

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *ex post facto*. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran variabel secara objektif serta pengujian hubungan antar variabel melalui analisis statistik. Penggunaan pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh gambaran empiris mengenai pola hubungan dan kekuatan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat berdasarkan data numerik yang diperoleh dari subjek penelitian. John Creswell dan David Creswell menyatakan bahwa penelitian kuantitatif digunakan untuk menguji hubungan antar variabel yang dapat diukur secara numerik dan dianalisis menggunakan prosedur statistik inferensial guna menghasilkan generalisasi temuan penelitian (Creswell & David Creswell, 2023).

Pendekatan kuantitatif relevan digunakan dalam penelitian ini karena variabel yang diteliti, yaitu *self-esteem*, kemandirian belajar, dan kemampuan komunikasi matematis, dapat dioperasionalisasikan ke dalam indikator-indikator terukur. Pengukuran *self-esteem* dan kemandirian belajar dilakukan melalui instrumen angket dengan skala numerik, sedangkan kemampuan komunikasi matematis diukur melalui tes tertulis yang dinilai menggunakan rubrik penilaian. Data yang dihasilkan bersifat kuantitatif sehingga memungkinkan dilakukannya analisis statistik untuk menguji hipotesis penelitian secara objektif dan sistematis.

Desain *ex post facto* digunakan karena variabel bebas dalam penelitian ini, yaitu *self-esteem* dan kemandirian belajar, merupakan variabel psikologis yang tidak dapat dimanipulasi secara langsung oleh peneliti. Variabel-variabel tersebut telah terbentuk secara alami dalam diri siswa sebagai hasil dari pengalaman belajar, lingkungan sosial, dan karakteristik individu sebelum penelitian dilaksanakan. Penelitian ini tidak memberikan perlakuan atau intervensi tertentu, melainkan mengamati dan menganalisis pengaruh variabel yang telah ada terhadap variabel terikat. Cohen, Manion, dan Morrison menyatakan bahwa penelitian *ex post facto* bertujuan menelusuri hubungan sebab-akibat berdasarkan kondisi yang telah terjadi tanpa adanya manipulasi variabel oleh peneliti (Cohen et al., 2018).

Desain *ex post facto* banyak digunakan dalam penelitian pendidikan yang melibatkan variabel psikologis dan karakteristik belajar siswa. Keterbatasan etis dan praktis menjadi alasan utama tidak dilakukannya manipulasi terhadap variabel seperti *self-esteem* dan kemandirian belajar. Upaya memanipulasi variabel psikologis berpotensi menimbulkan bias dan dampak negatif terhadap kondisi psikologis siswa. Desain penelitian ini dipandang tepat untuk memperoleh gambaran pengaruh *self-esteem* dan kemandirian belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis berdasarkan kondisi nyata yang dialami siswa di lingkungan sekolah.

Penelitian kuantitatif non-eksperimental, termasuk penelitian korelasional dan kausal-komparatif, digunakan ketika peneliti bertujuan mengetahui hubungan atau pengaruh antar variabel tanpa memberikan perlakuan eksperimental. John Creswell menjelaskan bahwa penelitian jenis ini menekankan analisis hubungan statistik antar variabel berdasarkan data yang

diperoleh dari kondisi alami subjek penelitian (Creswell, 2024). Desain *ex post facto* pada penelitian ini sesuai untuk mengkaji pengaruh *self-esteem* dan kemandirian belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa tanpa mengubah atau merekayasa kondisi pembelajaran yang berlangsung.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *self-esteem* ( $X_1$ ) dan kemandirian belajar ( $X_2$ ) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa ( $Y$ ). Kerlinger (1973) menjelaskan bahwa penelitian *ex post facto* dilakukan untuk mengungkap hubungan sebab-akibat ketika variabel bebas tidak dapat dikontrol atau dimanipulasi oleh peneliti (Cohen et al., 2018). Hubungan sebab-akibat dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan variasi alami tingkat *self-esteem* dan kemandirian belajar siswa, kemudian dikaitkan dengan variasi kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa. Pendekatan ini memungkinkan peneliti menarik kesimpulan empiris mengenai kecenderungan pengaruh antar variabel tanpa melibatkan perlakuan eksperimental secara langsung.

