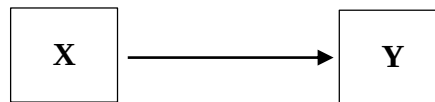


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data yang diperoleh bersifat numerik dan akan dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh pengetahuan dasar matematika terhadap pemahaman siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi. Sesuai dengan tujuan penelitian, metode yang diterapkan adalah metode penelitian asosiatif. Peneliti menggunakan metode ini dikarenakan peneliti akan mengetahui gambaran dan pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat dari penelitian ini yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Jenis Penelitian

Keterangan:

X = Variabel pengetahuan dasar matematika

Y = Variabel pemahaman siswa

→ = Pengaruh

3.1.1 Variabel Penelitian

1. Variabel Independen

Menurut Syahroni (2022), variabel independen merupakan variabel bebas yang mempengaruhi variabel lainnya atau variabel terikatnya. Pengetahuan dasar matematika berperan sebagai variabel bebas yang memberikan perubahan terhadap variabel terikat/dependen.

2. Variabel Dependen

Variabel dependen atau variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebasnya (Syahroni, 2022). Penelitian ini menggunakan pemahaman

siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi sebagai variabel terikatnya. Pada Tabel 3.1 menunjukkan variabel yang menjadi fokus penelitian.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)
Pengetahuan Dasar Matematika	Pemahaman Siswa pada Materi Volume Pekerjaan Konstruksi

3.1.2 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan memperjelas makna dari setiap variabel untuk menghindari kesalahpahaman. Beberapa istilah yang memerlukan penjelasan, diantaranya:

1. Variabel Pengetahuan Dasar Matematika (X)

Pengetahuan dasar matematika merupakan kemampuan dalam memahami dan menguasai konsep-konsep dasar matematika. Pengetahuan dasar matematika menjadi kemampuan awal yang harus dimiliki sebelum mempelajari materi volume pekerjaan konstruksi. Pengetahuan dasar matematika yang berhubungan dengan volume pekerjaan konstruksi diadaptasi dari penelitian Suasira *et al.*, (2021) meliputi aritmatika, konversi satuan, skala dan perbandingan, serta geometri dasar.

2. Variabel Pemahaman Siswa Materi Volume Pekerjaan Konstruksi (Y)

Pemahaman siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi merupakan pengukuran sejauh mana siswa memahami materi pelajaran. Pemahaman siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi menggunakan indikator yang diadaptasi dari penelitian Saputra (2022), yaitu menyatakan kembali sebuah konsep volume pekerjaan konstruksi, mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsep volume pekerjaan konstruksi, mengidentifikasi contoh dan noncontoh dari konsep volume pekerjaan konstruksi, menggunakan dan memilih operasi dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi. Serta, mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi

3.1.3 Partisipan

Pada penelitian ini, pihak-pihak memberikan kontribusi langsung maupun tidak langsung sebagai pemberi masukan dan dukungan terhadap proses penelitian.

Dalam penelitian ini melibatkan siswa kelas X SMKN 1 Cirebon sebagai objek penelitian dan berbagai pihak yang terkait dengan kompetensi keahlian DPIB di SMKN 1 Cirebon.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas X Kompetensi Keahlian DPIB di SMK Negeri 1 Cirebon yang telah mendapatkan pembelajaran elemen dasar kompetensi keahlian, khususnya materi volume pekerjaan konstruksi. Populasi tersebut dipilih karena dianggap eksposur terhadap materi yang menjadi fokus penelitian, sehingga relevan untuk mengukur pengaruh pengetahuan dasar matematika terhadap pemahaman pada materi tersebut. Dengan demikian, pengambilan populasi tersebut dikarenakan populasi ini telah memperoleh materi dasar mengenai perhitungan volume pekerjaan konstruksi yang menjadi pondasi pembelajaran RAB selanjutnya. Data mengenai jumlah populasi dirincikan melalui Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah
X DPIB 1	32
X DPIB 2	35
X DPIB 3	36
X DPIB 4	33
Total	136

3.2.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu dan dianggap mampu mewakili keseluruhan populasi untuk tujuan penelitian (Firmansyah & Dede, 2022). Penentuan sampel dilakukan agar peneliti dapat diperoleh data yang representatif namun tetap efisiensi secara waktu dan sumber

daya. Penentuan jumlah sampel memanfaatkan rumus slovin sebagai berikut (Majdina *et al.*, 2024):

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

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Taraf kesalahan (0,05 atau 5%)

Sehingga, dari hasil perhitungan dengan rumus slovin diperoleh ukuran sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

$$n = \frac{136}{1 + 0,05^2 \cdot 136} = 101,493 \approx 102$$

Berdasarkan perhitungan jumlah sampel penelitian, maka diperoleh jumlah sampel sebanyak 102 sampel penelitian. Jenis pengambilan sampel yang dilakukan pada penelitian menggunakan *probability sampling* yaitu pengambilan sampel dengan memberikan kesempatan pada setiap unsur atau anggota populasi untuk digunakan menjadi sampel (Syahroni, 2022). Teknik *simple random sampling* menjadi teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel dengan cara acak tanpa dipengaruhi karakteristik tertentu dari setiap kelompok (Subhaktiyasa, 2024).

Pengambilan sampel menggunakan cara angka acak dengan menggunakan *software Microsoft Excel*, langkah ini dilakukan agar memastikan sampel yang dipilih dilakukan dengan cara acak yang mewakili populasi. Peneliti menggunakan fungsi =RAND() untuk mendapatkan nomor kode pada anggota populasi, selanjutnya menggunakan fungsi =Rank.EQ(....) untuk mendapatkan nomor urut. Kemudian, populasi yang mendapatkan nomor urut 1 – 102 akan dijadikan sampel dan selain anggota sampel tersebut akan dijadikan sebagai responden uji coba

NO	NAMA RESPONDEN (POPULASI)	NO.KODE	NO. URUT	KETERANGAN
1	AULIA AZAHRA	0.8677	19	Sampel
2	BIMA SAPUTRA	0.0739	128	Uji Coba
3	DIKA RESTU YUANSYAH	0.8299	2	Sampel
4	FARELLO CAHYA MAYHAQI	0.0713	56	Sampel
NO	NAMA RESPONDEN (POPULASI)	NO.KODE	NO. URUT	KETERANGAN
1	AULIA AZAHRA	=RANK.EQ(F3,\$F\$3:\$F\$141)		
2	BIMA SAPUTRA	0.4		

Gambar 3.2 Penentuan Angka Acak

dengan jumlah 34 responden uji coba. Cara penentuan angka acak dijelaskan melalui Gambar 3.2 berikut:

Berdasarkan penentuan jumlah sampel yang dilakukan secara acak, diperoleh jumlah sampel dan uji coba dari setiap kelas yang dirincikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Jumlah Sampel dan Uji Coba pada Setiap Kelas

Kelas	Sampel	Uji Coba
X DPIB 1	25	7
X DPIB 2	26	9
X DPIB 3	26	10
X DPIB 4	25	8
Total	102	34

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Terdapat sejumlah tahapan yang perlu dilaksanakan dalam pengumpulan data, diantaranya:

1. Survei awal ke lokasi penelitian untuk mengenali lokasi penelitian.
2. Identifikasi masalah yang terdapat di lokasi penelitian. Identifikasi ini digunakan untuk menentukan fokus penelitian yang relevan dengan kondisi aktual di lapangan. Hasil identifikasi masalah ini dapat dirumuskan menjadi pertanyaan penelitian.
3. Penyusunan instrumen penelitian sebagai proses pembuatan alat pengumpulan data yang valid untuk menjawab pertanyaan penelitian.
4. Pembuatan perizinan yang difungsikan sebagai bentuk legalitas dan etika dalam pelaksanaan penelitian.
5. Penentuan metode analisis data yang akan diterapkan dengan pertimbangan tujuan penelitian dan jenis data yang dibutuhkan.

3.3.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengetahui apakah pengetahuan dasar matematika berpengaruh terhadap pemahaman siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi. Pada penelitian ini instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data

menggunakan instrumen tes untuk variabel pengetahuan dasar matematika dan pemahaman siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi. Tes didefinisikan sebagai serangkaian pertanyaan yang disusun untuk mengukur menilai pemahaman, kecerdasan, maupun bakat yang dimiliki oleh perorangan atau tim. Prosedur yang diterapkan untuk penyusunan instrumen tes, meliputi:

- Pembuatan kisi-kisi soal sebagai panduan membuat instrumen tes.
- Pembuatan item soal berdasarkan panduan yang telah dirancang.
- Pembuatan panduan jawaban dan sistem evaluasi untuk setiap pertanyaan yang telah dirancang.
- Rancangan kisi-kisi dan soal dievaluasi bersama dosen pembimbing dan beberapa ahli untuk mendapatkan umpan balik dan memastikan validitasnya.

Persiapan tes melibatkan pembuatan kisi-kisi dengan memastikan bahwa soal yang dirancang relevan dengan fokus penelitian. Rincian penggunaan instrumen dalam penelitian ini disajikan melalui Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Instrumen Penelitian

Variabel Penelitian	Instrumen Penelitian
Pengetahuan Dasar Matematika (X)	Tes
Pemahaman Siswa (Y)	Tes

Instrumen penelitian menggunakan format soal pilihan ganda, dengan menerapkan skala guttman. Dalam penelitian Nandhuha *et al.*, (2025) dijelaskan mengenai skala guttman, yaitu terdapat dua interval untuk memberikan jawaban yang tegas dari sebuah pernyataan. Penelitian ini menggunakan metode penilaian di mana peserta diberi poin satu pada jawaban benar dan poin nol untuk jawaban yang salah. Pada Tabel 3.5 menunjukkan detail mengenai skala pengukuran guttman.

Tabel 3.5 Skala Pengukuran Guttman

Jawaban Siswa	Nilai Setiap Item
Jawaban Benar	1
Jawaban Salah	0

(Nandhuha *et al.*, 2025)

Pada skala pengukuran ini, skor akhir yang dihitung dengan mengonversi jumlah jawaban benar ke dalam skala 0-100. Proses penskoran ini dilakukan dengan menerapkan rumus berikut:

$$\text{Skor maksimum} = \frac{\text{Jumlah item yang dijawab benar}}{\text{Jumlah item soal}} \times 100$$

(Olis, 2021)

3.3.2 Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Kisi-kisi instrumen penelitian digunakan sesuai dengan teori pengetahuan dasar matematika dan pemahaman siswa. Kisi-kisi instrumen pada variabel pengetahuan dasar matematika diadaptasi dari penelitian Suasira *et al.*, (2021) yang menyimpulkan bahwa pengetahuan dasar yang berhubungan dengan materi volume pekerjaan konstruksi adalah geometri dasar. Namun, setelah dilakukan penelaahan lebih lanjut terhadap kebutuhan pemahaman siswa dalam konteks perhitungan volume pekerjaan konstruksi, peneliti mengembangkan kisi-kisi pengetahuan dasar matematika menjadi aritmatika, konversi satuan, skala dan perbandingan, serta geometri dasar. Sedangkan, untuk variabel pemahaman siswa menggunakan instrumen tes dengan indikator yang diadaptasi dari penelitian Saputra (2022), yang mencakup indikator menyatakan kembali sebuah konsep volume pekerjaan konstruksi, mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsep volume pekerjaan konstruksi, mengidentifikasi contoh dan noncontoh dari konsep volume pekerjaan konstruksi, menggunakan dan memilih operasi hitung dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi. Serta, mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi. Pada Tabel 3.6 menyajikan rincian kisi-kisi instrumen penelitian.

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

No	Variabel	Indikator	Deskripsi	Level	Soal	Jumlah
1	Pengetahuan Dasar Matematika:	Aritmatika	Siswa mampu dalam menggunakan	C1	1-4	16 Soal

No	Variabel	Indikator	Deskripsi	Level	Soal	Jumlah
	Suasira (2021)		operasi hitung dasar			
		Konversi Satuan	Siswa mampu mengonversikan satuan ukuran	C2	5-8	
		Skala dan Perbandingan	Siswa mampu menggunakan konsep skala dalam gambar dengan ukuran sebenarnya	C2	9-12	
		Geometri Dasar	Siswa dalam mengenali dan menggunakan bentuk-bentuk geometri dasar	C2	13-16	
2.	Pemahaman Siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi: Saputra (2022)	Menyatakan kembali sebuah konsep volume pekerjaan konstruksi	Siswa mampu menjelaskan kembali definisi, prinsip atau rumus dasar pekerjaan konstruksi	C2	1-4	20 Soal

No	Variabel	Indikator	Deskripsi	Level	Soal	Jumlah
		Mengklasifikasi objek sesuai dengan konsep volume pekerjaan konstruksi	Siswa mampu mengelompokkan atau mengkategorikan komponen berdasarkan kriteria atau jenis volume pekerjaan konstruksi	C2	5-8	
		Mengidentifikasi contoh dan noncontoh dari konsep volume pekerjaan konstruksi	Siswa dapat membedakan antara bentuk atau pekerjaan yang relevan untuk dihitung volume sesuai dengan konsep pekerjaan konstruksi	C2	9-12	
		Menggunakan dan memilih operasi dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi	Siswa mampu menentukan operasi yang tepat untuk menghitung volume pekerjaan konstruksi	C2	13-16	

No	Variabel	Indikator	Deskripsi	Level	Soal	Jumlah
		Mengaplikasi kan konsep atau algoritma dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi	Siswa mampu menerapkan konsep perhitungan volume pekerjaan dalam bentuk yang kompleks	C3	17-20	

3.3.3 Uji Coba Instrumen Penelitian

1. Validitas Instrumen

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu instrumen tes dengan menggunakan serangkaian pengujian untuk memastikan validitasnya, yaitu terkait validitas isi dan validitas konstruk.

a. Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi merupakan pengukuran yang menunjukkan tingkat kesesuaian instrumen dengan materi. Validitas ini diukur melalui pendapat para ahli (*Judgement Expert*) dengan melibatkan para ahli dibidang terkait guna menilai kelayakan instrumen.

Penelitian ini melibatkan tiga validator, yaitu guru mata pelajaran rencana anggaran biaya dari program keahlian DPIB di SMKN 1 Cirebon, satu guru matematika di SMKN 1 Cirebon dan ketua program keahlian DPIB. Validitas isi dinilai berdasarkan aspek relevansi, kejelasan dan kelengkapan. Skala pengukuran yang digunakan adalah 1 (tidak relevan); 2 (kurang relevan); 3 (cukup relevan) dan 4 (sangat relevan), selanjutnya akan dianalisis dengan teknik statistik *Content Validity Index (CVI)*. Pengujian validitas isi melalui metode *CVI* merupakan salah satu cara untuk pengujian validitas isi dengan melibatkan tim ahli untuk menentukan setiap item dalam tes sesuai dengan isinya (Puspitasari & Febrinita,

2021). Dalam menentukan nilai *CVI* menggunakan skala 1-4 perlu dilakukan konversi terlebih dahulu, yaitu dengan skala 1 dan 2 didapat nilai 0 dengan kategori tidak layak. Sedangkan skala 3-4 didapat nilai 1 memiliki kategori layak.

Metode *CVI* mengelompokkan pengujian menjadi dua kategori, yaitu validitas isi item individual (*I-CVI*) dan validitas isi secara keseluruhan (*S-CVI*) dengan proporsi rata-rata item dinilai valid untuk tiga validator adalah $\geq 0,90$ (Hendryadi, 2017). Adapun pada Tabel 3.7 terdapat kriteria penentuan hasil validasi isi, yaitu (Puspitasari & Febrinita, 2021):

Tabel 3.7 Kriteria Validasi Isi

Rentang Validasi	Kriteria Validasi
$0,80 < \text{Mean } I\text{-}CVI < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < \text{Mean } I\text{-}CVI < 0,80$	Tinggi
$0,40 < \text{Mean } I\text{-}CVI < 0,60$	Sedang
$0,20 < \text{Mean } I\text{-}CVI < 0,40$	Rendah
$0,00 < \text{Mean } I\text{-}CVI < 0,20$	Sangat Rendah
$\text{Mean } I\text{-}CVI < 0,00$	Tidak Valid

Sehingga, dari data ketiga validator dan perhitungan nilai *I-CVI* dan *S-CVI* maka diperoleh arti bahwa instrumen tes pengetahuan dasar matematika layak dan relevan untuk digunakan dengan kriteria validitas isi sangat tinggi dengan *Mean I-CVI* untuk relevansi sebesar 0,96; aspek kejelasan sebesar 1,00 dan aspek kelengkapan sebesar 1,00. Data hasil validasi isi pengetahuan dasar matematika tercantum dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Validitas Isi Pengetahuan Dasar Matematika

Pengetahuan Dasar Matematika				
Aspek Penilaian	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	<i>Mean I-CVI</i>
Relevansi	1,0	0,87	1,00	0,96
Kejelasan	1,0	1,00	1,00	1,00
Kelengkapan	1,0	1,00	1,00	1,00
<i>S-CVI</i>				0,99

Sedangkan untuk validitas isi pemahaman siswa didapatkan hasil *Mean I-CVI* untuk relevansi bernilai 0,97; aspek kejelasan sebesar 0,97 dan aspek kelengkapan sebesar 1,00. Kesimpulan diperoleh bahwa instrumen tes pemahaman siswa layak dan relevan untuk digunakan dengan validitas isi sangat tinggi dengan hasil yang dirincikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Validitas Isi Pemahaman Siswa

Pemahaman Siswa				
Aspek Penilaian	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	<i>Mean I-CVI</i>
Relevansi	1,0	0,90	1,00	0,97
Kejelasan	1,0	0,90	1,00	0,97
Kelengkapan	1,0	1,00	1,00	1,00
<i>S-CVI</i>				0,98

b. Validitas Konstruk (*Construct Validity*)

Validitas konstruk dimanfaatkan untuk menilai konstruk atau kemampuan instrumen berdasarkan teori yang digunakan. Validitas konstruk ini diukur dengan analisis korelasi menggunakan bantuan *software IBM SPSS 24 (Statistical Package for the Social Sciences)* dan dapat juga menggunakan teknik analisis korelasi yang dikemukakan oleh *Karl Pearson* dengan rumus korelasi *Pearson Product Moment* (Fadli *et al.*, 2023):

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

n : Jumlah responden

$\sum XY$: Jumlah hasil kali skor X dan Y setiap responden

$\sum X$: Jumlah skor X

$\sum Y$: Jumlah skor Y

$(\sum Y)^2$: Kuadrat jumlah skor Y

$(\sum X)^2$: Kuadrat jumlah skor X

Peneliti menginterpretasikan setiap item pertanyaan dengan membandingkan nilai r_{hitung} dengan nilai r_{tabel} menggunakan taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan = $n-2$. Kriteria uji validitas yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, dapat dikatakan valid atau akurat
- Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, dapat dikatakan tidak valid

Apabila butir pertanyaan memenuhi kriteria validitas, maka instrumen tersebut dianggap layak untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data. Sebaliknya, butir pertanyaan yang tidak memenuhi kriteria harus diperbaiki atau dihapus. Rincian kriteria validitas instrumen dirincikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria Validitas Instrumen

Indeks Validitas	Kriteria
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi

(Fadli *et al.*, 2023)

Pengujian instrumen dilaksanakan dengan membagikan instrumen tes yang digunakan untuk mengukur variabel X yaitu pengetahuan dasar matematika dan variabel Y yaitu pemahaman siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi di siswa kelas X SMKN 1 Cirebon pada program keahlian DPIB.

Validasi instrumen tes pengetahuan dasar matematika dilaksanakan dengan melibatkan 34 siswa kelas X kompetensi keahlian DPIB. Pengujian validitas dilakukan menggunakan *software IBM SPSS 24* dan perhitungan manual menggunakan *Microsoft Excel*. Dalam Tabel 3.11 disajikan rekapitulasi validasi instrumen untuk variabel Pengetahuan Dasar Matematika.

Tabel 3.11 Hasil Validasi Instrumen Pengetahuan Dasar Matematika

Indikator	Butir Soal	r-hitung	r-tabel	Ket.	Kriteria
Aritmatika	1	0,008	0,349	Tidak Valid	Sangat Rendah
	2	0,583	0,349	Valid	Sedang
	3	0,402	0,349	Valid	Sedang
	4	0,412	0,349	Valid	Sedang
Konversi Satuan	5	0,480	0,349	Valid	Sedang
	6	0,684	0,349	Valid	Tinggi
	7	0,689	0,349	Valid	Sedang
	8	0,685	0,349	Valid	Tinggi
Skala dan Perbandingan	9	0,578	0,349	Valid	Sedang
	10	0,720	0,349	Valid	Tinggi
	11	0,639	0,349	Valid	Tinggi
	12	0,797	0,349	Valid	Tinggi
Geometri Dasar	13	0,570	0,349	Valid	Sedang
	14	0,598	0,349	Valid	Sedang
	15	0,282	0,349	Tidak Valid	Rendah
	16	0,452	0,349	Valid	Sedang

Hasil pengujian diperoleh dua butir pertanyaan yang tidak memenuhi kriteria validitas dikarenakan r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} , sehingga dua butir pertanyaan tersebut dihapus dan tidak diikutsertakan sebagai bagian dari instrumen penelitian. Selain itu, 14 butir pertanyaan lainnya dianggap valid dapat digunakan untuk penelitian.

Selanjutnya, validasi instrumen tes pemahaman siswa juga dilaksanakan dengan melibatkan 34 siswa kelas X kompetensi keahlian DPIB. Validitas instrumen menggunakan *software IBM SPSS 24* dan perhitungan manual menggunakan *Microsoft Excel*. Pada Tabel 3.12 disajikan rekapitulasi hasil validasi instrumen untuk variabel pemahaman siswa.

Tabel 3.12 Hasil Validasi Instrumen Pemahaman Siswa

Indikator	Butir Soal	r-hitung	r-tabel	Ket.	Kriteria
Menyatakan kembali sebuah konsep volume pekerjaan konstruksi	1	0,577	0,349	Valid	Sedang
	2	0,431	0,349	Valid	Sedang
	3	0,194	0,349	Tidak Valid	Sangat Rendah
	4	0,669	0,349	Valid	Tinggi
Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsep volume pekerjaan konstruksi	5	0,666	0,349	Valid	Tinggi
	6	0,837	0,349	Valid	Sangat Tinggi
	7	0,562	0,349	Valid	Sedang
	8	0,451	0,349	Valid	Sedang
Mengidentifikasi contoh dan non-contoh dari konsep volume pekerjaan konstruksi	9	0,348	0,349	Tidak Valid	Rendah
	10	0,546	0,349	Valid	Sedang
	11	0,418	0,349	Valid	Sedang
	12	0,491	0,349	Valid	Sedang
Menggunakan dan memilih operasi dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi	13	0,644	0,349	Valid	Tinggi
	14	0,526	0,349	Valid	Sedang
	15	0,491	0,349	Valid	Sedang
	16	0,584	0,349	Valid	Sedang
Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi	17	0,721	0,349	Valid	Tinggi
	18	0,578	0,349	Valid	Sedang
	19	0,623	0,349	Valid	Tinggi
	20	0,491	0,349	Valid	Sedang

Berdasarkan rekapitulasi hasil validitas instrumen tes pemahaman siswa pada Tabel 3.12 ditemukan dua butir pertanyaan yang gagal memenuhi kriteria validitas dikarenakan r_{hitung} tidak melebihi r_{tabel} , sehingga dua butir pertanyaan tersebut dihapus dan tidak diikutsertakan sebagai bagian dari instrumen penelitian. Sementara itu, 18 butir pertanyaan lainnya memenuhi kriteria dan dapat digunakan dalam penelitian.

2. Reliabilitas Instrumen

Instrumen penelitian harus memenuhi kriteria reliabilitas, yakni mampu menghasilkan data yang konsisten dan dapat diandalkan sebagai alat pengumpulan data. Dalam pengujian tingkat reliabilitas dapat menggunakan bantuan *software IBM SPSS 24* dan dapat digunakan teknik analisis dengan rumus *Cronbach's Alpha* melalui rumus berikut (Amruddin, 2022):

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum si^2}{st^2} \right\}$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas instrumen

k : Butir soal yang valid

$\sum si^2$: Jumlah varian butir

st^2 : Variant total

Setelah melakukan pengujian, untuk menafsirkan hasil reliabilitas butir soal tersaji dalam Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kriteria Reliabilitas Instrumen

Interval Koefisien Reliabilitas	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,799	Tinggi
0,40 – 0,599	Cukup
0,20 – 0,399	Rendah
< 0,199	Sangat Rendah

(Amruddin, 2022)

Analisis reliabilitas menggunakan *software IBM SPSS 24* dan perhitungan manual menggunakan *Microsoft Excel* yang disajikan melalui Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Rekapitulasi Reliabilitas Instrumen Tes

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>	Kriteria
Pengetahuan Dasar Matematika	0,862	14	Sangat Tinggi
Pemahaman Siswa	0,882	18	Sangat Tinggi

Hasil pengujian reliabilitas pada Tabel 3.14 menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* menunjukkan nilai instrumen variabel pengetahuan dasar sebesar 0,862 dan instrumen variabel pemahaman siswa memperoleh nilai 0,882 dengan klasifikasi sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen tes memiliki konsistensi yang sangat baik dan hasilnya stabil jika digunakan berulang kali.

3. Tingkat Kesukaran Instrumen

Klasifikasi soal berdasarkan tingkat kesukaran digunakan untuk membagi instrumen penelitian menjadi mudah, sedang dan sukar. Pengujian tingkat kesukaran menggunakan bantuan *software IBM SPSS 24* dan dapat menggunakan rumus berikut (Saputra *et al.*, 2022):

$$P = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

P : Indeks tingkat kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

Js : Jumlah seluruh peserta tes

Setelah melakukan pengujian, dalam menafsirkan hasil tingkat kesukaran soal dirincikan dalam Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai Indeks Kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Saputra *et al.*, 2022)

Pada Tabel 3.16 berikut menunjukkan rekapitulasi hasil tingkat kesukaran pada variabel pengetahuan dasar matematika.

Tabel 3.16 Hasil Tingkat Kesukaran Pengetahuan Dasar Matematika

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
0,00 - 0,30	Mudah	3, 8, 9, 13	4	29%
0,31 - 0,70	Sedang	4, 5, 6, 10, 11, 12 ,14	7	50%
0,71 - 1,00	Sukar	2, 7, 16	3	21%
Jumlah			14	100%

Berdasarkan rekapitulasi tingkat kesukaran variabel pengetahuan dasar matematika pada Tabel 3.16 menunjukkan dari 14 soal yang diuji, terdapat 4 soal berkategori mudah, 7 soal berkategori sedang dan 3 soal berkategori sukar. Pengelompokan ini mencerminkan keseimbangan dalam membedakan kemampuan siswa melalui tingkat kesukaran pada soal.

Selanjutnya, pada variabel pemahaman siswa dilakukan pula pengujian tingkat kesukaran menggunakan *software IBM SPSS 24* dan perhitungan manual menggunakan *Microsoft Excel*. Terdapat hasil tingkat kesukaran ditunjukkan dalam Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Hasil Tingkat Kesukaran Pemahaman Siswa

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
0,00 - 0,30	Mudah	1, 7, 10, 13, 16, 20	6	33%
0,31 - 0,70	Sedang	2, 4, 5, 6, 11, 14, 17,18	8	44%
0,71 - 1,00	Sukar	8,12,15, 19	4	22%
Jumlah			18	100%

Berdasarkan rekapitulasi tingkat kesukaran variabel pemahaman siswa pada Tabel 3.17 menunjukkan dari 18 soal yang diuji, terdapat 6 soal berada pada kategori mudah, 8 soal berkategori sedang dan 4 soal berkategori sukar. Kategori ini menunjukkan keseimbangan dalam tingkat kesukaran soal untuk membedakan kemampuan siswa.

4. Daya Pembeda Instrumen

Daya pembeda menjadi salah satu pengujian instrumen tes dalam penelitian untuk mengelompokkan siswa kedalam kelompok rendah dan tinggi. Oleh karena itu, uji daya pembeda soal ini sangat efektif dilakukan karena dapat memberikan pengelompokan tingkat pemahaman yang dimiliki oleh siswa. Dalam pengujian daya pembeda menggunakan bantuan *software IBM SPSS 24* dan dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Saputra *et al.*, 2022):

$$D = PA - PB = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D : Daya pembeda

BA : Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

BB : Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

JA : Jumlah peserta tes kelompok atas

JB : Jumlah peserta tes kelompok bawah

PA : Butir tes kelompok atas

PB : Butir tes kelompok bawah

Setelah melakukan pengujian, interpretasi daya pembeda soal tertera pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kriteria Daya Pembeda

Nilai Daya Pembeda	Kriteria
0,00 – 0,20	Buruk
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

(Saputra *et al.*, 2022)

Analisis daya pembeda instrumen tes variabel pengetahuan dasar matematika dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan antar kelompok yang memiliki kemampuan rendah dan tinggi. Pada Tabel 3.19 menunjukkan rekapitulasi hasil daya beda variabel pengetahuan dasar matematika.

Tabel 3.19 Hasil Daya Pembeda Pengetahuan Dasar Matematika

Indeks Daya Pembeda	Kriteria	Butir Soal	Jumlah	Persentase
0,00 - 0,20	Buruk	-	0	0%
0,21 - 0,40	Cukup	3	1	7%
0,41 - 0,70	Baik	2, 4, 5, 9, 11, 13, 16	7	57%
0,71 - 1,00	Sangat Baik	6, 7, 8, 10, 12, 14	6	36%
Jumlah			14	100%

Berdasarkan hasil daya pembeda variabel pengetahuan dasar matematika pada Tabel 3.19 menunjukkan bahwa dari 14 pertanyaan, terdapat 1 pertanyaan berkategori cukup, 7 pertanyaan berkategori baik dan 6 pertanyaan dengan kategori sangat baik. Selanjutnya, pada Tabel 3.20 menunjukkan rekapitulasi daya pembeda pada variabel pemahaman siswa.

Tabel 3.20 Hasil Daya Pembeda Pemahaman Siswa

Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi	Butir Soal	Jumlah	Persentase
0,00 - 0,20	Buruk	-	0	0%
0,21 - 0,40	Cukup	1, 11	2	11%
0,41 - 0,70	Baik	2, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20	12	72%
0,71 - 1,00	Sangat Baik	4, 5, 6, 14	4	17%
Jumlah			18	100%

Berdasarkan Tabel 3.20 yang menunjukkan rekapitulasi daya pembeda pada variabel pemahaman siswa dapat disimpulkan dari 18 pertanyaan, terdapat 2 soal memiliki kategori cukup, 12 soal berkategori baik dan 4 soal berkategori sangat baik. Dapat disimpulkan pertanyaan tersebut dapat membagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok atas dan bawah.

Hasil rekapitulasi pengujian instrumen pada variabel pengetahuan dasar matematika ditunjukkan pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Pengetahuan Dasar Matematika

No Butir	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	r_{hitung}	Ket.	r₁₁	Ket.	TK	Ket.	D	Ket.
2	0,583	Valid	0,862	Sangat Tinggi	0,29	Sukar	0,667	Baik
3	0,402	Valid			0,91	Mudah	0,222	Cukup
4	0,412	Valid			0,68	Sedang	0,444	Baik
5	0,480	Valid			0,50	Sedang	0,667	Baik
6	0,684	Valid			0,59	Sedang	0,889	Sangat Baik
7	0,689	Valid			0,26	Sukar	0,778	Sangat Baik
8	0,685	Valid			0,71	Mudah	0,778	Sangat Baik
9	0,578	Valid			0,82	Mudah	0,444	Baik

No Butir	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	r _{hitung}	Ket.	r ₁₁	Ket.	TK	Ket.	D	Ket.
10	0,720	Valid			0,41	Sedang	0,778	Sangat Baik
11	0,639	Valid			0,65	Sedang	0,667	Baik
12	0,797	Valid			0,68	Sedang	0,889	Sangat Baik
13	0,570	Valid			0,71	Mudah	0,556	Baik
14	0,598	Valid			0,41	Sedang	0,778	Sangat Baik
16	0,452	Valid			0,29	Sukar	0,444	Baik

Selanjutnya, rekapitulasi pengujian instrumen pemahaman siswa ditunjukkan dalam Tabel 3.22 berikut:

Tabel 3.22 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Pemahaman Siswa

No Butir	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	r _{hitung}	Ket.	r ₁₁	Ket.	TK	Ket.	D	Ket.
1	0,577	Valid	0,882	Sangat Tinggi	0,88	Mudah	0,333	Cukup
2	0,431	Valid			0,65	Sedang	0,444	Baik
4	0,669	Valid			0,68	Sedang	0,778	Sangat Baik
5	0,666	Valid			0,62	Sedang	0,778	Sangat Baik
6	0,837	Valid			0,68	Sedang	1,000	Sangat Baik
7	0,562	Valid			0,76	Mudah	0,444	Baik
8	0,451	Valid			0,29	Sukar	0,667	Baik
10	0,348	Valid			0,74	Mudah	0,444	Baik
11	0,546	Valid			0,56	Sedang	0,222	Cukup
12	0,418	Valid			0,29	Sukar	0,667	Baik
13	0,491	Valid			0,79	Mudah	0,444	Baik
14	0,644	Valid			0,68	Sedang	0,778	Sangat Baik
15	0,526	Valid			0,29	Sukar	0,556	Baik
16	0,491	Valid			0,79	Mudah	0,444	Baik

No Butir	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	rhitung	Ket.	r11	Ket.	TK	Ket.	D	Ket.
17	0,584	Valid			0,68	Sedang	0,667	Baik
18	0,721	Valid			0,68	Sedang	0,667	Baik
19	0,578	Valid			0,26	Sukar	0,667	Baik
20	0,623	Valid			0,74	Mudah	0,444	Baik

3.4 Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah, diantaranya:

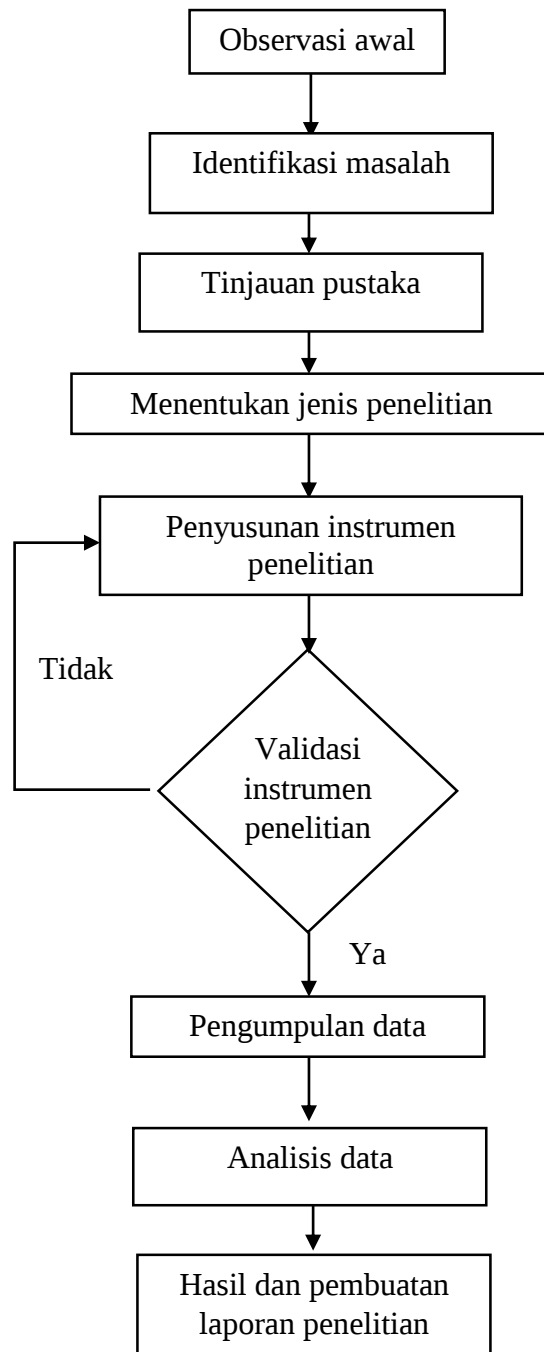
1. Tahap Persiapan
 - a. Melaksanakan observasi awal ke lokasi penelitian
 - b. Melakukan tinjauan pustaka untuk mendapatkan referensi terkait
 - c. Menentukan desain penelitian
 - d. Penyusunan instrumen penelitian
2. Tahap Pelaksanaan penelitian

Peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara membagikan instrumen penelitian berupa tes yang telah divalidasi kepada sampel uji instrumen. Setelah data terkumpul, data tersebut dianalisis untuk menghasilkan kesimpulan penelitian.

3. Tahap Pembuatan laporan penelitian

Tahapan ini melibatkan penulisan laporan penelitian yang berlandaskan data yang diolah serta berpedoman pada kaidah penulisan yang telah ditentukan.

Prosedur penelitian dimuat secara garis besar menggunakan diagram alir pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Diagram Prosedur Penelitian

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan guna menggambarkan data yang telah terkumpul secara objektif dan apa adanya, sehingga memberikan gambaran yang

jelas mengenai kondisi penelitian. Analisis deskriptif diperlukan agar memperoleh gambaran umum terkait pengetahuan dasar matematika dan pemahaman siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi.

Dalam penelitian ini, distribusi frekuensi dimanfaatkan sebagai metode analisis deskriptif yang menggambarkan perolehan data. Metode ini merupakan cara penyajian data dalam bentuk tabel yang menunjukkan jumlah kemunculan (frekuensi) dari suatu nilai atau rentang nilai tertentu dalam satu kelompok data. Tujuan utamanya adalah untuk menggambarkan pola distribusi data secara teratur agar hasil pengukuran dapat dipahami secara menyeluruh.

Distribusi frekuensi terhadap pengetahuan dasar matematika dan pemahaman siswa dalam penelitian ini mengacu pada kategori penilaian yang tercantum dalam panduan penilaian SMK Tahun 2018 yang dirincikan pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23 Kategori Penilaian SMK

Rentang	Kategori	Deskripsi
85 – 100	Sangat Kompeten	Menguasai kompetensi secara utuh, konsisten dan menunjukkan keunggulan
70 – 84	Kompeten	Menguasai kompetensi dengan baik, meskipun masih terdapat sedikit kekurangan
65 – 69	Cukup Kompeten	Menguasai sebagian besar kompetensi, perlu perbaikan dalam beberapa aspek
< 65	Belum Kompeten	Belum menguasai kompetensi secara memadai, perlu bimbingan lebih lanjut

(Panduan Penilaian SMK, 2018)

Setelah dilakukan distribusi frekuensi, kemudian dilakukan interpretasi frekuensi dengan perhitungan persentase guna mengetahui tingkat pencapaian pada tiap indikator instrumen menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah Skor maksimum}} \times 100\%$$

Pada Tabel 3.24 menunjukkan hasil perhitungan persentase yang ditafsirkan ke dalam kategori tingkat capaian responden.

Tabel 3.24 Skala Hasil Interpretasi Skor

Pencapaian Indikator	Kategori
85% - 100%	Sangat Kompeten
70% - 84%	Kompeten
65% - 69%	Cukup Kompeten
0% - 64%	Belum Kompeten

3.5.2 Analisis Inferensial

Metode analisis inferensial digunakan untuk memberikan kesimpulan dari data dan bertujuan menjawab hipotesis dan menyimpulkan hasil antara variabel yang diteliti.

1. Prasyarat Analisis Data

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas bertujuan untuk mengidentifikasi pola distribusi data penelitian, apakah data terdistribusi dengan normal atau menyimpang dari normalitas dengan menggunakan metode *Kolmogorov smirnov* ataupun *shapiro wilk*. Pengujian normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan *software IBM SPSS Statistics 24*. Langkah-langkah pengujian normalitas dengan *IBM SPSS 24*, yaitu (1) Masukkan data variabel pada data view; (2) Klik *analyze*, pilih *descriptive statistic*; (3) Lalu pilih *explore*, pilih data lalu masukan pada kolom *dependent list*; (4) Klik tombol/ *button plots* kemudian beri centang pada *normality plots with test*; (5) Klik *continue* kemudian pilih OK. Selain, cara tersebut terdapat prosedur perhitungan *Kolmogorov-Smirnov* yang dijelaskan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25 Uji Normalitas

X	F	F_s	Z	Fr	 Fr - F_s

(Usmadi, 2020)

Pengujian dilakukan dengan mengurutkan data dari nilai terkecil beserta frekuensi dan frekuensi kumulatif (F) untuk setiap skor yang diperoleh. Dimana:

Z = Nilai distribusi normal baku

X = Nilai pada nilai data

SD = Nilai simpangan baku/ standar deviasi

Fr = Nilai Probabilitas kumulatif normal, dihitung dengan P ($0 < z < X$) ini menggambarkan bagian total area dibawah kurva distribusi normal yang didasarkan pada nilai Zi dengan perhitungan dimulai dari bagian paling kiri sampai pada titik Z yang ditentukan.

F_s = Nilai probabilitas kumulatif empiris, yang dapat dihitung dengan rumus:

$$F_s = \frac{\text{Banyaknya angka sampai ke } - n}{\text{Banyaknya seluruh angka pada data}}$$

Uji *Kolmogorov-Smirnov* ditentukan dengan cara membandingkan nilai yang diperoleh yaitu $|Fr - F_s|$ terbesar (K_s) dengan nilai pada tabel (K_s). Adapun kriteria pengujiannya, yaitu:

- Jika nilai $KS_{hitung} < \text{nilai } KS_{tabel}$, maka data dinyatakan terdistribusi normal
- Jika nilai $KS_{hitung} > \text{nilai } KS_{tabel}$, maka data dinyatakan terdistribusi tidak normal

Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Pengujian menunjukan $KS_{hitung} < KS_{tabel}$ maka H_0 diterima yang mengindikasikan data distribusi normal. Sedangkan, jika hasil $KS_{hitung} > KS_{tabel}$ maka H_a diterima dan data tidak mengikuti distribusi normal.

b. Uji Linearitas

Pengujian linearitas menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 24* dengan tahapan berikut (1) Masukkan variabel pada *variabel view*; (2) Lalu input data pada *data view*, klik *analyze* pilih *compare means*; (3) Kemudian klik *means*, pada menu *options*, beri tanda centang pada *test for linearity*; (4) Lalu klik *continue* dan OK. Selain itu dapat pula menggunakan rumus untuk uji linearitas berikut:

$$F_{hitung} = \frac{RJK \text{ Reg } (\frac{b}{a})}{RJK \text{ Res}}$$

Keterangan:

RJK Reg (b/a) = Rata-rata jumlah kuadrat regresi

RJK Res = Rata-rata jumlah kuadrat residu

Setelah F_{hitung} diketahui, dilanjutkan dengan membandingkan dengan F_{tabel} , dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kemudian menentukan hasilnya dengan kriteria, sebagai berikut:

- a. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka variabel X dan variabel Y tidak menunjukkan hubungan linier.
- b. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka terdapat hubungan linear antara variabel X dan Y

2. Pengujian Hipotesis

a. Analisis Regresi Nonparametrik

Analisis regresi digunakan dalam mengidentifikasi hubungan sebab akibat ataupun pengaruh antara variabel pengetahuan dasar matematika terhadap variabel pemahaman siswa pada materi volume pekerjaan konstruksi. Pada analisis regresi akan didapat arah regresi dan grafik persebaran data. Analisis regresi linear nonparametrik dilakukan dengan menggunakan Metode Theil (*Theil – Sen Estimator*), yang menetapkan koefisien kemiringan (*slope*) garis regresi sebagai median kemiringan dari seluruh pasangan garis dari titik-titik data pada variabel X dan Y, dengan nilai X yang berbeda. Dengan persamaan regresi yang digunakan sebagai berikut (Amarrullah *et al.*, 2023):

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \cdot X_i$$

Dengan:

$\hat{Y}_i$ = Nilai teramati dari peubah y

$\hat{\beta}_0$ = *Intercept* (titik potong) terhadap sumbu y

$\hat{\beta}_1$ = *Slope* (kemiringan) dari garis regresi

X_i = Peubah bebas

Prosedur yang perlu dilakukan dalam memperoleh koefisien kemiringan (*slope*) dari pasangan data terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Menyusun sesuai dengan ranking (urutan) pada variabel X dimulai dari nilai terkecil hingga nilai terbesar (X_i). Sedangkan, variabel Y berlawanan dari variabel X yang sudah diurutkan.
- 2) Memastikan tidak ada nilai X berulang. Jika terdapat nilai X berulang, maka nilai Y yang bersesuaian akan dirata-ratakan terlebih dahulu.
- 3) Menghitung semua kemungkinan koefisien slope (b_{ij}) pada tiap pasangan (X_i , X_j) dan (X_j , Y_j) dengan persamaan berikut:

$$b_{ij} = \frac{Y_j - Y_i}{X_j - X_i} \text{ untuk } i < j \text{ dan } X_i \neq X_j$$

- 4) Kemudian, dihitung nilai estimasi parameter $\hat{\beta}_1$ dan $\hat{\beta}_0$ dengan rumus berikut.
 - a) Koefisien slope ($\hat{\beta}_1$) merupakan median dari seluruh nilai b_{ij} .

$$\hat{\beta}_1 = \text{Median}(b_{ij})$$

- b) Intersep atau konstanta ($\hat{\beta}_0$) dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\hat{\beta}_0 = \text{Median}(Y_i) - \hat{\beta}_1 \text{Median}(X_i)$$

Keterangan:

Median (b_{ij}) = Nilai tengah dari semua kemiringan antar pasangan

Median (Y_i) = Nilai tengah dari variabel Y

Median (X_i) = Nilai tengah dari variabel X

b. Pengujian Koefisien Kemiringan (*Slope*)

Pengujian koefisien kemiringan garis regresi dengan Metode Theil disusun berdasarkan statistik rumus Kendall-Tau (τ). Dalam pengujian ini, pernyataan hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0 : \hat{\beta}_1 = 0$; tidak terdapat pengaruh antara variabel X dan variabel Y

$H_a : \hat{\beta}_1 \neq 0$; terdapat pengaruh antara variabel X dan variabel Y

- 1) Rumus yang digunakan jika tidak ada nilai Y yang sama, yaitu:

$$\tau = \frac{P-Q}{n(n-1)/2} = \frac{S}{n(n-1)/2}$$

Keterangan:

τ = Koefisien korelasi Kendall -Tau

P = Kuantitas pasangan berurut wajar (*concordant*)

Q = Kuantitas pasangan berurut terbalik (*discordant*)

S = Selisih antara P dan Q

n = Banyak data yang diamati

2) Rumus yang digunakan jika terdapat nilai Y yang sama, yaitu:

$$\tau = \frac{S}{\sqrt{\frac{1}{2}n(n-1) - T_x} \times \sqrt{\frac{1}{2}n(n-1) - T_y}}$$

Keterangan:

τ = Koefisien korelasi Kendall-Tau

T_x = Jumlah X yang memiliki nilai sama

T_y = Jumlah Y yang memiliki nilai sama

n = Banyak data yang diamati

Kriteria pengambilan keputusan:

$\tau > \tau_{n,\alpha/2}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sedangkan

$\tau \leq \tau_{n,\alpha/2}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Jika diperoleh $\tau > \tau_{n,\alpha/2}$, maka dapat memperkuat hasil persamaan regresi yang menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh antar kedua variabel (Amarrullah *et al.*, 2023). Kriteria koefisien korelasi ditunjukkan pada Tabel 3.26.

Tabel 3.26 Kriteria Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat Kuat

(Nurlaeli & Abadi, 2023)

Kemudian, dilakukan pengujian koefisien regresi secara overall menggunakan uji Z untuk melihat signifikansi koefisien korelasi Kendall-Tau, menggunakan rumus (Syukur, 2021):

$$Z = \frac{\hat{\tau}}{\sqrt{\frac{2(2N+5)}{9N(N-1)}}}$$

Keterangan:

Z = Koefisien regresi *overall*

τ = Koefisien Kendall-Tau

N = Banyaknya data

Hasil dari perhitungan Z_{hitung} dengan Z_{tabel} didapat pengambilan keputusan sebagai berikut:

$Z_{hitung} > Z_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

$Z_{hitung} < Z_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak