

BAB 3 **PROSEDUR PENELITIAN**

3.1 Metode Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini terdapat penggunaan jenis penelitian yang berupa penelitian kuantitatif melalui adanya metode eksperimen. Penggunaan dari eksperimen dimaksudkan untuk menelaah pengaruh yang dimiliki variabel bebas kepada sebuah variabel terikat pada keadaan telah diatur atau dikendalikan sebelumnya (Sugiyono, 2023). Penelitian ini menerapkan metode *True Experimental Design*. *True Experimental Design* didefinisikan sebagai studi penelitian eksperimental yang menggunakan kelompok eksperimen dan kontrol yang ditentukan melalui proses pemilihan secara acak (Sugiyono, 2023). *True Experimental Design* digunakan untuk mengetahui pengaruh *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis dan motivasi belajar peserta didik.

3.2 Variabel Penelitian

Sugiyono (2023) menjelaskan variabel penelitian ialah ciri, karakteristik, serta aspek yang terdapat dalam subjek, objek, atau kegiatan yang berubah-ubah, yang kemudian dijadikan fokus pengamatan oleh peneliti agar dapat disimpulkan. Ada dua jenis variabel yang diteliti pada penelitian ini, variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merujuk pada variabel penyebab terjadinya perubahan pada variabel terikat, sementara variabel terikat merujuk pada variabel yang mengalami perubahan sebagai hasil dari perlakuan variabel bebas. (Sugiyono, 2023). Variabel bebas pada penelitian ini ialah *Collaborative Teamwork Learning* sedangkan variabel terikat adalah kemampuan penalaran matematis beserta motivasi belajar.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

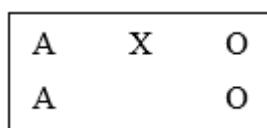
Populasi yaitu semua entitas yang menjadi bagian dari kegiatan penelitian yang dijadikan sebagai sumber data dengan mutu beserta ciri tertentu sebelum penarikan kesimpulan ayas peneliti (Sugiyono, 2023). Pada penelitian ini, populasinya ialah semua peserta didik kelas X SMK YPC Tasikmalaya yang tersusun atas 16 kelas.

3.3.2 Sampel

Sugiyono (2023) mendefinisikan sampel merupakan sebuah perwakilan populasi dengan memiliki total dan sifat yang dimiliki oleh populasi. Menurut guru matematika di SMK YPC Tasikmalaya, penempatan peserta didik di kelas dilakukan secara acak, untuk memastikan bahwa setiap kelas memiliki kemampuan yang beragam dan bukan dikelompokkan berdasarkan prestasi akademik. Dalam penelitian ini, sampel diambil random dari seluruh kelas XI di SMK YPC Tasikmalaya dengan teknik *cluster sampling*. *Cluster sampling* yaitu suatu cara seleksi sampel secara acak yang diterapkan pada tingkat kelompok, bukan pada setiap orang secara terpisah (Sugiyono, 2023). Penelitian ini menggunakan dua kelompok sampel yang ditentukan dengan acak, selanjutnya diklasifikasikan menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol melalui pengambilan secara acak.

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian menerapkan *posttest-only control group*, dengan pengelompokan subjek yang dilakukan secara acak. Penerapan model *Collaborative Teamwork Learning* digunakan sebagai perlakuan pada kelompok eksperimen sedangkan penerapan model *Discovery Learning* digunakan sebagai perlakuan pada kelompok kontrol. Diagram dari desain eksperimen postes yang penyajiannya terdapat pada Gambar 3.1 yang berupa:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

A = Pengelompokan subjek secara random

X = Perlakuan dengan menggunakan *Collaborative Teamwork Learning*

O = Postes

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini memanfaatkan angket beserta tes sebagai metode dalam mengumpulkan data. Angket merupakan pengumpulan data di mana individu yang merespons diminta untuk memberikan jawaban terhadap serangkaian pernyataan atau pertanyaan (Sugiyono, 2023). Sedangkan tes merupakan teknik untuk melihat kemampuan atau pengetahuan dengan cara menampilkan serangkaian pertanyaan yang perlu dijawab atau diselesaikan oleh individu yang diuji (Sugiyono, 2023). Tes dan angket diberikan setelah seluruh proses pembelajaran selesai.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan perangkat yang dibuat guna menilai fenomena alamiah atau sosial tertentu dalam suatu penelitian (Sugiyono, 2023). Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes esai untuk menilai kemampuan penalaran matematis dan mengevaluasi motivasi belajar peserta didik.

3.6.1 Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Instrumen tes yang dipakai berupa tes uraian guna melihat kemampuan penalaran matematis peserta didik. Instrumen tes disesuaikan dengan indikator menurut Vebrian et al. (2021). Kisi-kisi instrumen yang dipakai dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Kemampuan Penalaran Matematis

Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Indikator Soal	Bentuk Soal
Peserta didik mampu memodelkan masalah sistem pertidaksamaan linear dua variabel secara matematis dengan benar.	a) Mengajukan dugaan, b) Memanipulasi matematika c) Menyusun pembuktian	Menuntaskan soal kontekstual yang melibatkan sistem pertidaksamaan linear dua variabel dengan	Uraian

Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Indikator Soal	Bentuk Soal
Peserta didik mampu menggambarkan grafik SPtLDV dengan benar.	d) Membuat kesimpulan dari proses penyelesaian	mengidentifikasi dugaan awal, menentukan daerah penyelesaian, dan mencari nilai optimum.	
Peserta didik mampu menentukan daerah penyelesaian dari SPtLDV dengan tepat.			
Peserta didik dapat memecahkan soal kontekstual terkait SPtLDV secara tepat			

3.6.2 Angket Motivasi Belajar

Penggunaan dari angket memiliki tujuan agar mengetahui motivasi belajar peserta didik. Item angket dirancang berdasarkan indikator motivasi belajar menurut Uno (2016). Angket penelitian ini memakai sebuah skala likert 5 poin. angket diciptakan melalui sejumlah 2 varian pernyataan, yakni berupa pernyataan positif serta yang negatif. Kisi-kisi instrumen yang dipakai disajikan di dalam Tabel 3.2 yang berupa:

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Motivasi Belajar

Indikator Motivasi Belajar	No. Pernyataan	
	Positif	Negatif
Keinginan untuk berhasil	2, 3	1, 4
Dorongan untuk belajar	5, 6	7, 8
Harapan dan tujuan di masa depan	10	9, 11
Penghargaan selama kegiatan belajar	13, 14	12
Kegiatan belajar yang menarik	16, 17	15
Lingkungan belajar yang kondusif	18	19, 20

3.6.3 Uji Coba Instrumen

Instrumen perlu diuji terlebih dahulu guna mengetahui apakah sesuai dan efektif. Untuk menguji instrumen penelitian, dilaksanakan melalui beberapa langkah berikut:

(1) Uji Validitas Instrumen

Validitas merupakan tolak ukur untuk mengindikasikan instrumen penelitian mampu secara tepat mengukur variabel penelitian (Sugiyono, 2023). Sebuah instrumen penelitian dinyatakan valid jika dapat mengukur secara akurat kondisi yang ingin diukur. Menurut para ahli, pearson product moment digunakan sebagai uji validitas (Hidayat, 2021). Rumus pearson product moment yaitu:

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

Keterangan:

r_{hitung} : Nilai korelasi yang menggambarkan hubungan di antara variabel x serta y

N: jumlah sampel

X: skor item

Y: skor total

Menurut Arifin (2017) suatu pernyataan dianggap valid apabila memenuhi kriteria berikut ini:

Apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan valid.

Apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen dikatakan tidak valid.

Hasil perhitungan uji validitas angket motivasi belajar, disajikan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Validitas Butir Angket Motivasi Belajar

No. Pernyataan	r_{hitung}	r_{tabel}	Hasil
1	0,607	0,374	Valid
2	0,394		
3	0,428		
4	0,627		
5	0,727		
6	0,551		
7	0,607		

No. Pernyataan	<i>r hitung</i>	<i>r tabel</i>	Hasil
8	0,611		
9	0,553		
10	0,589		
11	0,563		
12	0,388		
13	0,412		
14	0,595		
15	0,715		
16	0,542		
17	0,425		
18	0,424		
19	0,618		
20	0,465		

Berdasarkan hasil korelasi yang didapatkan melalui perhitungan dengan *pearson product moment*, didapatkan bahwa semua butir pernyataan pada angket motivasi belajar dinyatakan valid.

(2) Uji Reliabilitas

Dalam melaksanakan uji reliabilitas tujuannya yaitu agar dapat melakukan evaluasi kestabilan hasil ketika alat ukur yang sama digunakan terhadap objek yang sama, dengan memastikan bahwa data yang dihasilkan stabil (Sugiyono, 2023). Untuk mengukur reliabilitas instrumen dapat menggunakan rumus :

$$r = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{M(k-M)}{k \cdot s^2_t} \right)$$

Keterangan:

r = Nilai reliabilitas (Cronbach's Alpha)

k = Jumlah butir pernyataan

M = Rata – rata skor total

s²_t = Varians total

Menurut Arifin (2017) instrumen dianggap reabel apabila memenuhi kriteria berikut ini:

Apabila Cronbach's Alpha bernilai $\geq 0,6$ maka instrumen dikatakan reliabel.

