

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan, yang dikenal dengan istilah *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015), penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menciptakan produk tertentu sekaligus mengevaluasi tingkat efektivitas produk tersebut. Metode ini biasanya digunakan dalam bidang pendidikan untuk merancang dan menyempurnakan berbagai produk pembelajaran, seperti buku teks, modul, dan media pembelajaran. Pendekatan *Research and Development* (R&D) memungkinkan para peneliti untuk menciptakan atau menyempurnakan model maupun produk baru. Dalam penelitian ini, metode tersebut digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* khususnya pada mata pelajaran Informatika.

3.2 Desain Penelitian

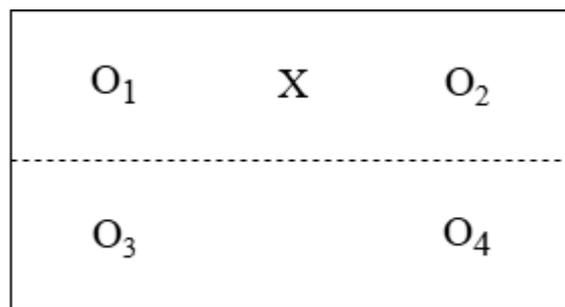
Penelitian ini menggunakan desain *Quasi-Experimental Design* dengan pendekatan Pretest-Posttest *Nonequivalent Control Group Design*. Menurut Sugiyono (2017), desain eksperimen kuasi adalah jenis desain penelitian yang melibatkan kelompok eksperimen dan juga kelompok kontrol, namun anggota kelompok tersebut tidak ditentukan secara acak. Pada desain ini, kedua kelompok terlebih dahulu diberikan pretest sebelum diberikan perlakuan, kemudian dilanjutkan dengan *posttest* setelah perlakuan untuk menilai perubahan yang terjadi. Kelompok eksperimen menerima perlakuan berupa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented reality*, sedangkan kelompok kontrol

Rona Uly, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

menggunakan metode pembelajaran konvensional. Desain ini dipilih dan digunakan karena subjek penelitian berupa kelas yang sudah terbentuk sebelumnya sehingga randomisasi penuh tidak dapat dilakukan. Dengan adanya pretest, kondisi awal masing-masing kelompok dapat dibandingkan, sehingga hasil posttest bisa dianalisis secara lebih objektif. Pendekatan ini sering diterapkan dalam penelitian pendidikan yang melibatkan kelas-kelas yang sudah terbentuk, dengan tujuan untuk menilai efektivitas suatu perlakuan baik secara kuantitatif maupun kualitatif. *Quasi-Experimental Design* dengan pendekatan *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design* digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan dan keterlibatan siswa dengan cara membandingkan hasil pretest dan posttest. Desain ini dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar 3.1 Pretest-Posttest *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

- O₁ : Pretest untuk kelompok eksperimen dan kontrol
- O₃ : Pretest untuk kelompok kontrol
- X : Perlakuan (*treatment*) hanya diberikan pada kelompok eksperimen berupa penggunaan media pembelajaran
- O₂ : Posttest untuk kelompok eksperimen dan kontrol
- O₄ : Posttest untuk kelompok kontrol

3.3 Model Penelitian

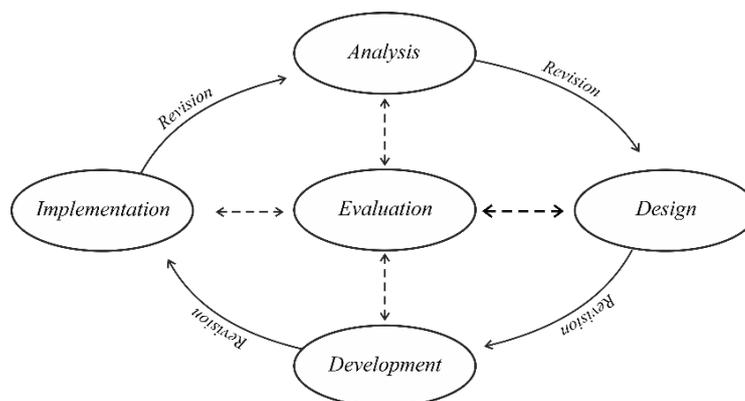
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang menggunakan model ADDIE. Model ADDIE meliputi lima

Rona Uly, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

tahap, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).



Gambar 3.2 Langkah-langkah Penelitian Model ADDIE

Tahapan model ADDIE dalam penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 3.3.



Rona Uilly, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

Gambar 3.3 Alur Penelitian & Pengembangan *Augmented reality*

Tahapan model ADDIE pada penelitian dan pengembangan pada gambar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap Analisis dalam model ADDIE, peneliti melakukan identifikasi masalah dengan mengumpulkan data melalui studi literatur dan studi lapangan untuk memahami kebutuhan pembelajaran serta merancang solusi yang sesuai. Kajian pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi dari penelitian sebelumnya, teori-teori yang relevan, serta standar kurikulum yang berlaku. Sedangkan Studi lapangan meliputi wawancara dan penyebaran kuesioner guna mendapatkan gambaran nyata mengenai kondisi pembelajaran. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan analisis kebutuhan sistem, meliputi aspek perangkat keras dan perangkat lunak, yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* sesuai dengan tujuan penelitian.

3.3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap berikutnya dalam model ADDIE adalah tahap Perancangan (*Design*), yang berfokus pada penyusunan berbagai komponen pendukung dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented reality*. Pada tahap ini, peneliti juga mulai merancang komponen yang diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran menggunakan media *Augmented reality*. Perancangan mencakup penyusunan soal pretest dan posttest, modul ajar, serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Selain itu, peneliti juga membuat *storyboard* dan *flowchart* sebagai panduan dalam pengembangan alur media, tampilan antarmuka, serta interaksi pengguna. Semua rancangan ini disesuaikan dengan tujuan pembelajaran agar media yang dikembangkan tepat sasaran dan efektif digunakan di kelas.

3.3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan dalam penelitian ini, fokus utama adalah menciptakan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* yang dirancang khusus untuk materi perangkat keras. Tahap ini bertujuan agar siswa dapat lebih

mudah menangkap materi serta meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar informatika, khususnya dalam memahami elemen-elemen seperti perangkat *input*, *output*, proses, dan penyimpanan data. Proses pengembangan produk ini melibatkan beberapa langkah penting yang harus dilaksanakan secara sistematis, antara lain:

1. Pembuatan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* beserta penyusunan materinya dilakukan dengan mengacu pada tahap sebelumnya, yaitu tahap Perancangan (*Design*), guna memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

2. Validasi Ahli

Validasi oleh ahli merupakan tahap evaluasi produk yang dilakukan oleh para ahli di bidang media dan materi pembelajaran. Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi aspek kelayakan produk yang dikembangkan. Pada tahap ini juga dilakukan validasi terhadap instrumen soal, modul ajar, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) oleh ahli yang relevan. Validasi ini penting agar perangkat pembelajaran yang digunakan mendukung efektivitas media dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

3.3.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap Implementasi merupakan tahapan di mana media pembelajaran berbasis *Augmented reality* yang telah dikembangkan mulai diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas. Media diuji coba langsung pada siswa kelas eksperimen untuk mengetahui sejauh mana media dapat digunakan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Selama proses implementasi, peneliti juga memberikan bimbingan kepada siswa terkait cara penggunaan media serta memastikan kelancaran aktivitas pembelajaran. Selain itu, tahap ini juga bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai pemahaman kognitif siswa terhadap materi dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran, sebagai dasar untuk mengevaluasi efektivitas media yang dikembangkan.

3.3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi ini berisi mengenai hasil penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Tahap evaluasi pada model ADDIE ada dua macam yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah evaluasi yang digunakan untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan dan sebagai hasilnya akan dilakukan perbaikan atau revisi terhadap produk yang dibuat. Evaluasi formatif ini sebenarnya sudah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya. Evaluasi sumatif adalah evaluasi yang digunakan untuk mengetahui penguasaan peserta didik terhadap kompetensi yang diajarkan. Evaluasi ini biasanya dilengkapi dengan pretest dan posttest (Saniyah, 2017).

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 8 Tarakan tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 180 siswa. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik purposive sampling, yaitu kelas VIII-3 sebanyak 30 siswa sebagai kelas kontrol dan kelas VIII-4 sebanyak 30 siswa sebagai kelas eksperimen. Subjek penelitian ini adalah siswa pada kedua kelas tersebut yang mengikuti pembelajaran perangkat keras komputer, di mana kelas eksperimen mendapatkan perlakuan menggunakan media *Augmented reality*, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode konvensional.

3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian berlangsung pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 8 Tarakan, yang terletak di Jalan Lestari, Kelurahan Karang Harapan, Kecamatan Tarakan Barat, Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara 77111.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang dipilih dan digunakan oleh peneliti untuk memperoleh informasi secara sistematis dan efisien guna mendukung jalannya penelitian. Berikut adalah aspek-aspek yang ingin diketahui oleh peneliti dalam penelitian ini.

Rona Uly, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

1. Instrumen Studi Lapangan

Instrumen penelitian lapangan ini disebarakan kepada beberapa siswa kelas VIII SMP dalam bentuk angket dengan pertanyaan semi terbuka. Selain itu, wawancara dilakukan juga dengan guru untuk mengetahui kondisi pembelajaran Informatika saat berlangsung, termasuk kendala yang dihadapi serta faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Studi lapangan ini bertujuan untuk mengukur tingkat ketertarikan siswa terhadap penggunaan multimedia berbasis *Augmented reality* serta mengidentifikasi permasalahan awal dalam proses pembelajaran Informatika.

2. Instrumen Validasi Ahli

Instrumen validasi ahli dalam penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi kelayakan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan. Proses validasi dilakukan oleh para ahli (*Expert Judgement*) menggunakan angket yang disusun berdasarkan studi-studi relevan terkait topik tersebut. Angket penilaian kelayakan media yang dikembangkan oleh peneliti digunakan sebagai alat bagi ahli media untuk menilai kualitas media pembelajaran berbasis *Augmented reality*, dengan fokus pada aspek desain media, kemudahan navigasi, serta manfaat yang diberikan. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media dapat ditemukan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	Desain Media	Kesesuaian Media	1
		Desain Tampilan	2,3,4
		Teks	5,6
		Kualitas Gambar	7,8,9,10
		Tombol Navigasi	11,12,13
2.	Kemudahan Navigasi	Kelancaran dalam Pengoperasian	14
		Kemudahan Pengeoprasian	15,16
		Komunikatif	17

Rona Uily, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

		Interaktif	18
3.	Manfaat Media	Kegunaan AR	19
		Kebermanfaatan bagi siswa	20
		Membantu guru menyampaikan materi pelajaran	21
Jumlah			21 Item

Angket tanggapan atau penilaian ahli materi terhadap kebenaran materi yang terdapat di dalam media pembelajaran berbasis *Augmented reality* menjadi instrumen untuk ahli materi. Penilaian dilakukan berdasarkan aspek kesesuaian informasi, penyajian informasi, dan manfaat media. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi dapat ditemukan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	Kesesuaian Informasi	Tujuan	1,2
		Penekanan Pembelajaran	3
		Fleksibilitas	4
		Kesesuaian Materi Pembelajaran	5
		Tata Bahasa	6
2.	Penyajian Informasi	Isi Materi	7,8,9
3.	Manfaat Media	Pengenalan AR	10
		Mengatasi keterbatasan alat praktik	11
		Kebermanfaatan Bagi Guru	12
		Kebermanfaatan Bagi Siswa	13
Jumlah			13 Item

3. Instrumen keterlibatan Siswa

Instrumen yang digunakan adalah *School Engagement Measure* (SEM) yang dikembangkan oleh Fredricks et al. (2004). Alat ukur ini terdiri dari tiga

Rona Uilly, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

dimensi, yaitu *Behavioral Engagement* dengan 5 item, *Emotional Engagement* dengan 6 item, dan *Cognitive Engagement* dengan 8 item, sehingga total terdapat 19 item. Rincian kisi-kisi instrumen terkait keterlibatan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Keterlibatan Siswa

No	Dimensi	Indikator	No Item
1.	<i>Behavioral engagement</i>	Siswa mematuhi peraturan kelas siswa fokus dalam belajar	1,2,3 4,5
2.	<i>Emotional engagement</i>	Menunjukkan semangat	6,7,8,9,10,11
3.	<i>Cognitive engagement</i>	Memahami materi	12,13,14,15,16, 17,18,19
Jumlah			19 Item

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Gambaran yang komprehensif mengenai kondisi nyata di lapangan diperlukan sebagai dasar dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented reality*. Oleh karena itu, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yang dipilih untuk menggali informasi secara mendalam terkait ranah kognitif dan keterlibatan siswa, yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji teori-teori, konsep dasar, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan media pembelajaran berbasis *Augmented reality*, materi perangkat keras komputer, serta strategi pembelajaran kolaboratif. Literatur yang digunakan bersumber dari buku, jurnal ilmiah, artikel, serta dokumen kurikulum nasional yang relevan. Studi ini menjadi dasar dalam perancangan media dan instrumen penelitian.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran informatika di SMP Negeri 8 Tarakan guna menggali informasi terkait kondisi pembelajaran, tantangan siswa dalam memahami materi perangkat keras komputer, serta

Rona Uilly, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

kebutuhan media pembelajaran yang sesuai. Wawancara bersifat semi-terstruktur untuk memungkinkan penggalan data yang lebih dalam dan fleksibel.

3. Angket

Instrumen angket dalam penelitian ini terdiri atas tiga bentuk, yaitu angket awal siswa, angket keterlibatan siswa, dan angket validasi ahli. Angket awal bersifat semi terbuka dan digunakan untuk menggali persepsi, pengetahuan awal, serta pengalaman siswa terkait materi perangkat keras komputer dan teknologi *Augmented reality*, termasuk kepemilikan serta penggunaan perangkat smartphone. Angket keterlibatan siswa mengacu pada instrumen *School Engagement Measure (SEM)* untuk mengukur aspek afektif, kognitif, dan perilaku sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented reality*. Sementara itu, angket validasi ahli ditujukan kepada ahli materi dan media untuk menilai kelayakan media berdasarkan aspek tampilan, kualitas teknis, penyajian materi, dan keterpakaian. Seluruh angket disusun menggunakan skala Likert lima poin, kecuali angket awal.

4. Tes (Pretest dan Posttest)

Tes digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman kognitif siswa terhadap materi perangkat keras komputer. Soal pretest dan posttest disusun dalam bentuk pilihan ganda yang mengukur ranah kognitif C2 (Memahami) berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi. Data dari hasil tes ini dianalisis untuk menilai efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Teknik Analisis Data Instrumen Validasi Ahli dan Keterlibatan Siswa

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development*). Oleh karena itu, analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif. Data yang diperoleh melalui angket dari ahli media dan ahli materi berupa nilai kuantitatif, yang kemudian akan diubah menjadi nilai kualitatif

sesuai dengan aturan pemberian skor yang tertera pada Tabel 3.4 untuk ahli media dan ahli materi.

Tabel 3.4 Aturan Pemberian Skor Ahli Media dan Ahli Materi

Penilaian	Keterangan	Skor
SL	Sangat Layak	5
L	Layak	4
CL	Cukup Layak	3
KL	Kurang Layak	2
SKL	Sangat Kurang Layak	1

Dalam mengevaluasi setiap aspek produk yang dikembangkan, skala Likert digunakan sebagai alat ukur. Produk tersebut dinyatakan layak apabila rata-rata nilai dari setiap aspek penilaian memenuhi standar kelayakan yang telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk menjelaskan hasil pengembangan, tanggapan dari para validator, serta hasil uji coba secara individual, kelompok kecil, dan kelompok yang lebih luas. Analisis terhadap perangkat lunak dan perangkat keras dilakukan dengan mempertimbangkan spesifikasi minimum, dengan mengacu pada pengembangan perangkat lunak untuk media pembelajaran, yaitu efisiensi, efektivitas, reliabilitas, dan kegunaan (Al-Fraihat, Joy, Masa'deh, & Sinclair, 2020).

Berikut adalah langkah-langkah dalam menganalisis data yang diperoleh menggunakan analisis deskriptif:

1. Melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai rata-rata skor dari setiap indikator yang terdapat pada instrumen.
2. Melakukan perhitungan untuk memperoleh nilai rata-rata dari keseluruhan skor pada tiap aspek penilaian.

3. Melakukan perbandingan antara nilai rata-rata skor total dari setiap aspek penilaian dengan kriteria yang telah ditetapkan. Informasi tentang bagaimana data kuantitatif dikonversi menjadi kualitatif dan rentang skor penilaian ahli media, ahli materi, dan responden dapat ditemukan di Tabel 3.5

Tabel 3.5 Rumus Konversi Skor

Interval Nilai	Kategori
$\bar{X} > X_i + 1,80 S_{Bi}$	Sangat Layak
$X_i + 0,60 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,80 S_{Bi}$	Layak
$X_i - 0,60 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,60 S_{Bi}$	Cukup Layak
$X_i - 1,80 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,60 S_{Bi}$	Tidak Layak
$\bar{X} \leq X_i - 1,80 S_{Bi}$	Sangat Tidak Layak

Keterangan:

$$\text{Skor Maksimal} = 5$$

$$\text{Skor Minimal} = 1$$

$$\text{Skor Maksimal Ideal} = \text{Jumlah indikator} \times \text{skor tertinggi}$$

$$\text{Skor Minimal Ideal} = \text{Jumlah indikator} \times \text{skor terendah}$$

$$X_i (\text{Rerata}) = \frac{1}{2} (\text{Skor maks ideal} + \text{Skor min ideal})$$

$$S_{Bi} (\text{Simpangan Baku Ideal}) = \frac{1}{6} (\text{Skor maks ideal} - \text{Skor min ideal})$$

3.8.2 Teknik Analisis Data Mengukur Pemahaman Kognitif Siswa

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan bantuan *Microsoft Excel 2021*. Analisis bertujuan untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran berbasis *Augmented reality* terhadap peningkatan pemahaman kognitif dan keterlibatan siswa kelas VIII SMP Negeri 8 Tarakan. Jenis data yang dianalisis meliputi hasil pretest, posttest, dan angket keterlibatan dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun tahapan analisis data terdiri dari uji

normalitas, uji homogenitas, uji-t dua sampel independen, dan perhitungan N-Gain, yang dijelaskan sebagai berikut:

3.8.2.1 Uji Prasyarat Data Pemahaman Kognitif Siswa

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data hasil pretest dan posttest berdistribusi normal. Uji ini dilakukan menggunakan metode Liliefors. Langkah pertama adalah menghitung skor standar (Z-score) untuk setiap nilai data:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Rumus 3.1 Z-Score (Uji Normalitas)

Setelah nilai Z diperoleh, distribusi kumulatif teoritis ($F(Z_i)$) dihitung dengan fungsi distribusi normal standar, sedangkan distribusi kumulatif empiris ($S(Z_i)$) dihitung berdasarkan urutan data. Selisih absolut antara keduanya dihitung dan nilai maksimum dari selisih tersebut disebut nilai D :

$$D = \max|F(Z_i) - S(z_i)|$$

Rumus 3.2 Nilai D Liliefors

Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai $D_{hitung} < D_{tabel}$ pada tabel kritis liliefors yang dilihat berdasarkan jumlah sampel dan taraf signifikansi 5%.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen. Uji ini menggunakan uji F, yang rumusnya adalah sebagai berikut:

Rona Uilly, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Rumus 3.3 Uji F (Homogenitas)

Dengan S_1^2 adalah varians yang lebih besar dan S_2^2 adalah varians yang lebih kecil. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} atau dengan menggunakan fungsi =F.TEST(array1, array2) di Microsoft Excel untuk mendapatkan p-value. Jika p-value $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan data dinyatakan homogen.

3.8.2.2 Uji Hipotesis Independent T-Test

Uji-t dua sampel independen digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara dua kelompok yang tidak saling berhubungan (kelas eksperimen dan kelas kontrol). Rumus dasar uji-t adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Rumus 3.4 Uji-t sampel independent

Dengan S_p^2 merupakan varians gabungan yang dihitung sebagai berikut:

$$S_p^2 = \frac{n_1 \Sigma x_1^2 - (\Sigma x_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)}$$

Rumus 3.5 Pooled Variance

Uji dilakukan menggunakan fungsi =T.TEST(array1, array2, 2, 2) di Excel. Jika p-value $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

3.8.2.3 Uji N-Gain

Setelah mendapatkan nilai Pre-test dan Post-test, langkah selanjutnya adalah menghitung uji gain ternormalisasi untuk mengetahui efektivitas atau peningkatan aspek kognitif siswa setelah menggunakan media pembelajaran. Perhitungan nilai gain ternormalisasi dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Rumus 3.6 Hitung N-Gain Ternormalisasi

Keterangan:

- N Gain : Nilai gain yang ternormalisasi
 Skor Posttest : Persentase nilai Posttest
 Skor Pretest : Persentase nilai pretest
 Skor Ideal : Persentase nilai ideal

Setelah nilai gain diperoleh, langkah berikutnya adalah mencocokkannya untuk menentukan apakah efektivitas tersebut termasuk dalam kategori rendah, sedang, atau tinggi. Klasifikasi nilai gain mengacu pada pendapat Hake (1998), klasifikasi nilai gain dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Klasifikasi Nilai N-Gain

N- Gain	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

3.8.3 Teknik Analisis Data Uji korelasi antara Pemahaman Kognitif dan keterlibatan Siswa

Uji korelasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara tingkat keterlibatan siswa dan pemahaman kognitif mereka setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media berbasis *Augmented reality*. Analisis ini dilakukan untuk melihat apakah siswa yang memiliki keterlibatan tinggi selama proses pembelajaran juga menunjukkan peningkatan pemahaman kognitif yang

Rona Uly, 2025

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KOGNITIF DAN KETERLIBATAN SISWA

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

lebih baik terhadap materi perangkat keras komputer. Hasil dari uji korelasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan dalam mendukung keterlibatan siswa sekaligus meningkatkan hasil belajar mereka.

Jenis uji korelasi yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan hasil distribusi data yang diperoleh. Apabila data berdistribusi normal, maka digunakan uji korelasi Pearson yang sesuai untuk data parametrik dan mampu mengukur hubungan linier antara dua variabel. Namun, jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji korelasi Spearman, yang merupakan uji nonparametrik dan digunakan untuk mengukur hubungan monoton antara dua variabel. Pemilihan uji yang tepat bertujuan agar analisis hubungan antara keterlibatan siswa dan pemahaman kognitif mereka dilakukan secara valid dan sesuai dengan karakteristik data. Perhitungan korelasi Pearson menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Rumus 3.7 Koefisien Korelasi Pearson

Keterangan:

r_{xy} = korelasi antara x dengan y

x_i = nilai x ke- i

y_i = nilai y ke- i

n = Banyaknya nilai

Tingkat hubungan antara keterlibatan siswa dan pemahaman kognitif materi setelah pembelajaran menggunakan media *Augmented reality* dianalisis berdasarkan kriteria nilai koefisien korelasi, sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.7 Interpretasi Tingkat Hubungan Koefisien Korelasi Pearson

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 – 1,00	Sangat Kuat
0,60 – 0,79	Kuat
0,40 – 0,59	Sedang
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Lemah