

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini membahas secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari jenis dan desain penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, hingga instrumen dan prosedur analisis data. Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain *Nonequivalent Control Group Design* untuk mengetahui pengaruh model CTL berbantuan media PhET *Simulation* terhadap pemahaman konsep matematis siswa Sekolah Dasar. Perumusan metode ini dirancang agar hasil penelitian dapat diuji validitas dan reliabilitasnya secara ilmiah.

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini adalah sebuah studi pendekatan kuantitatif yang bersifat quasi eksperimen. Berdasarkan penjelasan Sahir (2021), penelitian kuantitatif cenderung lebih rumit karena biasanya melibatkan jumlah sampel yang besar. Meskipun demikian, proses penelitian ini berlangsung secara sistematis dan terstruktur mulai dari perencanaan hingga pelaporan hasil. Selanjutnya menurut Sugiyono (2022) menjelaskan bahwa penelitian quasi eksperimen bertujuan untuk mengeksplorasi atau menguji seberapa besar pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya. Dalam studi ini, peserta dibagi menjadi dua kelompok, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*. Pada desain ini, kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara acak (Abaraham dan Supriyati, 2022). *Nonequivalent control group design* memiliki dua kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen yang menerapkan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* berbantuan media *PhET Simulation* dan kelompok kontrol yang menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan media *Power Point*. Setiap kelas menjalani dua kali tes. Tes awal (*pretest*) diberikan kepada kedua kelompok sebelum proses pembelajaran dimulai, sedangkan tes akhir (*posttest*) dilakukan setelah pembelajaran diberikan. Berikut ini merupakan bentuk dari *nonequivalent control group design* :

Tabel 3. 1 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

(Sugiyono, 2022)

Keterangan :

O₁ dan O₃ : *Pretest* pemahaman konsep matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kelas IV Sekolah Dasar

X : Perlakuan dengan menerapkan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* berbantuan media *PhET Simulation*

O₂ dan O₄ : *Posttest* pemahaman konsep matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kelas IV Sekolah Dasar

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam studi ini berperan sebagai dasar untuk menguji rancangan dan hipotesis yang telah dirumuskan oleh peneliti. Populasi dapat mencakup subjek seperti siswa maupun objek berupa lingkungan sekitar. Menurut Sugiyono (2022), populasi adalah area untuk melakukan generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek dengan ciri-ciri tertentu yang ditentukan oleh peneliti agar dapat diteliti kemudian diambil kesimpulannya. Sejalan dengan pendapat Martono (2015) yang mengatakan bahwa populasi mencakup keseluruhan objek atau subjek dalam suatu area yang memiliki karakteristik tertentu yang relevan dengan isu yang diteliti. Cakupan populasi dapat bersifat sangat luas, seperti seluruh pelajar di suatu negara sebagaimana dijelaskan oleh Susanto dkk. (2024). Sementara itu, populasi dalam penelitian ini meliputi semua siswa kelas IV di Sekolah Dasar di Kabupaten Purwakarta.

3.2.2 Sampel

Sugiyono (2022) menjelaskan bahwa sampel merupakan bagian dari populasi yang menggambarkan jumlah dan ciri-ciri yang dimiliki oleh keseluruhan populasi. Susanto dkk. (2024) mengungkapkan bahwa pemilihan sampel yang tepat sangat krusial dalam penelitian karena sampel berfungsi mewakili populasi secara

keseluruhan. Teknik pengambilan sampel yang ditentukan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Susanto, dkk. (2024) mengartikan *purposive sampling* sebagai cara pengambilan sampel dengan mempertimbangkan aspek-aspek tertentu.

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Purwamekar dengan pertimbangan bahwa sekolah tersebut telah terakreditasi A dan memiliki guru dengan lulusan Program Studi PGSD, yang diharapkan memenuhi kompetensi pedagogik sesuai standar pendidikan dasar. Sampel penelitian terdiri dari siswa kelas IV B sejumlah 34 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas IV C sejumlah 32 siswa sebagai kelas kontrol. Pemilihan kedua kelas ini karena belum pernah menerima perlakuan serupa. Kesetaraan guru pengajar juga menjadi pertimbangan untuk menjaga validitas internal penelitian.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian, dibutuhkan metode pengumpulan data yang tepat dan akurat agar data yang dihasilkan dapat dipercaya dan valid. Menurut Sugiyono (2022), menyatakan bahwa pengumpulan data adalah langkah yang paling penting dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk mendapatkan data yang valid, tepat, dan dapat diandalkan. Menurut Sahir (2021) teknik pengambilan data harus disesuaikan dengan metode penelitian agar hasil yang diperoleh dapat mendukung tujuan atau hipotesis yang telah dirumuskan. Kesalahan dalam tahap ini bisa mengakibatkan kesimpulan yang tidak relevan, sehingga berdampak pada validitas penelitian.

Dalam penelitian ini, siswa diberikan tes berupa soal uraian untuk mengevaluasi pemahaman mereka terhadap konsep matematika. Tes tersebut dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum perlakuan dimulai (*pretest*) dan setelah perlakuan berakhir (*posttest*). Analisis atas hasil dari kedua tes ini akan dilakukan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep matematis siswa, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Selain itu, ada juga data non-tes yang berupa dokumentasi untuk mendukung penelitian, guna memperoleh informasi tambahan. Dokumentasi ini bertujuan untuk memperluas data yang didapat dari tes serta memberikan gambaran lebih dalam mengenai proses pembelajaran yang

berlangsung selama eksperimen. Untuk analisis data dari tes uraian, akan dianalisis menggunakan IBM SPSS *Statistics 26* dan *Microsoft Office Excel 2021* untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep matematis di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Berikut adalah penjelasan mengenai teknik pengumpulan data dalam penelitian ini:

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Penyusunan Instrumen Penelitian

Variabel yang Diukur	Instrumen dan Teknik yang Digunakan	Sumber Data
Pemahaman Konsep Matematis	Tes Uraian Siswa	Tes Uraian Siswa
Aktivitas Pembelajaran dengan Model CTL berbantuan media <i>PhET Simulation</i>	Dokumentasi	Guru, Siswa, dan Foto Dokumentasi

3.3.1 Tes

Untuk mengumpulkan informasi mengenai pemahaman konsep matematis, peneliti menerapkan tes sebagai metode dalam pengumpulan data. Tes merupakan suatu metode atau prosedur yang digunakan pada proses penilaian serta evaluasi dalam bidang pendidikan (Sunaryati, dkk., 2024). Tes berperan dalam mengevaluasi tingkat pemahaman, pengetahuan, serta keterampilan siswa yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran atau fokus penelitian (Fauziyah, dkk. 2023). Jenis tes yang diterapkan adalah tes uraian, yaitu bentuk evaluasi yang mengharuskan siswa memberikan jawaban dalam bentuk penjelasan tertulis. Melalui tes ini, siswa diminta untuk mengembangkan dan menyusun jawaban secara mandiri serta orisinal (Kurniawan, 2021).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes berupa soal uraian di awal sesi pembelajaran (*pretest*) dan di akhir sesi pembelajaran (*posttest*) untuk menilai tingkat pemahaman konsep matematis siswa. Sebelum dilakukan pengembangan lebih lanjut, peneliti terlebih dahulu melakukan *expert judgement*. *Expert*

judgement merupakan proses penilaian kualitas instrumen tes oleh pihak yang dianggap ahli dalam bidang terkait, guna menilai kesesuaian isi, struktur, dan bahasa instrumen. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan *expert judgement* kepada wali kelas IV yaitu ibu Widi Nuraeni, S.Pd. dan ibu Hetty Susanti, S.Pd. yang dianggap memiliki pemahaman lebih mendalam tentang proses pembelajaran di kelas.

Setelah data terkumpul, peneliti akan mengolah dan menganalisis hasil dari *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep matematis siswa. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan untuk membandingkan peningkatan pemahaman konsep matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, efektivitas perlakuan yang diberikan dalam proses pembelajaran dapat dievaluasi secara objektif berdasarkan data yang diperoleh.

Tabel 3. 3 Tes Pemahaman Konsep Matematis

Variabel	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Bentuk Soal	Nomor Soal
Pemahaman Konsep Matematis	Menyatakan ulang sebuah konsep	Uraian	1, 10
	Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya	Uraian	5, 7
	Memberi contoh dan bukan contoh dari konsep	Uraian	8, 11
	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Uraian	3, 4
	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep	Uraian	6, 12

Variabel	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Bentuk Soal	Nomor Soal
	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Uraian	9, 13
	Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah	Uraian	2, 14
Jumlah Soal			14

Peneliti menggunakan panduan sebagai acuan dalam proses pemberian skor kepada siswa. Panduan ini dirancang untuk menilai sejauh mana siswa dapat menunjukkan pemahaman terhadap konsep matematis melalui jawaban uraian. Tabel pedoman penskoran yang digunakan mencakup kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Pedoman Penskoran Pemahaman Konsep Matematis

Respon/Jawaban Siswa	Skor
Jawaban benar, lengkap, menunjukkan pemahaman konsep yang sangat baik.	3
Jawaban sebagian besar benar, pemahaman cukup baik meski ada kesalahan kecil.	2
Jawaban kurang tepat, pemahaman terbatas, ada kesalahan konsep/prosedur.	1
Jawaban salah atau tidak menunjukkan pemahaman konsep.	0

Kemudian, untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi pecahan, maka dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{S}{M} \times 100$$

Keterangan :

S = Skor kemampuan pemahaman konsep matematis siswa

s = Skor yang diperoleh siswa

M = Skor maksimal

3.3.2 Non Tes

Teknik yang digunakan pada non tes yaitu dokumentasi. Dokumentasi merujuk pada pengumpulan informasi dengan cara mengamati atau mencatat laporan yang sudah ada. Fauziyah, dkk. (2023) menyebutkan bahwa dokumentasi didasarkan pada berbagai sumber informasi yang mendukung, seperti artikel ilmiah, lokasi atau setting penelitian, serta data dari individu atau subjek yang terkait langsung dengan fokus penelitian. Dalam studi ini, dokumentasi dimanfaatkan untuk memperoleh informasi tentang aktivitas siswa dalam kegiatan yang berkaitan dengan nilai, daftar kehadiran, serta foto-foto yang dapat menggambarkan aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran dengan model CTL Berbantuan media PhET *Simulation* di SDN Purwamekar.

3.4 Prosedur Analisis Data

3.4.1 Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen dalam penelitian ini dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan valid dan reliabel. Instrumen yang valid mampu mengukur apa yang seharusnya diukur, sedangkan instrumen yang reliabel menunjukkan konsistensi hasil pengukuran apabila digunakan dalam kondisi yang sama. Penggunaan instrumen yang valid dan reliabel dalam proses pengumpulan data diharapkan dapat menghasilkan temuan penelitian yang juga valid dan reliabel (Sugiyono, 2019). Tujuan dari uji instrumen adalah untuk menilai kualitas tiap butir soal, yang mencakup keabsahan, konsistensi, tingkat kesulitan, dan kemampuan membedakan soal. Uji coba instrumen untuk mengukur pemahaman konsep matematis dilakukan pada siswa kelas V. Pemilihan siswa kelas V sebagai subjek uji coba didasarkan pada pertimbangan bahwa mereka telah mempelajari materi matematika dengan pokok bahasan pecahan. Dengan demikian, mereka sudah memiliki pengetahuan dasar yang relevan terhadap materi yang diujikan. Selain itu,

siswa kelas V bukan merupakan sampel dalam penelitian ini, sehingga kerahasiaan soal-soal tes tetap terjaga dengan baik.

1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas dari sebuah instrumen yang akan menentukan layak atau tidaknya dari instrumen tersebut. Menurut Ghozali (2021) sebuah instrumen dianggap valid apabila pertanyaan yang terdapat di dalamnya mampu menggambarkan atau mengungkapkan apa yang ingin diukur oleh instrumen tersebut. Jika hasilnya tidak valid, kemungkinan besar hal tersebut disebabkan oleh ketidakpahaman responden terhadap pertanyaan yang diajukan. Jika instrumen dinyatakan valid, maka instrumen itu dapat mengukur sesuai dengan tujuan atau aspek yang hendak diukur (Sugiyono, 2022). Untuk menguji validitas, pengujian dapat dilakukan dengan rumus korelasi *product moment* seperti yang diungkapkan oleh Sugiyono (2022) di bawah ini:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{(n\sum x^2 - \sum x)^2\} \{N(\sum y^2) - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara x dan y

x = Skor butir pertanyaan

y = Total nilai skor

N = Jumlah peserta tes

Selain menggunakan rumus korelasi *product moment*, validitas instrumen juga dapat diuji dengan bantuan aplikasi IBM SPSS *Statistics 26* atau *Microsoft Office Excel 2021* sebagai alat untuk menghitung validitas. Berikut ini merupakan interpretasi dari pengujian validitas:

Tabel 3. 5 Interpretasi Pengujian Validitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Tepat/Sangat Baik
$0,70 < r \leq 0,90$	Tinggi	Tepat/Baik
$0,40 < r \leq 0,70$	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah	Tidak Tepat/Buruk
$r < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat/Sangat Buruk

(Sumber : Lestari dan Yudhanegara, 2017)

Pelaksanaan uji coba instrumen tes pemahaman konsep matematis dilakukan secara langsung kepada peserta didik dengan cara membagikan lembar tes yang memuat 14 butir soal berbentuk uraian. Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari 39 siswa kelas V yang berperan sebagai responden dalam pengumpulan data. Pengujian validitas pada soal-soal yang menilai kemampuan pemahaman matematis dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS *Statistics* 26. Hasil dari perhitungan pengujian validitas tersebut disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Hasil Uji Validitas

Nomor Soal	Nilai r	Korelasi	Interpretasi
1	0,707	Tinggi	Tepat/Baik
2	0,666	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
3	0,690	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
4	0,552	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
5	0,655	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
6	0,606	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
7	0,502	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
8	0,466	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
9	0,549	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
10	0,446	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
11	0,498	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
12	0,597	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
13	0,629	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
14	0,456	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik

(Sumber : Hasil Perhitungan IBM SPSS *Statistics* 26, 2025)

Berdasarkan hasil analisis uji validitas, seluruh 14 butir soal yang diujikan dinyatakan valid. Namun, peneliti hanya memilih 7 butir soal untuk digunakan dalam penelitian ini, yaitu soal nomor 1, 3, 6, 8, 9, 11, dan 14. Pemilihan butir-butir soal tersebut didasarkan pada pertimbangan representasi setiap indikator pemahaman konsep matematis, dengan masing-masing indikator diwakili oleh satu soal.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan salah satu proses pengukuran terhadap suatu instrumen untuk mengetahui tingkat keandalannya dalam menyajikan data yang benar dan konsisten. Uji ini digunakan sebagai alat dalam proses pengumpulan data penelitian, dengan tujuan memastikan bahwa instrumen yang digunakan bersifat tetap, konsisten, mapan, dan stabil. Sejalan dengan pendapat Sahir (2021), reliabilitas diartikan sebagai pengujian terhadap konsistensi jawaban yang diberikan oleh responden. Lestari dan Yudhanegara (2017) juga menyatakan bahwa reliabilitas menunjukkan tingkat kestabilan suatu instrumen dalam menghasilkan data yang konsisten ketika digunakan pada individu yang sama, baik pada waktu yang berbeda, lokasi yang berbeda, maupun pada orang yang berbeda, sehingga masih dapat menghasilkan hasil yang mirip atau secara keseluruhan setara. Angka yang menunjukkan nilai reliabilitas umumnya dinyatakan dalam bentuk koefisien. Semakin besar angka koefisien itu, semakin tinggi juga tingkat reliabilitas atau kesesuaian jawaban para responden. Berikut adalah rumus *Alpha Cronbachi* yang digunakan dalam uji reliabilitas:

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

Keterangan:

- α = Reliabilitas instrumen
- k = Jumlah item pertanyaan
- $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varian butir
- σ_t^2 = Varian total

Berikut ini merupakan interpretasi pengujian reliabilitas instrumen:

Tabel 3. 7 Interpretasi Pengujian Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 < r \leq 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 < r \leq 0,70$	Sedang	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

(Sumber : Lestari dan Yudhanegara, 2017)

Pengujian reliabilitas terhadap instrumen yang dipakai untuk menilai pemahaman matematis dalam studi ini dilakukan dengan menggunakan software IBM SPSS *Statistics* 26. Hasil dari penghitungan uji reliabilitas tersebut disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3. 8 Hasil Uji Reliabilitas

Jumlah Soal	<i>Cronbach's Alpha</i>	Korelasi	Interpretasi
14	0,831	Tinggi	Baik

(Sumber : Hasil Perhitungan IBM SPSS *Statistics* 26, 2025)

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas di atas, koefisien korelasinya memperoleh skor 0,831 maka reliabilitas soal instrumen yang diuji termasuk pada interpretasi yang baik.

3. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah suatu nilai yang mencerminkan seberapa sulitnya suatu pertanyaan. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017), tingkat kesukaran diartikan sebagai angka yang menunjukkan sejauh mana suatu soal tergolong mudah atau sulit bagi siswa. Sementara itu, Sugiyono (2022) menyatakan bahwa tingkat kesukaran soal diukur menggunakan indeks kesukaran (P), yang memiliki rentang nilai dari 0,00 sampai 1,00. Nilai indeks kesukaran lebih tinggi menunjukkan bahwa soal tersebut lebih mudah, sedangkan nilai yang lebih rendah menunjukkan bahwa soal itu lebih sulit. Pandangan ini sejalan dengan apa yang

diungkapkan oleh Iskandar dan Rizal (2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai indeks, soal tersebut menjadi lebih mudah, dan jika nilainya lebih rendah, maka soal itu menjadi lebih sulit. Untuk menentukan tingkat kesulitan sebuah soal, rumus berikut dapat digunakan:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :

IK : Indeks Kesukaran

SMI : Skor Maksimum Ideal

\bar{X} : Skor Rata-Rata Jawaban dari Butir Soal

Berikut ini merupakan interpretasi tingkat kesukaran soal:

Tabel 3. 9 Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

(Sumber : Lestari dan Yudhanegara, 2017)

Pengujian tingkat kesulitan digunakan pada soal instrumen kemampuan pemahaman matematis siswa. Peneliti memanfaatkan aplikasi IBM SPSS *Statistics* 26 dan mendapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,750	Mudah
2	0,694	Sedang
3	0,824	Mudah
4	0,703	Mudah
5	0,351	Sedang
6	0,666	Sedang

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
7	0,359	Sedang
8	0,361	Sedang
9	0,509	Sedang
10	0,648	Sedang
11	0,416	Sedang
12	0,527	Sedang
13	0,574	Sedang
14	0,361	Sedang

(Sumber : Hasil Perhitungan IBM SPSS *Statistics* 26, 2025)

Berdasarkan perolehan hasil uji tingkat kesukaran tersebut, maka diperoleh kesimpulan bahwa 3 butir soal memiliki tingkat kesukaran kategori mudah, sedangkan 11 butir soal memiliki tingkat kesukaran kategori sedang.

4. Daya Pembeda

Pengujian daya pembeda dilakukan dengan menggunakan kriteria tertentu untuk menilai sejauh mana suatu soal mampu membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017), daya pembeda merujuk pada kemampuan suatu butir soal dalam membedakan peserta didik berdasarkan tingkat kemampuannya, baik tinggi, sedang, maupun rendah. Pandangan ini sejalan dengan pendapat Ghozali (2021) yang menjelaskan bahwa daya pembeda mencerminkan sejauh mana sebuah soal dapat membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Apabila suatu soal tidak menunjukkan daya pembeda yang baik, besar kemungkinan soal tersebut terlalu mudah atau terlalu sulit, sehingga perlu diperbaiki atau diganti dengan soal lain yang lebih representatif. Adapun interpretasi daya pembeda disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. 11 Interpretasi Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP < 0,00$	Sangat Buruk

(Sumber : Lestari dan Yudhanegara, 2017)

Analisis daya pembeda untuk soal yang mengukur kemampuan pemahaman matematis siswa dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS *Statistics* 26. Hasil perhitungan tersebut disajikan seperti berikut:

Tabel 3. 12 Hasil Uji Daya Pembeda

Nomor Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,605	Baik
2	0,538	Baik
3	0,570	Baik
4	0,442	Baik
5	0,594	Baik
6	0,450	Baik
7	0,443	Baik
8	0,412	Baik
9	0,452	Baik
10	0,318	Cukup
11	0,436	Baik
12	0,545	Baik
13	0,566	Baik
14	0,456	Baik

(Sumber : Hasil Perhitungan IBM SPSS *Statistics* 26, 2025)

Berdasarkan hasil analisis uji pembeda diatas, terdapat 13 soal yang nilai daya pembedanya $0,40 < DP \leq 0,70$ sehingga soal tersebut diinterpretasikan baik, dan juga terdapat 1 soal yang memiliki nilai $0,20 < DP \leq 0,40$ sehingga soal tersebut diinterpretasikan cukup.

Setelah menganalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda instrumen seperti yang dijelaskan dalam tabel-tabel sebelumnya, peneliti memutuskan untuk menggunakan soal nomor 1, 3, 6, 8, 9, 11, dan 14 dalam *pretest* dan *posttest* penelitian. Ketujuh soal tersebut telah memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman matematis yang ingin diukur.

3.4.2 Analisis Data

Teknik pengolahan data yang diterapkan dalam studi ini meliputi statistik deskriptif dan statistik inferensial. Tipe data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif, yang diperoleh melalui tes pemahaman konsep matematis siswa dalam mata pelajaran Matematika. Data tersebut berasal dari hasil *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

a. Analisis Data Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan dalam proses analisis data yang meliputi pengumpulan, pengorganisasian, pengolahan, penyajian, serta penelaahan data untuk mengetahui rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Menurut Sugiyono (2019), statistik deskriptif merupakan jenis statistik yang digunakan untuk menggambarkan atau menyajikan data yang telah dikumpulkan sesuai dengan kondisi sebenarnya, tanpa menarik generalisasi atau kesimpulan yang berlaku umum. Pengaruh penerapan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang didukung media *PhET Simulation* terhadap pemahaman konsep matematis siswa dianalisis melalui uji regresi linear. Sementara itu, peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dianalisis menggunakan skor gain ternormalisasi (*N-Gain*). Dalam analisis deskriptif ini, dilakukan perhitungan terhadap nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*, standar deviasi, serta nilai minimum dan maksimum pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Analisis Data Inferensial

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017), analisis data statistik inferensial merupakan tahapan dalam mengevaluasi data dengan melakukan generalisasi dari

data sampel untuk menarik kesimpulan yang dapat diberlakukan pada populasi secara lebih luas. Sejalan dengan pandangan Sugiyono (2022) yang mengungkapkan bahwa analisis merupakan metode statistik untuk memproses data dari sampel, hasil yang diperoleh digunakan sebagai dasar untuk menarik kesimpulan yang mencerminkan seluruh populasi. Analisis data menggunakan nilai *N-Gain* dilakukan untuk mengukur sejauh mana pemahaman konsep matematis siswa meningkat melalui penerapan model pembelajaran *Contexttual Teaching and Learning* (CTL) yang didukung oleh media *PhET Simulation* dalam pembelajaran matematika. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran tersebut secara statistik, digunakan pendekatan analisis inferensial. Regresi linear dimanfaatkan untuk memberikan gambaran awal mengenai kemampuan matematika siswa. Selain itu, dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan apakah data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Jika kedua syarat tersebut tercukupi, analisis dapat dilanjutkan dengan uji parametrik seperti uji-t. Sebaliknya, jika data tidak memenuhi kriteria normalitas atau homogenitas, analisis akan dilakukan dengan metode non-parametrik.

1. Uji Normalitas

Menurut Ghozali (2021) pengujian normalitas dilakukan guna mengetahui apakah model regresi, khususnya residual gangguannya, berdistribusi normal. Lestari dan Yudhanegara (2017) mengungkapkan bahwa uji normalitas merupakan teknik untuk mengecek data yang terdapat dalam penelitian apakah memiliki distribusi normal atau tidak. Pendapat ini sejalan dengan pernyataan Sahir (2021) yang menjelaskan bahwa tujuan uji normalitas adalah uji dalam mengidentifikasi data dari variabel independen maupun dependen berdistribusi normal. Dalam studi ini, uji normalitas akan diuji memakai metode *Kolmogorov-Smirnov* berbantuan software IBM SPSS *Statistics 26*.

Hipotesis Uji Normalitas:

H_0 = Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 = Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Adapun kriteria pengambilan keputusan pada uji normalitas dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05 adalah sebagai berikut:

- 1) Apabila *p-value* signifikansi $> \alpha$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Jadi data tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- 2) Apabila *p-value* signifikansi $\leq \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi data tersebut berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Jika hasil pengujian memperlihatkan bahwa data berdistribusi normal, maka langkah berikutnya adalah melakukan uji homogenitas. Namun, jika data tidak terdistribusi dengan normal, maka analisis diteruskan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dipakai untuk mengidentifikasi apakah data yang didapatkan itu homogen atau tidak (Lestari dan Yudhanegara, 2017). Uji homogenitas hanya bisa dilakukan jika data memiliki distribusi yang normal, Jika data tidak berdistribusi normal maka uji homogenitas tidak perlu dilakukan. Pada penelitian ini, aplikasi IBM SPSS *Statistics* 26 digunakan untuk menguji homogenitas data dengan menetapkan tingkat signifikansi sebesar $\alpha = 0,05$. Rumusan hipotesis dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep matematis homogen

H_1 : Data *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep matematis tidak homogen

Adapun kriteria pengambilan keputusan dalam uji homogenitas yaitu:

- 1) Apabila *p-value* signifikan $> \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Jadi data *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep matematis homogen.
- 2) Apabila *p-value* signifikan $\leq \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi data *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep matematis tidak homogen.

Jika analisis data menunjukkan distribusi normal dan homogen, langkah berikutnya adalah melaksanakan *Independent Sample T-Test* (uji-t). Namun, jika data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen, maka analisis akan dilanjutkan menggunakan uji t' , yaitu versi uji-t yang disesuaikan untuk kondisi data yang tidak memenuhi asumsi homogenitas.

3. Uji *Independent Sample T-Test* (Uji-T)

Lestari dan Yudhanegara (2017) menyatakan bahwa uji-t dapat diterapkan dalam menganalisis dua sampel dependen apabila data yang dianalisis memiliki

data yang berdistribusi normal, serta kedua data tersebut bersifat homogen. Uji-t bertujuan untuk menilai seberapa pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen (Ghozali, 2021). Proses penghitungan uji-t dapat dilakukan menggunakan aplikasi IBM SPSS *Statistics* 26.

Hipotesis Uji-T :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan rata-rata skor pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kriteria pengambilan keputusan dalam Uji-T yaitu:

- 1) Jika nilai *p-value* signifikansi $> \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Jika nilai *p-value* signifikansi $\leq \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya terdapat perbedaan rata-rata skor pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4. Uji *N-Gain*

Pengujian *N-Gain* bertujuan untuk membandingkan peningkatan skor antara *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok, yang akan menggambarkan peningkatan pemahaman siswa setelah proses pembelajaran. Uji ini berfungsi sebagai dasar untuk menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kelompok tersebut. Uji *N-Gain* yaitu data yang dikumpulkan dengan menganalisis perbedaan ataupun selisih dari hasil (*gap*) *pretest* dan *posttest* dengan selisih Skor Maksimum Ideal (SMI) (Lestari dan Yudhanegara, 2017). Pada uji *N-Gain* ini dilakukan dengan menggunakan IBM SPSS *Statistics* 26.

Rumus yang digunakan untuk menghitung perbedaan rata-rata nilai dengan menggunakan *N-Gain* adalah sebagai berikut:

$$N - GAIN = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{SMI} - \text{Pretest}}$$

Kriteria nilai *N-Gain* adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 13 Kriteria Indeks N-Gain

Presentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 45	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

(Sumber : Nasir, 2016)

5. Uji Regresi Linear Sederhana

Pengujian regresi linear sederhana dilakukan untuk menguji pengaruh satu variabel terikat. Uji regresi mempunyai tujuan yaitu untuk mengkaji hubungan linier dengan dua variabel (Lestari dan Yudhanegara, 2017). Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh model CTL berbantuan media PhET *Simulation* terhadap pemahaman konsep matematis siswa, yang dilihat dari nilai signifikansinya. Analisis regresi linier sederhana dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi sederhana, yaitu:

$$\hat{Y} = \alpha + \beta X$$

Keterangan :

\hat{Y} = variabel terikat

α = konstanta

β = koefisien regresi

X = variabel bebas

Pengujian ini dibantu dengan menggunakan IBM SPSS *Statistics* 26, dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran CTL terhadap pemahaman konsep matematis siswa

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh model pembelajaran CTL terhadap pemahaman konsep matematis siswa

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji regresi linear sederhana yaitu:

- 1) Jika nilai *p-value* signifikansi $> \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya tidak terdapat pengaruh model pembelajaran CTL terhadap pemahaman konsep matematis siswa.
- 2) Jika nilai *p-value* signifikansi $\leq \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya terdapat pengaruh model pembelajaran CTL terhadap pemahaman konsep matematis siswa.