

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Metode eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (*treatment* atau perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2013). Selain itu, metode eksperimen menurut Creswell (2012) menyatakan bahwa penelitian eksperimen digunakan apabila peneliti ingin mengetahui pengaruh sebab dan akibat variabel independen dan dependen. Hal ini berarti peneliti harus dapat mengontrol semua variabel yang akan mempengaruhi outcome kecuali variabel independent (*treatment*) yang telah ditetapkan. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan pembelajaran pendekatan *Contextual Teaching and Learning* berbasis *Deep Learning* berbantuan *Wayground* terhadap kemampuan koneksi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*. Desain ini dipilih karena kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara acak, melainkan menggunakan kelas yang telah ada di sekolah. Pemilihan desain ini dilakukan karena peneliti tidak memungkinkan membentuk kelas baru ataupun melakukan pengacakan subjek penelitian. Meskipun demikian, desain ini tetap memungkinkan peneliti membandingkan kemampuan awal siswa melalui *pretest* serta kemampuan

akhir siswa melalui *posttest*, sehingga efektivitas perlakuan yang diberikan dapat dievaluasi secara objektif.

Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu agar kedua kelas memiliki karakteristik yang sebanding untuk dibandingkan. Teknik ini dipilih karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan kelas, sehingga sampel ditentukan berdasarkan karakteristik yang telah ditetapkan. Adapun kriteria tersebut meliputi: (1) tidak termasuk dalam program khusus (misalnya kelas unggulan), (2) berasal dari jurusan dan paralel yang sama, (3) diampu oleh guru mata pelajaran yang sama, (4) memperoleh materi pembelajaran yang sama, yaitu Regresi Linear Metode Kuadrat Terkecil, serta (5) memiliki jadwal pembelajaran yang memungkinkan pelaksanaan *pretest*, perlakuan, dan *posttest* secara terstruktur. Kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dibuktikan melalui hasil *pretest* yang selanjutnya dianalisis menggunakan uji kesetaraan kemampuan awal.

Kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* berbasis *Deep Learning* berbantuan *Wayground*, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional sebagai kelompok pembandingan. Dalam penelitian ini, variabel bebas (X) adalah pendekatan *Contextual Teaching and Learning* berbasis *Deep Learning* berbantuan *Wayground*, sedangkan variabel terikat (Y) adalah kemampuan koneksi matematis siswa. Untuk mengukur kemampuan koneksi matematis, kedua kelas diberikan *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan menggunakan instrumen tes uraian yang sama. Data *posttest* digunakan untuk

mengetahui perbedaan kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan data *pretest* dan *posttest* digunakan untuk menghitung nilai *N-Gain* sebagai dasar dalam menilai tingkat efektivitas pembelajaran pada masing-masing kelas. Dengan demikian, hasil pembelajaran pada kedua kelas dapat dibandingkan secara objektif. Secara umum, langkah-langkah penelitian tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan dua kelas yang memenuhi kriteria *purposive sampling* sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Menetapkan satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol.
3. Memberikan *pretest* kepada kedua kelas untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Hasil *pretest* selanjutnya digunakan untuk menguji kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4. Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen menggunakan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* berbasis *Deep Learning* berbantuan *Wayground*, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional.
5. Memberikan *posttest* kepada kedua kelas untuk memperoleh data kemampuan koneksi matematis setelah perlakuan.
6. Menganalisis data *posttest* untuk mengetahui perbedaan kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta menghitung nilai *N-Gain* berdasarkan data *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran pada masing-masing kelas.

Secara sederhana desain rancangan penelitian dapat dibentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian Desain Non-Equivalent Control Group Desain

Kelas	<i>Pretest</i>	Treatment	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	—	O_4

(Sumber: Sugiyono)

Keterangan:

O_1 = *Pretest* pada kelas eksperimen, dilakukan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan

O_2 = *Posttest* pada kelas eksperimen, dilakukan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa setelah diberikan perlakuan

O_3 = *Pretest* pada kelas kontrol, dilakukan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan

O_4 = *Posttest* pada kelas kontrol, dilakukan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa setelah diberikan perlakuan

X_1 = Perlakuan pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbasis *Deep learning* berbantuan *Wayground*

— = Model pembelajaran konvensional berupa ekspositori

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah seluruh subjek penelitian (Subhaktiyasa, 2024), sehingga populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Kandat

tahun pelajara 2025/2026 yang terdiri dari 10 kelas yakni kelas XI-1, XI-2, XI-3, XI-4, XI-5, XI-6, XI-7, XI-8, XI-9, XI-10 dengan jumlah rata-rata 35 siswa pada setiap kelas. Sampel merupakan sebagian anggota populasi yang dipilih untuk mewakili karakteristik populasi dalam suatu penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Teknik ini dipilih karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan individu, mengingat pembagian kelas telah ditetapkan oleh pihak sekolah sebelum penelitian dilaksanakan. Pemilihan kelas sampel dilakukan melalui koordinasi dengan guru mata pelajaran matematika serta observasi awal terhadap kondisi pembelajaran di sekolah. Adapun pertimbangan dalam menentukan sampel penelitian meliputi:

1. Mengumpulkan data pendukung setiap kelas, meliputi: nama guru pengampu mata pelajaran, jadwal pelajaran, kondisi ruang/lingkungan belajar, serta rekap nilai matematika semester sebelumnya.
2. Menetapkan kriteria kelayakan kelas, yaitu:
 - a. Diampu oleh guru yang sama, sehingga perbedaan pembelajaran tidak dipengaruhi gaya mengajar.
 - b. Tidak mengikuti program khusus (misalnya kelas unggulan, inklusif, atau pendalaman)
 - c. Berada pada jurusan dan paralel yang sama
 - d. Memiliki kemampuan akademik yang relatif setara berdasarkan rekap nilai ulangan atau asesmen matematika.

Kriteria ini digunakan untuk memastikan bahwa kedua kelas memiliki kondisi awal yang sebanding sehingga validitas internal penelitian dapat terjaga.

3. Menyaring kelas berdasarkan kriteria

Setelah melakukan observasi awal dan berdiskusi dengan guru matematika, dipilih dua kelas yang paling sesuai dengan seluruh kriteria.

4. Menetapkan satu kelas sampel penelitian, yaitu:

- a. Kelas Eksperimen: Kelas XI-3 yang berjumlah 35 siswa, yang akan diberi perlakuan menggunakan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* berbasis *Deep Learning* berbantuan *Wayground*.
- b. Kelas Kontrol: Kelas XI-4 yang berjumlah 35 siswa, yang akan belajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

Pemilihan kedua kelas tersebut didasarkan pada kesesuaian dengan kriteria *purposive sampling*. Adapun kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ditentukan melalui hasil *pretest* yang selanjutnya dianalisis menggunakan uji kesetaraan kemampuan awal.

C. Teknik Pengumpul Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes dapat didefinisikan sebagai tugas atau serangkaian tugas yang digunakan untuk memperoleh pengamatan-pengamatan sistematis (Faiz et al., 2022). Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Tes berupa soal uraian (esai) yang disusun berdasarkan tiga indikator kemampuan koneksi matematis, yang meliputi: (1) menghubungkan antar topik matematika, (2) mengaitkan

matematika dengan disiplin ilmu lain, dan (3) mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini, tes yang digunakan sebagai berikut:

1. *Pretest*

Pretest diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis awal siswa. Data *pretest* berfungsi sebagai tolok ukur kemampuan awal siswa, dasar pembandingan terhadap hasil *posttest*, serta digunakan untuk mengetahui kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan pembelajaran. Selain itu, hasil *pretest* digunakan sebagai dasar dalam menghitung peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah pembelajaran.

2. *Posttest*

Posttest diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah seluruh proses pembelajaran selesai dilaksanakan. *Posttest* bertujuan untuk memperoleh data kemampuan koneksi matematis siswa setelah perlakuan. Instrumen *posttest* disusun dengan indikator, tingkat kesukaran, dan bentuk soal yang setara dengan *pretest*, namun menggunakan konteks permasalahan yang berbeda untuk menghindari bias akibat pengulangan soal. Data *posttest* digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan. Selanjutnya, data *pretest* dan *posttest* digunakan untuk menghitung nilai *N-Gain* sebagai dasar dalam menilai tingkat efektivitas penerapan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* berbasis *Deep*

Learning berbantuan *Wayground* terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

D. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2013) instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik. Sementara itu, Creswell (2012) menyatakan bahwa instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan peneliti untuk mengukur, menilai, maupun mengamati variabel yang diteliti. Dalam penelitian ini, instrumen penelitian terdiri atas instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data.

1. Instrumen Perangkat Pembelajaran

Instrumen perangkat pembelajaran merupakan perangkat yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan proses pembelajaran selama penelitian berlangsung. Instrumen perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sebagai berikut.

a. Modul Ajar Kelas Eksperimen

Modul ajar kelas eksperimen disusun menggunakan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* berbasis *Deep Learning* berbantuan *Wayground*. Modul ajar ini berfungsi sebagai pedoman guru dalam melaksanakan pembelajaran sesuai sintaks CTL yang diintegrasikan dengan prinsip *Deep Learning* serta pemanfaatan *Wayground* sebagai media pembelajaran.

b. Modul Ajar Kelas Kontrol

Modul ajar kelas kontrol disusun menggunakan pembelajaran konvensional. Modul ajar ini berfungsi sebagai pedoman guru dalam melaksanakan pembelajaran pada kelas kontrol sehingga proses pembelajaran berlangsung secara sistematis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan meliputi tes kemampuan koneksi matematis dan lembar validasi. Tes kemampuan koneksi matematis digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, sedangkan lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian sebelum digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

Instrumen tes kemampuan koneksi matematis terdiri atas *pretest* dan *posttest* yang berbentuk soal uraian. *Pretest* diberikan sebelum perlakuan untuk memperoleh data kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* diberikan setelah perlakuan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran. Soal *pretest* dan *posttest* disusun secara paralel, yaitu memiliki tingkat kesukaran, cakupan materi Regresi Linear Metode Kuadrat Terkecil, bentuk soal, serta indikator penilaian yang sama, tetapi menggunakan konteks soal yang berbeda untuk menghindari bias akibat pengulangan soal. Instrumen tes disusun berdasarkan tiga indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu: (1)

menghubungkan antartopik matematika, (2) mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain, dan (3) mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Setiap tes terdiri atas dua soal uraian yang mewakili ketiga indikator kemampuan koneksi matematis. Kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 3.2, sedangkan naskah lengkap soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Lampiran.

Selain instrumen tes, penelitian ini juga menggunakan lembar validasi yang bertujuan untuk memperoleh penilaian dari validator terhadap kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian sebelum digunakan. Lembar validasi yang digunakan meliputi: (1) lembar validasi soal *pretest*, (2) lembar validasi soal *posttest*, (3) lembar validasi modul ajar kelas eksperimen, dan (4) lembar validasi modul ajar kelas kontrol. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi sehingga seluruh perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian memenuhi kriteria kelayakan sebelum diterapkan dalam penelitian. Format lembar validasi *pretest*, *posttest*, dan modul ajar dapat dilihat pada Lampiran.

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis (*Pretest*)

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Materi Pokok	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal
1.	Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase F melakukan proses penyelidikan statistika untuk mengidentifikasi dan menjelaskan asosiasi antara dua variabel kategorikal (kualitatif) dan antara dua variabel numerikal (kuantitatif); memperkirakan model linear terbaik (best fit linear) pada data numerikal (kuantitatif); membedakan hubungan asosiasi dan sebab-akibat	Siswa dapat menyajikan data ke dalam diagram pencar dan menentukan persamaan garis regresi linear dengan tepat dan benar. Siswa dapat menggunakan persamaan regresi linear untuk memperkirakan nilai tertentu serta menjelaskan makna dan manfaat hasil prediksi yang diperoleh dengan tepat dan benar.	Regresi Linear: Metode Kuadrat Terkecil	1. Menghubungkan antar topik matematika (tabel data, diagram pencar, hubungan dua variabel, persamaan garis regresi). 2. Mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain (bidang ekonomi dan transportasi). 3. Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari (perencanaan pengeluaran transportasi).	Disajikan data jarak perjalanan dan tarif ojek online. Siswa diminta untuk: a) menyajikan data ke dalam diagram pencar dan menyusun tabel bantu x, y, x^2, dan xy untuk menentukan persamaan garis regresi linear, b) menjelaskan hubungan antara jarak perjalanan dan tarif ojek dalam konteks ekonomi dan transportasi, c) memperkirakan tarif perjalanan untuk jarak tertentu menggunakan model regresi dan menjelaskan manfaat hasil prediksi dalam merencanakan pengeluaran	C4	Uraian	1

						transportasi sehari-hari.			
2.	Analisis Data dan Peluang		Siswa dapat menganalisis pola hubungan antara dua variabel berdasarkan diagram pencar yang disajikan dengan tepat dan benar. Siswa dapat mengidentifikasi data yang sesuai atau tidak sesuai dengan pola hubungan yang terbentuk serta menjelaskan makna hubungan data dalam konteks nyata dengan tepat dan benar.	Regresi Linear: Metode Kuadrat Terkecil	1. Menghubungkan antar topik matematika (diagram pencar, tabel data, kecenderungan hubungan, persamaan garis regresi) 2. Mengaitkan matematika dengan disiplin lain (bidang pendidikan) 3. Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari (pengaturan waktu belajar)	Disajikan diagram pencar hubungan antara lama penggunaan internet dan kuota data yang digunakan. Siswa diminta untuk: a) menganalisis pola hubungan yang terbentuk pada diagram pencar dan menentukan apakah suatu data baru sesuai atau tidak sesuai dengan pola hubungan yang terbentuk serta memberikan alasan b) menjelaskan hubungan antara lama penggunaan internet dan kuota data dalam konteks teknologi informasi c) menjelaskan manfaat informasi yang diperoleh untuk membantu pengelolaan penggunaan kuota internet sehari-hari.	C4	Uraian	2

(Sumber: Dokumen Pribadi)

			secara tepat dan benar.		2. Mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain (bidang pendidikan).	data dan memberi alasan,			
			Siswa dapat menggunakan model terpilih untuk melakukan prediksi serta menjelaskan makna hasil prediksi dalam konteks nyata dengan tepat dan benar.		3. Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari (pengaturan waktu belajar siswa).	b) memperkirakan nilai ulangan, serta c) menjelaskan manfaat hasil perkiraan bagi siswa.			

(Sumber: Dokumen Pribadi)

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data untuk Menjawab Rumusan Masalah Pertama

Analisis data pada rumusan masalah pertama bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. Analisis dilakukan terhadap data *posttest* kemampuan koneksi matematis siswa. Tahapan analisis meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan terhadap data *posttest* kemampuan koneksi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji Shapiro-Wilk, karena jumlah sampel pada masing-masing kelas kurang dari 50 siswa, yaitu sebanyak 35 siswa. Menurut Razali dan Wah (2011), uji Shapiro-Wilk memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mendeteksi normalitas data pada ukuran sampel kecil dibandingkan uji Kolmogorov-Smirnov (Ahadi et al., 2023). Oleh karena itu, uji Shapiro-Wilk dipilih sebagai dasar pengujian normalitas data dalam penelitian ini. Pengujian normalitas dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 25 dengan dasar pengambilan keputusan sebagai berikut.

- 1) Nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal

2) Nilai signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal

Selain itu, salah satu cara pada penelitian ini apabila data tidak berdistribusi normal maka analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik pada tahap pengujian hipotesis, yaitu *Mann-Whitney U Test*.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan setelah data dinyatakan berdistribusi normal berdasarkan hasil uji normalitas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah varians data pada kedua kelompok penelitian bersifat homogen atau sama. Pengujian homogenitas dilakukan menggunakan *Levene's Test* dengan bantuan aplikasi SPSS versi 25. Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut.

- 1) Jika nilai Sig. pada *Levene's Test for Equality of Variances* $> 0,05$, maka data dinyatakan memiliki varians yang homogen.
- 2) Jika nilai Sig. pada *Levene's Test for Equality of Variances* $\leq 0,05$, maka data dinyatakan memiliki varians yang tidak homogen.

c. Uji Perbandingan Setelah Perlakuan

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

- 1) Jika Data Berdistribusi Normal

Apabila hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data posttest berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Independent Sample *t*-Test.

Hipotesis penelitian adalah sebagai berikut.

- a) H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.
- b) H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Dasar pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

- a) Jika data homogen, maka digunakan nilai Sig. (2-tailed) pada baris *Equal variances assumed*.
- b) Jika data tidak homogen, maka digunakan nilai Sig. (2-tailed) pada baris *Equal variances not assumed*.

Kriteria pengujian *Independent Sample t-test*

Dasar pengambilan keputusan dilakukan dengan memperhatikan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) pada output SPSS versi 25.

- a) Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi

matematis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- b) Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2) Jika Data Tidak Berdistribui Normal

Apabila hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data berdistribusi normal (Sig. $> 0,05$), maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Mann-Whitney U Test*. Uji *Mann-Whitney U* merupakan uji nonparametrik yang digunakan untuk membandingkan dua kelompok independen ketika data tidak memenuhi asumsi normalitas. Pada penelitian ini, uji Mann-Whitney U digunakan untuk membandingkan *posttest* kelas eksperimen dan *posttest* kelas kontrol untuk mengetahui perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa setelah diberikan perlakuan. Hipotesis penelitian adalah sebagai berikut.

- a) H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.
- b) H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Deep Learning*

dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Dasar pengambilan keputusan dilakukan dengan memperhatikan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) pada output SPSS versi 25.

- 1) Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Analisis Data untuk Menjawab Rumusan Masalah Kedua

Analisis data pada rumusan masalah kedua bertujuan untuk mengetahui keefektifan penerapan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Analisis dilakukan menggunakan data Normalized Gain (N-Gain) yang diperoleh dari skor pretest dan posttest masing-masing siswa. Nilai N-Gain digunakan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran.

a. Perhitungan N-Gain

Nilai *N-Gain* dihitung berdasarkan selisih skor *pretest* dan *posttest* yang dinormalisasi terhadap skor maksimum yang dapat dicapai siswa. Rumus *N-Gain* yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{(Skor Posttest - Skor Pretest)}{(Skor Maksimal - Skor Pretest)}$$

Keterangan:

N - Gain = *Normalized Gain* (tingkat peningkatan hasil belajar)

Skor Posttest = Nilai setelah perlakuan

Skor Pretest = Nilai sebelum perlakuan

Skor Maksimal = Nilai tertinggi yang dapat dicapai siswa

Semakin tinggi nilai *N-Gain* yang diperoleh, semakin tinggi pula peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap data *N-Gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel pada masing-masing kelas kurang dari 50 siswa, yaitu sebanyak 35 siswa. Pengujian dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 25.

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

- 1) Nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal
- 2) Nilai signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal

Selain itu, salah satu cara pada penelitian ini apabila data tidak berdistribusi normal maka analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik pada tahap pengujian hipotesis, yaitu *Mann-Whitney U Test*.

c. Uji Homogenitas

Apabila data N-Gain berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan Levene's Test untuk mengetahui apakah varians data N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen.

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

- 1) Jika nilai Sig. pada *Levene's Test for Equality of Variances* $> 0,05$, maka data dinyatakan memiliki varians yang homogen atau sama.
- 2) Jika nilai Sig. pada *Levene's Test for Equality of Variances* $\leq 0,05$, maka data dinyatakan memiliki varians yang tidak homogen atau tidak sama.

d. Uji Perbedaan N-Gain

Uji perbedaan N-Gain dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan. Pengujian dilakukan berdasarkan hasil uji prasyarat sebagai berikut.

- 1) Jika data N-Gain berdistribusi normal dan homogen, maka analisis dilakukan menggunakan Independent Sample t-test.
- 2) Jika data N-Gain tidak berdistribusi normal, maka analisis dilakukan menggunakan Mann-Whitney U Test.

Hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut.

- 1) H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai N-Gain kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.
- 2) H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata nilai N-Gain kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Dasar pengambilan keputusan dilakukan dengan memperhatikan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) pada output SPSS versi 25.

- 1) Jika menggunakan *Independent Sample t-test*, keputusan didasarkan pada nilai Sig. (2-tailed).
- 2) Jika menggunakan *Mann-Whitney U Test*, keputusan didasarkan pada nilai Asymp. Sig. (2-tailed).

Kriteria pengambilan keputusan:

- 1) Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- 2) Jika nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

e. Interpretasi Nilai N-Gain

Setelah dilakukan uji perbedaan, rata-rata nilai N-Gain pada masing-masing kelas diinterpretasikan berdasarkan kategori N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa. Kategori interpretasi N-Gain disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kategori N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$N-Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N-Gain < 0,70$	Sedang
$N-Gain \leq 0,30$	Rendah

(Sumber: Harianja et al., 2024)

F. Teknik Keabsahan Data

Teknik keabsahan data digunakan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat validitas yang baik sehingga data yang diperoleh dapat dipercaya. Dalam penelitian ini, keabsahan data dilakukan melalui validitas isi (*content validity*) dengan melibatkan penilaian ahli (*expert judgment*) terhadap seluruh instrumen penelitian, yang meliputi instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Menurut Sugiyono (2013) validitas isi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian isi instrumen dengan indikator yang akan diukur sehingga instrumen layak digunakan dalam penelitian. Instrumen yang divalidasi pada penelitian ini terdiri atas instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Instrumen perangkat pembelajaran meliputi modul ajar kelas eksperimen dan modul ajar kelas kontrol, sedangkan instrumen pengumpulan data berupa tes kemampuan koneksi matematis yang terdiri atas soal *pretest* dan *posttest*.

Modul ajar kelas kontrol divalidasi untuk memastikan bahwa perangkat pembelajaran konvensional yang digunakan telah sesuai dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi, langkah-langkah pembelajaran, asesmen, serta aspek kebahasaan. Indikator penilaian validitas modul ajar kelas kontrol disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Indikator Validitas Modul Ajar Kelas Kontrol

No.	Aspek	Indikator Penilaian
1.	Identitas Modul Ajar	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, mata pelajaran, jumlah pertemuan, dan alokasi waktu.
2.	Capaian Pembelajaran	Kesesuaian capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
3.	Tujuan Pembelajaran	Kesesuaian dengan alur tujuan pembelajaran
4.	Materi Pembelajaran	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran
5.	Metode Pembelajaran	Menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi
		Menggunakan metode pembelajaran konvensional secara tepat
		Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran
6.	Kegiatan Pembelajaran	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas
		Kesesuaian kegiatan dengan sintaks pembelajaran konvensional
		Kesesuaian alokasi waktu kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup
		Kesesuaian penyajian materi dalam kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran
7.	Penilaian Hasil Belajar	Kesesuaian bentuk, teknik, dan instrumen dengan tujuan pembelajaran
		Kesesuaian bentuk, teknik, dan instrumen penilaian pengetahuan

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Modul ajar kelas eksperimen juga divalidasi sebelum digunakan dalam penelitian. Validasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian perangkat pembelajaran dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* berbasis *Deep Learning* berbantuan *Wayground*. Indikator penilaian validitas modul ajar kelas eksperimen disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Indikator Validitas Modul Ajar Kelas Eksperimen

No.	Aspek	Indikator Penilaian
1.	Identitas Modul Ajar	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, mata pelajaran, jumlah pertemuan, dan alokasi waktu.
2.	Capaian Pembelajaran	Kesesuaian capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.

3.	Tujuan Pembelajaran	Kesesuaian dengan alur tujuan pembelajaran
4.	Materi Pembelajaran	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran
5.	Metode Pembelajaran	Menggunakan pendekatan <i>Deep Learning</i> Menggunakan model yang sesuai dengan pembelajaran Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran
6.	Kegiatan Pembelajaran	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas Kesesuaian kegiatan dengan sintaks model pembelajaran Kesesuaian alokasi waktu kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup Kesesuaian penggunaan alat atau lembar kerja peserta didik dalam memfasilitasi pelaksanaan kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran
7.	Penilaian Hasil Belajar	Kesesuaian bentuk, teknik, dan instrumen dengan tujuan pembelajaran Kesesuaian bentuk, teknik, dan instrumen penilaian pengetahuan

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Selain modul ajar, instrumen tes kemampuan koneksi matematis juga divalidasi untuk mengetahui kesesuaian butir soal dengan tujuan pembelajaran dan indikator kemampuan koneksi matematis. Penilaian dilakukan terhadap aspek kebahasaan, kesesuaian materi, serta kesesuaian dengan indikator kemampuan koneksi matematis. Indikator penilaian validitas tes disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Indikator Validitas Butir Soal *Pretest* dan *Posttest*

No.	Aspek	Indikator
1.	Kesesuaian bahasa yang digunakan	a. Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa yang baik dan benar b. Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda c. Kalimat dalam soal disusun secara efektif dan mudah dipahami peserta didik d. Istilah dan simbol matematika yang digunakan sudah tepat dan konsisten
2.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran dan materi	a. Soal yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai b. Soal yang diberikan sesuai dengan tingkatan materi yang telah diajarkan kepada peserta didik c. Tingkat kesulitan soal sesuai dengan kemampuan dan karakteristik peserta didik
3.	Kesesuaian dengan indikator Koneksi Matematis	a. Soal yang diberikan dapat mengukur kemampuan siswa dalam menghubungkan antar topik matematika b. Soal yang diberikan dapat menilai kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain

		c. Soal yang diberikan dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari
--	--	---

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Seluruh instrumen penelitian divalidasi oleh tiga validator yang terdiri atas dosen dan guru pendidikan matematika. Masing-masing validator memberikan skor menggunakan skala 1–4 pada setiap indikator penilaian. Hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis menggunakan indeks *Aiken's V* dengan rumus sebagai berikut.

Penilaian validator terhadap setiap indikator dihitung menggunakan rumus *Aiken's V*:

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

Keterangan:

V = indkes validitas Aiken

$S = R - Lo$

S = skor yang diberikan oleh validator dikurangi skor terendah dalam kategori

R = skor yang diberikan oleh validator

Lo = skor penilaian terendah (1)

C = skor penilaian tertinggi (4)

n = jumlah validator

Nilai *Aiken's V* berada pada rentang 0 sampai 1. Semakin mendekati nilai 1, semakin tinggi validitas butir soal. Nilai *Aiken's V* selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3. 8 Kategori Validitas Instrumen

Skor	Kategori
$0,81 \leq V \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,61 \leq V < 0,80$	Cukup Valid
$0,00 \leq V < 0,60$	Tidak Valid

(Sumber: (Restu et al., 2022))

Instrumen dinyatakan layak digunakan apabila memperoleh nilai *Aiken's V* ≥ 0.61 , dan dikategorikan sangat valid apabila nilai $V \geq 0.81$. Apabila ditemukan butir soal yang memiliki nilai *Aiken's V* < 0.61 , maka butir tersebut perlu direvisi sesuai saran validator hingga memenuhi kriteria validitas isi.