John Creswell dan David Creswell menegaskan bahwa klaim kausal dalam penelitian kuantitatif dapat diuji melalui analisis statistik yang tepat meskipun data diperoleh dari kondisi alami subjek penelitian. Pengujian tersebut dilakukan dengan melihat signifikansi hubungan dan kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat berdasarkan hasil analisis inferensial (Creswell & David Creswell, 2023). Analisis statistik pada penelitian ini difokuskan untuk memperoleh bukti empiris mengenai pengaruh *self-esteem* dan kemandirian belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Analisis pengaruh antar variabel dilakukan menggunakan regresi linear sederhana dan regresi linear berganda. Teknik analisis ini memungkinkan

pengujian pengaruh lebih dari satu variabel bebas terhadap satu variabel terikat secara simultan serta pengujian pengaruh masing-masing variabel bebas secara parsial. Penggunaan regresi linear berganda dan sederhana memberikan informasi mengenai arah, besaran, dan signifikansi pengaruh *self-esteem* dan kemandirian belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Regresi linear banyak digunakan dalam penelitian kuantitatif non-eksperimental karena mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai kontribusi relatif variabel bebas terhadap variabel terikat. John Creswell menyatakan bahwa analisis regresi merupakan teknik statistik yang umum digunakan untuk mendukung pengujian hipotesis dalam penelitian kausal-komparatif (Creswell, 2024). Analisis ini memungkinkan peneliti mengetahui kontribusi masing-masing variabel bebas ketika variabel bebas lainnya dikendalikan secara statistik.

Pendekatan kuantitatif dengan desain *ex post facto* yang didukung oleh analisis regresi linear berganda diharapkan mampu menghasilkan gambaran empiris yang jelas mengenai pengaruh *self-esteem* dan kemandirian belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. Temuan penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis dalam kajian pendidikan matematika serta menjadi dasar empiris bagi pengambilan keputusan dalam praktik pembelajaran yang memperhatikan aspek psikologis dan kemandirian belajar siswa.

## B. POPULASI DAN SAMPEL

### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII Madrasah Tsanawiyah Negeri 3 Kabupaten Kediri (MTsN Purwoasri) pada tahun pelajaran yang sedang berjalan yaitu sekitar 323 siswa. Pemilihan siswa kelas VIII sebagai populasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa pada jenjang ini telah memperoleh pengalaman belajar matematika yang memadai, sehingga kemampuan komunikasi matematis dapat diukur secara objektif dan relevan dengan tujuan penelitian.

### 2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *simple random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel secara acak tanpa memperhatikan strata atau tingkatan tertentu dalam populasi. Teknik ini dipilih karena seluruh anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dijadikan sebagai sampel penelitian.

Penentuan jumlah sampel dilakukan dengan menggunakan rumus *Slovin* sebagai berikut (Sugiyono, 2007a).

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi

e = Persentase kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir (5% atau 0,05).

Dengan menggunakan rumus slovin, maka didapat:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

$$n = \frac{323}{1 + 323(0,05)^2}$$

$$n = \frac{323}{1,8075}$$

$$n = 178,7 \approx 179$$

Oleh karena itu, jumlah sampel dalam penelitian ini berdasarkan rumus slovin adalah sebanyak 179 siswa

### C. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Teknik Angket

Teknik pemberian angket adalah teknik yang dilakukan dengan cara memberikan sejumlah pernyataan atau pertanyaan kepada responden (Sugiyono, 2007a). Dalam penelitian ini, teknik angket digunakan untuk mengumpulkan data *self-esteem* dan kemandirian belajar. Instrumen yang dipakai dalam teknik pengumpulan data ini adalah lembar kuesioner *self-esteem* dan kemandirian belajar.