Apabila Cronbach's Alpha bernilai $< 0,6$ maka instrumen dikatakan tidak reliabel.

Berikut merupakan hasil pengolahan data pengujian reliabilitas dari 20 pernyataan yang valid yang didapatkan dari perhitungan menggunakan IBM SPSS Statistics:

Tabel 3.4 Reliabilitas Butir Angket Motivasi Belajar

Cronbach's Alpha	Hasil
0,742	Reliabel

Dari hasil perhitungan SPSS, hasil uji reliabilitas angket di atas menunjukkan nilai $0,742 > 0,60$ yang dapat disimpulkan bahwa instrument angket yang digunakan tersebut reliable. Artinya, 20 butir pernyataan angket layak digunakan sebagai instrument dalam penelitian.

(3) Uji Tingkat Kesulitan Soal

Uji tingkat kesulitan soal bertujuan menilai seberapa sulit suatu soal. Sebuah soal dianggap baik jika tingkat kesulitannya seimbang, tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. (Arifin, 2016). Untuk menghitung tingkat kesulitan soal uraian uraian digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Kesulitan} = \frac{\text{Nilai rata - rata pada item soal tertentu}}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Tingkat kesulitan dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.5:

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesulitan

Tingkat Kesulitan	Kriteria
0,00 – 0,30	Soal tergolong sulit
0,31 – 0,70	Soal tergolong sedang
0,71 – 1,00	Soal tergolong mudah

Sumber : (Fatimah & Alfath, 2019)

Hasil perhitungan tingkat kesulitan butir soal disajikan pada tabel 3.6 dibawah ini:

Tabel 3.6 Tingkat Kesulitan Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Rata-Rata Skor	Skor Maksimum	Tingkat Kesulitan	Keterangan
4,64	12	0,39	Soal tergolong sedang

Dari uji tingkat kesulitan butir soal di atas, menghasilkan nilai tingkat kesulitan sebesar 0,39 yang artinya tingkat kesulitan soal tergolong sedang. Sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwasanya soal dikatakan baik karena tingkat kesulitannya seimbang.

(4) Uji Daya Pembeda Soal

Penjelasan mengenai daya pembeda yaitu ukuran seberapa baik soal mampu mengidentifikasi perbedaan peserta didik yang sudah menguasai materi dengan yang belum. Daya pembeda yang tinggi menunjukkan bahwa soal lebih mampu memilah kemampuan kemampuan kedua kelompok peserta didik tersebut (Arifin, 2016). Untuk mengetahui seberapa tinggi daya pembeda dari adanya soal bisa memakai rumus yang berupa:

$$D = \frac{PA - PB}{S}$$

Keterangan:

D : Indeks diskriminasi (daya pembeda)

PA : Proporsi skor peserta kelompok atas

PB : Proporsi skor peserta kelompok bawah

S : Skor maksimum yang ditetapkan

Setelah memperoleh hasil indeks diskriminasi, hasil tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan kualitas soal. Berikut adalah klasifikasi kriteria daya pembeda soalnya yang penyajiannya dijabarkan pada Tabel 3.7, yaitu:

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda

Indeks diskriminasi	Klasifikasi
Kurang dari 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Sedang
0,40 – 0,70	Baik

0,71 – 1,00	Baik Sekali
Bertanda negatif	Jelek Sekali

Sumber: (Fatimah & Alfath, 2019)

Hasil perhitungan daya pembeda butir soal disajikan pada Tabel 3.8 dibawah ini:

Tabel 3.8 Daya Pembeda Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis

PA	PB	S	D	Keterangan
7,14	2	12	0,43	Baik

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda soal menunjukkan nilai indeks diskriminasi sebesar 0,43 yang berarti kriteria daya pembeda soal tergolong baik. Maka dapat disimpulkan bahwa soal layak untuk dipakai sebagai instrumen penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yakni mengkategorikan data berdasarkan variabel dan tipe responden, menyusun data setiap variabel dari semua responden, menyajikan data sesuai variabel yang diteliti, menghitung data guna menjawab rumusan penelitian, serta mengaplikasikan uji statistik demi menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. (Sugiyono, 2023).

3.7.1 Pedoman Penskoran

(1) Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Pedoman penskoran dijadikan sebagai patokan dalam memberikan skor terhadap jawaban peserta didik, sehingga proses pemberian nilai menjadi lebih sistematis. Tabel 3.9 berikut ini menyajikan pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis yang diadopsi dari Vebrian et al. (2021).

Tabel 3.9 Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator	Kriteria	Skor
Mengajukan dugaan	Tidak mampu mengajukan dugaan	0
	Mengajukan dugaan tetapi tidak tepat	1
	Mengajukan dugaan tetapi tidak lengkap	2

Indikator	Kriteria	Skor
	Mengajukan dugaan dengan benar dan lengkap	3
Memanipulasi matematika	Tidak mampu memanipulasi matematika	0
	Memanipulasi matematika tetapi tidak tepat	1
	Memanipulasi matematika tetapi tidak lengkap	2
	Memanipulasi matematika dengan benar dan lengkap	3
Menyusun pembuktian	Tidak dapat menyusun bukti memberikan alasan	0
	Menyusun bukti, memberikan alasan tetapi tidak tepat	1
	Menyusun bukti, memberikan alasan tetapi tidak lengkap	2
	Menyusun bukti, memberikan alasan benar dan lengkap	3
Membuat kesimpulan dari proses penyelesaian	Tidak mampu menarik kesimpulan dari pernyataan	0
	Menarik kesimpulan dari pernyataan tetapi tidak benar	1
	Menarik kesimpulan dari pernyataan tetapi tidak lengkap	2
	Menarik kesimpulan dari pernyataan benar dan lengkap	3

(2) Penskoran Angket Motivasi Belajar

Pedoman penskoran dalam pemberian skor diperlukan untuk melihat motivasi belajar peserta didik. Penskoran angket motivasi belajar dalam penelitian ini menggunakan skala Likert. Skala likert yang diterapkan berbentuk daftar pernyataan dengan pilihan jawaban berupa checklist. Tabel 3.10 berikut ini menyajikan pedoman penskoran motivasi belajar yang diadopsi dari Sugiyono (2023)

Tabel 3.10 Pedoman Penskoran Angket Motivasi Belajar

Alternatif Jawaban	Skor	
	Positif	Negatif
Sangat setuju	5	1
Setuju	4	2
Netral	3	3

Alternatif Jawaban	Skor	
	Positif	Negatif
Tidak setuju	2	4
Sangat tidak setuju	1	5

3.7.2 Analisis Data

Agar dapat menjawab rumusan masalah dalam pelaksanaan penelitian, data yang sudah terkumpul lalu diproses dan dianalisis supaya bisa mendapatkan hasil serta temuan yang sesuai dengan fokus penelitian. Proses pengolahan data dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi IBM SPSS *Statistics* sebagai sarana penunjang dalam analisis statistik.

(1) Statistika Deskriptif

- (a) Menentukan ukuran data statistik yang terdiri dari: jumlah data, nilai maksimum, nilai minimum, rentang, rata-rata, median, modus, dan simpangan baku.
- (b) Penetapan tingkat probabilitas kesalahan, yang dalam konteks analisis ini ditetapkan pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$

(2) Uji T

Untuk menguji hipotesis penelitian, dilakukan pengujian asumsi klasik seperti normalitas beserta homogenitas selanjutnya dijalankan analisis statistika parametrik di dalamnya.

(a) Uji Normalitas

Fungsi dalam menjalankannya uji normalitas yaitu agar dapat mengidentifikasi setiap data mengikuti distribusi normal maupun tidak (Sugiyono, 2023). Pada penelitian ini, untuk uji normalitas digunakan pada mengidentifikasi nilai yang didapatkan dari kelompok eksperimen beserta kelompok kontrol dengan mempunyai sebaran data mengikuti distribusi normal maupun yang tidak normal. Dipakai pada uji normalitas taraf signifikansi 5% Melalui penggunaan pengujian *Shapiro Wilk* sebab sebaran data sampelnya tidak mencapai 50. Rumus dari pengujian normalitas yang berupa *Shapiro Wilk* yaitu:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Keterangan:

W : nilai *Shapiro Wilk*

a_i : koefisien test *Shapiro Wilk*

x_i : data ke-i

\bar{x} : rata-rata

Berikut ini perumusan hipotesis dan kriteria pengujian normalitas data menurut Lestari & Yudhanegara (2018) :

Hipotesis:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Kriteria Pengujian:

Jika nilai $W_{hitung} \geq W_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika nilai $W_{hitung} < W_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Apabila suatu data memiliki distribusi normal sehingga analisis diteruskan melalui pengujian homogenitas. Tetapi, apabila datanya tanpa memiliki distribusi normal, dengan itu analisis diteruskan menggunakan uji non parametrik.

(b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas berfungsi mengevaluasi apakah variansi data dari sejumlah sampel menunjukkan tingkat keseragaman atau justru terdapat perbedaan (Sugiyono, 2023). Pada penelitian ini, pengujian homogenitas difungsikan untuk menilai apakah terdapat persamaan dalam variansi data antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Uji homogenitas pada penelitian ini memakai taraf signifikansi 5% dengan menggunakan uji F karena hanya membandingkan variansi dari dua kelompok data.

Rumus uji F yaitu:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Berikut ini perumusan hipotesis dan kriteria pengujian uji homogenitas data menurut Lestari & Yudhanegara (2018) :

Hipotesis:

H_0 : Kedua varians homogen

H_a : Kedua varians tidak homogen

Kriteria Pengujian:

Jika nilai $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Apabila suatu data memiliki varians homogen sehingga analisis diteruskan melalui pengujian parametrik. Tetapi, apabila datanya tanpa mempunyai varians homogen, dengan itu analisis diteruskan menggunakan pengujian non parametrik.

(c) Uji Hipotesis Kemampuan Penalaran Matematis

Setelah uji normalitas dan uji homogenitas maka diteruskan ke tahap pengujian hipotesis. Dalam kondisi di mana data menunjukkan pola distribusi normal dan variansi antar kelompok seragam, pengujian terhadap hipotesis dilakukan dengan uji t *Independent Samples Test*. Uji t *Independent Samples Test* bertujuan mengevaluasi apakah terdapat selisih signifikan dalam nilai rata-rata antara dua kelompok sampel yang berdiri sendiri dan tidak saling memengaruhi. (Arifin, 2017). Rumus uji t *Independent Samples Test* yaitu:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\overline{X}_1 : rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok eksperimen

\overline{X}_2 : rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok kontrol

S_1^2 : varians kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok eksperimen

S_2^2 : varians kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok kontrol

n_1 : jumlah peserta didik kelompok eksperimen

n_2 : jumlah peserta didik kelompok kontrol

Bentuk uji hipotesis menggunakan bentuk satu arah yaitu uji pihak kanan. Berikut ini perumusan hipotesis dan kriteria pengujian menurut Lestari & Yudhanegara (2018).

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : parameter rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok eksperimen

μ_1 : parameter rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok kontrol
 H_0 : tidak terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis

H_a : terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis

Berikut ini kriteria pengujian:

Jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika H_0 diterima, maka tidak terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis. Jika H_0 ditolak, maka terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis.

(d) Uji Hipotesis Motivasi Belajar

Setelah uji normalitas dan uji homogenitas maka diteruskan ke tahap pengujian hipotesis. Dalam kondisi di mana data menunjukkan pola distribusi normal dan variansi antar kelompok seragam, pengujian terhadap hipotesis dilakukan dengan uji t *Independent Samples Test*. Uji t *Independent Samples Test* bertujuan mengevaluasi apakah terdapat selisih signifikan dalam nilai rata-rata antara dua kelompok sampel yang berdiri sendiri dan tidak saling memengaruhi (Arifin, 2017). Rumus uji t *Independent Samples Test* yaitu:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\overline{X}_1 : rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok eksperimen

\overline{X}_2 : rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok kontrol

S_1^2 : varians kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok eksperimen

S_2^2 : varians kemampuan penalaran matematis peserta didik kelompok kontrol

n_1 : jumlah peserta didik kelompok eksperimen

n_2 : jumlah peserta didik kelompok kontrol

Bentuk uji hipotesis menggunakan bentuk satu arah yaitu uji pihak kanan. Berikut ini perumusan hipotesis dan kriteria pengujian menurut Lestari & Yudhanegara (2018).

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : parameter rata-rata motivasi belajar peserta didik kelompok eksperimen

μ_2 : parameter rata-rata motivasi belajar peserta didik kelompok kontrol

H_0 : tidak terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap motivasi belajar peserta didik

H_a : terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap motivasi belajar peserta didik

Berikut ini kriteria pengujianya:

Jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika H_0 diterima, maka tidak terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap motivasi belajar peserta didik. Jika H_0 ditolak, maka terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap motivasi belajar peserta didik.

(3) Uji Multivariat

Untuk uji multivariat, dilakukan uji asumsi klasik yaitu uji normalitas multivariat dan uji homogenitas matriks kovarian, lalu menerapkan uji statistik parametrik.

(a) Uji Linearitas

Uji linearitas merupakan suatu prosedur untuk menguji apakah terdapat hubungan linear antar variabel dependen di dalam setiap kelompok dari variabel independen. Uji linearitas dapat menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

r : Nilai korelasi yang menggambarkan hubungan di antara variabel y

N : jumlah sampel

X : skor item

Y : skor total

Kriteria koefisien korelasi menurut Hidayat (2021) dapat dilihat pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 – 1,000	Sangat kuat
0,60 – 0,799	Kuat
0,40 – 0,599	Cukup
0,20 – 0,399	Rendah
0,00 – 0,199	Sangat Rendah

(b) Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas merupakan prosedur untuk mendeteksi apakah terdapat korelasi yang sangat tinggi antar variabel dependen dalam analisis multivariat. Korelasi yang terlalu tinggi antar variabel dependen dapat mengganggu asumsi independensi antar variabel. Berikut ini kriteria pengujian uji multikolinearitas menurut Basuki (2017) :

Jika $r > 0,80$ maka terjadi multikolinearitas

Jika $r \leq 0,80$ maka tidak terjadi multikolinearitas

(c) Uji Normalitas Multivariat

Dengan dilaksanakannya uji normalitas multivariat tujuannya yaitu agar dapat mengetahui apakah data pada berbagai variabel dependen mempunyai sebaran yang mengikuti distribusi normal secara bersama-sama. Berikut ini perumusan hipotesis dan kriteria pengujian normalitas multivariat:

Hipotesis:

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_a : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Kriteria Pengujian:

Jika nilai $Sign \geq \alpha$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sign < \alpha$ maka H_0 ditolak

Ketika data memenuhi asumsi distribusi normal, langkah analisis berikutnya adalah menerapkan uji homogenitas. Namun, dalam kondisi data yang tidak mengikuti distribusi normal, analisis dilanjutkan melalui pendekatan uji nonparametrik sebagai alternatif.

(d) Uji Homogenitas Matriks Kovarian

Tujuan dari pengujian homogenitas matriks kovarian adalah memastikan setiap variabel dependen memiliki kesamaan variansi pada tiap kelompok dan korelasi antar semua variabel terikat adalah sama dalam semua kelompok. Berikut ini perumusan hipotesis dan kriteria pengujian uji homogenitas data menurut :

Hipotesis:

H_0 : Matriks kovarian homogen untuk setiap kelompok

H_a : Matriks kovarian homogen untuk setiap kelompok

Kriteria Pengujian:

Jika nilai $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Apabila matriks kovarian homogen untuk setiap kelompok maka dilanjutkan uji parametrik. Namun jika matriks kovarian tidaklah homogen, dengan itu diteruskan melalui pengujian nonparametrik.

(e) Uji MANOVA

Setelah normalitas dan homogenitas data diperiksa, proses selanjutnya yang dilakukan yaitu menguji hipotesis. Jika data tersebar normal dan homogen, maka analisis MANOVA dilakukan dengan metode *Wilks' Lambda*. Namun, apabila ada syarat yang tidak dipenuhi, maka alternatif yang digunakan adalah metode *Pillai's Trace* dalam pelaksanaan MANOVA. Berikut ini perumusan hipotesis:

H_0 : tidak terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis dan motivasi belajar peserta didik

H_a : terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis dan motivasi belajar peserta didik

Berikut ini kriteria pengujinya:

Jika nilai $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika H_0 diterima, maka tidak terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis dan motivasi belajar peserta didik. Jika H_0 ditolak, maka terdapat pengaruh penggunaan *Collaborative Teamwork Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis dan motivasi belajar peserta didik

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

3.8.1 Waktu Penelitian

Pelaksanaan dari penelitian ini yaitu pada bulan Oktober 2024 hingga pada Juni 2025. Berikut disajikan berbagai jadwal kegiatan penelitian yang dapat ditinjau melalui Tabel 3.11

Tabel 3.12 Waktu Penelitian

3.8.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini diselenggarakan di SMK YPC Tasikmalaya, dengan bertempat pada. Komplek Pesantren Cintawana, Desa Cikunten, Kecamatan Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Kontak resmi SMK YPC Tasikmalaya berupa telepon di 0265546717, whatsapp 08112224563 dan website di smk-ypc-sch.id.