

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada melaksanakan penelitian ini terdapat penggunaan jenis penelitian yang berupa penelitian kuantitatif melalui metode eksperimen. Penggunaan eksperimen dimaksudkan untuk menelaah pengaruh variabel bebas kepada sebuah variabel terikat pada keadaan telah terkendalikan (Sugiyono, 2020). Pemilihan metode penelitian eksperimen dilakukan untuk mengidentifikasi sejauh mana pengaruh kemampuan spasial dan kecemasan matematika melalui penerapan model *Project Based Learning* yang didukung oleh penggunaan Geogebra. Penelitian ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diterapkan model *Project Based Learning* berbantuan Geogebra, sementara kelas kontrol menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Kedua kelompok tersebut kemudian diberikan tes untuk mengukur kemampuan spasial serta angket guna mengetahui kecemasan matematika.

3.2 Variabel Penelitian

Penjelasan mengenai definisi variabel penelitian yaitu suatu karakteristik, atribut, maupun nilai yang objek, individu, maupun kegiatan tertentu miliki dengan menampilkan perbedaan atau variasi, yang ditentukan atas peneliti agar dapat dianalisis dan disimpulkan (Sugiyono, 2020). Secara umum, variabel dalam penelitian dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, ialah:

- a. Variabel Independen : variabel kerap dikenal dengan istilah *stimulus*, *prediktor*, *antecedent* dan pada bahasa Indonesia dikenal dalam menjadi variabel bebas. Penjelasan mengenai variabel bebas yaitu suatu faktor dengan memengaruhi maupun sebagai penyebab terjadinya perubahan pada sebuah variabel terikat. Pada pelaksanaan penelitian ini, variabel bebas yang digunakan yaitu model *Project Based Learning* dan perangkat lunak geogebra.
- b. Variabel Dependen : Variabelnya dikenal melalui istilah output, kriteria, atau juga konsekuen, dan pada bahasa Indonesia dikenal dengan menjadi variabel terikat. Definisi atas variabel terikat adalah variabel yang mengalami perubahan sebagai

dampak dari adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini, kemampuan spasial dan kecemasan matematika berperan sebagai variabel terikat.

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yaitu keseluruhan entitas yang menjadi bagian dari penelitian sebagai objek kajian untuk dianalisis dan diambil kesimpulannya. (Sugiyono, 2020). Melalui itu, populasi merujuk pada keseluruhan subjek sebagai suatu objek penelitiannya. Adapun populasi yang ada di studi ini melingkupi semua siswa yang berada di kelas VIII bersekolah pada SMP Negeri 7 Tasikmalaya.

Tabel 3.1 Sebaran Data Populasi

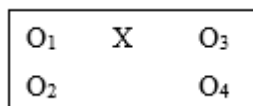
Kelas	Jumlah Siswa
VIII A	24
VIII B	28
VIII C	28
VIII D	26
VIII E	26
VIII F	25

2. Sampel

Penjelasan dari definisi sampel yaitu suatu bagian atas populasi dengan memiliki jumlah beserta ciri tertentu yang dijadikan sebagai sumber data dalam sebuah penelitian (Sugiyono, 2020). Karakteristik sampel umumnya serupa atau mendekati karakteristik populasi, sehingga dapat mewakili keseluruhan populasi (Ummah, 2019). Pada melaksanakan penelitian ini sampelnya diambil dengan memakai purposive sampling. Digunakan metode yang berupa purposive sampling dalam penentuan sampelnya ialah metode pemilihan subjek penelitian berdasarkan kriteria atau pertimbangan khusus. Dalam hal ini, sampel terdiri dari dua kelas VIII yang ada dalam SMP Negeri 7 Tasikmalaya yang ditentukan melalui guru mata pelajaran matematika, yakni kelas VIII D yang menjadi kelas eksperimen serta untuk VIII C ialah menjadi kelas kontrol.

3.4 Desain Penelitian

Pada penelitian ini digunakan desain penelitian quasi eksperimen, dengan jenis *true experimental design*. Penelitian eksperimen adalah metode simetris untuk membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat (Rosa, 2019). Selain itu menurut (Sugiyono, 2020) menyatakan bahwa, jenis *quasi experimental design* adalah desain yang dapat dikontrol semua variabelnya, sehingga kualitas rancangan penelitian dapat menjadi tinggi. Merujuk pada pendapat tersebut, penelitian ini menetapkan kelas eksperimen sebagai kelas yang menerapkan model *Project Based Learning* dengan bantuan geogebra, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Penelitian ini menggunakan desain *Posttest-Only Control Design*. Desain eksperimen penelitian postes yang penyajiannya terdapat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

O₁ : Kelas kelompok eksperimen

O₂ : Kelas kelompok kontrol

X : Perlakuan model *Project Based Learning* berbantuan Geogebra

O₃ : Kemampuan spasial dan kecemasan matematika dengan model *Project Based Learning* berbantuan Geogebra

O₄ : kemampuan spasial dan kecemasan matematika dengan model pembelajaran konvensional

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini memanfaatkan adanya tes beserta angket dalam mengumpulkan data.

(1) Tes Kemampuan Spasial

Tes adalah pertanyaan dengan tersusun atas beberapa butir soal, di mana dapat dipakai dalam mengukur pengetahuan, keterampilan, maupun kemampuan tertentu berwujud berbagai pertanyaan, kemudian juga lembar kerja, maupun yang semacamnya

dengan bisa dipakai dalam melakukan pengukuran kemampuan atas adanya subjek penelitian Dianingrum (2020). Dalam penelitian ini, tes disusun dalam bentuk beberapa soal uraian. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dirancang sesuai dengan indikator kemampuan spasial guna mengukur tingkat kemampuan spasial peserta didik.

(2) Angket Kecemasan Matematika

Angket yaitu metode dalam mengumpulkan data dengan dilaksanakan melalui langkah menyampaikan serangkaian pertanyaan maupun pernyataan dalam wujud tertulis terhadap responden. Pada pelaksanaan penelitian ini, penggunaan dari instrumen yang berupa angket untuk mengukur tingkat kecemasan matematika.

3.6 Instrumen Penelitian

Penjelasan mengenai instrumen penelitian yaitu suatu sarana yang dipakai agar bisa mendapatkan data pada sebuah studi. Dalam pendekatan kuantitatif, instrumen pengumpulan data biasanya disusun berdasarkan uraian variabel penelitian yang dirumuskan dari teori-teori yang relevan dan akan dibuktikan melalui proses penelitian (Devi, 2013). Pada kelas eksperimen, pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dilaksanakan langsung oleh peneliti, sementara pembelajaran pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan konvensional dilakukan oleh guru mata pelajaran matematika.

3.6.1 Soal Tes Kemampuan Spasial

Penggunaan instrumen yang dipakai berupa tes kemampuan spasial. Jenis dari tes yang diterapkan yaitu berupa tes tulis berbentuk soal uraian sebanyak tiga butir. Setiap soal dirancang mengacu pada indikator-indikator kemampuan spasial. Terdapat beberapa kisi-kisi soal kemampuan spasial disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Spasial

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Aspek Kemampuan Spasial	Indikator Kemampuan Spasial	No Soal
Peserta didik mampu menyusun jaring-jaring bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, dan limas, serta membentuk bangun ruang tersebut dari jaring-jaring yang telah dibuat.	Peserta didik bisa menerangkan metode penghitungan luas permukaan kemudian juga volume dari sebuah bangun ruang sisi datarnya, yang meliputi balok, limas, kubus, beserta prisma.	<i>Spatial Perception</i>	Dapat memiliki kemampuan membedakan antara garis, bidang datar horizontal, dan bidang tegak vertikal dalam struktur bangun ruang.	2
		<i>Mental Rotation</i>	Dapat melakukan identifikasi bentuk atau posisi bangun ruang sebagai hasil dari proses rotasi.	1
Peserta didik juga memiliki kemampuan untuk menguraikan langkah-langkah pada menetapkan luas permukaan beserta volumenya dari sebuah bangun ruang yang berupa limas, prisma balok, beserta kubus.	Peserta didik juga dapat menggambar jaring-jaring dari bangun ruang sisi datar tersebut, seperti kubus, balok, prisma, dan limas.	<i>Spasial Visualisation</i>	Dapat menggambarkan bentuk asli atau kondisi nyata dari suatu perubahan susunan atau bagian objek tertentu.	3

3.6.2 Angket Kecemasan Matematika

Kecemasan matematika peserta didik dikategorikan ke dalam empat aspek, yaitu *Somatic*, *Cognitive*, *Attitude*, dan *Mathematics Knowledge/Understanding*. Instrumen angket yang digunakan dalam penelitian ini memuat 32 butir pernyataan yang harus dijawab oleh peserta didik guna mengukur tingkat kecemasan mereka. Setiap pernyataan dalam angket disusun berdasarkan indikator kecemasan matematika dan menggunakan skala likert sebagai acuan penilaiannya.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Kecemasan Matematika

No	Komponen Kecemasan Matematika	Indikator Kecemasan Matematika	Nomor Pernyataan		Jumlah Butir
			Positif	Negatif	
1	Somatic	Tubuh berkeringat	3, 27	30	3
		Sulit bernapas	2, 28	17, 29	4
		Jantung berdebar	32	1	2
2	Cognitive	Lupa dengan hal-hal yang diingat	8	11, 31	3
		Sulit berkonsentrasi	9, 24	12	3
3	Attitude	Tidak memiliki kemauan untuk mencoba	10, 23	13, 16	4
		Kurang rasa percaya diri	5, 7	4	3
4	Mathematics Knowledge/Understanding	Merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika	14, 25	20, 21	4
		Beranggapan bahwa pengetahuan matematika yang dimiliki masih kurang	6	19, 22	3
		Meragukan kemampuan sendiri dalam menjawab soal.	15	18, 26	3
Jumlah Butir			16	16	32

3.7 Teknik Analisis Data

Instrumen perlu diuji terlebih dahulu penelitian kepada responden diluar populasi untuk mengetahui layak atau tidaknya. Hasil uji coba kemudian dianalisis validitas dan realibilitasnya. Dilaksanakan melalui beberapa langkah berikut:

(1) Uji Validitas

Uji validitas untuk butir pernyataan dalam angket dilakukan menggunakan teknik korelasi statistik, sedangkan validitas soal uraian dihitung dengan menerapkan rumus korelasi *product moment* sebagaimana dijelaskan oleh (Rahmawati, 2022). Adapun bentuk rumus korelasi *product moment* dengan data mentah adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

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

X = Skor item

Y = Skor total

N = Jumlah sampel

Menurut Tampubolon (2023) pernyataan dianggap valid apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, sehingga dianggap valid

Jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$, sehingga dianggap tidak valid

a. Uji Validitas Soal Kemampuan Spasial

Hasil perhitungan uji validitas soal kemampuan spasial disajikan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Vaiditas Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Spasial

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Hasil
1	0,857	0,413	Valid
2	0,920		
3	0,471		

Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan SPSS 21 didapatkan setiap butir soal kemampuan spasial dinyatakan valid.

b. Uji Validitas Angket Kecemasan Matematika

Hasil uji validitas angket kecemasan matematika, disajikan pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Angket Kecemasan Matematika

No Pernyataan	r_{hitung}	r_{tabel}	Hasil
1	0,779	0,413	Valid
2	0,481		
3	0,481		
4	0,560		

No Pernyataan	<i>r</i> hitung	<i>r</i> tabel	Hasil
5	0,437	0,413	Valid
6	0,741		
7	0,476		
8	0,625		
9	0,448		
10	0,735		
11	0,539		
12	0,431		
13	0,613		
14	0,779		
15	0,562		
16	0,496		
17	0,493		
18	0,533		
19	0,527		
20	0,592		
21	0,478		
22	0,513		
23	0,784		
24	0,486		
25	0,741		
26	0,491		
27	0,488		
28	0,441		
29	0,426		
30	0,533		
31	0,451		
32	0,784		

Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan SPSS 22 didapatkan bahwa setiap butir pernyataan pada angket kecemasan matematika dinyatakan valid.

(2) Uji Realibilitas

Pengujian realibilitas instrumen pada penelitian ini menggunakan rumus yang dikenal dengan Alpha Cronbach (Rahmawati, 2022) yang berupa:

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

Keterangan:

r_{11} = Realibilitas instrument

n = Jumlah butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir soal

σ_t^2 = Varians total

Selanjutnya menurut Tampubolon (2023) rumus yang dipakai untuk menguji realibilitas instrumen menggunakan *Cronbatch Alpha* melalui kriteria sebagai berikut:

Apabila Cronbatch Alpha bernilai $\geq 0,6$ sehingga instrumennya dianggap reliabel

Apabila Cronbatch Alpha bernilai $\leq 0,6$ sehingga instrumennya dianggap tidak reliabel

Berikut merupakan adanya hasil pengelolaan data pengujian realibilitas dari 3 soal yang valid didapatkan dari perhitungan SPSS 22

a. Hasil Uji Realibilitas Kemampuan Spasial

Tabel 3.6 Hasil Realibilitas Soal Kemampuan Spasial

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,637	3

Dari hasil perhitungan uji realibilitas soal tes kemampuan spasial di atas menunjukan nilai $0,637 > 0,60$ artinya soal tes layak digunakan sebagai instrumen dalam penelitian.

b. Hasil Uji Realibilitas Angket Kecemasan Matematika

Tabel 3.7 Hasil Realibilitas Angket Kecemasan Matematika

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.924	32

Dari hasil perhitungan uji realibilitas angket menunjukkan nilai $0,924 > 0,60$ artinya angket kecemasan matematika layak dipakai dalam menjadi instrumen penelitiannya.

3.7.2 Pedoman Penskoran

(1) Penskoran Tes Kemampuan Spasial

Panduan penilaian untuk kemampuan spasial disusun berdasarkan adaptasi dari skema penskoran yang diusulkan oleh Facione (dalam Iii, 2015), dan ditunjukkan dalam Tabel 3.8 yang berupa:

Tabel 3.8 Penskoran Indikator Kemampuan Spasial

Skor	Kriteria
4	Langkah penyelesaian disampaikan secara menyeluruh dan menunjukkan pemahaman yang kuat, mencerminkan indikator kemampuan spasial, yaitu: 1. Mampu membedakan antara garis, bidang datar (horizontal), serta bidang tegak (vertikal) pada bangun ruang. 2. Mampu menggambarkan bentuk atau posisi suatu bangun ruang sebagai hasil dari proses rotasi. 3. Mampu merepresentasikan bentuk asli dari suatu perubahan posisi atau susunan bagian-bagian objek tertentu
3	Langkah penyelesaian disampaikan dengan benar dan sesuai dengan indikator kemampuan spasial, yakni: 1. Mampu membedakan antara garis, bidang datar (horizontal), serta bidang tegak (vertikal) pada bangun ruang. 2. Mampu menggambarkan bentuk atau posisi suatu bangun ruang sebagai hasil dari proses rotasi 3. Mampu merepresentasikan bentuk asli dari suatu perubahan posisi atau susunan bagian-bagian objek tertentu
2	Langkah penyelesaian disampaikan secara kurang lengkap dan hanya sedikit mencerminkan indikator kemampuan spasial, yaitu:

Skor	Kriteria
	1. Mampu membedakan antara garis, bidang datar (horizontal), serta bidang tegak (vertikal) pada bangun ruang. 2. Mampu menggambarkan bentuk atau posisi suatu bangun ruang sebagai hasil dari proses rotasi. 3. Mampu merepresentasikan bentuk asli dari suatu perubahan posisi atau susunan bagian-bagian objek tertentu.
1	Langkah-langkah penyelesaian dijelaskan secara tidak benar, tidak menggambarkan indikator aspek kemampuan spasial 1. Dapat membedakan antara garis, bidang datar (horizontal), serta bidang tegak (vertikal) pada bangun ruang. 2. Dapat menggambarkan bentuk atau posisi suatu bangun ruang sebagai hasil dari proses rotasi. 3. Dapat merepresentasikan bentuk asli dari suatu perubahan posisi atau susunan bagian-bagian objek tertentu.
0	Tidak ada respon

(2) Penskoran Angket Kecemasan Matematika

Pedoman penskoran dalam pemberian skor diperlukan untuk mengukur kecemasan matematika. Pedoman penskoran kecemasan matematika yang diadopsi dari (Sugiyono, 2020).

Tabel 3.9 Pedoman Penskoran Angket Kecemasan Matematika

Alternatif Jawaban	Skor	
	Positif	Negatif
Sangat Sering	5	1
Sering	4	2
Kadang-Kadang	3	3
Jarang	2	4
Jarang Sekali	1	5

1.7.3 Analisis Data

Untuk menjawab rumusan masalah penelitian, dalam pelaksanaan penelitian data di proses dan dianalisis dengan teknik tertentu sehingga memperoleh kesimpulan atau temuan penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah menggunakan IBM SPSS 22.

1. Statistik Deskriptif

Sebelum melakukan uji hipotesis perbedaan rata-rata menggunakan analisis inferensial maka akan dilakukan analisis deskriptif. Statistika deskriptif terdiri dari median, modus, nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, standar deviasi sampel. Hasil olah data dapat ditampilkan kedalam bentuk tabel biasa tau lainnya

2. Uji Hipotesis Kemampuan Spasial

Pada melakukan uji hipotesis di jalannya penelitian ini diawali dengan pengujian prasyarat berupa uji normalitas serta memakai uji homogenitas, yang selanjutnya dilanjutkan dengan analisis menggunakan statistik parametrik.

a. Uji Normalitas

Penggunaan dari uji normalitas yaitu untuk mengevaluasi apakah data kemampuan spasial dan kecemasan matematika yang dimiliki peserta didik di dalam kelas eksperimen beserta pada kelas kontrol memiliki distribusi yang normal. Pada pelaksanaan penelitian ini, teknik berupa Shapiro-Wilk dipakai bagi uji normalitas sebab total sampelnya tidak mencapai 50, melalui suatu tingkat signifikansi yang sejumlah 5%. Adapun untuk rumus hipotesis untuk pengujian normalitas yaitu berupa:

Pasangan hipotesis yang melakukan pengajuannya yaitu berupa:

H_0 = data populasi memiliki distribusi yang normal

H_1 = data populasi memiliki distribusi yang tidaklah normal

Kriteria dari uji nilai normalitas menurut (Rahmawati, 2022) yaitu berupa:

Jika nilai $sig. \geq 0.05$, maka H_0 diterima

Jika nilai $sig. < 0.05$, maka H_0 ditolak

Apabila data menunjukkan distribusi normal, sehingga langkah berikutnya adalah melakukan uji homogenitas. Sebaliknya, bila datanya tidak berdistribusi normal, sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik.

b. Uji Homogenitas Varians

Tujuan dalam dilaksanakannya uji homogenitas yaitu agar dapat mengetahui apakah variasi datanya dari tes kemampuan spasial dan angket kecemasan matematika diantara kelas eksperimen serta kelas kontrol memiliki kesamaan atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan menggunakan metode Levene dengan tingkat

signifikansi sebesar 5%. Adapun rumusan hipotesis untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut

H_0 = kedua kelompok homogen

H_1 = kedua kelompok tidak homogen

Kriteria pengujian homogeitas menurut (Rahmawati, 2022) ialah berupa:

Jika nilai $sig. \geq 0.05$, maka H_0 diterima

Jika nilai $sig. < 0.05$, maka H_0 ditolak

c. Uji Hipotesis

Setelah uji prasyarat menunjukkan bahwasanya data memiliki distribusi yang normal serta memiliki variansi yang homogen, tahap berikutnya yaitu melaksanakan pengujian hipotesis. Pengujian ini memakai *Independent Sample T-Test*. Tujuan dari uji hipotesis dalam penelitian ini yaitu agar dapat mengetahui perbedaan rata-ratanya diantara dua kelompok sampel dengan tidak saling berkaitan (Arifin, 2018). Jenis pengujian yang dipakai yaitu uji satu arah atau uji pihak kanan. Rumusan hipotesis serta kriteria pengujiannya disajikan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 = parameter rata-rata kemampuan spasial peserta didik kelas eksperimen

μ_2 = parameter rata-rata kemampuan spasial peserta didik kelas kontrol

H_0 = tidak ditemui pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan Geogebra kepada kemampuan spasial

H_a = ditemui pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan Geogebra kepada kemampuan spasial

Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

Jika nilai $sig. \geq \alpha$ maka H_0 diterima

Jika nilai $sig. < \alpha$ maka H_0 ditolak

3. Uji Hipotesis Kecemasan Matematika

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini diawali dengan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas, yang kemudian dilanjutkan dengan analisis menggunakan statistik parametrik.

a. Uji Normalitas

Penggunaan dari uji normalitas yaitu untuk mengevaluasi apakah data kemampuan spasial dan kecemasan matematika yang dimiliki peserta didik di dalam kelas eksperimen beserta pada kelas kontrol memiliki distribusi yang normal. Pada pelaksanaan penelitian ini, teknik berupa Shapiro-Wilk dipakai bagi uji normalitas sebab total sampelnya tidak mencapai 50, melalui suatu tingkat signifikansi yang sejumlah 5%. Adapun untuk rumus hipotesis untuk pengujian normalitas yaitu berupa:

Pasangan hipotesis yang melakukan pengajuannya yaitu berupa:

H_0 = data populasi memiliki distribusi yang normal

H_1 = data populasi memiliki distribusi yang tidaklah normal

Kriteria dari uji nilai normalitas menurut (Rahmawati, 2022) yaitu berupa:

Jika nilai $sig. \geq 0.05$, maka H_0 diterima

Jika nilai $sig. < 0.05$, maka H_0 ditolak

Apabila data menunjukkan distribusi normal, maka langkah berikutnya adalah melakukan uji homogenitas. Sebaliknya, jika data tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah variansi data dari tes kemampuan spasial dan angket kecemasan matematika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesamaan atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan menggunakan metode Levene dengan tingkat signifikansi sebesar 5%. Adapun rumusan hipotesis untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut

H_0 = kedua kelompok homogen

H_1 = kedua kelompok tidak homogen

Kriteria pengujian homogeitas menurut (Rahmawati, 2022) sebagai berikut:

Jika nilai $sig. \geq 0.05$, maka H_0 diterima

Jika nilai $sig. < 0.05$, maka H_0 ditolak

c. Uji Hipotesis

Setelah uji prasyarat menunjukkan bahwasanya data memiliki distribusi yang normal serta memiliki variansi yang homogen, tahap berikutnya yaitu melaksanakan pengujian hipotesis. Pengujian ini memakai *Independent Sample T-Test*. Tujuan dari uji hipotesis dalam penelitian ini yaitu agar dapat mengetahui perbedaan rata-ratanya

diantara dua kelompok sampel dengan tidak saling berkaitan (Arifin, 2018). Jenis pengujian yang dipakai yaitu uji satu arah atau uji pihak kanan. Rumusan hipotesis serta kriteria pengujiannya disajikan sebagai berikut:

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = parameter rata-rata kemampuan spasial peserta didik kelas eksperimen

μ_2 = parameter rata-rata kemampuan spasial peserta didik kelas kontrol

H_0 = tidak terdapat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan Geogebra terhadap kemampuan spasial

H_a = terdapat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan Geogebra terhadap kemampuan spasial

Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

Jika nilai $sig. \geq \alpha$ maka H_0 diterima

Jika nilai $sig. < \alpha$ maka H_0 ditolak

Apabila data tidak memenuhi syarat distribusi normal beserta homogenitas, sehingga pengujian hipotesis dilaksanakan melalui penggunaan metode nonparametrik.

d. Uji hipotesis (2)

Uji hipotesis mengenai kecemasan matematika menggunakan statistik nonparametrik melalui pengujian *Mann-Whitney* karena data dalam penelitian ini berskala ordinal. Uji *Mann-Whitney* ini dilakukan agar dapat melakukan pengujian perbedaan rata-ratanya antara dua kelompok dari sebuah sampel bebas atau sampel yang tanpa berkaitan melalui skala ordinal (Arifin, 2018). Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = parameter rata-rata kecemasan matematika kelas eksperimen

μ_2 = parameter rata-rata kecemasan matematika kelas kontrol

H_0 = tidak terdapat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecemasan matematika

H_a = terdapat pengaruh model *Project Based learning* berbantuan Geogebra terhadap kecemasan matematika

Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

Jika nilai $sig. \geq \alpha$ maka H_0 diterima

Jika nilai $sig. < \alpha$ maka H_0 ditolak

4. Menentukan Kriteria Pengujian

Untuk mencari kriteria mengenai kemampuan spasial dan kecemasan matematika peserta didik yang melakukan pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional, Skor dari tes dan angket diklasifikasikan sesuai dengan kategori yang tercantum pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kategori Penilaian Tes dan angket

Interval Nilai	Interpretasi
$X \geq Mi + Sbi$	Tinggi
$Mi - Sbi \leq X < Mi + Sbi$	Sedang
$X \geq Mi - Sbi$	Rendah

Keterangan:

X = skor Responden

Mi = Mean ideal ($\frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$)

Sbi = Simpangan baku ideal $\frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

3.8.1 Waktu Penelitian

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

Tabel 3.11 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan								
		Nov 2024	Des 2024	Jan 2025	Feb 2025	Mar 2025	April 2025	Mei 2025	Juni 2025	Juli 2025
1	SK bimbingan									
2	Penyusunan proposal									
3	Ujian proposal									
4	Surat Izin Penelitian									
5	Menyusunan Instrumen Penelitian									
6	Pelaksanaan Penelitian									
7	Pengelolaan Data									
8	Penyusunan Skripsi									
9	Seminar Hasil									
10	Sidang skripsi									

3.8.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 7 Tasikmalaya yang berlokasi di Jl. Letnan Dadi Suryatman No 76, Sukamanah, Kec. Cipedes, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat .