalam penelitian kuasi eksperimen.

Terdapat dua kelompok dalam penelitian ini yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen memperoleh *treatment* PBL sedangkan kelompok kontrol memperoleh *treatment* pembelajaran langsung. Kedua kelompok mendapat *pre-test* dan *post-test* guna mengetahui peningkatan dan pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematisnya.

Desain penelitian yang digunakan yaitu desain kelompok kontrol *non-equivalent* yang dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{array}{ccc} O & X_1 & O \\ \hline O & X_2 & O \end{array}$$

Keterangan :

- O : *Pre-test* dan *Post-test* berupa tes kemampuan penalaran adaptif matematis
- X₁ : Pembelajaran matematika dengan menggunakan model PBL
- X₂ : Pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran langsung
- : Subjek penelitian tidak dipilih secara acak

(Ruseffendi, 2010)

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII pada salah satu SMP di Kota Bandung pada tahun ajaran 2015/2016. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas VIII dari 11 kelas yang ada disekolah tersebut. Dari dua kelas tersebut dipilih satu kelas sebagai kelas eksperimen yang akan mendapatkan model pembelajaran PBL sebanyak 33 siswa dan kelas lainnya sebagai kelas kontrol yang mendapat model pembelajaran langsung sebanyak 31 siswa.

Pemilihan sampel didasarkan pada beberapa pertimbangan agar penelitian berjalan efektif dan efisien Adapun pertimbangan-pertimbangan dalam memilih sampel yaitu : (1) kondisi kognitif siswa yang berada tahap peralihan dari konkrit ke abstrak, pada tahap tersebut untuk dapat bernalar secara abstrak dibutuhkan jembatan atau akses bagi siswa untuk mempermudah siswa dalam bernalar sehingga penelitian difokuskan pada kelas VIII, (2) Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap guru matematika di kedua kelas tersebut pada umumnya siswa memiliki hambatan dalam bernalar pada matematika.

C. Variabel Penelitian

Varibel-varibel pada penelitian kuasi eksperimen ini adalah pembelajaran PBL sebagai variabel bebas dan kemampuan penalaran adaptif matematis sebagai variabel terikat serta pengetahuan awal matematika sebagai variabel kontrol. Keterkaitan antara variabel terikat dan variabel kontrol sebagai berikut:

Tabel 3.1. Keterkaitan antara Variabel Terikat dan Variabel Kontrol

Pembelajaran		Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis	
		PBL	Pembelajaran Langsung
Kelompok Pengetahuan Awal Matematika Siswa	Tinggi	PAPBLT	PAPLT
	Sedang	PAPBLS	PAPLS
	Rendah	PAPBLR	PAPLR

Keterangan: **PAPBLT** adalah kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelompok PAM tinggi yang memperoleh pembelajaran PBL.

PAPBLS adalah kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelompok PAM sedang yang memperoleh pembelajaran PBL.

PAPBLR adalah kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelompok PAM rendah yang memperoleh pembelajaran PBL.

PAPLT adalah kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelompok PAM tinggi yang memperoleh pembelajaran langsung.

PAPLS adalah kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelompok PAM sedang yang memperoleh pembelajaran langsung.

PAPLR adalah kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelompok PAM rendah yang memperoleh pembelajaran langsung.

Pada penelitian ini siswa-siswa dalam kelas eksperimen maupun kelas kontrol dikelompokkan berdasarkan pengetahuan awal matematisnya menjadi 3 level yaitu level tinggi, sedang, dan rendah. Pengetahuan awal matematis siswa diperoleh dari rata-rata nilai ulangan harian, nilai UTS, dan nilai UAS semester ganjil.

Adapun kriteria pengelompokan pengetahuan awal matematika siswa didasarkan pada rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (SB) (Somakim, 2010, hlm.75) sebagai berikut:

Tabel 3.2. Kriteria Pengelompokan PAM

Kriteria Nilai	Keterangan
$PAM \geq \bar{x} + SB$	Siswa level tinggi
$\bar{x} - SB \leq PAM < \bar{x} + SB$	Siswa level sedang
$PAM \leq \bar{x} - SB$	Siswa level rendah

Berdasarkan hasil nilai PAM yang diperoleh dari seluruh siswa baik siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata PAM siswa (\bar{x}) adalah 72,66 dan simpangan bakunya adalah 8,53. Berikut disajikan tabel banyaknya siswa yang termasuk ke dalam pengategorian PAM. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.1 dan D.2.

Tabel 3.3. Banyak Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Berdasarkan Kategori PAM

Nilai PAM siswa	Kategori PAM	Banyak Siswa Kelas		Total
		Eksperimen (PBL)	Kontrol (PL)	
$PAM \geq 81,19$	Tinggi	8 orang	6 orang	14 orang
$64,14 \leq PAM < 81,19$	Sedang	20 orang	21 orang	41 orang
$PAM \leq 64,14$	Rendah	5 orang	4 orang	9 orang
Total		33 orang	31 orang	64 orang

D. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data.

a. Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran dalam penelitian ini terdiri dari silabus bahan ajar, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan materi ajar. Silabus bahan ajar terdiri dari kompetensi dasar, materi pokok, sub-materi, RPP, LKS, pertemuan, waktu dan sumber. RPP dalam penelitian ini terdiri dari 8 RPP yang terdiri dari 4 RPP untuk kelas PBL dan 4 RPP untuk kelas pembelajaran langsung. LKS dalam instrumen pembelajaran ini merupakan LKS yang disusun tidak hanya berbasis PBL tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran adaptif matematis siswa, selain itu LKS ini merupakan LKS yang tidak terstruktur karena pada LKS siswa dituntut untuk dapat mengembangkan semua pengetahuan sehingga cara berpikir siswa tidak dibatasi. Materi ajar ini bertujuan agar dalam pembelajaran terkonsep materi yang akan diajarkan kepada siswa yang meliputi materi prasyarat, materi dan latihan soal.

b. Instrumen Pengumpul Data

Instrumen pengumpul data dimaksudkan untuk mendapatkan data serta informasi yang dibutuhkan dalam proses pengkajian permasalahan dalam penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes kemampuan penalaran adaptif matematis dan lembar observasi.

1) Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis

Instrumen tes yang digunakan adalah *pre-test* dan *post-test*, *pre-test* dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai tolak ukur peningkatan kemampuan penalaran adaptif matematis sebelum mendapat perlakuan dengan perlakuan yang akan diterapkan serta untuk mengetahui homogenitas diantara kedua kelas tersebut sedangkan *post-test* dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan penalaran adaptif matematis setelah diberikan perlakuan sehingga dapat dilakukan perbandingan kemampuan akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tes yang diberikan baik pada *pre-test* maupun *posttest* berupa tes uraian yang dapat menguji indikator-indikator kemampuan penalaran adaptif matematis siswa dari permasalahan yang diberikan melalui langkah-langkah penyelesaian yang dikerjakan oleh siswa. Sebelum membuat instrumen, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal yang mencakup nomor soal, indikator tujuan pembelajaran, indikator kemampuan penalaran adaptif matematis dan soal.

Penelitian ini menggunakan pedoman penskoran kemampuan penalaran adaptif matematis sebagai berikut:

Tabel 3.4. Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis yang Diukur	Skor	Deskripsi
1.	Menyusun dugaan jawaban berdasarkan alasan logis.	0	Tidak memberikan jawaban dan alasan.
		1	Jawaban salah dan alasan salah.
		2	Jawaban benar tapi tidak memberikan alasan.
		3	Jawaban benar tapi alasan salah
		4	Jawaban benar tapi alasan kurang tepat.
		5	Jawaban benar dan alasan tepat.

Lanjutan Tabel 3.4. Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis yang Diukur	Skor	Deskripsi
2.	Dapat memecahkan masalah matematis.	0	Tidak memberikan jawaban.
		1	Perhitungan dan langkah salah.
		2	Cara atau langkah penyelesaian tidak ada tetapi perhitungan benar.
		3	Cara atau langkah penyelesaian salah tetapi perhitungan benar.
		4	Cara atau langkah penyelesaian kurang rinci atau terdapat langkah yang salah tetapi perhitungan benar.
		5	Cara atau langkah penyelesaian benar dan perhitungan benar.
3.	Memberikan alasan atau penjelasan berupa bukti matematis terhadap jawaban yang diberikan.	0	Tidak memberikan jawaban dan penjelasan alasan.
		1	Jawaban dan alasan salah.
		2	Jawaban benar tapi tidak ada alasan, atau jawaban benar tetapi alasan salah.
		3	Jawaban salah karena terdapat langkah atau penjelasan yang keliru atau perhitungan yang salah.
		4	Jawaban benar tetapi terdapat langkah atau penjelasan yang keliru atau perhitungan yang salah, atau Jawaban benar tetapi penjelasan tidak rinci karena beberapa langkah penyelesaian tidak dilakukan.
		5	Jawaban benar dan penjelasan benar dan rinci.
4.	Menilai keabsahan atau kesahihan suatu pernyataan dengan menunjukkan suatu bukti.	0	Tidak memberikan jawaban dan penjelasan alasan.
		1	Jawaban dan alasan salah.
		2	Jawaban benar tapi tidak ada alasan, atau jawaban benar tetapi alasan salah.
		3	Jawaban salah karena terdapat langkah atau penjelasan yang keliru atau perhitungan yang salah.
		4	Jawaban benar tetapi terdapat langkah atau penjelasan yang keliru atau perhitungan yang salah, atau Jawaban benar tetapi penjelasan tidak rinci karena beberapa langkah penyelesaian tidak dilakukan.
		5	Jawaban benar dan penjelasan benar dan rinci.

Kualitas instrumen harus dapat dipertanggungjawabkan agar mendapatkan data yang akurat dan objektif. Oleh karena itu, diperlukan instrumen yang memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas yang tinggi. Instrumen soal yang telah dibuat terlebih dahulu dianalisis validitas isi dan validitas muka sebelum diujicoba kepada subjek lain di luar subjek penelitian yang memiliki kemampuan setara dengan subjek yang akan dilakukan penelitian. Validitas isi dan muka dianalisis oleh dosen pembimbing, sedangkan validitas muka dianalisis oleh 3 orang mahasiswa S1 pendidikan matematika. Selain itu peneliti juga melakukan uji keterbacaan instrumen kepada lima orang siswa SMP kelas VIII di luar subjek penelitian.

Setelah melakukan uji validitas isi dan muka selanjutnya dilakukan uji instrumen kepada siswa SMP kelas IX untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Analisis setiap soal untuk mengetahui indeks kesukaran dan daya pembeda dilakukan dengan menggunakan Software Anates Uraian ver. 4.0.7 dan IBM SPSS 20. Berikut hasil analisis uji instrumen:

a) Validitas

Validitas atau kesahihan menunjukkan pada kemampuan suatu instrumen (alat pengukur) mengukur apa yang harus diukur (Suharsaputra, 2014). Perhitungan nilai koefisien validitas butir soal menggunakan rumus korelasi produk-moment (Pearson) dengan angka kasar (*raw score*), yang kemudian diinterpretasi ke dalam kategori-kategori tertentu.

Keberartian dari validitas setiap butir soal dapat diketahui dengan melakukan uji keberartian dengan statistik uji-t.

Adapun kriteria pengujian uji-t dengan mengambil taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yaitu:

Jika $t_{hitung} \leq t_{kritis}$, maka soal tidak valid

Jika $t_{hitung} > t_{kritis}$, maka soal valid

Uji instrumen dilakukan kepada 29 orang siswa SMP kelas IX yang telah belajar materi yang akan diujikan. Adapun hasil validitas dari setiap butir soal yang telah diuji coba secara lengkap dapat dilihat dalam Lampiran C.2. Berikut hasil interpretasi validitas tiap butir soal.

Tabel 3.5. Data Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis

No. Soal	r_{xy}	Kategori	t hitung	t kritis	Kriteria
1	0,469	Sedang (Cukup)	2,427	1,699	Valid
2	0,570	Sedang (Cukup)	2,944	1,699	Valid
3	0,587	Sedang (Cukup)	3,030	1,699	Valid
4	0,705	Tinggi (Baik)	3,629	1,699	Valid

Berdasarkan tabel terlihat bahwa t hitung setiap butir soal lebih besar dari t kritis, hal ini menunjukkan bahwa setiap butir soal valid dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran adaptif matematis siswa.

b) Reliabilitas

Suharsaputra (2014, hlm.104) mengemukakan bahwa “Reliabilitas berarti kedapatdipercayaan atau keajegan, suatu instrumen pengukuran dikatakan reliabel apabila instrumen tersebut dipergunakan berulang memberikan hasil ukur yang sama”. Jika suatu alat ukur reliabel maka hasil pengukuran alat ukur tersebut akan tetap sama meskipun diberikan pada waktu, tempat dan kondisi yang berbeda. Koefisien reliabilitas dinyatakan dengan r_{11} dengan menggunakan rumus *Alpha-Cronbach's*, untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas suatu alat evaluasi dapat menggunakan tolok ukur yang dibuat oleh J.P Guilford. Keberartian dari reliabilitas dapat diketahui dengan melakukan uji keberartian dengan statistik uji-t. Adapun kriteria pengujian uji-t dengan mengambil taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yaitu:

Jika $t_{hitung} \leq t_{kritis}$, maka soal tidak reliabel

Jika $t_{hitung} > t_{kritis}$, maka soal reliabel

Berdasarkan hasil uji instrumen dapat diperoleh bahwa koefisien reliabilitas soal sebesar 0,43. Berikut hasil interpretasi reliabilitas soal tes kemampuan penalaran adaptif matematis.

Tabel 3.6. Data Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis

r_{11}	Kategori	t hitung	t kritis	Kriteria
0,43	Sedang	2,227	1,699	Reliabel

Berdasarkan tabel terlihat bahwa t hitung soal lebih besar dari t kritis, hal ini menunjukkan bahwa soal tes kemampuan penalaran adaptif matematis siswa reliabel sehingga dapat digunakan untuk waktu, kondisi dan tempat berbeda.

c) Daya Pembeda

Suatu perangkat tes yang baik berdasarkan asumsi Galton harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata, dan kurang pandai. Daya pembeda merupakan sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (Suherman, 2003).

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan anates uraian diperoleh hasil perhitungan daya pembeda sebagai berikut:

Tabel 3.7. Data Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis

No.soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,2	Jelek
2	0,2	Jelek
3	0,275	Cukup
4	0,675	Baik

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa secara umum soal tes kemampuan penalaran adaptif matematis belum cukup dapat membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata, dan kurang pandai dengan cara menjawab pertanyaan dengan benar atau salah. Oleh karena itu aitem soal nomor 1 dan 2 direvisi.

d) Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan, indeks kesukaran tiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3. 8. Data Hasil Uji Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis

No.soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,7	Sedang
2	0,5	Sedang
3	0,7375	Mudah
4	0,4125	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa seluruh soal pada tes kemampuan penalaran adaptif matematis mempunyai indeks kesukaran sedang.

Didasarkan pada hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran terhadap hasil uji coba yang telah dilakukan pada 29 siswa kelas IX maka instrumen tes yang telah di uji coba akan digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas VII yang merupakan subjek dalam penelitian ini.

2) Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui kesesuaian rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat dengan pembelajaran yang sedang berlangsung. Lembar observasi yang terdiri dari aktivitas guru dan aktivitas siswa, yang diobservasi oleh seorang observer sehingga dapat memberikan gambaran pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan apakah sesuai dengan tahapan pembelajaran model yang telah ditetapkan sebelumnya atau tidak. Hal ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam memberikan refleksi terhadap proses pembelajaran.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu 6 bulan yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu:

a. Tahap Persiapan

- 1) Menentukan permasalahan penelitian
- 2) Melakukan studi pendahuluan tentang kemampuan penalaran adaptif matematis.
- 3) Membuat proposal penelitian.
- 4) Melakukan seminar proposal penelitian.
- 5) Mengurus perizinan kesekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- 6) Membuat RPP, LKS, dan bahan ajar serta instrumen penelitian.
- 7) Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- 8) Menganalisis hasil uji coba instrumen dan melakukan revisi instrumen penelitian (jika diperlukan).

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Melaksanakan *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah ditentukan sebelumnya.
 - 2) Menerapkan model pembelajaran PBL pada kelas eksperimen dan pembelajaran langsung pada kelas kontrol.
 - 3) Melaksanakan observasi.
 - 4) Melaksanakan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Tahap Analisis Data
- 1) Mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif.
 - 2) Mengolah dan menganalisis kedua data.
 - 3) Mengkonsultasikan hasil analisis data ke dosen pembimbing.
- d. Tahap Penyusunan Laporan
- 1) Membuat kesimpulan berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya.
 - 2) Menyusun laporan hasil penelitian.

F. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian ini di peroleh dengan metode dokumentasi, metode tes dan metode observasi. Teknik pengumpulan data dengan metode dokumentasi yaitu mengumpulkan data siswa terkait data ulangan harian siswa, nilai UTS dan nilai UAS. Nilai-nilai tersebut diperlukan sebagai data nilai PAM. Sementara itu, teknik pengumpulan data dengan metode tes yaitu berupa data dari hasil tes kemampuan penalaran adaptif matematis yang dikumpulkan melalui *pre-test* dan *post-test*. Sedangkan untuk memenuhi data lain yang tidak diperoleh dari metode dokumentasi dan metode tes, maka data dikumpulkan melalui metode observasi dan pengamatan peneliti dalam setiap pelaksanaan pembelajaran.

G. Teknik Analisis Data

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, informasi mengenai jawaban atas permasalahan yang telah dirumuskan dalam perumusan masalah penelitian dapat dijawab dengan cara mengolah data yang diperoleh kemudian diinterpretasi serta dianalisis. Data kuantitatif dan data kualitatif yang terdapat pada penelitian ini,

keduanya akan diolah, diinterpretasi dan dianalisis. Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan program Microsoft Excel 2010 dan IBM SPSS 20, agar pengolahan data dan proses analisis menjadi lebih efektif dan efisien.

a. Pengolahan Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam pengolahan data ini berupa data nilai ulangan harian siswa, nilai UTS, nilai UAS, nilai *Pre-test* dan nilai *Post-test*. Data-data tersebut mengetahui perbedaan peningkatan dan pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL dibandingkan dengan siswa yang memperoleh metode pembelajaran langsung.

1) Analisis Data PAM, *Pre-test* dan *Post-test*

Analisis data PAM bertujuan untuk mengetahui apakah antara kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai pengetahuan awal matematis yang sama atau tidak. Sedangkan data *pre-test* bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan awal penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama atau tidak. Sementara itu, data *post-test* bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran adaptif matematis antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan. Pengolahan data PAM, *pre-test* dan *post-test* berupa analisis deskriptif dan analisis statistik.

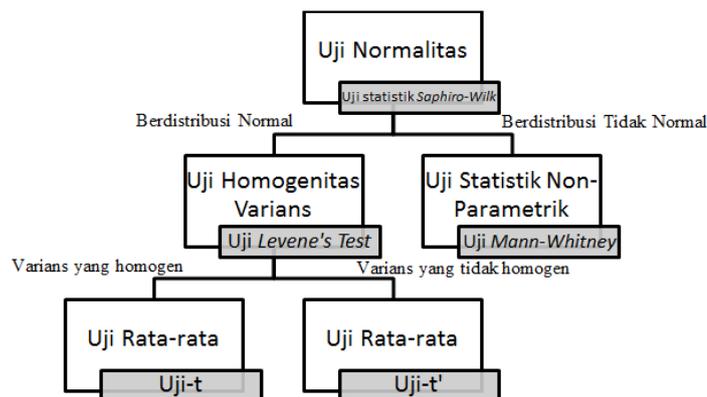
(a) Analisis Deskriptif

Data PAM, *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh digunakan untuk mengetahui gambaran nilai yang berupa rata-rata, simpangan baku, nilai maksimum dan nilai minimum. Perhitungan nilai-nilai tersebut menggunakan software IBM *Statistical Product and Service Solution (SPSS)* versi 20 for Window.

(b) Analisis Statistik Inferensial

Analisis statistik inferensial menggunakan software *Statistical Product and Service Solution (SPSS)* versi 20 for Windows. Berikut adalah tahapan analisis statistik inferensial.

Bagan 3.1 Tahapan Analisis Statistik Inferensial



(1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diuji berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan uji statistik *Saphiro-Wilk* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Perumusan hipotesis dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal.

Kriteria pengujian normalitas data adalah sebagai berikut: Jika taraf signifikan $< 0,05$ maka H_0 ditolak sedangkan jika taraf signifikan $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

(2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk menguji dua data apakah memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak, dengan menggunakan uji *Levene's test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Perumusan hipotesis uji homogenitas varians yaitu :

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

Kedua data memiliki varians yang homogen.

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kedua data memiliki varians yang tidak homogen.

Kriteria pengujiannya adalah menerima H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih besar atau sama dengan α , dan menolak H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih kecil dari α .

(3) Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji rata-rata digunakan untuk mengetahui kesamaan antara dua rata-rata. Bentuk hipotesis dari uji statistik kesamaan dua rata-rata adalah

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Tidak terdapat perbedaan rata-rata kedua data secara signifikan.

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Terdapat perbedaan rata-rata kedua data secara signifikan

Kriteria pengujianya adalah sebagai berikut: Jika taraf signifikan $< 0,05$ maka H_0 ditolak sedangkan jika taraf signifikan $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Uji rata-rata bergantung pada hasil uji normalitas dan hasil uji homogenitas antara kedua data.

- Jika kedua data berdistribusi normal dan bervarians homogen maka dilakukan uji-t yaitu *two independent sampel t-test equal variance assumed*.
- Jika kedua data berdistribusi normal tetapi bervarians tidak homogen, maka dilakukan uji-t' yaitu *two independent sampel t-test equal variance not assumed*.
- Jika tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*

2) Analisis Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis Siswa

Besar peningkatan kemampuan penalaran adaptif matematis siswa dapat dilihat dari *post-test – pre-test*, namun besar peningkatan ini tidak akan mampu menunjukkan kualitas peningkatan kemampuan penalaran adaptif matematis yang dicapai oleh siswa. Artinya ketika dua orang siswa mengalami peningkatan sebesar x, kita tidak dapat mengetahui manakah siswa yang mengalami peningkatan kemampuan yang lebih baik dan besar peningkatan tidak mampu mencerminkan kemampuan awal yang dimiliki siswa. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan lain yang dapat menghitung kualitas peningkatan. Kualitas peningkatan kemampuan penalaran adaptif matematis siswa dapat dihitung dengan menggunakan indeks gain. Adapun perhitungan indeks gain (Hake, 2002) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$g = \frac{\% < Gain >}{\% < Gain >_{max}}$$

$$g = \frac{\% < posttest > - \% < pretest >}{100\% - \% < pretest >}$$

Interpretasi hasil gain ternormalisasi menggunakan klasifikasi dari Hake (dalam Ashari, 2014) yaitu:

Tabel 3.9. Interpretasi Hasil Gain Ternormalisasi

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

(a) Analisis Deskriptif

Informasi mengenai gambaran umum tentang peningkatan kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui dari data yang berupa rata-rata, simpangan baku, nilai maksimum dan nilai minimum, standar deviasi dan varians. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji analisis deskriptif terlebih dahulu, sedangkan untuk menganalisis dan mendapat kesimpulan tentang peningkatan kemampuan penalaran adaptif matematis diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan uji inferensi.

(b) Analisis Statistik Inferensial

Tahapan analisis statistik inferensial untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif matematis siswa diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah uji normalitas, uji homogenitas (jika data berdistribusi normal) dan uji perbedaan dua rata-rata.

(1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diuji berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan uji statistik *Saphiro-Wilk* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Perumusan hipotesis dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Indeks N-Gain kemampuan penalaran adaptif matematis siswa (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Indeks N-Gain kemampuan penalaran adaptif matematis siswa (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Kriteria pengujian normalitas data adalah sebagai berikut: Jika taraf signifikan $< 0,05$ maka H_0 ditolak sedangkan jika taraf signifikan $\geq 0,05$ maka H_0 diterima. Pengujian selanjutnya adalah uji homogenitas varians jika data berdistribusi normal dan jika data bukan dari populasi yang berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan pengujian perbedaan dua rata-rata dengan pengujian nonparametrik dengan uji *Mann-Whitney*.

(2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk menguji dua data apakah memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak, dengan menggunakan uji *Levene's test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Perumusan hipotesis uji homogenitas varians yaitu :

$$H_0: \sigma_E^2 = \sigma_K^2$$

Indeks gain kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama.

$$H_1: \sigma_E^2 \neq \sigma_K^2$$

Indeks gain kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang berbeda.

Kriteria pengujiannya adalah menerima H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih besar atau sama dengan α , dan menolak H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih kecil dari α .

(3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata indeks gain kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Bentuk hipotesis dari uji statistik perbedaan dua rata-rata adalah

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

Indeks gain kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen sama dengan siswa kelas kontrol.

$$H_1: \mu_E > \mu_K$$

Indeks gain kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada siswa kelas kontrol.

Uji perbedaan dua rata-rata bergantung pada hasil uji normalitas dan hasil uji homogenitas antara kedua data (kelas eksperimen dan kelas kontrol).

- Jika kedua data (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka dilakukan uji-t yaitu *two independent sampel t-test equal variance assumed*.
- Jika kedua data (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji-t' yaitu *two independent sampel t-test equal variance not assumed*.
- Jika tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*

Kriteria pengujiannya adalah menerima H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih besar atau sama dengan α , dan menolak H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih kecil dari α

3) Analisis Pencapaian Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis Siswa

Pengujian pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa menggunakan uji perbedaan dua rerata hasil *post-test*, uji ini digunakan untuk mengetahui apakah rerata hasil *post-test* kemampuan penalaran adaptif matematis siswa yang memperoleh PBL lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

Adapun kriteria pencapaian kemampuan matematis berdasarkan Laswadi (2015)

Tabel 3.9. Kriteria Pencapaian Kemampuan Matematis

Interval Pencapaian	Interpretasi Kriteria Pencapaian
$\alpha \geq X + S$	Baik
$X - S \leq \alpha < X + S$	Cukup
$\alpha < X - S$	Kurang

Keterangan : α = skor *post-test*

$$X = \frac{1}{2}(\hat{x} + \bar{x}) \quad \text{dengan } \hat{x} \text{ adalah } \frac{1}{2} \text{ skor maksimal ideal dan } \bar{x} \text{ adalah rerata skor secara keseluruhan}$$

$$S = \frac{1}{2}(\hat{s} + s) \quad \text{dengan } \hat{s} \text{ adalah } \frac{1}{3}\hat{x} \text{ dan } s \text{ adalah simpangan baku secara keseluruhan}$$

(a) Analisis Deskriptif

Informasi mengenai gambaran umum tentang pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui dari data yang berupa rata-rata, simpangan baku, nilai maksimum dan

nilai minimum, standar deviasi dan varians. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji analisis deskriptif terlebih dahulu, sedangkan untuk menganalisis dan mendapat kesimpulan tentang pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan uji inferensi.

(b) Analisis Statistik Inferensial

Tahapan analisis statistik inferensial untuk mengetahui perbedaan pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah uji normalitas, uji homogenitas (jika data berdistribusi normal) dan uji perbedaan dua rata-rata.

(1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diuji berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan uji statistik *Saphiro-Wilk* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Perumusan hipotesis dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Kriteria pengujian normalitas data adalah sebagai berikut: Jika taraf signifikan $< 0,05$ maka H_0 ditolak sedangkan jika taraf signifikan $\geq 0,05$ maka H_0 diterima. Pengujian selanjutnya adalah uji homogenitas varians jika data berdistribusi normal dan jika data bukan dari populasi yang berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan pengujian perbedaan dua rata-rata dengan pengujian nonparametrik dengan uji *Mann-Whitney*.

(2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk menguji dua data apakah memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak, dengan menggunakan uji *Levene's test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Perumusan hipotesis uji homogenitas varians yaitu :

$$H_0: \sigma_E^2 = \sigma_K^2$$

Pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen.

$$H_1: \sigma_E^2 \neq \sigma_K^2$$

Pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang tidak homogen.

Kriteria pengujiannya adalah menerima H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih besar atau sama dengan α , dan menolak H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih kecil dari α .

(3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Bentuk hipotesis dari uji statistik perbedaan dua rata-rata adalah:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

Pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas eksperimen sama dengan pencapaian siswa kelas kontrol.

$$H_1: \mu_E > \mu_K$$

Pencapaian kemampuan penalaran adaptif matematis siswa kelas kontrol lebih baik daripada siswa kelas kontrol.

Uji perbedaan dua rata-rata bergantung pada hasil uji normalitas dan hasil uji homogenitas antara kedua data (kelas eksperimen dan kelas kontrol).

- Jika kedua data (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka dilakukan uji-t yaitu *two independent sampel t-test equal variance assumed*.
- Jika kedua data (kelas eksperimen dan kelas kontrol) berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji-t' yaitu *two independent sampel t-test equal variance not assumed*.
- Jika tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*

Kriteria pengujiannya adalah menerima H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih besar atau sama dengan α , dan menolak H_0 jika nilai sig. (*p value*) lebih kecil dari α

4) Analisis Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis Siswa

Gambaran kemampuan penalaran adaptif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PBL dan pembelajaran langsung berdasarkan kategori kemampuan penalaran adaptif matematis ditinjau dari pengetahuan awal matematika siswa

(tinggi, sedang, rendah), data diperoleh melalui hasil observasi terhadap data kualitatif penelitian berupa hasil *post-test* siswa. Data hasil *post-test* siswa yang memperoleh pembelajaran PBL dan pembelajaran langsung dikelompokkan berdasarkan pengetahuan awal matematika siswa, kelompok-kelompok tersebut kemudian ditinjau kembali berdasarkan kategori kemampuan penalaran adaptif matematis siswa. Rata-rata dan presentase digunakan untuk dapat membandingkan kemampuan penalaran siswa yang memperoleh pembelajaran PBL dan pembelajaran langsung berdasarkan kategori kemampuan penalaran adaptif matematis ditinjau dari pengetahuan awal matematika siswa (tinggi, sedang, rendah). Hasil dari pengolahan data kualitatif disajikan dalam bentuk diagram agar lebih mempermudah pemahaman mengenai hal tersebut.

b. Pengolahan Data Kualitatif

1) Analisis lembar observasi

Data yang terdapat pada lembar observasi digunakan untuk menganalisis secara deskriptif kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung dan hubungannya dengan permasalahan dalam rumusan masalah pada penelitian ini.