

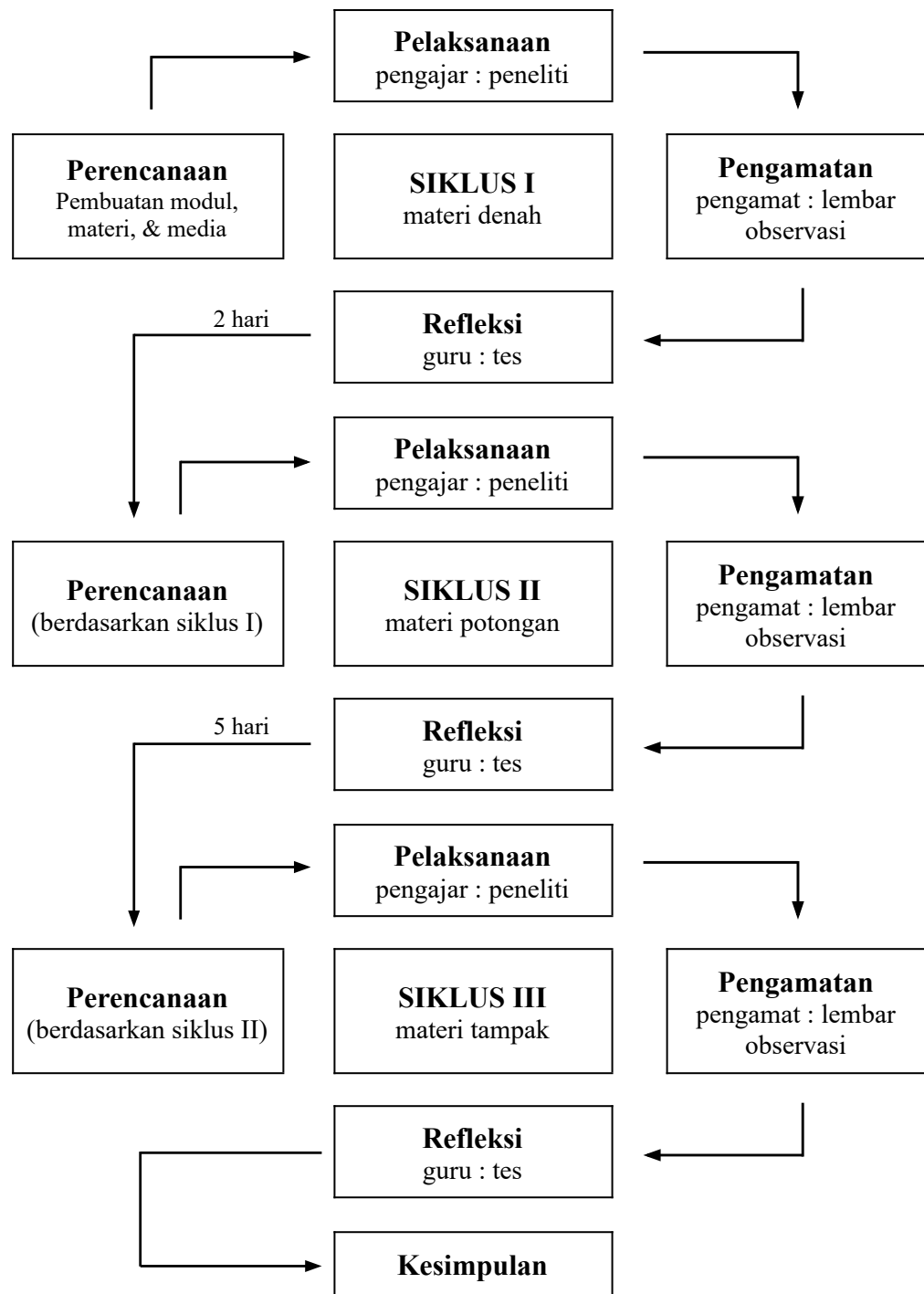
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian Tindakan Kelas (PTK) adalah metode penelitian yang bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pembelajaran di dalam kelas melalui tindakan atau intervensi tertentu. Menurut Kemmis & McTaggart (1988), PTK merupakan proses reflektif yang dilakukan secara sistematis oleh pendidik untuk mengidentifikasi masalah dalam pembelajaran, menerapkan tindakan perbaikan, dan mengevaluasi dampaknya terhadap hasil belajar siswa. PTK bersifat siklus, yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*), pengamatan (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Siklus ini dapat dilakukan berulang kali hingga ditemukan solusi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

Metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dalam penelitian ini diperkuat dengan landasan teori yang menekankan pada siklus perbaikan pembelajaran secara sistematis. Menurut Hopkins (2008) dan Arikunto (2014), PTK bertujuan untuk meningkatkan praktik pembelajaran melalui refleksi dan tindakan berulang, sehingga memungkinkan guru untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam memahami gambar kerja, menerapkan BIMx sebagai solusi pembelajaran, serta mengevaluasi dan memperbaiki strategi pengajaran secara langsung di kelas.

Dibandingkan dengan metode eksperimen, yang lebih fokus pada pembuktian hubungan sebab-akibat dalam kondisi terkontrol, PTK lebih fleksibel dan dapat diterapkan langsung dalam lingkungan pembelajaran yang nyata. Sementara itu, metode deskriptif hanya memberikan gambaran statistik tanpa intervensi langsung, sehingga kurang efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa secara progresif. Oleh karena itu, PTK menjadi metode yang paling sesuai karena tidak hanya mengevaluasi hasil pembelajaran, tetapi juga memungkinkan perbaikan metode pengajaran secara langsung melalui siklus perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi, hingga mencapai tujuan yang optimal.



Gambar 3.1 Siklus Penelitian Tindakan Kelas

Sumber : diadaptasi dari Kemmis & McTaggart (1988)

A. Siklus I

1. Perencanaan

Perencanaan adalah tahap dimana peneliti menganalisis masalah dengan membuat rangkaian tindakan yang akan dilakukan pada langkah-langkah selanjutnya. Perencanaan ini meliputi pembuatan instrumen, alur pembelajaran, fasilitas penunjang, dan kebutuhan lainnya yang diperlukan untuk proses pembelajaran. Pada tahap ini, fokus materi yang akan dipelajari adalah denah. Perencanaan ini meliputi

- a. Pembuatan modul ajar yang yaitu dengan menggunakan metode BIMx dengan guru dan siswa sebagai pengguna, modul pembelajar dapat dilihat pada **lampiran 2**.
- b. Pembuatan materi ajar berdasarkan sumber buku paket dan regulasi pemerintahan mengenai gambar kerja.
- c. Pembuatan media ajar yaitu BIMx dengan bangunan berupa rumah tinggal sederhana 2 lantai tipe 45.

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan merupakan tahapan peneliti melakukan tindakan dari langkah sebelumnya. Tahap ini berkaitan langsung dengan proses pengamatan langsung terhadap guru dan siswa. Pengajar merupakan peneliti itu sendiri. Pada awal pelaksanaan pengajar akan melakukan pembukaan terlebih dahulu, yaitu membaca doa, melakukan apersepsi dan motivasi kepada siswa, dilanjutkan dengan pelaksanaan pembelajaran. Pengajar akan terlebih dahulu memberikan materi singkat mengenai denah, dan dilanjutkan mendemonstrasikan materi menggunakan aplikasi BIMx. Guru akan mengajak siswa untuk bisa mengeksplorasi penggunaan BIMx dengan melihat sekeliling bangunan dan bagaimana denah bangunan dapat terbentuk.

3. Pengamatan

Pengamatan adalah proses mengamati pelaksanaan dari rencana tindakan yang telah dilakukan. Tahapan pengamatan ini diperlukannya seorang pengamat untuk keberlangsungan penelitian. Pengamatan ini

dilakukan kepada guru dan siswa untuk mengukur tingkat ketercapaian dalam perencanaan dari dua belah pihak yaitu pengajar dan yang diajar

4. Refleksi

Tahapan ini terdiri dari 2 rangkaian kegiatan, dimana siswa melakukan tes atau ujian pemahaman dari apa yang telah pengajar sampaikan dan juga siswa dan guru akan mengevaluasi kembali kekurangan dari proses belajar-mengajar pada siklus I ini.

B. Siklus II

1. Perencanaan

Perencanaan dalam siklus II serupa dengan apa yang dilaksanakan pada siklus I, perbedaannya adalah pada tahap ini, peneliti mengevaluasi langsung pembelajaran dari siklus I. Materi yang digunakan pada siklus ini yaitu potongan.

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan di siklus II merupakan pelaksanaan dari siklus I yang diperbaiki berdasarkan kekurangan yang ada pada siklus I.

3. Pengamatan

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui implementasi rencana dan perbaikan dari siklus sebelumnya.

4. Refleksi

Tahap ini serupa dengan tahapan refleksi pada tahap I, guna mengetahui data dan pemahaman siswa apakah terdapat peningkatan dari siklus sebelumnya atau tidak.

C. Siklus III

1. Perencanaan

Perencanaan dalam siklus III ini serupa dengan siklus II, dimana pembelajaran tetap sama, namun tetap memperhatikan evaluasi dari siklus sebelumnya. Materi yang digunakan pada siklus ini yaitu tampak.

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan di siklus III sama dengan pelaksanaan dari siklus I yang diperbaiki berdasarkan kekurangan yang ada pada siklus I dan siklus II.

3. Pengamatan

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui implementasi rencana dan perbaikan dari siklus sebelumnya.

4. Refleksi

Tahap ini serupa dengan tahapan refleksi pada tahap I, guna mengetahui data dan pemahaman siswa apakah terdapat peningkatan dari siklus sebelumnya atau tidak.

5. Kesimpulan

Setelah semua siklus dilakukan maka data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis lebih lanjut oleh peneliti sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan untuk validasi hipotesis.

Jika peningkatan nilai pada siswa masih dianggap kurang dari capaian pembelajaran yaitu 75, dan hasil observasi masih belum tercapai pada saat siklus selesai dilaksanakan, maka pembelajaran pada siklus tersebut akan diulang hingga hasil pembelajaran melebihi 75 dan hasil observasi tercapai. Untuk capaian hasil observasi akan dibahas lebih lanjut dalam analisis keterlaksanaan pembelajaran.

