BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Pembelajaran merupakan proses yang dalam pelaksanaannya memiliki berbagai tantangan dan permasalahan, baik itu oleh pendidik maupun peserta didik. Maka dari itu, perlu diadakannya penelitian untuk menemukan penyelesaian dari berbagai permasalahan tersebut. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan untuk mencari pengaruh terhadap suatu perlakuan secara sistematis terhadap berbagai fenomena penelitian yang dilakukan untuk mencari pengaruh dari suatu perlakuan (Pertiwi dan Dwi, 2019; Hidayat, 2017). Terdapat berbagai jenis metode penelitian, yaitu *Pre-Experimental Design, True Experimental Design, Factorial Design* dan *Quasi Experimental Design.*

Penelitian ini akan menggunakan *nonequivalent kontrol group design* sebagai desain penelitiannya. Desain penelitian tidak setara adalah nama lain untuk *nonequivalent kontrol group design*. Menurut Ali (Annuuru et al., 2017), alasan desain ini dikenal sebagai penelitian tidak setara karena menggunakan dua kelompok terpilih yang mungkin tidak sebanding dalam beberapa hal. Kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dipilih secara acak saat memilih variabel (Yandari dan Kuswaty, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa sampel yang disertakan dipilih berdasarkan kelas yang bersedia dengan tujuan tertentu *(purposive sampling),* daripada secara acak menempatkan setiap peserta didik ke dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Terdapat dua kelompok dalam penelitian ini, yaitu kelas eksperimen sebagai kelompok pertama dan kelas kontrol sebagai kelompok kedua. Kelas eksperimen dalam penelitian ini adalah kelas yang menerima perlakuan, yang terdiri dari pembelajaran menggunakan pendekatan CPA dengan penggunaan media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* 3. Kelas kontrol adalah kelas yang menerima pembelajaran konvensional yang biasa diberikan di sekolah. Pada pelaksanaannya, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi tes awal atau *pre-test* yang sama. Setelah itu, kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda.

Bening Cipta Alam, 2025
PENGARUH PENDEKATAN CONCRETE-PICTORIAL-ABSTRACT (CPA) BERBANTUAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ARTICULATE STORYLINE 3 TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan pendekatan CPA berbantuan media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* 3, sedangkan kelas kontrol diberi pembelajaran konvensional. Kemudian kedua kelas diberi tes akhir atau *post-test*. Sebagaimana (Ali, 2014) berikut digambarkan *non-equivalent kontrol group design*:

Gambar 3.1 *Non-equivalent Kontrol Group Design*

Keterangan:
P1 = *Pre-test* untuk mengukur kemampuan koneksi matematis peserta didik.
P2 = *Post-test* untuk mengukur kemampuan koneksi matematis peserta didik.
X = Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan pendekatan *Concrete-Pictorial-Abstract* (CPA) berbantuan media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* 3

Dalam penelitian terdapat tiga variabel yang dapat dijadikan pertimbangan, variabel tersebut adalah variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Pendekatan *Concrete-Pictorial-Abstract* (CPA) merupakan variabel bebas penelitian; kemampuan koneksi matematika merupakan variabel terikat; dan Kemampuan Awal Matematis (KAM) yang telah dikategorikan dalam tingkat rendah, sedang, dan tinggi berfungsi sebagai variabel kontrol.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan objek atau subjek dari sebuah sampel penelitian dengan ciri-ciri dan karakteristik tertentu yang menjadi target kesimpulan dari hasil akhir sebuah penelitian (Amin, Garancang, dan Abunawas, 2023). Seluruh peserta didik kelas 5 pada salah satu sekolah dasar di Kabupaten Purwakarta menjadi populasi dalam penelitian ini. Pemilihan populasi ini dilakukan berdasarkan dengan pertimbangan bahwa peserta didik sekolah dasar yang terletak di Kabupaten Purwakarta mempunyai karakteristik terhadap kemampuan yang sama, hal ini didukung oleh berlakunya peraturan yang sama untuk sistem penerimaan peserta didik baru di seluruh sekolah dasar Kabupaten Purwakarta yang

ditetapkan oleh pemerintah daerah. Selain itu, 191 dari 218 sekolah di Purwakarta memiliki akreditasi A, sehingga memungkinkan peserta didik mendapatkan pembelajaran yang serupa pada setiap sekolah dasar di Purwakarta. Dengan demikian, peneliti berpendapat bahwa peserta didik kelas 5 di salah satu sekolah dasar Kabupaten Purwakarta memiliki karakteristik dan kemampuan dasar yang sama.

3.2.2 Sampel

Sampel merupakan subjek atau objek penelitian yang diambil dari populasi untuk menjadi sumber data yang sebenernya dalam sebuah penelitian (Amin dkk, 2023). Penelitian ini menggunakan peserta didik kelas 5C dan 5D di salah satu Sekolah Dasar Negeri Kabupaten Purwakarta sebagai sampel. Sampel yang akan diteliti terdiri dari dua kelas dengan menggunakan strategi *purposive sampling* untuk memilih sampel ini, strategi tersebut merupakan memilih sampel berdasarkan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya sehingga data yang dikumpulkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Sampel penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan berikut: 1) peserta didik kelas 5 berada di fase C atau kelas tinggi dengan rentang usia 10-11 tahun sehingga masih tergolong kepada tahap operasional konkret sesuai dengan teori Piaget sehingga masih membutuhkan pendekatan pembelajaran dengan bentuk pemikiran konkret; 2) peserta didik terdiri atas dua kelompok sesuai dengan pembagian kelasnya masing-masing untuk mempermudah pembagian kelas kontrol dan kelas eksperimen; 3) seluruh peserta didik memiliki kesamaan karakteristik karena diterapkannya seleksi dengan menggunakan aturan yang sama yaitu berdasarkan aturan yang diberikan oleh pemerintah daerah di Kabupaten Purwakarta; 4) sekolah tersebut dapat mewakili mayoritas sekolah dasar di Kabupaten Purwakarta yang terakreditasi A karena berada sekolah tersebut memiliki akreditasi yang sama, yaitu terakreditasi A.

Tabel 3.1 Sampel Penelitian

Peserta didik kelas 5	Jumlah peserta didik
5C	25
5D	25
Jumlah	50

Sumber: Penelitian, 2024)

Keterangan:

Kelas 5D sebagai kelas kontrol

Kelas 5C sebagai kelas eksperimen

3.3 Definisi Opersional

Berikut dijabarkan beberapa istilah di dalam penelitian ini supaya dapat memahami penggunaan istilah yang dimaksud oleh peneliti. Berikut adalah istilah-istilah yang sering digunakan:

3.3.1 Kemampuan Koneksi Matematis

Kemampuan koneksi matematis menjadi salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh peserta didik untuk dapat mengaitkan konsep-konsep matematis, baik di dalam bidang matematika (internal) maupun di luar bidang matematika (eksternal). Kemampuan koneksi matematis berdasarkan pada tujuannya dikategorikan ke dalam tiga jenis, yaitu koneksi antara konsep matematika dengan konsep matematika yang lain, koneksi antara bidang matematika dengan bidang ilmu lain, dan koneksi antara matematika dengan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Pada penelitian ini, indikator kemampuan koneksi matematis yang digunakan sebagai berikut: Pertama, kemampuan menghubungan antara konsep matematika dengan konsep matematika yang lain yaitu ketika peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan menghubungkan konsep-konsep matematika dan menjawabnya. Kedua, kemampuan menghubungan bidang matematika dan bidang studi ilmu lain yaitu ketika peserta didik dapat melakukan perhitungan berdasarkan pengetahuannya pada bidang studi lain atau sebaliknya, sehingga menemukan jawaban yang tepat. Ketiga, kemampuan menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari ketika peserta didik dapat mendeskripsikan soal dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat menemukan jawaban yang tepat pada soal yang diberikan.

3.3.2 Pendekatan *Concrete-Pictorial-Abstract* (CPA) Berbantuan Media Pembelajaran Interaktif *Articulate Storyline* 3

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Concrete-Pictorial-Abstract* (CPA) dengan menggunakan media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* 3. Terdapat tiga tahap dalam pendekatan pembelajaran CPA yaitu *Concrete-Pictorial-Abstract*. Tahap *concrete* yaitu tahapan yang melibatkan benda-benda nyata. Tahap

pictorial yaitu tahapan transisi ketika pendidik dapat merepresentasikan dari benda nyata ke dalam bentuk gambar. Tahap *abstract* yaitu tahap terakhir ketika pendidik dapat merepresentasikannya ke dalam bentuk simbol mengenai bangun datar. Pada seluruh proses tahapan pembelajaran menggunakan pendekatan CPA, penelitian ini berbantuan dengan media pembelajaran *Articulate Storyline* 3.

3.3.3 Pembelajaran Konvensional

Sebagai pembanding, digunakan pendekatan pembelajaran lain dalam penelitian ini. Pendekatan tersebut adalah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik adalah pendekatan dalam pembelajaran yang berfokus kepada peserta didik *(student center)* sehingga dapat dijadikan sebagai pembanding pada kelas kontrol. Langkah-langkah pada pembelajaran yang digunakan dengan menerapkan pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan atau biasanya dikenal dengan 5M. Proses pembelajaran dalam pendekatan saintifik di penelitian ini menggunakan metode diskusi kelompok dengan menggunakan *PowerPoint* dan video pembelajaran pada materi pelajaran kemudian dilanjutkan dengan menyelesaikan lembar kerja peserta didik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Beberapa instrumen penelitian digunakan dalam proses pengumpulan data untuk memastikan pengaruh yang diberikan dengan menggunakan pendekatan CPA dengan bantuan media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* 3. Digunakan dua jenis instrumen dalam penelitian, instrumen tersebut merupakan instrumen tes dan non-tes. Digunakan instrumen berupa tes untuk mengetahui skor dalam tes kemampuan koneksi matematis, sedangkan digunakan instrument berupa non-tes untuk menganalisis aktivitas peserta didik selama pembelajaran pendekatan CPA dalam pembelajaran dengan bantuan media pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* 3.

Sebelum data untuk mengukur kemampuan koneksi matematis dikumpulkan, dilakukan tes untuk mengetahui kemampuan awal matematis peserta didik atau biasa disebut dengan tes Kemampuan Awal Matematis (KAM). Data hasil tes KAM akan diolah dan dianalisis sehingga menghasilkan tiga kategori kemampaun awal matematis peserta didik, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Setelah data terkumpul, peneliti akan mengolah dan menganalisis data dari hasil *pre-test* dan *post-test* kelas

eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *Software Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 28.0 dan *Microsoft Office Excel 2019*.

3.4.1 Tes

Data tentang tingkat kemampuan koneksi matematika peserta didik dikumpulkan menggunakan instrumen tes. Ujian terdiri dari pertanyaan uraian yang diberikan skor menggunakan dasar indikator kemampuan koneksi matematika. *Pre-test* diberikan sebelum perlakuan, dan *post-test* diberikan setelah perlakuan. Peserta didik akan diarahkan untuk memberikan jawaban-jawaban pada lembar *pre-test* dan *post-test* yang hasilnya akan menjadi bahan perbandingan untuk melihat terjadinya perbedaan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen ketika selesai diberikan perbedaan perlakuan dalam pembelajaran terhadap kemampuan koneksi matematis peserta didik.

3.4.2 Non Tes

Penelitian ini juga menggunakan instrumen non-tes untuk mengumpulkan data. Penelitian ini menggunakan sejumlah metode non-tes berupa dokumentasi, wawancara, dan observasi. Observasi langsung dan menyeluruh terhadap peserta didik untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam, khususnya dalam bidang sikap (afektif) dan kemampuan (psikomotorik). Wawancara dilakukan di akhir pertemuan dengan pedoman wawancara yang sudah dibuat sekaligus memberikan jurnal harian kepada peserta didik yang diisi pada setiap pertemuan. Dokumentasi berupa gambar dapat menunjukkan perilaku peserta didik selama penelitian di setiap tahap pembelajaran. Selain itu, informasi tentang nilai melalui dokumentasi.

3.5 Pengembangan Instrumen

Pada proses ini, peneliti akan melakukan pengembangan isntrumen untuk mengukur dan menganalisis kemampuan koneksi matematis peserta didik dengan memperhatikan beberapa hal, yaitu sumber data, penggunaan variabel, dan jenis data. Pengembangan instrumen ini mencakup validitas dan reliabilitas sebagai soal alat ukur dalam penelitian. Validitas akan menilai seberapa akurat alat ukur yang digunakan, sedangkan reliabilitas akan menilai seberapa konsisten alat ukur tersebut. Penelitian dengan validitas tinggi memiliki arti bahwa penelitian tersebut memiliki hasil sesuai dengan sifat, karakteristik, dan variasi nyata, sedangkan penelitian dengan reliabilitas tinggi memiliki arti bahwa penelitian tersebut layak

digunakan untuk pengukuran yang sama dapat memberikan hasil yang konsisten (Sanaky, Saleh, Titaley, 2021).

Sebelum memberikan soal *pre-test* kemampuan koneksi matematis, peneliti melakukan proses *judgement expert* untuk membahas kisi-kisi instrumen tersebut. Proses *judgment expert* dilakukan oleh dosen matematika Institut Pangeran Dharma Kusuma Indramayu, Jawa Barat. Setelah melaksanakan *judgement expert* dan melakukan beberapa perbaikan yang disarankan oleh ahli, peneliti melakukan tahap selanjutnya yaitu uji instrumen untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda pada tiap butir soal. Peneliti melakukan uji coba instrumen pada peserta didik kelas 6 dengan mempertimbangkan bahwa peserta didik kelas 6 sudah mengetahui dan memahami materi bangun datar, sehingga kelas 6 sudah memiliki pengetahuan mengenai materi yang akan diberikan dalam penelitian ini. Selain itu, kelas 6 bukan menjadi bagian dalam sampel penelitian, sehingga soal yang ada pada instrumen penelitian tersebut akan terjaga.

3.5.1 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur tingkat validitas suatu instrumen dalam suatu variabel penelitian dengan adanya pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner (Janna & Herianto, 2021). Validitas instrumen pada penelitian ini secara keseluruhan dapat diketahui setelah adanya pengolahan data hasil dari uji coba soal yang diberikan kepada peserta didik kelas 6. Pengujian validitas menggunakan teknik analisis Koefisien Korelasi Produk-Momen Pearson *(Pearson Product-Moment Corelation Coeficient)* dengan rumus yaitu (Hidayat, 2021):

$$r_{xy} = \frac{n\Sigma \mathrm{Xi} - (\Sigma \mathrm{Yi})}{\sqrt{n\Sigma \mathrm{X}\frac{2}{1} - (Xi)^2}\,(n\Sigma \mathrm{Y}\frac{2}{1} - (Yi)^{2)})}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi Pearson antara item instrumen yang akan digunakan dengan variabel yang bersangkutan

X_i : Skor item instrumen yang akan digunakan

Y_i : Skor semua item instrumen dalam variabel tersebut

n : Jumlah responden

Pengolahan uji validitas dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Anates versi 4.0.5 dan *Microsoft Office Excel 2019*. Kriteria nilai uji validitas berdasarkan koefisien oleh *Guilford* adalah sebagai berikut (Ariyanti, 2019).

Tabel 3.2 Klasifikasi Koefisien Validitas

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

Sumber: Guilford (Ariyanti, 2019)

3.5.1.1 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Peneliti melakukan uji instrumen tes kemampuan koneksi matematis kepada peserta didik dengan memberikan kertas tes uraian berjumlah tujuh soal dengan masing-masing soal memiliki poin soal A dan poin soal B. Peneliti membagi kedua soal tersebut ke dalam dua kelas sebagai partisipan uji coba ini, yaitu peserta didik kelas 6C dan kelas 6D dengan jumlah masing-masing 22 orang. Kelas 6C diberikan 2 soal uraian yaitu soal nomor 2 dan 4, sedangkan kelas 6D diberikan 5 soal uraian, yaitu nomor 1, 3, 5, 6, dan 7. Berikut adalah perolehan hasil uji validitas dari kelas 6C.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Awal Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis Kelas 6C

No Butir	Korelasi perbutir soal	Tafsiran	Signifikansi soal	Korelasi keseluruhan butir soal
2A	0,756	Tinggi	Sangat Signifikan	0.55
2B	0,825	Tinggi	Sangat Signifikan	
4A	0,531	Sedang	-	
4B	0,738	Tinggi	Sangat Signifikan	

(Sumber: Penelitian, 2024)

Berdasarkan pada hasil rekapitulasi uji validitas, pada kelas 6C didapatkan hasil uji instrumen tes kemampuan koneksi matematis dengan perolehan skor korelasi butir soal 2A, 2B, 4B menunjukkan hasil sangat signifikan dan butir soal 4A menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Meskipun butir soal 2A, 2B, 4B menunjukkan hasil sangat signifikan, namun masing-masing nya memiliki korelasi perbutir soal yang berbeda. Butir soal 2A memiliki nilai sebesar 0,756. Butir soal 2B sebesar 0,825. Butir soal 4B sebesar 0,738. Maka, tingkat validitas paling besar berada pada skor 2B. Sedangkan butir soal 4A dengan nilai 0,531 mendapatkan hasil yang tidak signifikan, hal tersebut membuktikan bahwa butir soal 4A tidak layak digunakan menjadi instrumen tes kemampuan koneksi matematis. Berikut adalah hasil uji validitas soal pada kelas 6D.

Tabel 3.4 Rekapitulasi Awal Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Koneksi Matematis Kelas 6D

No Butir	Korelasi perbutir soal	Tafsiran	Signifikansi soal	Korelasi keseluruhan butir soal
1A	0.630	Sedang	Signifikan	0.84
1B	0.391	Rendah	-	
3A	0.529	Sedang	-	
3B	0.653	Sedang	Signifikan	
5A	0.870	Tinggi	Sangat signifikan	
5B	0.846	Tinggi	Sangat signifikan	
6A	0.206	Rendah	-	
6B	0.594	Sedang	Signifikan	
7A	0.838	Tinggi	Sangat signifikan	
7B	0.789	Tinggi	Sangat signifikan	

(Sumber: Penelitian, 2024)

Berdasarkan pada hasil rekapitulasi uji validitas, pada kelas 6D diperoleh hasil uji instrumen tes kemampuan koneksi matematis dengan menunjukkan butir soal 1B, 3A, dan 6A memiliki hasil yang tidak signifikan, sehingga ketiga soal tersebut tidak dapat digunakan. Kemudian butir soal 1A, 3B, 6B menunjukkan hasil

yang signifikan dan butir soal 5A, 5B, 7A, 7B sehingga soal tersebut dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

3.5.2 Uji Reliabilitas

Uji instrumen yang kedua adalah uji reliabilitas. Uji reliabilitas bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait konsistensi hasil pengukuran apabila pengukuran terhadap kelompok penelitian dilakukan sebanyak dua kali atau lebih dengan menggunakan instrumen yang sama (Sanaky dkk, 2021. Berikut rumus yang digunakan untuk pengujian reliabilitas.

$$r_{11} = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\Sigma_1^n \sigma_{i^2}}{\sigma_{i^2}}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas

n = Banyak butir soal

σ_{i^2}= Varians soal

$\Sigma \frac{n}{1} \sigma_{i^2}$ = Jumlah varians butir

Setelah pengolahan data pada uji realibilitas, maka tolak ukur instrumen realiabilitas dapat dilihat melalui tabel dibawah ini:

Tabel 3.5 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

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

Sumber: Guilford (Putri, 2019)

3.5.2.1 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Hasil yang didapatkan pada uji reliabilitas terhadap instrumen kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas 6C adalah 0,71 dan pada peserta didik kelas 6D adalah 0,91. Kedua hasil tersebut termasuk ke dalam kategori tinggi karena berada pada rentang $0{,}70 \leq r_{11} < 0{,}90$, hal ini membuktikan bahwa soal tersebut baik digunakan sebagai instrumen penelitian.

3.5.3 Uji Tingkat Kesukaran Instrumen

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, dilakukan uji tingkat kesukaran pada instrumen. Besarnya angka menunjukkan tingkat kesulitan soal; semakin besar angka indeks, semakin mudah soal tersebut. Angka ini ditunjukkan dengan angka indeks kesulitan soal, yang biasanya dilambangkan dengan huruf P atau proporsi (Bagiyono, 201). Tingkat kesukaran soal diukur dengan memasukkan hasil skor uji instrumen peserta didik pada kelas 6 melalui perangkat lunak Anates versi 4.0.5. Berikut adalah angka indeks kesukaran butir soal dapat ditentukan dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$p = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Kriteria indeks kesukaran dapat dilihat melalui tabel berikut (Putri, 2019)

Tabel 3.6 Kategori Indeks Kesukaran Soal

Indeks kesukaran	Interpretasi indeks kesukaran
0% - 15%	Sangat sukar
16% - 30%	sukar
31% - 70%	Sedang
71% - 85%	Mudah
86% - 100%	Sangat mudah

Sumber: Guilford (Putri, 2019)

3.5.3.1 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Berikut adalah hasil pada kelas 6C terhadap perhitungan tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan koneksi matematis berdasarkan perolehan skor masing-masing peserta didik.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis Kelas 6C

No. Butir	Tingkat kesukaran (%)	Tafsiran
2A	50,00	Sedang
2B	60,42	Sedang
4A	52,08	Sedang
4B	72,92	Mudah

(Sumber: Penelitian, 2024)

Berdasarkan uji yang telah dilakukan, tingkat kesukaran dimulai dari skor 50,00 sampai 72,92 sehingga diperolah butir soal 2A, 2B, 4A memiliki tingkat kesukaran sedang. Meskipun memiliki tafsiran yang sama, ketiga soal tersebut memiliki besar tingkat yang berbeda. Butir soal 2A memiliki tingkat kesukaran dengan nilai yang paling kecil yaitu 50,00. Butir soal 4A sebesar 52,08. Butir soal 2B sebesar 60,42. Adapun butir soal 4B memiliki tingkat kesukaran yang mudah dengan besar persentase kesukaran 72,92%. Hal tersebut berarti butir soal 2A memiliki tingkat kesukaran yang paling sulit bagi peserta didik dan butir soal 4B menjadi yang paling mudah. Berikut adalah hasil perhitungan tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan koneksi matematis kelas 6D.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis Kelas 6D

No. Butir	Tingkat kesukaran (%)	Tafsiran
1A	72,92	Mudah
1B	45,83	Sedang
3A	60,42	Sedang
3B	64,58	Sedang
5A	39,58	Sedang
5B	39,58	Sedang
6A	83,33	Mudah
6B	50,00	Sedang
7A	39,58	Sedang
7B	43,75	Sedang

(Sumber: Penelitian, 2024)

Berdasarkan hasil uji pada tabel di atas, butir soal 1A dan 6A termasuk ke dalam soal kategori mudah, sedangkan butir soal lainnya termasuk ke dalam kategori sedang. Tingkat kesukaran sangat beragam dimulai dari skor 39,58 sampai 83,33 sehingga diperoleh hasil tingkat kesukaran bersifat mudah dan sedang karena berada pada rentang 31% - 70% dan 71% - 85%.

3.5.4 Uji Daya Pembeda

Untuk mengetahui perbedaan peserta didik yang sudah memahami topik dan yang belum, digunakan uji daya pembeda untuk mengetahui tingkat pemahaman masing-masing peserta didik terhadap setiap butir pertanyaan (Pradita, Megawati, dan Yulianingsih, 2014). Pradita, dkk. (2014) menyatakan bahwa apabila nilai koefisien pada daya beda soal semakin tinggi, maka soal tersebut semakin mampu untuk mengetahui peserta didik yang mampu menguasai materi dan yang belum mampu menguasai materi. Berikut adalah rumus dalam perhitungan yang dapat digunakan untuk mengukur daya beda soal (Putri, 2015):

$$\text{DP} = \frac{X_A - X_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

X_A = Rata-rata skor jawaban peserta didik kelompok atas

X_B = Rata-rata skor jawaban peserta didik kelompok bawah

Kriteria nilai pada uji daya pembeda dapat dilhat melalui tabel berikut (Putri, 2015):

Tabel 3.9 Kategori Uji Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
Ke bawah - 10%	Sangat buruk
10% - 19%	Buruk
20% - 29%	Sedang
30% - 49%	Baik
50% - Ke atas	Sangat baik

Sumber: Guilford (Putri, 2019)

3.5.4.1 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Berikut adalah hasil rekapitulasi pada kelas 6C terhadap uji daya pembeda instrumen tes kemampuan koneksi matematis.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda Soal Kemampuan Koneksi Matematis Kelas 6C

No. Butir	T	DP (%)	Kriteria
2A	5,66	66,67	Sangat Baik
2B	6,71	62,50	Sangat Baik
4A	1,75	20,83	Sedang
4B	4,02	37,50	Baik

(Sumber: Penelitian, 2024)

Berdasarkan pada tabel di atas, hasil uji daya pembeda sangat bervariasi, dimulai dari nilai daya pembeda 20,83 dengan kategori sedang pada butir soal 4A, kemudian 37,50 dengan kategori baik pada butir soal 4B, dan butir soal 2A 2B sebesar 66,67 dan 62,50 dengan kategori sangat baik. Maka, berdasarkan pada daya beda soal, seluruh butir soal layak digunakan sebagai alat ukur pada instrument kemampuan koneksi matematis. Selanjutnya adalah hasil uji daya pembeda kelas 6D sebagai berikut.

Tabel 3.11 Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda Soal Kemampuan Koneksi Matematis Kelas 6D

No. Butir	T	DP (%)	Kriteria
1A	2,36	37,50	Baik
1B	2,90	33,33	Baik
3A	2,44	29,17	Sedang
3B	3,08	54,17	Sangat baik
5A	7,06	70,83	Sangat baik
5B	7,04	70,83	Sangat baik
6A	0,88	8,33	Sangat buruk
6B	2,83	33,33	Baik

7A	5,40	54,17	Sangat baik
7B	4,04	62,50	Sangat baik

(Sumber: Penelitian, 2024)

Berdasarkan pada perolehan yang didapat setelah uji coba daya beda instrumen tes kemampuan koneksi matematis di atas, terdapat hasil yang sangat bervariasi. Namun, pada butir soal 6A mendapatkan hasil yang sangat buruk, sehingga butir soal tersebut tidak layak digunakan dalam penelitian.

Setelah menganalisis hasil uji coba instrumen secara keseluruhan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak semua butir soal layak untuk digunakan dalam mengukur kemampuan koneksi matematis peserta didik. Soal yang tidak dapat digunakan berdasarkan hasil uji validitas adalah butir soal 1B, 3A, 4A, dan 6A, sedangkan berdasarkan pada uji daya pembeda, butir soal yang tidak layak digunakan yaitu 6A karena hasil uji daya beda soal nya yang sangat buruk. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 soal yang tidak layak digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis di dalam instrumen penelitian yang telah dibuat. Hasil uji instrumen secara keseluruhan terhadap kemampuan koneksi matematis peserta didik adalah sebagai berikut: (1) Validitas pada setiap butir soal sangat bervariasi antara 0,531 sampai 0,870 dengan hasil tidak signifikan sampai sangat signifikan, (2) reliabilitas dengan nilai koefisien 0.71 pada kelas 6C dan 0.91 pada kelas 6D dengan keduanya pada kategori tinggi, (3) tingkat kesukaran soal dimulai dari nilai 39,58 sampai 83,33 dengan tafsiran soal kategori sedang sampai mudah, (4) daya pembeda soal antara 8,33 sampai 70,83 dengan kategori sangat buruk sampai sangat baik.

Berdasarkan pada hasil uji instrumen, telah dibuktikan bahwa terdapat empat butir soal yang tidak dapat digunakan, yaitu 1B, 3A, 4A, dan 6A. Karena setiap soal dibuat saling berkaitan antara butir A dan butir B, maka peneliti akan menggunakan butir soal 2A dan 2B, 5A dan 5B, serta butir soal 7A dan 7B sebagai alat ukur kemampuan koneksi matematis peserta didik. Untuk menambah keyakinan bagi peneliti, maka ke-enam butir soal tersebut dilakukan uji instrumen kembali. Berdasarkan hasilnya, didapatkan hasil korelasi keseluruhan butir soal sebesar 0,88 dan reliabilitas sebesar 0,93 dengan kategori sangat tinggi. Hasil uji validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal sebagai berikut.

Tabel 3.12 Rekapitulasi Analisis Butir Soal Instrumen Kemampuan Koneksi Matematis

No. Butir	T	DP (%)	Tingkat Kesukaran	Korelasi	Signifikansi Korelasi
2A	4,15	54,17	Sedang	0,782	Sangat Signifikan
2B	3,50	37,50	Sedang	0,626	Signifikan
5A	10,00	83,33	Sedang	0,880	Sangat Signifikan
5B	12,65	66,67	Sedang	0,889	Sangat Signifikan
7A	8,37	58,33	Sedang	0,867	Sangat Signifikan
7B	10,00	83,33	Sedang	0,868	Sangat Signifikan

Berdasarkan pada tabel rekapitulasi hasil uji instrumen di atas, dibuktikan bahwa, (1) butir soal 2B memiliki hasil yang signifikan, sedangkan butir soal lainnya memiliki hasil yang sangat signifikan, (2) seluruh butir soal memiliki tingkat kesukaran sedang, (3) butir soal memiliki nilai daya beda dari kategori baik sampai sangat baik karena berada pada rentang 30% - 50% ke atas. Berdasarkan hasil uji pada tabel di atas, maka ke-enam butir soal tersebut layak untuk menjadi instrumen dalam mengukur kemampuan koneksi matematis peserta didik dengan butir soal 2A dan 2B sebagai instrumen dalam mengukur indikator kemampuan koneksi matematis peserta didik antarkonsep matematika, butir soal 5A dan 5B sebagai instrumen dalam mengukur indikator kemampuan koneksi matematis peserta didik dengan bidang studi lain, serta butir soal 7A dan 7B sebagai instrumen dalam mengukur indikator kemampuan koneksi matematis peserta didik dengan kehidupan sehari-hari.

3.6 Instrumen Penelitian

Kemampuan Awal Matematika (KAM), ujian kemampuan koneksi matematika, jurnal harian, lembar wawancara, dan dokumentasi merupakan beberapa perangkat instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Dalam instrumen penelitian ini terdapat kisi-kisi untuk menyusun instrumen penelitian, beberapa di antaranya ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.13 Kisi-kisi Penyusunan Instrumen Penelitian

Variabel yang Diukur	Instrumen dan Teknik yang Digunakan	Sumber Data
KAM	Tes Pilihan Ganda	Peserta didik
Kemampuan koneksi matematis	Tes Uraian	Peserta didik
Aktivitas Pembelajaran dengan Pendekatan CPA	Observasi, Wawancara, Jurnal Harian Peserta didik, dan Dokumentasi	Peserta didik, Guru, Jurnal dan Dokumen

(Sumber: Penelitian, 2024)

3.6.1 Tes Kemampuan Awal Matematis (KAM)

Tes Kemampuan Matematika Awal (KAM) adalah tes yang digunakan untuk mengukur pengetahuan atau pemahaman matematika awal pada peserta didik. Menurut Tamrin, Ulfra, Putri, Pitroturohmah, Laila, dan Hasanah (2024), kemahiran matematika awal peserta didik menjadi dasar pemahaman mereka terhadap materi baru dan dapat memberikan gambaran umum tentang respons mereka, termasuk apakah respons tersebut positif atau negatif.

Tes KAM berjumlah sepuluh soal berupa pilihan ganda yang menjadi uji prasyarat sebelum mendapatkan perlakuan mengenai materi bangun datar, sehingga materi yang diberikan berupa operasi hitung sederhana (penambahan, pengurangan, perkaulian dan pembagian), sudut, garis, dan titik. Hasil dari tes tersebut akan digunakan untuk mengukur kesamaan perolehan skor KAM kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setelah itu, perolehan skor KAM dapat digunakan untuk mengategorikan peserta didik ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok tinggi, sedang, dan rendah sesuai dengan nilai yang didapatkan. Tabel pengelompokkan peserta didik berdasarkan KAM sebagi berikut.

Tabel 3.14 Pengelompokkan Peserta Didik Berdasarkan KAM

Interval skor KAM	Kriteria kelompok KAM
$x \geq \bar{x} + sd$	Peserta didik kelompok tinggi
$\bar{x} - sd \leq x < \bar{x} + sd$	Peserta didik kelompok sedang
$x < \bar{x} - sd$	Peserta didik kelompok rendah

(Hasibuan, Minarni, Amry, 2022)

Keterangan:

x = Skor Kemampuan Awal Matematis (KAM)

$\bar{x}$ = Rata-rata

sd = Standar deviasi

3.6.2 Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Tujuan dari tes kemampuan koneksi matematis adalah untuk menilai kemampuan koneksi matematis peserta didik yang terbukti melalui penelitian ini saat mereka mempelajari matematika, khususnya ketika mereka mempelajari bangun datar. Tes kemampuan koneksi matematika ini mengacu pada tiga indikator: 1) kemampuan untuk menghubungkan antar konsep atau ide dalam topik matematika; 2) kemampuan untuk menghubungkan ide-ide matematika dengan situasi dunia nyata; dan 3) kemampuan untuk menghubungkan ide-ide matematika dengan domain ilmiah lainnya. Seperti yang terlihat pada tabel berikut, sistem penilaian yang dikenal sebagai *holistic scale* dari *North Caroline Departmen of Public Instruction* (dalam Putri, 2006) digunakan untuk menilai kemampuan koneksi matematika peserta didik.

Tabel 3.15 Pedoman Pemberian Skor Tiap Butir Soal Kemampuan Koneksi Matematis

Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Butir Soal	Respon Peserta didik terhadap Soal	Skor
Kemampuan menghubungkan antarkonsep matematika	1A	Peserta didik dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1
		Peserta didik dapat menuliskan rumus atau unsur-unsur terkait yang berhubungan untuk menjawab soal.	2
		Peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan menghubungkan antarkonsep matematika namun hasilnya kurang tepat.	3

Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Butir Soal	Respon Peserta didik terhadap Soal	Skor
		Peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan menghubungkan antarkonsep matematika dengan hasil yang tepat.	4
	1B	Peserta didik dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1
		Peserta didik dapat menuliskan rumus atau unsur-unsur terkait yang berhubungan untuk menjawab soal.	2
		Peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan menghubungkan antarkonsep matematika namun hasilnya kurang tepat.	3
		Peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan menghubungkan antarkonsep matematika dengan hasil yang tepat.	4
Kemampuan menghubungkan antara matematika dengan bidang studi lain	2A	Peserta didik dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1
		Peserta didik dapat menggambarkan motif batik namun tidak sesuai dengan ukuran.	2
		Peserta didik dapat menuliskan proses perhitungan sebelum menggambar motif.	3
		Peserta didik dapat menggambarkan motif batik dengan benar dan tepat sesuai dengan ukuran.	4

Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Butir Soal	Respon Peserta didik terhadap Soal	Skor
	2B	Menuliskan jawaban namun kurang tepat tanpa perhitungan.	1
		Peserta didik menuliskan jawaban menggunakan perhitungan, namun kurang tepat tidak sesuai dengan banyaknya motif yang digambar pada butir soal 2a.	2
		Peserta didik menuliskan jawaban tepat sesuai dengan banyaknya motif yang digambar pada butir soal 2a.	3
		Peserta didik menuliskan jawaban tepat sesuai yaitu 4 motif.	4
Kemampuan menghubungkan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari	3A	Peserta didik dapat membuat sketsa, tidak ada keterangan, dan tidak ada bentuk bangun datar yang sesuai.	1
		Peserta didik dapat membuat sketsa, diberikan keterangan, namun tidak ada bentuk bangun datar yang sesuai.	2
		Peserta didik dapat membuat sketsa, diberikan keterangan, terdapat 1 bangun datar yang sesuai.	3
		Peserta didik dapat membuat sketsa, diberikan keterangan, terdapat 2 bangun datar yang sesuai.	4
	3B	Peserta didik dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1

Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Butir Soal	Respon Peserta didik terhadap Soal	Skor
		Peserta didik dapat menuliskan rumus atau unsur-unsur terkait yang berhubungan untuk menjawab soal.	2
		Peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan menghubungkan antarkonsep matematika dengan kehidupan sehari-hari namun hasilnya kurang tepat.	3
		Peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan menghubungkan antarkonsep matematika dengan kehidupan sehari-hari dan hasilnya tepat.	4

(Sumber: Penelitian, 2024)

3.6.3 Wawancara

Untuk mendapatkan informasi yang belum terkumpul melalui metode-metode sebelumnya, maka dilakukan proses wawancara. Menurut Nadzir (Edi, 2016), salah satu metode pengumpulan data untuk penelitian adalah melalui wawancara, yaitu tanya jawab langsung antara pewawancara dan informan dengan menggunakan alat bantu yang disebut panduan wawancara. Tujuan wawancara dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang perspektif peserta didik mengenai pembelajaran CPA yang diberikan. Selain itu, wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang bagaimana teknik CPA dengan bantuan media multimedia interaktif *Articulate Storyline* 3 dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam membuat koneksi matematika.

3.6.4 Jurnal Harian Peserta Didik

Peserta didik menggunakan jurnal harian mereka untuk menuliskan informasi tentang pengalaman mereka selama mengikuti proses pembelajaran. Menurut Lestari & Yudhanegara (2017), Jurnal harian adalah jenis instrumen non-

tes yang memiliki pertanyaan terbuka. Jurnal harian peserta didikjuga digunakan untuk mengumpulkan pemikiran peserta didik tentang pelajaran yang telah peserta didik pelajari sejauh ini dan harapan peserta didik untuk pelajaran yang akan datang.

3.6.5 Dokumentasi

Untuk mengumpulkan informasi tentang aktivitas yang dilakukan peserta didik saat belajar matematika, penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dokumentasi. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar aktivitas belajar peserta didik ketika belajar dengan bantuan *Articulate Storyline* 3 dan pendekatan CPA.

3.7 Teknik Analisis Data

Terdapat dua jenis data berbeda yang dikumpulkan dan dianalisis secara kuantitaif. Hasil tes tersebut berupa skor yang diperoleh saat melakukan tes kemampuan awal matematis (KAM), skor *pre-test*, dan skor *post-test* yang didapat dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tingkat KAM peserta didik kemudian digunakan untuk mengkategorikan data dalam bentuk kemampuan koneksi matematika (rendah, sedang, dan tinggi). Prosedur berikut kemudian akan digunakan untuk memeriksa kedua data:

3.7.1 Analisis Data Kuantitatif

3.7.1.1 Analisis Data Secara Deskriptif

Analisis data deskriptif merupakan suatu cara untuk menjelaskan pokok bahasan yang dijelaskan oleh data yang diperoleh dari penelitian tersebut. Penjelasan tersebut didasarkan pada data yang dikumpulkan dari sampel dan populasi (Sugiyono, 2016). Pencapaian kemampuan koneksi matematis secara deskriptif ditunjukkan dengan standar rata-rata dan standar deviasi yang diperoleh dari nilai KAM, data *pre-test*, dan *post-test* menggunakan *Microsoft Excel 2019.*

N-*Gain* ternormalisasi digunakan untuk meninjau secara deskriptif tentang perkembangan kemampuan koneksi matematika peserta didik. N-*Gain* ternormalisasi dihitung menggunakan rumus berikut:

$$< g >= \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest}$$

N-*Gain* dilambangkan dengan < *g* >. Tiga kriteria digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik dalam koneksi matematis, yaitu kriteria tinggi, sedang, dan rendah (Arikunto, 2012). Menurut Meltzer (dalam Putri, 2015), peserta didik harus memenuhi tiga kriteria berikut agar dapat menunjukkan kemampuan koneksi matematikanya dalam bentuk tabel:

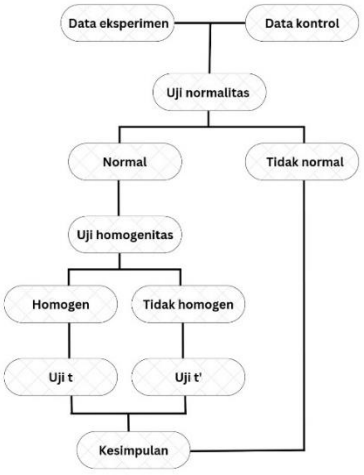
Tabel 3.16 Kriteria N-*Gain*

Interval N-*Gain*	Kriteria N-*Gain*
(<g>) ≥ 0,7	Tinggi
(<g>) ≤ 0,3	Sedang
0,7 > (<g>) > 0,3	Rendah

Sumber: Meltzer (dalam Putri, 2015)

3.7.1.2 Analisis Data Inferensial

Peningkatan kemampuan koneksi matematis peserta didik dianalisis secara statistik menggunakan analisis data inferensial. Data dari peserta didik yang menerima pendekatan konvensional dan peserta didik yang menerima pendekatan CPA dan dibantu oleh media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* 3 dianalisis menggunakan bantuan aplikasi *SPSS* versi 28.0. Peneliti menggunakan data skor *posttest* dan *Gain* ternormalisasi.. Uji homogenitas varians *Levene* dan uji kenormalan data *Kolmogorov-Smirnov* adalah metode yang digunakan untuk menilai persyaratan analitis. Selain itu, penelitian ini menggunakan uji *Mann-Whitney U*, *uji-t,* dan *uji-t'* untuk pengujian hipotesis. Berikut adalah alur uji secara inferensial yang akan dilakukan oleh peneliti.



Gambar 3.2 Alur Analisis Inferensial

1. **Uji Normalitas**

Tujuan dari pengujian normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang terkumpul berdistribusi normal atau tidak. Dengan tingkat signifikansi 0,05 atau 5% menggunakan program komputer *IBM SPSS Statistics* versi 28.0 *for Windows*, digunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk melakukan uji normalitas karena jumlah sampel kurang dari 50 orang (Ningsih, Nurhasanah, Fadillah, 2019). Berikut ini adalah ilustrasi analisis hipotesis statistik:

a. Hipotesis:

H_0: Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1: Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

b. Kriteria:

H_0 diterima apabila p-*value* (Sig.) > α atau 0,05

H_0 ditolak apabila p-*value* (Sig.) ≤ α atau 0,05

Levene digunakan untuk melakukan uji homogenitas jika data terdistribusi normal. Kemudian jika data tidak terdistribusi normal, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*.

2. Uji Homogenitas

Sebelum melakukan uji hipotesis, uji homogenitas digunakan untuk memastikan seberapa besar kemiripan versi data (homogen). Setelah uji normalitas data, uji homogenitas dilakukan pada kelas eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan prosedur berikut:

a. Hipotesis:

H_0: Varians kedua populasi homogen

H_1: Varians kedua populasi tidak homogen

b. Kriteria:

H_0 diterima apabila p-*value* (Sig.) > α atau 0,05

H_0 ditolak apabila p-*value* (Sig.) ≤ α atau 0,05

Uji-*t* akan digunakan sebagai uji perbedaan jika pencapaian atau peningkatan memiliki varians yang homogen dan terdistribusi secara normal. Namun, uji-*t'* akan digunakan sebagai uji perbedaan jika data terdistribusi normal tetapi tidak homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis digunakan untuk menguji kebenaran dari suatu pernyataan secara statistik. Pernyataan yang dimaksud pada penelitian ini adalah dugaan sementara dari hasil penelitian yang sedang dilakukan. Uji hipotesis dapat membuktikan apakah pernyataan tersebut sebuah fakta atau hanya teori belaka. Untuk mencari perbedaan dua rata-rata (uji dua pihak) serta pencapaian dan peningkatan (uji satu pihak) dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

a. Uji dua pihak

H_0: $\mu_1 = \mu_2$

H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$

b. Uji satu pihak kanan

H_0: $\mu_1 = \mu_2$

H_1: $\mu_1 > \mu_2$

c. Uji-*t* dan Uji-*t'*

Jika data yang akan diuji berdistribusi normal dan memiliki varians yang *homogen*, maka uji perbedaan dilakukan dengan uji-*t*.

4. Uji Mann Whitney U

Jika data yang akan diuji tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan yang akan dilakukan adalah uji *Mann Whitney U*. Berikut adalah kriteria uji hipotesisnya:

a. Uji dua pihak

H_0 diterima apabila: p-*value* (Sig.) > α atau 0,05

H_0 ditolak apabila: p-*value* (Sig.) ≤ α atau 0,05

b. Uji satu pihak

H_0 diterima apabila: p-*value* (Sig.) > 2α

p-*value* (Sig.)2 > α atau 0,05

H_0 ditolak apabila: p-*value* (Sig.) ≤ 2α

p-*value* (Sig.)2 ≤ α atau 0,05