#### 2. Teknik Tes

Teknik tes adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan soal atau tugas kepada responden. Dalam penelitian ini, teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Instrumen yang dipakai dalam teknik pengumpulan data ini adalah soal uraian 3 soal kemampuan komunikasi matematis secara tertulis dalam konteks dunia nyata.

## D. INSTRUMEN PENELITIAN

Guna memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, digunakan instrumen penelitian yang terdiri atas instrumen non-tes dan instrumen tes. Sebelum digunakan dalam proses pengambilan data, seluruh instrumen penelitian, sebelum digunakan untuk pengambilan data akan divalidasi terlebih dahulu oleh dua ahli validator. Adapun instrumen non-tes dan instrumen tes yang digunakan adalah sebagai berikut.

### 1. Instrumen Non Tes

#### a. Angket *Self-Esteem*

Instrumen ini digunakan untuk mengukur variabel *self-esteem* siswa. Instrumen ini berupa angket yang berisi 20 butir pernyataan yang tersaji berdasarkan indikator *self-esteem*. Angket ini diukur menggunakan skala likert 1 - 4 dengan tingkatan sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Angket *self-esteem* disusun berdasarkan indikator *self-esteem* berikut:

- 1) Penerimaan Diri,
- 2) Percaya Diri,
- 3) Harga Diri,
- 4) Sikap Positif terhadap Diri, dan
- 5) Penghargaan Diri.

Berikut ini adalah kisi-kisi angket *self-esteem*

Tabel 3.1 Angket *Self-Esteem*

No	Indikator	Sub Indikator	Favorable	Unfavorable	Jumlah
1	Penerimaan Diri	Menerima kemampuan diri apa adanya	1, 3	2, 4	4
		Menyadari kelebihan dan kekurangan diri			
		Ketidakpuasan terhadap kemampuan			
		Perasaan kemampuan tidak cukup			
2	Percaya Diri	Keyakinan memahami materi	5, 7	6, 8	4
		Percaya diri mengerjakan soal			
		Keraguan terhadap kemampuan			
		Perasaan tidak mampu belajar			
3	Harga Diri	Penilaian kemampuan diri	9, 11	10, 12	4
		Keyakinan mencapai hasil baik			

No	Indikator	Sub Indikator	Favorable	Unfavorable	Jumlah
		Perbandingan negatif dengan orang lain			
		Merasa tidak memiliki kemampuan			
4	Sikap Positif terhadap Diri	Berpikir positif	13, 15	14, 16	4
		Sikap optimis			
		Pikiran negatif			
		Sikap pesimis			
5	Penghargaan Diri	Menghargai usaha	17, 19	18, 20	4
		Bangga terhadap pencapaian			
		Kurang menghargai usaha			
		Menganggap usaha tidak berarti			

b. Angket Kemandirian Belajar

Instrumen ini digunakan untuk mengukur variabel kemandirian belajar siswa. Instrumen ini berupa 20 butir pernyataan yang dirancang berdasarkan indikator kemandirian belajar. Angket ini menggunakan skala likert 1 - 4 dengan tingkatan sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Angket kemandirian belajar disusun berdasarkan indikator kemandirian belajar:

- 1) Inisiatif Belajar;
- 2) Tanggung Jawab;
- 3) Pengaturan Waktu;
- 4) Kepercayaan Diri dalam Belajar;
- 5) Disiplin dan Ketekunan.

Berikut kisi-kisi angket kemandirian belajar:

Tabel 3.2 Angket Kemandirian Belajar

No	Indikator	Sub Indikator	Favorable	Unfavorable	Jumlah
1	Inisiatif Belajar	Memulai belajar atas kemampuan sendiri	1, 2	3, 4	4
		Mencari sumber belajar tambahan			
		Sikap pasif terhadap materi sulit			
		Belajar tergantung jadwal eksternal			
2	Tanggung Jawab	Menyelesaikan tugas sebagai kewajiban	5, 6	7, 8	4
		Mengelola materi belajar			

No	Indikator	Sub Indikator	Favorable	Unfavorable	Jumlah
		Menghindari tanggung jawab tugas			
		Belajar karena pengawasan			
3	Pengaturan Waktu	Memiliki alokasi waktu khusus	9, 10	11, 12	4
		Kontrol diri terhadap distraksi			
		Manajemen waktu buruk akibat medsos			
		Pola belajar tidak teratur			
4	Kepercayaan Diri dalam Belajar	Tertantang pada soal baru/HOTS	13, 14	15, 16	4
		Yakin mampu menjelaskan ke orang lain			
		Respon emosi negatif saat soal baru			
		Menghindari karena merasa tidak mampu			
5	Disiplin dan Ketekunan	Prioritas belajar saat banyak tugas	17, 18	19, 20	4
		Ketekunan berlatih variasi soal			

No	Indikator	Sub Indikator	Favorable	Unfavorable	Jumlah
		Mudah menyerah karena waktu			
		Menyerah saat hadapi kesulitan			

## 2. Instrumen Tes

### a. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen ini berupa soal uraian yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana kemampuan komunikasi matematis siswa. Jumlah soal yang diberikan sebanyak 3 butir. Tes ini disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika berikut:

- 1) Menyatakan Ide Matematis secara Tertulis;
- 2) Menggunakan Simbol Matematis;
- 3) Menggunakan Representasi Matematis;
- 4) Menjelaskan Proses/Langkah Penyelesaian;
- 5) Menginterpretasikan Data dan Menarik Kesimpulan;
- 6) Serta Argumentasi Matematis.

Berikut ini adalah kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah matematika.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

CP	TP	Indikator Komunikasi Matematis	Indikator Soal	No. Butir
Peserta didik dapat mengumpulkan, menyajikan, dan menginterpretasikan data dalam berbagai bentuk representasi, serta menentukan ukuran pemusatan dan penyebaran data untuk mengambil keputusan atau menarik kesimpulan yang tepat.	AP - 8.1 Menghitung mean, median, dan modus dari data tunggal maupun kelompok.	KM. 1 Menyatakan ide matematis secara tertulis	Siswa mampu menjelaskan makna mean, median, dan modus dari data gaji 10 karyawan	1 a
		KM. 2 Menggunakan simbol matematis	Siswa mampu menuliskan rumus $\bar{x}$ , $M_e$ , dan $M_o$ dengan notasi yang tepat	1 b
		KM. 4 Menjelaskan proses/langkah penyelesaian	Siswa mampu menunjukkan langkah hitung mean, median, dan modus secara sistematis	1 c
		KM. 5 Menginterpretasikan data & menarik kesimpulan  KM. 6 Argumentasi Matematis	Siswa mampu menentukan ukuran pemusatan yang paling representatif dan tidak dipengaruhi oleh data outlier	1 d
	AP - 8.2 Menganalisis dan membanding	KM. 1 Menyatakan ide	Siswa mampu menuliskan pernyataan	2 a

CP	TP	Indikator Komunikasi Matematis	Indikator Soal	No. Butir
	kan data menggunakan ukuran pemusatan.	matematis secara tertulis	Kepala Desa tentang rata-rata penghasilan	
		KM. 2 Menggunakan simbol matematis	Siswa mampu menuliskan $\bar{x}$ dan $Me$ dengan simbol yang benar	2 b
		KM. 4 Menjelaskan proses/langkah penyelesaian	Siswa mampu menghitung mean dan median serta menunjukkan langkah pengurutan data	2 c
		KM. 5 Menginterpretasikan data & menarik kesimpulan KM. 6 Argumentasi Matematis	Siswa mampu menyimpulkan apakah pernyataan tersebut tepat berdasarkan data	2 d
	AP - 8.3 Merancang pengumpulan data, menyajikan, dan menyimpulkan hasil analisis.	KM. 1 Menyatakan ide matematis secara tertulis	Siswa mampu mendeskripsikan pola perubahan suhu tahunan dalam paragraf kesimpulan	3 a

CP	TP	Indikator Komunikasi Matematis	Indikator Soal	No. Butir
		KM. 2 Menggunakan simbol matematis	Siswa mampu menghitung $\bar{x}$ , $M_e$ , $M_o$ dengan simbol $\Sigma$ , $\bar{x}$ , $M_e$ , $M_o$	3 b
		KM. 3 Menggunakan representasi matematis	Siswa mampu menyusun tabel distribusi frekuensi dan diagram garis suhu	3 c
		KM. 4 Menjelaskan proses/langkah penyelesaian	Siswa mampu menunjukkan proses penyusunan tabel, diagram, dan perhitungan ukuran pemusatan	3 d
		KM. 5 Menginterpretasikan data & menarik kesimpulan KM. 6 Argumentasi Matematis	Siswa mampu menafsirkan pola suhu dan menyimpulkan karakteristik data	3 e

Seluruh instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yang meliputi kuesioner *self-esteem*, kuisisioner kemandirian belajar, dan tes kemampuan komunikasi matematis, terlebih dahulu harus memenuhi syarat agar dapat

digunakan untuk uji analisis selanjutnya. Menurut Sugiyono, syarat suatu instrumen dikatakan layak digunakan apabila telah memenuhi syarat validitas dan reliabilitas (Sugiyono, 2007b).

## 1. Uji Validitas

Menurut Sugiyono validitas mengacu pada sejauh mana instrumen dapat mengukur sesuatu yang dapat diukur (Sugiyono, 2007a). Pada penelitian ini, digunakan validitas isi dan validitas konstruk untuk memastikan instrumen penelitian dengan kualitas baik.

### a. Validitas Isi

Pengujian validitas isi dilakukan pada instrumen yang akan digunakan untuk mengukur variabel self-esteem, kemandirian belajar dan kemampuan komunikasi matematis. Uji validitas yang digunakan adalah formula Aiken's V dengan bantuan Microsoft Excel. Formula Aiken's V digunakan untuk menentukan koefisien isi yang didasarkan pada penilaian hasil dari sejumlah ahli terhadap item mengenai sejauh mana item tersebut mencerminkan aspek yang diukur. Rumus formula Aiken's V dapat dituliskan sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

$V$  = Validitas isi

$$s = r - l_0$$

$r$  = Angka yang diberikan pada penilai

$l_0$  = Angka penilaian validitas terendah

$n$  = Jumlah penilai

$c$  = Angka penilaian validitas tertinggi

Kriteria kevalidan dilihat dengan membandingkan nilai validitas hitung dengan nilai koefisien validitas tabel.

Instrumen dikatakan valid apabila  $V_{hitung} \geq V_{tabel}$ .

Tabel 3. 4 Kategori Perhitungan Indeks V

<b>Indeks Kategori (Kevalidan)</b>	
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,60 < V \leq 0,80$	Valid
$0,40 < V < 0,60$	Kurang Valid
$0,20 < V \leq 0,40$	Tidak Valid
$0,00 < V \leq 0,20$	Sangat Tidak Valid

Sumber: Aiken's (1980)

## b. Validitas Konstruk

Validitas konstruk menunjukkan sejauh mana alat ukur dapat menunjukkan hasil sesuai dengan teori. Yang nilainya akan diambil dari kelas uji coba dengan jumlah siswa 30 orang. Teknik yang digunakan dalam validitas konstruk adalah teknik korelasi *product moment*. Dan Instrumen dikatakan valid apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ .

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

Keterangan:

$r_{hit}$  = Koefisien korelasi X dan Y

$n$  = Jumlah responden

$X$  = Skor variabel (jawaban responden)

$Y$  = Skor total dari variabel

## 2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu instrumen memberikan hasil yang konsisten. Instrumen yang reliabel menunjukkan bahwa butir pertanyaan memiliki tingkat kestabilan yang baik dalam mengukur variabel penelitian. Pada penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien Cronbach's Alpha.

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$\alpha$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varian butir

$\sigma_t^2$  = Varian total

Hasil perhitungan koefisien Cronbach's Alpha kemudian dibandingkan dengan kriteria reliabilitas untuk menentukan tingkat kemantapan instrumen penelitian. Instrumen penelitian dikatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha memenuhi atau melebihi batas minimum yang ditetapkan. Adapun kriteria penafsiran koefisien reliabilitas Cronbach's Alpha adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Reliabilitas

Nilai Cronbach's Alpha	Kriteria
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Sedang
0,600 – 0, 799	Kuat
0,800 – 1,000	Sangat Kuat

(Sumber : statistika dasar/sugiono)

Berdasarkan kriteria tersebut, dalam penelitian ini instrumen dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) > 0,60. Sebaliknya, apabila nilai Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) < 0,60, maka instrumen dinyatakan tidak reliabel dan tidak layak digunakan sebagai alat pengumpulan data.

## **E. TEKNIK ANALISIS DATA**

### **1. Statistik Deskriptif**

Statistik deskriptif merupakan perhitungan statistik yang digunakan untuk analisis data dengan menggambarkan atau mendeskripsikan data tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2007b).

- a. Mean (Rata-rata)
- b. Median
- c. Modus
- d. Standar Deviasi
- e. Nilai Minimum dan Maksimum
- f. Distribusi Frekuensi

Tujuan analisis ini adalah untuk memahami pola dasar data sebelum dianalisis secara inferensial.

## 2. Uji Asumsi Klasik

### a. Uji Normalitas Residual

Uji normalitas residual dilakukan untuk mengetahui apakah residual (galat) yang dihasilkan dari model regresi berdistribusi normal atau tidak. Dalam analisis regresi linier, asumsi normalitas lebih ditujukan pada residual model regresi daripada data masing-masing variabel penelitian. Pengujian normalitas residual dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan kriteria uji normalitas sebagai berikut:

- 1) Jika *nilai signifikansi*  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal.
- 2) Jika *nilai signifikansi*  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal.

### b. Uji Linieritas

Uji linieritas dilakukan untuk mengetahui apakah hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat bersifat linier. Asumsi linieritas perlu dipenuhi sebelum dilakukan analisis regresi linier. Pengujian linieritas dilakukan dengan melihat nilai signifikansi pada kolom *Deviation from Linearity*. Dasar pengambilan keputusan dalam uji linieritas adalah:

- 1) Jika *nilai signifikansi Deviation from Linearity*  $> 0,05$  maka hubungan antara variabel dinyatakan linier.

2) Jika nilai signifikansi *Deviation from Linearity*  $\leq 0,05$  maka hubungan antara variabel dinyatakan tidak linier.

c. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk memeriksa apakah varians residual dalam model regresi bersifat konstan (homoskedastisitas) atau bervariasi (heteroskedastisitas). Model regresi yang baik adalah model yang memenuhi asumsi homoskedastitas, yaitu kondisi ketika varians residual tetap atau sama pada setiap tingkat variabel prediktor. Sebaliknya, apabila varians residual berbeda-beda pada setiap tingkat prediktor maka terjadi heteroskedastisitas yang dapat menyebabkan ketidakefisienan dalam estimasi model regresi.

Dalam penelitian ini, pengujian homoskedastisitas dilakukan melalui analisis grafik scatterplot antara nilai residual terstandarisasi (ZRESID) dan nilai prediksi terstandarisasi (ZPRED) serta diperkuat dengan uji Glejser. Pada grafik scatterplot, model dinyatakan memenuhi asumsi homoskedastisitas apabila titik-titik menyebar secara acak di sekitar garis nol dan tidak membentuk pola tertentu. Selanjutnya, pada uji Glejser dilakukan regresi nilai absolut residual terhadap variabel bebas. Kriteria pengambilan keputusan pada uji Glejser adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka tidak terjadi heteroskedastisitas (memenuhi asumsi homoskedastisitas).
- 2) Jika nilai signifikansi  $\leq 0,05$  maka terjadi heteroskedastisitas.

d. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk menguji apakah antar variabel independen (bebas) saling berkorelasi. Model regresi yang baik yaitu yang tidak terjadi multikolinieritas antar variabel independen. Uji multikolinearitas dapat dilakukan dengan melihat nilai tolerance dan VIF pada model regresi. Pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan kriteria uji multikolinearitas sebagai berikut:

- 1) Jika *tolerance*  $> 0,10$  maka data tidak terjadi multikolinearitas.
- 2) Jika *tolerance*  $< 0,10$  maka data terjadi multikolinearitas.
- 3) Jika *VIF*  $< 10$  maka data tidak terjadi multikolinearitas.
- 4) Jika *VIF*  $> 10$  maka data terjadi multikolinearitas.

e. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah dalam model regresi linier terdapat korelasi yang kuat secara positif maupun negatif. Apabila hasil perhitungan ditemukan adanya korelasi pada data, maka hal tersebut diasumsikan terjadi permasalahan autokorelasi. Salah satu untuk

menguji apakah terjadi korelasi pada data, digunakan uji Durbin-Watson yang disimbolkan dengan  $d$ . Untuk pengambilan keputusan ada tidaknya autokorelasi dengan menggunakan Durbin-Watson, dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3. 6 Nilai Durbin-Watson

$H_0$	Keputusan	Syarat
Tidak ada korelasi positif	Tolak $H_0$	$0 < d < dL$
Tidak ada autokorelasi positif	Tidak ada kesimpulan	$dL < d < dU$
Tidak ada korelasi negatif	Tolak $H_0$	$4 - dL < d < 4$
Tidak ada korelasi negatif	Tidak ada kesimpulan	$4 - dU \leq d \leq 4 - dL$
Tidak ada autokorelasi baik positif maupun negatif	Terima $H_0$	$dU < d < 4 - dU$

Keterangan:

$d$  = nilai Durbin-Watson

$dL$  = batas bawah tabel Durbin-Watson

$dU$  = batas atas tabel Durbin-Watson

Rumus untuk menguji autokorelasi dengan menggunakan Durbin-Watson sebagai berikut:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

Prosedur atau langkah uji autokorelasi dengan menggunakan Durbin-Watson sebagai berikut:

- 1) Menentukan hipotesis uji asumsi autokorelasi
- 2) Menentukan persamaan regresi dengan menggunakan rumus:

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

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

- 3) Mencari nilai Durbin-Watson dengan menggunakan tabel bantu
- 4) Mencari nilai dU dan dL menggunakan tabel Durbin-Watson
- 5) Menarik kesimpulan Terima  $H_0$  apabila  $dU < d < 4 - dU$ .

f. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi linier sederhana dan analisis regresi linier berganda.

- 1) Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi linier sederhana merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengkaji keterkaitan antara satu variabel independen ( $X$ ) dengan satu variabel dependen ( $Y$ ) secara statistik. Pada penelitian ini regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui besar

pengaruh variabel self-esteem ( $X_1$ ) atau kemandirian belajar ( $X_2$ ) terhadap variabel kemampuan komunikasi matematis ( $Y$ ). Berikut merupakan persamaan umum regresi linier sederhana:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

$Y$  : Variabel dependen

$X$  : Variabel independen

$a$  : Konstanta

$b$  : Koefisien regresi

Perhitungan regresi linier sederhana bisa dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS. Dasar pengambilan keputusannya adalah jika  $sig > 0,05$  maka  $H_0$  diterima, namun jika  $sig < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

## 2) Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk menganalisis pengaruh dua atau lebih variabel independen ( $X$ ) terhadap satu variabel dependen ( $Y$ ) secara bersamaan dalam satu model persamaan. Pada penelitian ini regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui besar pengaruh variabel self-esteem ( $X_1$ ) dan kemandirian belajar ( $X_2$ ) terhadap variabel kemampuan komunikasi

matematis ( $Y$ ). Berikut merupakan persamaan umum regresi linier berganda:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

Keterangan:

$Y$ : Variabel dependen

$X$ : Variabel independen

$a$ : Konstanta

$b$ : Koefisien regresi

Perhitungan regresi linier berganda bisa dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS. Dasar pengambilan keputusannya adalah:

- a) Jika *nilai signifikansi*  $\leq 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat pengaruh signifikan secara simultan.
- b) Jika *nilai signifikansi*  $> 0,05$  maka  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Artinya tidak terdapat pengaruh signifikan secara simultan.

Dasar pengambilan keputusan juga bisa dilakukan berdasarkan nilai *Fhitung* dan *Ftabel*.

- a) Jika *Fhitung*  $> F_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat pengaruh signifikan secara simultan.

b) Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Artinya tidak terdapat pengaruh signifikan secara simultan.

3) Uji signifikan pengaruh parsial (Uji t)

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen memiliki pengaruh terhadap variabel dependen secara parsial. Dalam penelitian ini untuk memperoleh hasil data uji t maka diolah melalui SPSS. Dengan dasar pengambilan keputusan sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat pengaruh signifikan secara parsial.
- b) Jika nilai signifikansi  $\geq 0,05$  maka  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Artinya tidak terdapat pengaruh signifikan secara parsial.

Dasar pengambilan keputusan juga bisa dilakukan berdasarkan nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$

- a) Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat pengaruh signifikan secara parsial.
- b) Jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Artinya tidak terdapat pengaruh signifikan secara parsial.

#### 4) Uji signifikan simultan (Uji F)

Uji F digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen memiliki pengaruh terhadap variabel dependen secara simultan. Dalam penelitian ini untuk memperoleh hasil data uji F maka diolah melalui SPSS. Dengan dasar pengambilan keputusan sebagai berikut:

- a) Jika *nilai signifikansi*  $\leq 0,05$  maka *Ha* diterima dan *H0* ditolak. Artinya terdapat pengaruh signifikan secara simultan.
- b) Jika *nilai signifikansi*  $> 0,05$  maka *Ha* ditolak dan *H0* diterima. Artinya tidak terdapat pengaruh signifikan secara simultan.

Dasar pengambilan keputusan juga bisa dilakukan berdasarkan nilai  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$ .

- a) Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka *Ha* diterima dan *H0* ditolak. Artinya terdapat pengaruh signifikan secara simultan.
- b) Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka *Ha* ditolak dan *H0* diterima. Artinya tidak terdapat pengaruh signifikan secara simultan.

#### 5) Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) merupakan ukuran yang menggambarkan proporsi variasi pada variabel terikat

yang dapat dijelaskan oleh variabel bebas dalam model. Nilainya berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan semakin besar kontribusi variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat. Jika nilai  $R^2 = 0$ , maka variasi variabel independen tidak dapat menjelaskan variasi variabel dependen dalam model persamaan regresi.

Dan jika nilai  $R^2 = 1$ , maka variasi variabel independen dapat menjelaskan variasi variabel dependen dalam model persamaan regresi. Artinya, jika nilai  $R^2$  semakin mendekati 1 maka pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen semakin besar. Dan jika nilai  $R^2$  semakin mendekati 0 maka pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen semakin kecil.