3.2 Lokasi dan Sampel Penelitian

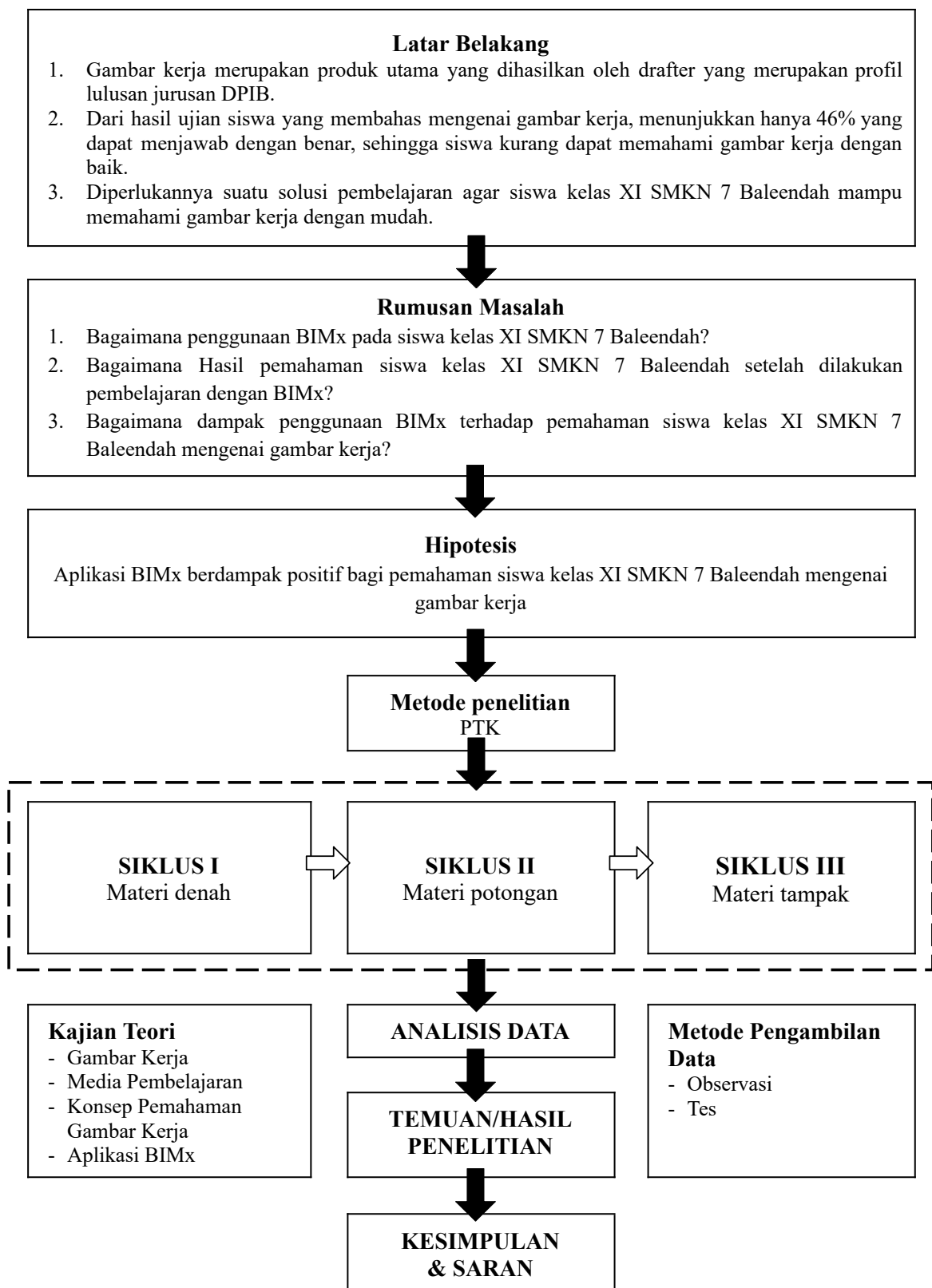
Lokasi dan sampel penelitian berfungsi sebagai sarana dalam pengumpulan data. Penelitian ini dilakukan di berlokasi di SMK Negeri 7 Baleendah yang berlokasi Jalan Siliwangi KM.15 Kec. Baleendah Kab Bandung Jawa Barat 40381. Sampel Penelitian ini adalah siswa kelas XI SMKN 7 Baleendah tahun ajaran 2024-2025.

3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian adalah pola pikir yang menunjukkan hubungan antara variabel yang akan diteliti yang sekaligus mencerminkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang perlu dijawab melalui penelitian (Prof.DR.Sugiyono).

Untuk melihat bagaimana alur penelitian yang peneliti lakukan secara

skematis dan bagaimana hubungan antara variabel dapat dilihat pada bagan paradigma sebagai berikut:



Gambar 3.2 Alur Penelitian Tindakan Kelas

3.4 Jenis Data

3.4.1 Data Penelitian

Data adalah segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi, sedangkan informasi adalah hasil pengolahan data yang dipakai untuk suatu keperluan (Suharsimi, 1998 : 91).

Data-data ataupun fakta yang terkumpul merupakan suatu variabel yang kemudian digunakan untuk mengisi hipotesis penelitian. Berdasarkan keterangan yang telah disebutkan di atas, maka data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- a. Data analisis pemahaman gambar kerja siswa kelas XI SMKN 7 Baleendah yang berasal dari hasil ujian siswa mengenai gambar kerja.
- b. Data hasil uji coba media pembelajaran menggunakan aplikasi BIMx kepada siswa kelas XI SMKN 7 Baleendah menggunakan lembar observasi.

Data-data yang diambil merupakan data primer yaitu data yang diambil dan diteliti secara langsung oleh peneliti dari objek yang terlibat dalam penelitian yang dilakukan (Sugiono, 2018). Data diambil menggunakan instrumen berupa tes, observasi serta angket/wawancara kepada pihak yang terlibat dalam penelitian.

3.4.2 Sumber Data Penelitian

Sumber data adalah subjek dari mana data itu diperoleh. Sumber data ini berupa orang (responden), benda, gerak atau proses sesuatu (Suharsimi, 1998 : 102). Berdasarkan keterangan yang disebutkan diatas, maka sumber data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- a. Siswa kelas XI SMKN 7 Baleendah.
- b. Deskripsi dan kriteria gambar kerja.
- c. Observasi pelaksanaan kegiatan belajar mengajar menggunakan BIMx.
- d. Program keahlian DPIB SMKN 7 Baleendah.

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

3.5.1 Populasi Penelitian

Sudjana (1996 : 6) mengemukakan bahwa populasi adalah totalitas semua nilai yang merupakan hasil menghitung atau pengukuran kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang akan dipelajari sifat-sifatnya. Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan mencakup seluruh siswa kelas XI dengan jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) di SMKN 7 Baleendah, yang terdiri dari dua kelas dengan total 69 siswa. Pemilihan populasi ini didasarkan pada kesesuaian dengan tujuan penelitian, yaitu mengukur optimalisasi pemahaman gambar kerja menggunakan BIMx pada siswa SMK jurusan DPIB.

3.5.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti, dengan jumlah minimum sampel pada penelitian eksperimen adalah 15 orang (Creswell, 2015). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah sampel total, yaitu pengambilan sampel dari seluruh populasi. Sampel penelitian ini diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada pertimbangan tertentu. Dalam hal ini, kelas XI DPIB 1 dengan jumlah 36 siswa dipilih sebagai sampel penelitian, karena kelas ini memiliki rata-rata nilai pemahaman gambar kerja yang lebih rendah dibandingkan kelas XI DPIB 2. Pemilihan kelas ini dilakukan agar penelitian dapat lebih menggambarkan efektivitas penggunaan BIMx dalam meningkatkan pemahaman siswa, terutama bagi siswa dengan pemahaman awal yang masih rendah. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai sejauh mana BIMx dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan membaca dan memahami gambar kerja, serta bagaimana teknologi ini dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran di bidang konstruksi dan desain bangunan. Data terkait mengenai kelas XI DPIB SMKN 7 Baleendah dapat dilihat pada **tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Data Siswa Kelas XI SMKN 7 Baleendah

No.	Kelas	Rata-rata Nilai Gambar Kerja	Jumlah Siswa
1.	XI DPIB 1	44.71%	36
2.	XI DPIB 2	51%	33

Sumber: Data Sekolah SMKN 7 Baleendah, 2024

3.6 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam pelaksanaan pengumpulan data, menggunakan teknik-teknik sebagai berikut :

a. Tes

Tes ini merupakan teknik pengambilan data untuk mengukur bagaimana pemahaman siswa mengenai gambar kerja dalam bentuk soal pilihan ganda setelah dilaksanakannya proses pembelajaran. Hal ini diperlukan untuk mengetahui pemahaman secara individu.

b. Teknik Observasi

Teknik observasi adalah suatu studi yang disengaja dan sistematis untuk mengetahui tentang fenomena dan gejala-gejala psikis dengan jalan mengamati dan pencatatan. Teknik ini dipergunakan pula untuk studi pendahuluan, yakni untuk mengenal dan mengidentifikasi permasalahan yang diteliti. Teknik ini merupakan bagian dari siklus penelitian, sehingga diperlukan oleh peneliti dalam mengumpulkan data dan melihat fenomena serta tindakan yang berada dalam proses belajar mengajar yang dilakukan oleh siswa dan juga pengajar.

Teknik ini dilakukan oleh 2 orang pengamat, yang terdiri dari guru penanggung jawab dan rekan peneliti. Penelitian ini berfokus pada aspek kognitif yang diukur melalui tes individual siswa. Oleh karena itu, lembar observasi digunakan sebagai instrumen pendukung untuk menilai proses keterlaksanaan pembelajaran secara umum. Mengacu pada Hopkins (2008), pembelajaran dalam PTK harus tetap berjalan secara natural dan tidak terganggu oleh instrumen yang berlebihan. Untuk itu, dua observer dipilih agar cukup memadai secara metodologis dan tetap menjaga suasana pembelajaran yang kondusif.

c. Dokumentasi.

Teknik ini dipergunakan untuk memperoleh data subjektif berupa jumlah dan nilai akhir siswa kelas XI SMKN 7 Baleendah. Dokumentasi ini juga berupa foto dari proses pembelajaran di kelas.

3.6.2 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan sebagai alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah lembar observasi, tes, dan juga angket. Instrumen dibuat berdasarkan indikator/kisi kisi yang telah ditentukan oleh peneliti yang didasarkan pada tujuan dan capaian penelitian. Indikator materi akan dijelaskan pada **tabel 2.1** di Bab II. Selanjutnya dari kisi-kisi tersebut dapat diturunkan menjadi sebuah materi yang digunakan untuk membuat rencana pembelajaran (keterangan lengkap terdapat pada **lampiran 2.**)

Indikator materi juga dapat diturunkan menjadi soal tes untuk keperluan dalam pengambilan data mengenai pemahaman siswa. Setiap indikator materi dirancang dengan dua butir soal guna memperoleh hasil evaluasi yang lebih komprehensif, sehingga jika satu soal tidak sepenuhnya mencerminkan pencapaian indikator, soal lainnya dapat memberikan pengukuran yang lebih akurat. Untuk rinciannya terdapat pada **tabel 3.2.**

Tabel 3.2 Tabel Indikator/Kisi-kisi Soal

No.	Materi Inti	Indikator Soal (Sub Materi)	Bentuk Soal	Level Kognitif	Nomor Soal
A.	Denah				
1.	Konsep pemotongan denah pada ketinggian 1 meter dari lantai yang digunakan untuk menampilkan tata ruang secara jelas.	Siswa mampu menganalisis perubahan bentuk dari gambar kerja denah ke dalam 3D (materi dinding)	Pilihan Ganda	C4	1
		Siswa mampu mengaplikasikan perubahan bentuk dari 3D ke dalam gambar kerja denah (materi dinding)	Pilihan Ganda	C3	2
		Siswa mampu mengaplikasikan perubahan bentuk dari gambar kerja denah ke dalam 3D (materi kolom)	Pilihan Ganda	C3	3
		Siswa mampu mengaplikasikan perubahan bentuk dari 3D ke dalam gambar kerja denah (materi	Pilihan Ganda	C3	4

Ridwan Rizqiawan, 2025

OPTIMALISASI PEMAHAMAN GAMBAR KERJA DENGAN BIMX PADA ELEMEN MATA PELAJARAN DESAIN PEMODELAN BANGUNAN DI SMKN 7 BALEENDAH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No.	Materi Inti	Indikator Soal (Sub Materi)	Bentuk Soal	Level Kognitif	Nomor Soal
		pintu dan jendela)			
2.	Skala dan dimensi dalam denah yang menunjukkan proporsi dan ukuran ruang sesuai standar gambar teknik.	Siswa mampu menjelaskan skala yang digunakan pada suatu denah (materi notasi gambar kerja)	Pilihan Ganda	C2	5
		Siswa mampu memahami komponen yang terdapat pada denah (materi notasi gambar kerja)	Pilihan Ganda	C2	6
3.	Elevasi lantai, hubungan, dan nama antar ruang dalam denah yang membantu memahami perbedaan ketinggian dan fungsi ruang.	Siswa mampu menjelaskan fungsi kode gambar (materi notasi gambar kerja)	Pilihan Ganda	C2	7
		Siswa mampu menganalisis elevasi ruangan dalam gambar denah (materi plat lantai)	Pilihan Ganda	C4	8
B.	Potongan				
1.	Bagian yang terpotong dalam gambar potongan yang menggambarkan elemen struktural dan interior bangunan.	Siswa mampu mengaplikasikan perubahan bentuk dari gambar denah ke gambar potongan (materi plafon)	Pilihan Ganda	C3	10
		Siswa mampu mengaplikasikan perubahan bentuk dari gambar potongan ke gambar denah (materi pondasi)	Pilihan Ganda	C3	11
		Siswa mampu mengaplikasikan perubahan bentuk dari gambar potongan ke gambar denah (materi plafon)	Pilihan Ganda	C3	12
		Siswa mampu menjelaskan material pondasi dalam gambar potongan (materi pondasi)	Pilihan Ganda	C2	13
2.	Elevasi bangunan dalam gambar potongan yang menunjukkan perbedaan ketinggian lantai, plafon, dan atap.	Siswa mampu menjelaskan material pondasi dalam gambar potongan (materi pondasi)	Pilihan Ganda	C4	14
		Siswa mampu menganalisis elevasi suatu ruangan dalam gambar potongan (materi plat lantai)	Pilihan Ganda	C2	15
3.	Material yang digunakan dalam elemen bangunan berdasarkan gambar potongan untuk memahami spesifikasi	Siswa mampu menjelaskan material atap dalam gambar potongan (materi atap)	Pilihan Ganda	C2	16
		Siswa mampu menjelaskan elevasi atap dalam gambar potongan	Pilihan Ganda	C4	17

No.	Materi Inti	Indikator Soal (Sub Materi)	Bentuk Soal	Level Kognitif	Nomor Soal
	konstruksi.	(materi atap)			
C.	Tampak				
1.	Bagian bangunan yang terlihat dalam gambar tampak untuk menunjukkan bentuk fasad dan elemen desain.	Siswa mampu menganalisis perubahan bentuk dari gambar tampak ke gambar denah (materi kolom)	Pilihan Ganda	C4	19
		Siswa mampu mengaplikasikan perubahan bentuk dari gambar tampak ke gambar denah (materi pintu dan jendela)	Pilihan Ganda	C3	20
		Siswa mampu menganalisis perubahan bentuk dari gambar tampak ke gambar denah (materi kolom)	Pilihan Ganda	C4	21
		Siswa mampu mengaplikasikan perubahan bentuk dari gambar tampak ke gambar denah (materi pintu dan jendela)	Pilihan Ganda	C3	22
2.	Material dalam gambar tampak yang menunjukkan tekstur dan jenis bahan yang digunakan pada eksterior bangunan.	Siswa mampu menjelaskan material pintu dan jendela dalam gambar tampak (materi pintu dan jendela)	Pilihan Ganda	C2	23
		Siswa mampu menjelaskan material pintu dan jendela dalam gambar tampak (materi pintu dan jendela)	Pilihan Ganda	C2	24
3.	Kedalaman dan perbedaan level pada gambar tampak yang memberikan efek perspektif dan proporsi yang realistis.	Siswa mampu menunjukkan dinding dalam gambar tampak (materi dinding)	Pilihan Ganda	C2	23
		Siswa mampu menunjukkan atap dalam gambar tampak (materi atap)	Pilihan Ganda	C2	24

Instrumen observasi dalam PTK harus didasarkan pada langkah-langkah yang telah ditentukan dalam rencana pembelajaran yang dijalankan (Arikunto, 2014). Modul (skenario pembelajaran) adalah acuan utama, sedangkan lembar observasi adalah alat ukur keterlaksanaan dan efektivitasnya, modul pembelajaran terdapat pada **lampiran 2**. Lembar observasi ini digunakan oleh pengamat selama proses pembelajaran berlangsung untuk mengidentifikasi permasalahan dan ketercapaian yang

terjadi selama proses pembelajaran. Rincian mengenai lembar observasi untuk siswa terdapat pada **tabel 3.3**.

Tabel 3.3 Tabel Indikator Lembar Observasi untuk Siswa

No.	Indikator	Sub Indikator
A.	Memahami inti materi	
1.	Materi Denah	Peserta didik memahami konsep pembentukan denah
		Peserta didik memahami skala dan dimensi pada denah
		Peserta didik memahami penamaan dan elevasi ruangan pada denah
		Peserta didik bertanya atau menjawab pertanyaan
2.	Materi Potongan	Peserta didik memahami konsep pembentukan potongan
		Peserta didik memahami elevasi pada potongan
		Peserta didik memahami jenis material pada potongan
		Peserta didik bertanya atau menjawab pertanyaan
3.	Materi Tampak	Peserta didik memahami konsep pembentukan tampak
		Peserta didik memahami konsep kedalaman pada tampak
		Peserta didik memahami jenis material pada tampak
		Peserta didik bertanya atau menjawab pertanyaan
B.	Mengoperasikan aplikasi BIMx	
1.	Mengoperasikan aplikasi BIMx	Peserta didik mampu mengelilingi bangunan pada BIMx
		Peserta didik mampu mengoperasikan pembentukan denah, potongan, atau tampak secara 3D pada BIMx
		Peserta didik mampu mengoperasikan mode 3D dan gambar kerja pada BIMx

Pengukuran yang digunakan adalah dengan menggunakan pengukuran dengan skala likert dengan skala nilai dari 1 sampai 4 dengan tidak menggunakan poin bias sehingga meminimalisir responden dalam menyatakan pernyataan secara netral atau bias, rinciannya ada pada **tabel 3.4**. Untuk rubrik penilaian dari lembar observasi dapat dilihat pada **lampiran 3**.

Tabel 3.4 Tabel Skor Skala Likert

No.	Rincian Indikator Materi	Rincian Indikator BIMx	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	Sangat Mahir (SM)	4

No.	Rincian Indikator Materi	Rincian Indikator BIMx	Skor
2.	Baik (B)	Mahir (M)	3
3.	Cukup Baik (CB)	Cukup Mahir (CM)	2
4.	Kurang Baik (KB)	Tidak Mahir (TM)	1

3.7 Uji Validitas

Uji validitas instrumen dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan ahli (*expert judgment*) digunakan untuk mengukur bahwa instrumen layak untuk digunakan sebagai pengumpul data yang divalidasi oleh para ahli pada bidangnya dan *pilot test* kepada 15 responden untuk mengetahui apakah instrumen dapat. Untuk instrumen media dan lembar observasi dapat dilakukan validasi oleh guru dan dosen. Hasil validasi ahli terdapat **tabel 3.5** untuk media pembelajaran, **tabel 3.6** untuk lembar observasi dan **tabel 3.7** untuk modul, serta **tabel 3.8** untuk lembar soal.

Tabel 3.5 Validasi Ahli Media Pembelajaran BIMx

No.	Indikator	Skor (Ahli 1)				Skor (Ahli 2)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Relevan dengan Tujuan Pembelajaran				✓				✓
2.	Menarik Perhatian				✓				✓
3.	Informasi yang ditampilkan			✓				✓	
4.	Materi mudah dipahami siswa				✓				✓
5.	Mudah digunakan siswa & guru			✓					✓

Hasil dari validasi ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran telah relevan dengan tujuan dari penelitian, menarik perhatian siswa, serta materi yang disajikan dalam media mudah dipahami oleh siswa, ditunjukkan dari skor 4 dari kedua ahli. Informasi yang ditampilkan mendapatkan skor 3 dari kedua ahli, ahli mengarahkan untuk dilengkapi kembali mengenai informasi dalam kop gambar. Ahli juga menyarankan untuk menambahkan gambar siteplan, untuk membedakan mana gambar siteplan dan denah. Dalam hal kemudahan penggunaan oleh siswa dan guru, ahli 2 memberikan skor 4, sedangkan ahli 1 memberikan skor 3.

Tabel 3.6 Validasi Instrumen Lembar Observasi

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian indikator observasi dengan tujuan penelitian				✓
2.	Keterukuran indikator dalam observasi kelas				✓
3.	Kelengkapan indikator dalam mencakup aspek pembelajaran				✓
4.	Rumusan indikator jelas dan dapat dimengerti oleh pengamat				✓
5.	Tidak terdapat kata/kalimat yang mengandung berbagai arti				✓

Uji validitas pada lembar observasi menunjukkan bahwa lembar tersebut dapat digunakan untuk mengukur ketercapaian siklus dengan skor 4. Indikator mampu merepresentasikan aktivitas pembelajaran yang ingin diamati. Selain itu, indikator juga terukur secara jelas dalam konteks pelaksanaan observasi di kelas. Indikator mencakup seluruh aspek pembelajaran yang relevan sesuai dengan fokus penelitian. Rumusan setiap indikator dinyatakan secara jelas dan mudah dimengerti oleh pengamat agar tidak terjadi kesalahan penafsiran.

Tabel 3.7 Validasi Ahli Modul Pembelajaran

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Dapat memenuhi tujuan penelitian				✓
2.	Komponen RPP minimal terdapat tujuan, langkah-langkah, dan materi				✓
3.	Mendorong keterlibatan aktif peserta didik				✓
4.	Skenario pembelajaran tersusun secara runtut				✓
5.	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
6.	Pembelajaran menggunakan BIMx				✓

Berdasarkan hasil validasi ahli, modul pembelajaran yang disusun memperoleh skor maksimal pada seluruh indikator, menunjukkan bahwa modul tersebut telah memenuhi kriteria kualitas yang baik. Modul dinilai dapat mendukung pencapaian tujuan penelitian, rencana pembelajaran juga disusun secara runtut. Materi yang disajikan sesuai dengan capaian pembelajaran yang diharapkan. Selain itu, penerapan media BIMx sebagai alat bantu visualisasi 3D dalam modul dinilai sangat tepat dan relevan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran Desain Pemodelan Bangunan.

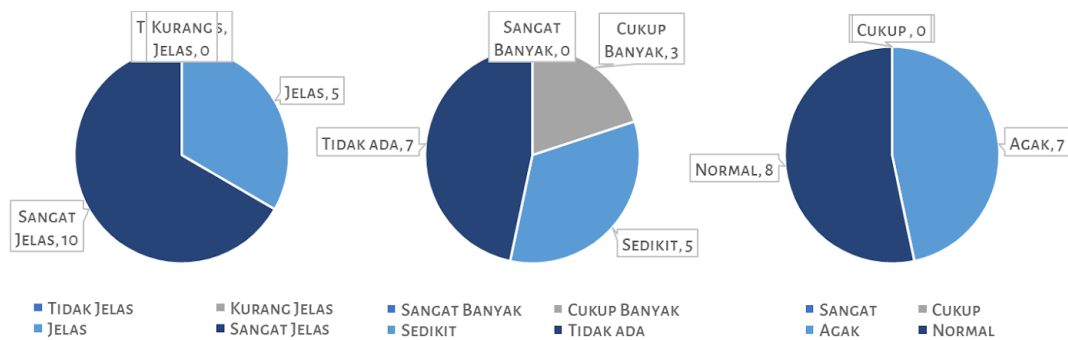
Tabel 3.8 Validasi Ahli Instrumen Lembar Soal

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Sesuai dengan materi yang diberikan				✓
2.	Kesulitan soal dapat dikerjakan oleh siswa				✓
3.	Bahasa dapat dimengerti oleh siswa				✓
4.	Tidak terdapat kata/kalimat yang mengandung berbagai arti				✓
5.	Dapat mengukur tingkat pemahaman siswa mengenai gambar kerja				✓

Sumber : diolah dari Arsyad.A. (2011)

Setelah mendapatkan penilaian dari para ahli, langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata skor dari setiap indikator. Jika rata-rata skor ≥ 3.5 , maka pernyataan dianggap valid dan dapat digunakan dalam penelitian. Namun, jika rata-rata skor < 3.5 , maka pernyataan perlu diperbaiki atau direvisi agar lebih sesuai dengan tujuan penelitian.

Untuk lembar soal dilakukan pula uji validitas dengan menggunakan *pilot test*. Pengujian ini dilakukan untuk mengembangkan, menyempurnakan, dan mengevaluasi instrumen penelitian serta prosedur pelaksanaan secara keseluruhan (Creswell, 2015).



Grafik 3.1 Kejelasan Maksud Pertanyaan

Grafik 3.2 Kejelasan Bahasa Pertanyaan & Jawaban

Grafik 3.3 Jumlah Pertanyaan

Responden yang diperoleh dari *pilot test* ini terdapat 15 responden. Dari soal nomor 1 yang membahas mengenai maksud dan tujuan pertanyaan dari soal dapat dimengerti oleh siswa, menunjukkan bahwa 10 orang menjawab dengan skor 4 (mudah dipahami), dan 5 orang menjawab dengan skor 3 (cukup mudah dipahami). Dan untuk soal nomor 2, membahas mengenai apakah ada bahasa yang sulit untuk dimengerti, sebanyak 7 siswa menjawab tidak ada, 3 siswa menjawab terdapat beberapa soal yang bahasanya sulit dimengerti, dan 2 siswa menjawab cukup banyak soal yang bahasanya tidak dimengerti. Pada soal nomor 3 yang membahas mengenai apakah soal terlalu banyak, sebanyak 8 siswa menjawab soal tidak banyak, dan sebanyak 7 siswa menjawab tidak terlalu banyak.

Dari uji validitas tersebut beberapa siswa memberikan tanggapan dan ulasan terhadap soal untuk dapat diperbaiki. Siswa memberikan tanggapan mengenai gaya bahasa dapat dibuat menjadi lebih sederhana namun maksud dan tujuan soal mudah dipahami. Siswa pun memberikan saran langsung berupa perbaikan kalimat yang digunakan, dan penggunaan bahasa yang sesuai kaidah penggunaan bahasa Indonesia.

Setelah mendapatkan data dari instrumen, maka data juga perlu untuk diuji kebenaran data tersebut. Uji validitas dilakukan untuk menunjukkan bahwa data yang diambil valid atau tidak. Rumus yang digunakan untuk mengukur validitas soal tes menggunakan rumus analisis korelasi *Pearson Product Moment*.

Rumus analisis korelasi *Pearson Product Moment*:

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_1y_1 - (\sum x_1)(\sum y_1)}{\sqrt{\{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi item soal

N : banyaknya peserta tes

X : jumlah skor item

Y : jumlah skor total

Apabila r hitung $>$ r tabel, maka butir pertanyaan dianggap valid. Sedangkan, apabila r hitung $<$ r tabel, maka butir pertanyaan dianggap tidak valid (drop). Dapat disimpulkan bahwa instrumen akan dikatakan valid apabila pertanyaan pada instrumen mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur. Hasil uji validitas yang tinggi menunjukkan tingkat validitas suatu instrumen yang tinggi, begitu juga sebaliknya. Uji validitas ini dibantu dengan menggunakan *platform* google spreadsheet.

3.8 Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ketetapan alat evaluasi terkait pengukuran responden dalam menyelesaikan evaluasi tersebut. Hal ini bertujuan untuk menentukan suatu alat pengukur apakah cocok sebagai pengumpul data atau belum. Untuk menguji reliabilitas soal :

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r : Koefisien reliabilitas instrumen

k : Banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$: Total varian butir

σ_t^2 : Total varian

Instrumen akan dikatakan reliabel apabila hasil perhitungan rumus Cronbach Alpha lebih dari 0,6000.

3.9 Teknik Analisis Data

3.9.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil evaluasi pembelajaran berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan pendekatan statistik deskriptif, yaitu melalui nilai skewness dan kurtosis, mengingat data yang digunakan bersifat sederhana dan jumlah responden tergolong sedang. Pendekatan ini dianggap tepat ketika data tidak dianalisis dengan perangkat lunak statistik kompleks dan lebih sesuai digunakan dalam analisis awal sebelum uji parametrik dilaksanakan.

Skewness menunjukkan derajat kemencengan distribusi data terhadap rata-rata. Jika nilai skewness = 0, maka distribusi data adalah simetris. Nilai skewness positif mengindikasikan data condong ke kanan, sedangkan nilai negatif menunjukkan kecenderungan ke kiri. Adapun kurtosis menggambarkan bentuk puncak distribusi data. Nilai kurtosis normal (*mesokurtic*) adalah 3. Nilai kurtosis > 3 menunjukkan distribusi dengan puncak yang lebih tinggi dan sempit (*leptokurtik*), sedangkan < 3 menunjukkan puncak yang lebih rendah dan melebar (*platykurtic*). Dengan kriteria pengambilan keputusan yaitu, jika nilai Z berada dalam rentang $-2 \leq Z \leq +2$, maka data dianggap berdistribusi normal pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) (George & Mallery, 2010).

Melalui uji ini, peneliti dapat menilai apakah hasil evaluasi siswa pada setiap siklus memenuhi asumsi distribusi normal, sehingga dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan uji statistik parametrik seperti uji t. Teknik ini memberikan kemudahan interpretasi ketika pengujian dilakukan dalam perangkat lunak seperti Excel atau Google Spreadsheet.

3.9.2 Menilai Keterlaksanaan Pembelajaran Peserta Didik (Lembar Observasi)

Evaluasi keterlaksanaan pembelajaran peserta didik dilakukan melalui lembar observasi untuk mengukur tingkat keaktifan serta pencapaian ketuntasan dalam proses pembelajaran. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik terlibat dalam

kegiatan pembelajaran dan memahami materi yang disampaikan. Proses observasi dilakukan oleh pengamat, kemudian hasilnya dikumpulkan dan dianalisis oleh peneliti menggunakan rumus perhitungan serta kategori observasi yang telah ditetapkan.

Tabel 3.9 Kategori Penilaian Observasi

No.	Nilai Final	Predikat
1.	3 – 4	Sangat Baik
2.	2 – 3	Baik
3.	1 – 2	Cukup
4.	0 – 1	Kurang

Sumber: Diolah dari Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum 2013, 2022

3.9.3 Menghitung Optimalisasi Hasil Belajar

Untuk menghitung optimalisasi pembelajaran digunakan analisis menggunakan *n-gain* dan *paired t-test*. Analisis N-Gain (Normalized Gain Score) digunakan untuk mengukur tingkat peningkatan rata-rata hasil belajar peserta didik antara sebelum tindakan (nilai awal/pretest) dan setelah tindakan pada tiap siklus (siklus I, II, dan III). Metode ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas pembelajaran yang telah dilakukan. Perhitungan N-Gain dilakukan berdasarkan rumus dari Hake (1999):

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{Skor Akhir} - \text{Skor Awal}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Awal}}$$

Skor awal adalah nilai rata-rata sebelum tindakan, sedangkan skor akhir adalah nilai rata-rata pada masing-masing siklus. Kriteria klasifikasi gain score (Hake, 1999) digunakan untuk menafsirkan hasil, yaitu:

Tabel 3.10 Kategori Penilaian N-gain

No.	Nilai Final	Predikat
1.	$g \geq 0,7$	Tinggi
2.	$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
3.	$g < 0,3$	Rendah

Melalui pendekatan ini, akan diketahui sejauh mana pembelajaran menggunakan BIMx dapat meningkatkan pemahaman gambar kerja secara rata-rata kelompok.

Selain analisis N-Gain, penelitian ini juga menggunakan uji t berpasangan (*paired t-test*) untuk melihat perbedaan hasil belajar siswa secara individu antara dua waktu yang berbeda namun pada kelompok yang sama. Uji t berpasangan digunakan karena data bersifat berpasangan dari subjek yang sama, namun pada waktu yang berbeda, sehingga bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar siklus pembelajaran.

Rumus dasar uji t berpasangan adalah:

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}}$$

dengan:

- d = rata-rata selisih skor tiap siswa
- sd = simpangan baku dari selisih skor
- n = jumlah sampel

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika $p\text{-value} < 0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan
- Jika $p\text{-value} \geq 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan