

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2020), metode penelitian merupakan pendekatan ilmiah yang diterapkan untuk memperoleh data demi mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Berdasarkan tujuannya, (Sugiyono, 2020) mengelompokkan penelitian ke dalam tiga kategori, yakni penelitian dasar, penelitian terapan, dan penelitian pengembangan. Sementara itu, berdasarkan tingkat kealamiahannya penelitian yang dilakukan mencakup, seperti survei, penelitian eksperimental, dan penelitian naturalistik, yang dipilih berdasarkan tingkat pengaturan lingkungan alaminya. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental, yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu perlakuan (*treatment*) dalam kondisi yang terkontrol. Metode eksperimental merupakan salah satu unsur dalam pendekatan kuantitatif. Menurut Hastjarjo (2019), salah satu keunggulan metode eksperimen terletak pada kemampuannya dalam mengidentifikasi pengaruh variabel bebas (variabel independen) terhadap variabel terikat (variabel dependen). Pada penelitian ini, *pra-eksperimental design* digunakan sebagai salah satu bentuk metodologi eksperimental. Menurut (Sugiyono, 2020), pendekatan ini dikategorikan sebagai desain *pra-eksperimen* sebab tidak menggunakan variabel kontrol serta pemilihan sampel bukan dilakukan secara acak.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis sejauh mana penerapan paradigma *Brain Based Learning* yang didukung oleh penggunaan *Geometer's Sketchpad* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengkaji hubungan antara minat belajar peserta didik dan kemampuan berpikir kritis matematis melalui penerapan model *Brain Based Learning* yang didukung oleh penggunaan *Geometer's Sketchpad*. Selain itu, dilakukan metode deskriptif untuk mengamati tingkat minat belajar peserta didik selama proses pembelajaran.

3.2 Variabel Penelitian

Secara teoritis, variabel diartikan sebagai suatu unsur yang memiliki nilai berbeda antara satu objek dengan objek lainnya. Secara sederhana, menurut Kerlinger (1973) (Sugiyono, 2020) menyebutkan bahwa variabel merupakan suatu konstruk atau atribut

yang menjadi objek investigasi. Menurut Kidder (1981), menambahkan variabel penelitian merupakan karakteristik yang dianalisis oleh peneliti guna menarik suatu kesimpulan. Lebih lanjut, (Sugiyono, 2020) menyatakan bahwa dalam konteks penelitian, variabel dapat didefinisikan sebagai elemen yang dipilih untuk dianalisis, bisa berupa karakteristik, fenomena, atau kondisi yang diamati, diukur, atau dimanipulasi dengan tujuan memahami hubungan antar variabel.

(Sugiyono, 2020) mengklasifikasikan variabel ke dalam dua kategori berdasarkan hubungan variabel tersebut dengan variabel lainnya, yaitu:

- (1) Variabel bebas (*independen*): Peneliti melakukan perubahan pada sejumlah variabel untuk menelaah dampaknya terhadap variabel lainnya.
- (2) Variabel terikat (*dependen*): variabel yang terpengaruh oleh variabel independen dan menjadi cerminan dari hasil perlakuan yang diberikan.

Dua variabel utama pada penelitian ini, yaitu: (1) variabel independen, yaitu model *Brain Based Learning* yang didukung oleh *Geometer's Sketchpad*. Variabel ini merupakan variabel yang sengaja diubah atau dimodifikasi oleh peneliti guna mengamati dampaknya terhadap variabel dependen. Dalam hal ini, model *Brain Based Learning* yang didukung oleh *Geometer's Sketchpad* diterapkan ke peserta didik untuk menguji keefektifitasnya dengan kemampuan berpikir kritis matematis, (2) variabel dependen, yaitu minat belajar peserta didik dan kemampuan berpikir kritis matematis. Variabel ini menjadi aspek yang akan diukur atau diobservasi oleh peneliti untuk melihat bagaimana model *Brain Based Learning* berbantuan *Geometer's Sketchpad* dapat memengaruhinya.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi diartikan sebagai keseluruhan kelompok menjadi fokus perhatian dalam suatu penelitian, yang ditentukan berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian. Menurut Sugiyono (2020) populasi memiliki karakteristik tertentu yang dapat dianalisis agar hasilnya bisa digeneralisaikan dengan tepat. Penelitian di SMP Negeri 4 Tasikmalaya yang difokuskan pada peserta didik kelas VII dan terdiri atas 10 kelas, yaitu kelas VII-A hingga VII-J.

3.3.2 Sampel

Menurut Sugiyono (2020), sampel diartikan sebagian anggota dari populasi yang dianggap mewakili karena memiliki karakteristik yang sama dengan populasi tersebut. Ketika penelitian menghadapi keterbatasan finansial, waktu, maupun sumber daya, peneliti dapat menggunakan sampel yang representatif guna memungkinkan generalisasi hasil penelitian terhadap seluruh populasi. Mengingat dalam penelitian ini desain yang digunakan adalah *pre-eksperimental* dengan pendekatan *One-Shot Case Study*, peneliti tidak melakukan pemilihan sampel secara acak dan memilih untuk menerapkan metode sampling *non-probabilitas*. Menurut (Sulaiman & Mania, 2020), pemilihan teknik tersebut merupakan hasil analisis peneliti terhadap tujuan penelitian yang dirumuskan, dengan mempertimbangkan karakteristik populasi yang relevan. Teknik pemilihan yang ditentukan yaitu *sampling purposive*, pemilihan sampel berdasarkan beberapa pertimbangan khusus, yaitu pertimbangan dengan guru pendamping berupa perizinan dan mengenai kelas yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis belum optimal dengan dilihat dari hasil nilai asesmen sumatif. Menurut Nurhayati et al., (2023), kemampuan berpikir kritis matematis dapat ditentukan melalui hasil nilai asesmen sumatif peserta didik. Penelitian ini menggunakan sampel peserta didik dari kelas VII-I.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan *One-Shot Case Study* sebagai pendekatan utamanya. Kelompok peserta akan menerima perlakuan sesuai dengan model yang ditetapkan, dan selanjutnya dilakukan pemantauan serta evaluasi terhadap hasilnya (Sugiyono, 2020). Desain ini diilustrasikan seperti berikut ini:



Keterangan :

X = Treatmen/perlakuan (Pembelajaran matematika dengan model *Brain Based Learning* berbantuan *Geometer's Sketchpad*.

O = Post-test Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan angket minat belajar peserta didik setelah diberikan treatmen/perlakuan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Instrumen serta teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berperan penting dalam menentukan kualitas hasil yang diperoleh. Data yang valid dan reliabel, yang diperoleh melalui penggunaan instrumen dan teknik yang tepat, dapat mendukung terciptanya hasil penelitian yang kuat dan akurat (Ardiansyah et al., 2023). Sejalan dengan pandangan tersebut, Sugiyono (2020) menegaskan bahwa kualitas data merupakan faktor utama yang memengaruhi validitas dan reliabilitas hasil penelitian. Dengan demikian, instrumen penelitian dan teknik pengumpulan data menjadi dua komponen kunci yang memengaruhi kualitas data dalam suatu penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes kemampuan berpikir kritis matematis serta angket yang mengukur minat belajar peserta didik. Instrumen penelitian, berupa tes dan angket, masing-masing digunakan satu kali. Tes diberikan setelah peserta didik menyelesaikan pembelajaran menggunakan model *Brain Based Learning* dan *Geometer's Sketchpad*, sedangkan angket disebarkan setelah pelaksanaan tes berpikir kritis matematis.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian, sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2020), merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data atau mengevaluasi variabel dalam proses penelitian. Banyaknya variabel yang diteliti menjadi acuan dalam menentukan jumlah instrumen yang diperlukan dalam suatu penelitian. Agar hasil penelitian mencerminkan kondisi yang sebenarnya, instrumen akhir harus mampu menghasilkan data yang valid, konsisten, dan akurat. Tes kemampuan berpikir kritis matematis digunakan sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data pada penelitian ini. Setelah proses pembelajaran selesai dan tes dilaksanakan, angket terkait minat belajar peserta didik dibagikan guna melengkapi data yang diperoleh.

3.6.1 Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Instrumen berupa pertanyaan esai digunakan pada penelitian ini untuk mengukur sejauh mana kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis secara matematis. Pertanyaan pada tes ini dirancang secara sistematis sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang telah ditetapkan sebelumnya, berikut adalah kisi-kisinya:

Tabel 3.1 Kisi-kisi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

TP	Indikator	Aspek	Skor Maksimal	Nomor Soal
S1. Menentukan hubungan antar sudut pada garis-garis yang berpotongan dan dua garis sejajar yang berpotongan oleh garis transversal S2. Mengestimasi besar sudut S3. Menggunakan informasi mengenai sudut (pelurus, penyiku, sehadap dan bersebrangan pada bangun datar untuk menyelesaikan masalah sudut yang tidak diketahui)	Interpretasi	Peserta didik memiliki kemampuan memahami masalah, menjelaskan dan mendapatkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan tepat	4	1
	Analisis	Peserta didik memiliki kemampuan untuk mengetahui tahapan penyelesaian soal dan mengidentifikasi hubungan antar informasi yang digunakan untuk mengungkapkan pemikiran atau pendapat	4	
	Evaluasi	Peserta didik memiliki kemampuan untuk menerapkan strategi yang sesuai dalam memecahkan suatu masalah	4	
S4. Menentukan apakah dua benda sebangun secara informal S5. Menggunakan syarat kesebangunan untuk menentukan apakah dua segitiga sebangun S6. Menggunakan syarat kesebangunan untuk menyelesaikan masalah	Inferensi	Peserta didik memiliki kemampuan untuk membuat dan memperoleh elemen-elemen yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang logis	4	2
	Eksplanasi	Peserta didik memiliki kemampuan untuk mengungkapkan atau menjelaskan hasil pemikirannya berdasarkan bukti, metode, dan konteks yang relevan	4	3
	Regulasi diri	Peserta didik memiliki kemampuan untuk mengelola cara berpikir, termasuk kesadaran diri dalam memeriksa, mengkonfirmasi, memvalidasi, atau memperbaiki hasil pemikiran seseorang	4	

3.6.2 Angket Minat Belajar

Tujuan penggunaan angket pada penelitian yaitu untuk menghimpun informasi mengenai minat peserta didik dalam mempelajari matematika melalui implementasi

model *Brain Based Learning* dan pemanfaatan *Geometer's Sketchpad*. Skala Likert digunakan dalam angket ini yang memuat pernyataan-pernyataan baik bersifat positif maupun negatif. Kisi-kisi angket minat belajar disusun berdasarkan indikator yang telah dimodifikasi dari Pitriani et al (2024) yaitu:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket Minat Belajar

Indikator	Keterangan	Pernyataan		Jumlah
		Positif	Negatif	Item
Aspek Perhatian	Tingkat perhatian peserta didik selama berlangsungnya pembelajaran matematika	2, 4	1, 3, 5, 6, 7	7
	Menjaga perhatian dan konsentrasi peserta didik selama kegiatan pembelajaran matematika			
Perasaan Senang	Bagaimana peserta didik memandang belajar matematika	10, 11, 12	8, 9, 13	6
	Persepsi peserta didikk terhadap guru matematika			
	Bagaimana peserta didik merespons secara emosional dalam belajar matematika			
Ketertarikan	Menelusuri tingkat ketertarikan peserta didik terhadap mata pelajaran matematika	14, 16, 17, 20	15, 18, 19	7
	Bagaimana reaksi peserta didik ketika diberi tugas oleh guru			
Keterlibatan	Kesadaran peserta didik terhadap kegiatan belajar di kelas	21, 22, 23	24	4
	Aktivitas peserta didik sebelum dan sesudah proses pembelajaran			
Jumlah Soal				24

3.7 Uji Coba Instrumen Penelitian

Membedakan antara hasil penelitian yang reliabel dan yang tidak merupakan hal yang sangat penting. Suatu hasil penelitian dinyatakan valid apabila data yang dikumpulkan secara akurat merepresentasikan kondisi nyata dari populasi yang diteliti. Jika data yang dikumpulkan menunjukkan tingkat konsistensi antarwaktu dalam pengukuran, maka penelitian dinyatakan reliabel. Instrumen penelitian dianggap memiliki valid apabila data yang dihasilkan dapat diandalkan dan instrumen tersebut secara tepat mengukur konstruk yang dimaksud. Sebaliknya, instrumen dikatakan reliabel apabila menghasilkan data yang tetap konsisten saat digunakan dalam pengukuran (Sugiyono, 2020). Instrumen yang dirancang untuk mengukur kemampuan

berpikir kritis matematis telah diuji coba dalam penelitian ini kepada kelas IX-B SMP Negeri 4 Tasikmalaya yang sudah menerima materi kesebangunan. Angket minat belajar dalam penelitian ini divalidasi oleh seorang dosen BK PPG Universitas Siliwangi guna menguji validitas isi (*content validity*) dan validitas tampilan (*face validity*). Instrumen divalidasi melalui dua tahap pertemuan, yang menghasilkan persetujuan bahwa instrumen tersebut layak digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

3.7.1 Uji Validitas Instrumen Penelitian

Koefisien korelasi *Pearson Product-Moment* merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur tingkat validitas suatu alat penilaian. Perhitungan korelasi dilakukan pada perangkat lunak SPSS Statistics 24 dilakukan dengan menggunakan rumus berikut (Amanda et al., 2019).

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antar variabel x dan y

N : Banyaknya data

X : Simpangan terhadap rata-rata dari setiap data pada variabel X

Y : Simpangan terhadap rata-rata dari setiap data pada variabel Y

Tabel 3.3 Kriteria Interpretasi Validitas Nilai r_{xy}

Koefisien Korelasi	Validitas
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,440$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Sumber: (Aisahsari & Ermawati, 2019)

Pada penelitian ini, hanya komponen soal yang memiliki tingkat korelasi sangat tinggi, tinggi, dan sedang serta memenuhi kriteria validitas yang digunakan. Pada Tabel 3.5 berikut menyajikan hasil uji validitas tes kemampuan berpikir kritis matematis yang telah dianalisis menggunakan SPSS Statistics 24, disertai penjelasan terhadap hasil tersebut.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Menggunakan SPSS Statistik 24

Butir Soal	Koefisiensi Korelasi	Interpretasi Validitas	Keputusan
1a	0,432	Sedang	Valid
1b	0,659	Sedang	Valid
2a	0,627	Sedang	Valid
2b	0,839	Tinggi	Valid
3a	0,883	Tinggi	Valid
3b	0,915	Sangat Tinggi	Valid

Berdasarkan hasil koefisien korelasi memperoleh interpretasi sedang, tinggi, dan sangat tinggi, artinya pengukuran soal kemampuan berpikir kritis matematis telah memenuhi syarat validitas dan dapat dilanjutkan ke tahap uji reliabilitas.

3.7.2 Uji Realibilitas Instrumen Penelitian

Pada penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan tes berupa soal uraian dan koefisien reliabilitas sebagai alat evaluasi akan menggunakan SPSS Statistik 24. Adapun rumus untuk menentukan reliabilitas alat evaluasinya dengan menggunakan rumus *Alpa Cronbach* sebagai berikut (Amanda et al., 2019):

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

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas seluruh tes

$\sum s_i^2$: Jumlah varians skor tiap item

s_t^2 : Varians skot total

n : Banyak butir soal

Tabel 3.5 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$r_{11} < 0,00$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,440$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Sumber: (Aisahsari & Ermawati, 2019)

Penelitian ini menggunakan butir-butir soal yang memiliki koefisien korelasi berada pada kategori sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Tabel 3.7 berikut menyajikan hasil uji reliabilitas kemampuan berpikir kritis matematis beserta interpretasinya, yang diperoleh melalui analisis menggunakan SPSS Statistics 24.

Tabel 3.6 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

<i>Cronbach's Alpha</i>	Interpretasi Realibilitas	Keputusan
0,787	Tinggi	Reliabel

Pada Tabel 3.7 menunjukkan bahwa koefisien *Cronbach's alpha* mencapai 0,787, yang mengindikasikan bahwa instrumen dalam penelitian ini memiliki reliabilitas tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat reliabilitas yang baik.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Teknik Pengolahan Data

(1) Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Penelitian ini menganalisis data kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang diperoleh melalui pembelajaran menggunakan model *Brain Based Learning* dengan bantuan perangkat lunak *Geometer's Sketchpad*. Berikut adalah pedoman penskoran yang digunakan dalam penelitian:

Tabel 3.7 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Aspek yang diukur	Respon peserta didik terhadap soal atau masalah	Skor
Interpretasi	Peserta didik tidak memberikan informasi	0
	Peserta didik menyusun informasi yang salah dan tidak lengkap	1
	Peserta didik sudah memahami sebagian informasi, namun ada kesalahpahaman dalam interpretasi	2
	Peserta didik sudah memahami sebagian besar informasi, tetapi ada beberapa bagian yang kurang jelas	3
	Peserta didik menunjukkan pemahaman penuh terhadap masalah dan informasi yang diberikan, serta mampu menyusun informasi secara jelas	4
Analisis	Peserta didik tidak ada upaya yang dilakukan untuk menganalisis	0
	Peserta didik salah dalam memecahkan masalah atau sebagian kecil dari masalah yang dianalisis	1

Aspek yang diukur	Respon peserta didik terhadap soal atau masalah	Skor
	Peserta didik mampu menganalisis sebagian masalah, namun hubungan antar bagian kurang jelas	2
	Peserta didik mampu memecahkan masalah dan menemukan hubungan, namun ada beberapa bagian yang kurang lengkap atau mendalam	3
	Peserta didik mampu memecahkan masalah menjadi bagian-bagian logis dan mengeksplorasi hubungan antara bagian-bagian tersebut secara mendalam	4
Evaluasi	Peserta didik tidak ada evaluasi yang dilakukan	0
	Peserta didik mengevaluasi solusi secara singkat atau tidak mempertimbangkan kriteria yang relevan	1
	Peserta didik mengevaluasi solusi dengan beberapa kesalahan atau kriteria yang masih tidak tepat	2
	Peserta didik mampu mengevaluasi solusi dengan baik, tetapi ada kekurangan dalam kriteria atau pertimbangan	3
	Peserta didik mampu mengevaluasi semua solusi yang memungkinkan dan memilih solusi terbaik berdasarkan kriteria yang tepat	4
Inferensi	Peserta didik tidak mencantumkan kesimpulan sama sekali	0
	Peserta didik salah dalam menyimpulkan atau tidak didukung bukti yang kuat	1
	Peserta didik masih kurang tepat dalam mengambil kesimpulan atau bukti yang diperoleh tidak cukup	2
	Peserta didik mampu menarik kesimpulan dengan cukup baik, tetapi alasan yang diberikan kurang kuat atau kurang bukti	3
	Peserta didik sudah mampu menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan bukti dan memberikan alasan yang kuat	4
Eksplanasi	Peserta didik tidak memberikan hasil akhir atau alasan sama sekali	0
	Peserta didik menuliskan hasil akhir yang kurang tepat atau salah dan alasan yang diberikan tidak sesuai	1
	Peserta didik menuliskan hasil akhir dengan benar, tetapi alasan yang diberikan tidak relevan atau kurang tepat	2
	Peserta didik mampu menuliskan hasil akhir dengan benar, namun alasan yang diberikan kurang lengkap atau kurang logis	3
	Peserta didik mampu menuliskan hasil akhir dengan benar dan disertai dengan alasan yang lengkap, logis, dan relevan	4
Regulasi Diri	Peserta didik tidak memeriksa, mengonfirmasi atau memperbaiki hasil pemikirannya sama sekali	0
	Peserta didik tidak memeriksa, mengonfirmasi atau memperbaiki hasil pemikirannya dengan benar	1
	Peserta didik memeriksa hasil dengan banyak kesalahan atau tanpa validasi yang logis	2

Aspek yang diukur	Respon peserta didik terhadap soal atau masalah	Skor
	Peserta didik memeriksa dan memvalidasi hasil, tetapi ada kekurangan dalam kesadaran atau sistematisasi refleksi	3
	Peserta didik Memeriksa, mengonfirmasi, memvalidasi, dan memperbaiki hasil pemikiran dengan kesadaran penuh dan sistematis	4

Sumber: (Utami & Bharata, 2020)(Modifikasi)

(2) Pedoman Penskoran Angket Minat Belajar

Berikut merupakan pedoman yang digunakan dalam menilai angket mengenai minat belajar peserta didik:

Tabel 3.8 Pedoman Penskoran Angket Minat Belajar

Pernyataan			
Positif	Skor	Negatif	Skor
Sangat Sering	4	Sangat Sering	1
Sering	3	Sering	2
Pernah	2	Pernah	3
Tidak pernah	1	Tidak pernah	4

Sumber: (Muhammad & Yolanda, 2022) (Modifikasi)

3.8.2 Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan IBM SPSS Statistics 24. Adapun tahapan analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

a) Statistika Deskriptif

- 1) Jumlah skor yang diperoleh peserta didik ditentukan berdasarkan respons mereka terhadap tes kemampuan berpikir kritis matematis, sesuai dengan pedoman penskoran yang telah ditetapkan.
- 2) Hitung ukuran statistik dari data, yang mencakup jumlah data (n), modus (Mo), rata-rata ($\bar{x}$), median (Me), rentang (r), simpangan baku (s), serta nilai maksimum (db) dan minimum (dk).
- 3) Tabel distribusi frekuensi disusun berdasarkan data dari kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*, dengan dukungan aplikasi *Geometer's Sketchpad*.

b) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis mengikuti distribusi normal atau tidak. Mengingat jumlah sampel dalam penelitian ini kurang dari lima puluh ($N < 50$), uji *Shapiro-Wilk* dipilih sebagai metode untuk menguji normalitas data (Rozi, 2022). Taraf signifikansi yang digunakan $\alpha = 5\%$ dengan pasangan hipotesisnya yaitu:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Kriteria pengujian, sebagai berikut:

Jika $sig < 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika $sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima

Jika data terdistribusi secara normal, maka langkah analisis selanjutnya adalah uji proporsi. Namun, apabila data tidak berdistribusi normal, maka analisis akan dilanjutkan dengan menggunakan uji non-parametrik.

c) Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji pendahuluan, diketahui bahwa sampel yang dihasilkan berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji binomial sebagai pendekatan non-parametrik. Uji ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kolaborasi antara model *Brain Based Learning* yang dipadukan dengan *Geometer's Sketchpad* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Model *Brain Based Learning* yang dipadukan dengan *Geometer's Sketchpad* dinilai efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis apabila setidaknya 75% dari seluruh peserta didik (secara klasikal) mencapai nilai minimal 78 dalam Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP).

Dengan $\alpha = 5\%$, hipotesis statistiknya sebagai berikut (Bryman & Cramer, 2005):

$H_0 : P \leq 75\%$

$H_1 : P > 75\%$

Keterangan:

P : Jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar kemampuan berpikir kritis matematis

Hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

H_0 : Model *Brain Based Learning* berbantuan *Geometer's Sketchpad* tidak efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

H_1 : Model *Brain Based Learning* berbantuan *Geometer's Sketchpad* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $sig < 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika $sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima

Perhitungan uji binomial dilakukan pada perangkat lunak SPSS Statistics 24 dilakukan dengan menggunakan rumus berikut (Talalu et al., 2025):

$$f(k; r, p) \equiv \Pr(X = k) \left(\frac{K + r + 1}{k} \right) (1 - p)^k p^r$$

Keterangan:

r = Jumlah keberhasilan

k = Jumlah kegagalan

p = Peluang keberhasilan pada setiap percobaan

Kuantitas dalam tanda kurung fungsi probabilitistik adalah koefisien binomial dan sama dengan:

$$\left(\frac{k + r - 1}{k} \right) = \frac{(k + r - 1)!}{(r - 1)! (k)!} = \frac{(k + r - 1)(k + r - 2) \dots (r)}{k!} = \frac{\Gamma(k + r)}{k! \Gamma(r)}$$

Keterangan:

$\Gamma(r)$ = Fungsi gamma

Kategori kemampuan berpikir kritis matematis diklasifikasikan berdasarkan skala kriteria yang telah dimodifikasi, mengacu pada Arikunto (2019), dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Rentang Nilai	Kategori Kemampuan
81 – 100	Sangat Tinggi
61 – 80	Tinggi
41 – 60	Sedang
21 – 40	Rendah
0 – 20	Sangat Rendah

(2) Analisis Angket Minat Belajar

Analisis angket minat belajar dari 4 indikator dilakukan dengan menghitung setiap skor peserta didik, menentukan rata-rata, dan simpangan baku. Selanjutnya, hasil tersebut akan diukur dengan menerapkan teknik penskoran berikut:

Tabel 3.10 Kriteria Penafsiran Skor Angket Minat Belajar

Skala Rentang	Kategori
$x \geq (\bar{x} + s)$	Tinggi
$(\bar{x} - s) < x < (\bar{x} + s)$	Sedang
$x \leq (\bar{x} - s)$	Rendah

Sumber: Hermani (2020)

Keterangan:

x = Rerata skor responden

$$\bar{x} = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})$$

$$s = \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimum} - \text{skor minimum})$$

(3) Hubungan Antar Variabel

Menurut Pitriani et al., (2024), teknik analisis korelasi digunakan dalam statistik untuk menilai sejauh mana dan dalam arah apa hubungan antara dua atau lebih variabel terjadi. Penelitian ini menggunakan uji korelasi Spearman untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara minat belajar dan kemampuan berpikir kritis matematis. Penggunaan *Geometer's Sketchpad* berperan dalam mendukung penerapan konsep *Brain Based Learning*.

Hipotesis penelitian:

H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara minat belajar dengan kemampuan berpikir kritis matematis yang menggunakan model *Brain Based Learning* berbantuan *Geometer's Sketchpad*

H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan antara minat belajar dengan kemampuan berpikir kritis matematis yang menggunakan model *Brain Based Learning* berbantuan *Geometer's Sketchpad*

Pengambilan keputusan:

Jika $sig < 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika $sig \geq 0,05$, maka H_0 diterima

Interpretasi tingkat hubungan koefisien korelasi menurut Sugiyono (2020) sebagai berikut:

Tabel 3.11 Tingkatan Hubungan Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,000 – 0,199	Sangat lemah
0,200 – 0,399	Lemah
0,400 – 0,599	Sedang
0,600 – 0,799	Kuat
0,800 – 1,000	Sangat Kuat

3.9 Perencanaan dan Tempat Penelitian

3.9.1 Perencanaan Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan selama periode November 2024 hingga Juli 2025, dengan uraian tahapannya sebagai berikut:

Tabel 3.12 Perencanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan							
		Okt 2024	Nov 2024	Des 2024	Jan 2025	Feb 2025	Apr 2025	Mei 2025	Jul 2025
1	Mendapatkan SK bimbingan								
2	Pengajuan judul								
3	Penyusunan proposal								
4	Seminar proposal								
5	Pengajuan surat izin penelitian								
6	Pelaksanaan observasi ke sekolah								
7	Penyusunan perangkat tes								
8	Pelaksanaan penelitian ke kelas								
9	Pengolahan data								
10	Penyusunan skripsi								

No	Kegiatan	Bulan							
		Okt 2024	Nov 2024	Des 2024	Jan 2025	Feb 2025	Apr 2025	Mei 2025	Jul 2025
11	Seminar Hasil Penelitian								
12	Pelaksanaan sidang skripsi								

3.9.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitiannya yaitu SMP Negeri 4 Tasikmalaya yang beralamat di Jalan R.A.A. Wiratanuningrat No. 10, Kelurahan Empangsari, Kecamatan Tawang, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat 46113. SMP Negeri 4 Tasikmalaya dengan NPSN 20224583 terakreditasi A dengan kepala sekolahnya yaitu Eman Suhaeman, S.Pd., M.Si. SMP Negeri 4 Tasikmalaya memiliki 10 kelas di setiap tingkatan kelas VII, VIII, dan IX. Sekolah ini sudah memberlakukan Kurikulum Merdeka untuk kelas VII, VIII dan IX.