

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen melalui pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kemampuan penalaran matematis siswa setelah diberi model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL). Pada pelaksanaannya, peneliti menggunakan kelas eksperimen untuk pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* dan kelas kontrol dengan pendekatan saintifik saja. Untuk mengetahui adanya peningkatan terhadap kedua kelas, peneliti memberikan pretes dan postes yang bertujuan untuk mengukur peningkatan kemampuan penalaran matematis. Oleh karena itu, desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent pretest-posttest control group desain*, dapat digambarkan sebagai berikut:

Kelas Eksperimen: O X O

Kelas Kontrol: O O

Keterangan:

O = Tes kemampuan penalaran matematis siswa

X = Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL)

---- = Pengambilan sampel tidak secara acak.

3.2 Variabel Penelitian

Terdapat dua buah variabel yang terdapat pada penelitian yang akan dilakukan, yaitu variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat).

- a. Variabel bebas: model pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran *Problem-Based Learning* dengan pendekatan saintifik
- b. Variabel terikat: kompetensi yang ingin diukur, yaitu kemampuan penalaran matematis siswa.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA pada salah satu sekolah di kota Bandung. Adapun pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling* yaitu

teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu setelah berdiskusi dengan guru sekolah. Sampel yang akan diambil pada penelitian ini terdapat dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen, dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran dengan pendekatan saintifik saja.

3.4 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2013) instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk melakukan pengukuran dengan tujuan menghasilkan data kuantitatif yang akurat. Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Instrumen Tes

Instrumen tes ini dibuat dengan tujuan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Instrumen tes ini berupa lembar tes soal uraian dengan materi trigonometri yang berjumlah 4 soal. Dalam pelaksanaannya, siswa akan diberikan tes sebanyak dua kali, yakni pretes dan postes. Pretes digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa sebelum memperoleh perlakuan berupa model PBL. Sedangkan postes diberikan pada akhir penelitian guna mengukur kemampuan penalaran matematis siswa setelah memperoleh perlakuan.

3.5 Uji Coba Instrumen

Sebelum lembar tes diujikan, terlebih dahulu dilakukan uji instrumen agar bisa dianalisis untuk melihat kelayakannya. Terdapat beberapa tahap yang akan dilakukan untuk mengetahui kelayakan lembar tes tersebut, yakni uji validitas dan reliabilitas yang akan dilakukan.

3.5.1 Uji Validitas Instrumen

Menurut Noor (2013) validitas merupakan suatu indeks yang menunjukkan bahawa alat ukur tersebut benar-benar mengukur apa yang diukur. Validitas butir instrumen tes kemampuan penalaran matematis diukur dengan menghitung korelasi antara skor item dengan skor total instrumen menggunakan rumus koefisien korelasi *product moment pearson* menurut Lestari & Yudhanegara (2017) sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara X dan Y

X: Skor total suatu item soal

Y: Skor siswa pada seluruh butir soal

N: Banyak sampel data

Hasil perhitungan validitas butir soal dikategorikan dengan klasifikasi sebagai berikut (Suherman,2003)

Tabel 3. 1. Kategori Validitas

Koefisien Validitas	Kategori
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validitas sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Dalam penelitian ini uji validitas dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Office Excel 2019*. Validitas setiap butir soal instrumen tes dalam penelitian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 2. Hasil Uji Validitas Instrumen

Nomor Soal	Validitas	Kategori
1	0,89	Valid
2	0,90	Valid
3	0,87	Valid
4	0,69	Valid

Berdasarkan Tabel 3. 2 soal nomor satu memperoleh $r_{xy}=0,89$, soal nomor dua memperoleh $r_{xy}=0,90$, soal nomor tiga memperoleh $r_{xy}=0,87$, soal nomor empat memperoleh $r_{xy}=0,69$. Jadi, seluruh butir soal pada instrumen tes valid dengan nomor dua termasuk sangat tinggi, nomor satu dan tiga termasuk tinggi, serta nomor empat termasuk sedang.

3.5.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang menghasilkan data yang sama bahkan setelah menggunakan instrumen yang sama berulang kali (Sugiyono, 2013).

Hal ini menunjukkan sejauh mana instrumen tes dapat mengukur secara tetap. Reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus Alpha Cronbach yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitaas

k : jumlah item soal

$\sum \sigma_b^2$: jumlah varian butir soal

σ_t^2 : varian total

Setelah diperoleh nilai koefisien reliabilitas (r_{11}) kemudian dibandingkan dengan *rtabel* untuk mengetahui instrumen tersebut reliabel atau tidak. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas dikategorikan dengan klasifikasi sebagai berikut (Suherman, 2003).

Tabel 3. 3. Kategori Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Dalam penelitian ini, uji realibilitas dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Office Excel 2019*. Reliabilitas pada penelitian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 4. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas	Kategori
1,817	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.4 diperoleh nilai reliabilitas sebesar 1,817 sehingga termasuk kategori sangat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen pada penelitian ini sudah reliabel dan dapat dipercaya untuk menghasilkan skor secara konsisten pada setiap butir soal dan layak digunakan untuk penelitian.

3.5.3 Uji Daya Pembeda Instrumen

Daya butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang kurang pandai (Suherman, 2003). Derajat daya pembeda butir soal dinyatakan dengan

indeks diskriminasi yang bernilai antara $-1,00$ hingga $1,00$. Semakin mendekati $1,00$ daya pembeda butir soal semakin baik dan berlaku sebaliknya. Siswa yang termasuk kedalam kelompok atas adalah siswa yang mendapat skor tinggi, sedangkan siswa yang termasuk ke dalam kelompok bawah adalah siswa yang mendapat skor rendah. Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks daya pembeda, sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

- DP : Indeks daya pembeda butir soal
 \bar{X}_A : Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas
 \bar{X}_B : Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah
 SMI : Skor maksimal ideal, yaitu skor maksimum yang diperoleh siswa jika menjawab butir soal dengan tepat

Hasil perhitungan daya pembeda dikategorikan berdasarkan klasifikasi menurut Suherman (2003) sebagai berikut.

Tabel 3. 5. Kategori Daya Pembeda

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

Dalam penelitian ini, uji daya pembeda dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Office Excel 2019*. Adapun hasil analisis data uji daya pembeda instrumen tes disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 6. Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes

Nomor Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,44	Baik
2	0,45	Baik
3	0,42	Baik
4	0,28	Cukup

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh daya beda soal nomor satu sebesar $0,44$, soal nomor dua sebesar $0,45$, soal nomor tiga sebesar $0,42$, dan soal nomor empat

sebesar 0,28. Adapun kategori daya pembeda nomor satu, dua dan tiga termasuk baik, dan nomor empat termasuk cukup.

3.5.4 Uji Indeks Kesukaran Instrumen

Indeks kesukaran menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Jika suatu alat evaluasi terlalu sukar, maka frekuensi distribusi yang paling banyak terletak pada skor yang rendah. Sebaliknya jika soal yang diberikan terlalu mudah, maka hal ini kurang merangsang siswa untuk berpikir. Sehingga soal-soal yang diberikan pada saat penelitian seharusnya tidak terlalu sukar maupun terlalu mudah. Perhitungan indeks kesukaran soal menurut Lestari & Yudhanegara (2017) dapat menggunakan rumus:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK : Indeks Kesukaran

\bar{X} : Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI : Skor Maksimum Ideal, skor maksimum yang didapatkan siswa jika menjawab butir soal dengan tepat (sempurna)

Adapun kategori indeks kesukaran tiap butir soal menurut Suherman (2003) sebagai berikut:

Tabel 3. 7. Kategori Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Dalam penelitian ini, uji indeks kesukaran dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Office Excel 2019*. Adapun hasil analisis data uji indeks kesukaran instrumen tes disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 8. Hasil Uji Indeks Kesukaran Instrumen

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Kategori
1	0,30	Sukar
2	0,54	Sedang
3	0,58	Sedang
4	0,70	Mudah

Berdasarkan Tabel 3.8 dapat diketahui bahwa indeks kesukaan pada soal nomor satu sebesar 0,30, nomor dua sebesar 0,54, nomor tiga sebesar 0,58, dan nomor empat sebesar 0,70. Adapun soal nomor satu termasuk kategori indeks kesukaran sedang, nomor dua dan tiga termasuk kategori indeks kesukaran sedang, serta nomor empat termasuk kategori indeks kesukaran mudah.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap, yakni tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data. Berikut penjelasan lebih lanjut pada setiap tahapnya:

3.6.1 Tahap Perencanaan

Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti pada tahap perencanaan adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan masalah dan studi literatur;
- b. Merumuskan masalah;
- c. Memilih materi yang akan dipakai pada penelitian;
- d. Menyusun proposal penelitian;
- e. Seminar proposal penelitian;
- f. Melakukan perbaikan hasil seminar proposal;
- g. Menyusun instrumen serta mengujikan instrumen; serta
- h. Menentukan tempat dan mengurus surat izin penelitian.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti pada tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- a. Berkoordinasi dengan guru mata pelajaran terkait waktu dan teknis penelitian yang akan dilakukan;
- b. Memberikan pretes kepada siswa;
- c. Melaksanakan pembelajaran dengan mengimplementasikan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* pada kelompok eksperimen dan pendekatan saintifik pada kelompok kontrol; serta
- d. Memberi postes kepada siswa.

3.6.3 Tahap Analisis Data

Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti pada tahap analisis data adalah sebagai berikut:

- a. Mengelola dan menganalisis data sesuai dengan teknis analisis yang digunakan pada penelitian;
- b. Membuat kesimpulan hasil penelitian; serta
- c. Menyusun dan menyempurnakan skripsi.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data diperlukan sebagai upaya untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang telah diajukan. Dalam penelitian ini analisis data dilakukan terhadap data kuantitatif yang diperoleh dari hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun penjelasan lebih detailnya sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Data Capaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Secara Keseluruhan

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap data hasil pretes dan posttest untuk mengetahui capaian kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data pretes dan postes dianalisis menggunakan analisis statistika terlebih dahulu sebelum dilakukan uji prasyarat yang dimulai dari uji normalitas

1.1.1.1 Kemampuan Awal Penalaran Matematis Siswa

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. penelitian ini menggunakan uji normalitas dengan *Shapiro Wilk*. Uji *Shapiro Wilk* digunakan untuk menguji normalitas ini karena sampel yang digunakan kurang dari 50. Hipotesis dalam uji normalitas data pretes sebagai berikut:

$H_0: \mu_E = \mu_K$: Data pretes kemampuan penalaran matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1: \mu_E \neq \mu_K$: Data pretes kemampuan penalaran matematis berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

Jika data pretes kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Namun, jika data skor post-test salah satu atau kedua kelas penelitian berdistribusi tidak normal, maka uji homogenitas varians tidak dilakukan, dan dapat dilanjutkan dengan uji non-parametrik yaitu Uji *Mann-Whitney*.

b. Uji Homogen Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui data pretes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi dengan varians yang sama atau berbeda. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene's*. Hipotesis dalam pengujian homogenitas data pretes sebagai berikut:

$H_0: \mu_E = \mu_K$: Data pretes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi dengan varians yang sama.

$H_1: \mu_E \neq \mu_K$: Data pretes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi dengan varians yang berbeda.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata dari skor pretes kemampuan penalaran matematis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan atau tidak. Jika skor pretes berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang sama, maka digunakan uji t dengan *Equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Sedangkan jika data pretes berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang berbeda, maka digunakan *Equal Variances Not Assumed*. Hipotesis dalam pengujian ini sebagai berikut:

$H_0: \mu_E = \mu_K$: Tidak terdapat perbedaan secara signifikan kemampuan awal penalaran matematis siswa pada kedua kelompok.

$H_1: \mu_E \neq \mu_K$: Terdapat perbedaan secara signifikan kemampuan awal penalaran matematis siswa pada kedua kelompok.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. (1-tailed) $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

1.1.1.2 Capaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Secara Keseluruhan

a. Uji Normalitas

Uji normalitas yang dilakukan pada data postes untuk mengetahui data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. penelitian ini menggunakan uji normalitas dengan *Shapiro Wilk*. Uji *Shapiro Wilk* digunakan untuk menguji normalitas ini karena sampel yang digunakan kurang dari 50. Hipotesis dalam uji normalitas data postes sebagai berikut:

H_0 : Data Postes kemampuan penalaran matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Data Postes kemampuan penalaran matematis berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

Jika data postes kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Namun, jika data skor postes salah satu atau kedua kelas penelitian berdistribusi tidak normal, maka uji homogenitas varians tidak dilakukan, dan dapat dilanjutkan dengan uji non-parametrik yaitu Uji *Mann-Whitney*.

b. Uji Homogen Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui data postes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi dengan varians yang sama atau berbeda. Uji homogenitas

menggunakan uji *Levene's*. Hipotesis dalam pengujian homogenitas data postes sebagai berikut:

H_0 : Data postes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi dengan varians yang sama.

H_1 : Data postes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi dengan varians yang berbeda.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata dari skor postes kemampuan penalaran matematis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan atau tidak. jika skor postes berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang sama, maka digunakan uji t dengan *Equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Sedangkan jika data postes berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang berbeda, maka digunakan *Equal Variances Not Assumed*. Hipotesis dalam pengujian ini sebagai berikut:

H_0 : Capaian kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) tidak lebih baik daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik secara keseluruhan.

H_1 : Capaian kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) lebih baik daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik secara keseluruhan.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. (1-tailed) $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

3.7.2 Analisis Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Secara Keseluruhan

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap data *n-gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Adapun rumus *n-gain* yang dikembangkan oleh Hake (dalam Sundayana, 2018) sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Ideal - Skor Pretest}$$

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam menganalisis peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan data *n-gain*:

- a. Uji Normalitas
- b. Uji Homogenitas
- c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata skor *n-gain* digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Kemudian, jika skor *n-gain* berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang sama, maka digunakan uji t dengan *Equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Jika *n-gain* berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang berbeda, maka digunakan *Equal Variances Not Assumed*. Hipotesis dalam pengujian ini sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) tidak lebih tinggi daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik secara keseluruhan.

H_1 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) lebih tinggi daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik secara keseluruhan.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. (1-tailed) $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

3.7.3 Analisis Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis

Analisis peningkatan kemampuan penalaran matematis jika ditinjau berdasarkan kategori KAM dapat diperoleh dengan terlebih dahulu melakukan pengelompokan siswa berdasarkan kategori KAM. Kategori kemampuan awal matematis diperoleh dari data nilai ulangan siswa pada materi sebelumnya. Selanjutnya data tersebut dikelompokkan berdasarkan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s) menjadi tiga kategori menurut Arikunto (2015), yaitu sebagai berikut.

- a) Jika $KAM \geq \bar{x} + s$, maka siswa dikelompokkan kedalam kategori KAM tinggi;
- b) Jika $\bar{x} - s < KAM < \bar{x} + s$, maka siswa dikelompokkan kedalam kategori KAM sedang;
- c) Jika $KAM \leq \bar{x} - s$, maka siswa dikelompokkan kedalam kategori KAM rendah.

Setelah diperoleh kelompok siswa berdasarkan KAM, kemudian dilakukan uji data *n-gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada setiap kategori KAM.

3.7.3.1 Analisis Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Kategori Tinggi

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam menganalisis peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan kategori Tinggi menggunakan data *n-gain*:

- a. Uji Normalitas
- b. Uji Homogenitas
- c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata skor *n-gain* digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Kemudian, jika skor *n-gain* berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang sama,

maka digunakan uji t dengan *Equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Sedangkan jika *n-gain* berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang berbeda, maka digunakan *Equal Variances Not Assumed*. Hipotesis dalam pengujian ini sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) tidak lebih tinggi daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik berdasarkan KAM kategori tinggi.

H_1 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) lebih tinggi daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik berdasarkan KAM kategori tinggi.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. (1-tailed) $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

3.7.3.2 Analisis Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Kategori Sedang

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam menganalisis peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan kategori sedang menggunakan data *n-gain*:

- a. Uji Normalitas**
- b. Uji Homogenitas**
- c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata**

Uji perbedaan dua rata-rata skor *n-gain* digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Kemudian, jika skor *n-gain* berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang sama, maka digunakan uji t dengan *Equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Sedangkan jika *n-gain* berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang berbeda, maka digunakan *Equal Variances Not Assumed*. Hipotesis dalam pengujian ini sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) tidak lebih tinggi daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik berdasarkan KAM kategori sedang.

H_0 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) lebih tinggi daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik berdasarkan KAM kategori sedang.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. (1-tailed) $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.

3.7.3.3 Analisis Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Kategori Rendah

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam menganalisis peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan kategori rendah menggunakan data *n-gain*:

- a. Uji Normalitas**
- b. Uji Homogenitas**
- c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata**

Uji perbedaan dua rata-rata skor *n-gain* digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Kemudian, jika skor *n-gain* berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang sama, maka digunakan uji t dengan *Equal Variance Assumed (Independent Sample T-Test)*. Sedangkan jika *n-gain* berdistribusi normal dan berasal dari populasi dengan varians yang berbeda, maka digunakan *Equal Variances Not Assumed*. Hipotesis dalam pengujian ini sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) tidak lebih tinggi daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik berdasarkan KAM kategori rendah.

H_1 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) lebih tinggi daripada siswa yang hanya menggunakan pendekatan saintifik berdasarkan KAM kategori rendah.

Dengan pedoman pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$) sebagai berikut:

Nilai Sig. (1-tailed) $\geq \alpha=0,05$ maka H_0 diterima.

Nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha=0,05$ maka H_0 ditolak.