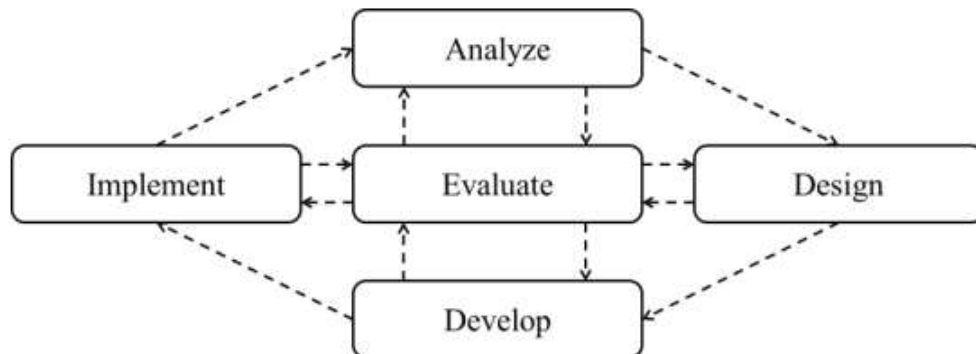


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Metode R&D merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada (Okpatrioka, 2023). Kemudian, untuk prosedur penelitiannya menggunakan model pengembangan multimedia pembelajaran yang dikenal sebagai ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate*). Metode pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Robert Branch pada tahun 2009. Gambar 3.1 menunjukkan tahapan metode ADDIE yang memiliki 5 tahapan. Tahapan awal dimulai dengan analisis kebutuhan dan kondisi saat ini (*Analyze*), dilanjutkan dengan merancang solusi atau produk (*Design*), kemudian mengembangkan atau membuat produk tersebut (*Development*), lalu menerapkannya dalam konteks nyata (*Implement*), dan akhirnya mengevaluasi efektivitas dan efisiensi produk (*Evaluate*).



Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE (Sugiyono. 2015)

3.2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *Pre-Eksperimental* dengan jenis *One-Group Pretest-Posttest Design*. Pada tahap ini, intervensi hanya dilakukan pada satu kelompok subjek tanpa menggunakan kelompok kontrol. Metode ini melibatkan pemberian pretest kepada satu kelompok subjek sebelum perlakuan diberikan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah intervensi, sehingga dapat mengukur efektivitas perlakuan dengan lebih akurat.

Antonio Akbar, 2024

RANCANG BANGUN MEDIA VIRTUAL REALITY PADA PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

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

Tabel 3.1 *One-Group Pretest-Posttest*

| Pretest | Perlakuan | Posttest |
|---------|-----------|----------|
| O_1 | X | O_2 |

Keterangan:

O_1 : Nilai *Pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X : Pemberian Perlakuan

O_2 : Nilai *Posttest* (sesudah diberi perlakuan)

3.3. Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X-6 SMA Negeri 6 Bandung dengan jumlah 33 siswa yang sedang mengikuti mata pelajaran Informatika. Pemilihan partisipan didasari oleh hasil wawancara dengan guru mata pelajaran yang menunjukkan bahwa materi sistem komputer dianggap sulit dan masih menunjukkan perbedaan kemampuan siswa dalam memahami materi yang bersifat abstrak dan konseptual.

3.4. Instrumen Penelitian

3.4.1. Instrumen Penilaian Media dan Materi

Instrumen untuk mengukur kelayakan aspek media dan materi pembelajaran disusun menggunakan lembar validasi *Learning Object Review Instrument (LORI)* versi 1.5 yang dikembangkan oleh Tracey L. Leacock & John C. Nesbit. Instrumen yang digunakan berupa serangkaian pertanyaan, di mana validator diminta memilih satu jawaban untuk setiap pertanyaan yang tersedia. Aspek penilaian LORI menggunakan skala Likert dengan rentang pilihan angka 1-5. Aspek-aspek yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 3.2 Instrumen penilaian LORI versi 1.5 (Nesbit et al., 2007)

| NO | Kriteria Penilaian | Penilaian | | | | |
|---|------------------------------------|-----------|---|---|---|----|
| | | SK | K | C | B | SB |
| Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>) | | | | | | |
| 1 | Ketelitian materi | | | | | |
| 2 | Ketepatan materi | | | | | |
| 3 | Keteraturan dalam penyajian materi | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|
| 4 | Ketepatan dalam tingkatan detail materi | | | | | |
| Rata-Rata Nilai | | | | | | |
| Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>) | | | | | | |
| 5 | Kesesuaian antara materi dan tujuan pembelajaran | | | | | |
| 6 | Kesesuaian dengan aktivitas pembelajaran | | | | | |
| 7 | Kesesuaian dengan penilaian dalam pembelajaran | | | | | |
| 8 | Kelengkapan dan kualitas bahan ajar | | | | | |
| Rata-Rata Nilai | | | | | | |
| Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>) | | | | | | |
| 9 | Pemberitahuan umpan balik terhadap hasil evaluasi | | | | | |
| Rata-Rata Nilai | | | | | | |
| Motivasi (<i>Motivation</i>) | | | | | | |
| 10 | Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar | | | | | |
| Rata-Rata Nilai | | | | | | |
| Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>) | | | | | | |
| 11 | Kreatif dan Inovatif | | | | | |
| 12 | Komunikasi (mudah dipahami serta menggunakan Bahasa yang baik, benar, dan efektif) | | | | | |
| 13 | Unggul (memiliki kelebihan dibanding multimedia pembelajaran lain ataupun dengan cara konvensional) | | | | | |
| Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>) | | | | | | |
| 14 | Kemudahan navigasi | | | | | |
| 15 | Tampilan antarmuka konsisten dan dapat diprediksi | | | | | |
| 16 | Kualitas fitur antarmuka bantuan | | | | | |
| Rata-Rata Nilai | | | | | | |
| Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>) | | | | | | |
| 17 | Kemudahan media pembelajaran digunakan oleh siapapun | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|
| 18 | Desain media pembelajaran mangakomodasi untuk berbagai pelajar | | | | | |
| Rata-Rata Nilai | | | | | | |
| Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>) | | | | | | |
| 19 | Media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan pembelajaran lain | | | | | |
| 20 | Kepatuhan terhadap standar internasional dan spesifikasinya | | | | | |
| Rata-Rata Nilai | | | | | | |

3.4.2. Instrumen Tanggapan Siswa

Dalam penelitian ini, instrumen tanggapan siswa diberikan untuk menilai kepraktisan pembelajaran menggunakan media *Virtual Reality*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada *Technology Acceptance Model* (TAM). TAM pertama kali diperkenalkan oleh Davis pada tahun 1986. TAM merupakan adaptasi dari *Theory of Reasoned Action* (TRA) yang dirancang khusus untuk memodelkan penerimaan pengguna terhadap teknologi informasi. Tujuan model TAM yaitu untuk memberikan penjelasan mengenai faktor-faktor penentu penerimaan teknologi yang bersifat umum, yang mampu menjelaskan perilaku pengguna di berbagai macam teknologi komputasi (Al-Gahtani & King, 1999). Instrumen tersebut berbentuk kumpulan pertanyaan, di mana siswa diminta memilih satu jawaban untuk setiap pertanyaan yang disediakan. Instrumen tanggapan siswa ini bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai pendapat mereka tentang proses pembelajaran menggunakan media *Virtual Reality*. Lembar instrumen tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3 Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media

| No | Kriteria Penilaian | Penilaian | | | | |
|---|---|-----------|----|----|---|----|
| | | STS | TS | RG | S | SS |
| Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (<i>Perceived Usefulness</i>) | | | | | | |
| 1 | Media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman tentang materi pembelajaran | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|
| 2 | Media pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran | | | | | |
| 3 | Media dapat meningkatkan capaian pembelajaran | | | | | |
| Persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan (<i>Perceived Ease of Use</i>) | | | | | | |
| 4 | Media pembelajaran mudah digunakan | | | | | |
| 5 | Cara menggunakan media pembelajaran mudah dipahami | | | | | |
| 6 | Media pembelajaran menunjang ketercapaian indikator pencapaian kompetensi | | | | | |
| Sikap Terhadap Penggunaan (<i>Attitude</i>) | | | | | | |
| 7 | Media pembelajaran membantu pembelajaran menjadi lebih menarik | | | | | |
| 8 | Media pembelajaran membuat pembelajaran lebih menyenangkan | | | | | |
| 9 | Media pembelajaran ini cocok digunakan sebagai alat pembelajaran | | | | | |
| Perhatian untuk menggunakan (<i>Intention to Use</i>) | | | | | | |
| 10 | Saya akan menggunakan media pembelajaran ini untuk alat belajar | | | | | |
| 11 | Saya akan sering menggunakan media pembelajaran ini | | | | | |
| 12 | Saya akan merekomendasikan media pembelajaran ini kepada teman | | | | | |

3.4.3. Instrumen Soal

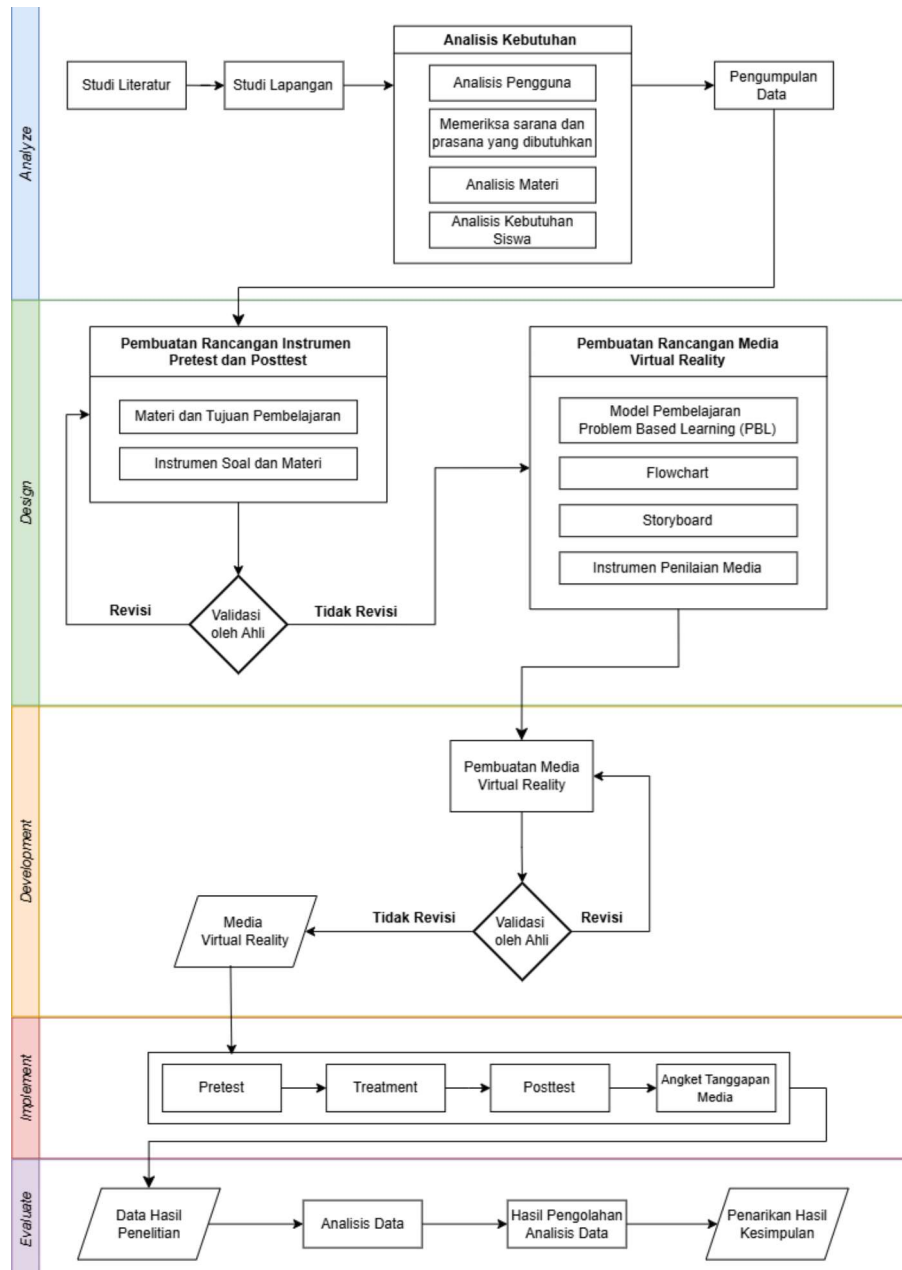
Validasi terhadap instrumen soal *pretest* dan *posttest* dilakukan untuk memastikan kelayakan penggunaannya. Validasi dilakukan menggunakan kartu soal yang memuat beberapa aspek, yaitu materi pembelajaran, kesesuaian ranah kognitif, dan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Tabel berikut menunjukkan tampilan kartu soal yang akan divalidasi oleh ahli.

Tabel 3.4 Kartu Soal untuk Validasi Ahli

| | | |
|--|--|-----------------|
| Sub Materi: | Nomor soal: | Soal: |
| Tujuan Pembelajaran: | Kunci Jawaban: | |
| Ranah Kognitif: | Kesesuaian dengan ranah kognitif: <ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak | |
| Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran: <ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak | | Catatan: |

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian digunakan untuk menggambarkan serangkaian langkah yang diambil dalam penelitian. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Gambar 3.2 secara detail mengilustrasikan proses pelaksanaan metode ADDIE dalam penelitian ini. Berikut adalah gambaran mengenai langkah-langkah prosedur penelitian dalam kerangka penelitian ini.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

3.5.1. Tahap *Analyze*

Pada tahap analisis, peneliti terlebih dahulu melakukan studi literatur untuk mengembangkan aspek teoritis dan praktis. Dalam studi literatur, peneliti mencari landasan teori, kerangka berpikir, dan mengidentifikasi hipotesis dasar. Untuk mengonfirmasi hipotesis tersebut, peneliti kemudian melakukan studi lapangan. Dalam studi lapangan, peneliti mengumpulkan informasi tentang sumber daya yang tersedia, memeriksa sarana dan prasarana, serta melakukan analisis materi dan kebutuhan pengguna. Analisis sumber daya bertujuan untuk mengetahui kriteria

Antonio Akbar, 2024

RANCANG BANGUN MEDIA VIRTUAL REALITY PADA PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

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

siswa yang dibutuhkan untuk penelitian dan memastikan kesesuaian sumber daya yang tersedia dengan target penelitian. Setelah analisis sumber daya, peneliti melakukan analisis sarana dan prasarana untuk memastikan dukungan fasilitas terhadap kegiatan penelitian. Analisis materi dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang materi yang dapat digunakan dalam pembelajaran penelitian. Peneliti kemudian menilai kecocokan hipotesis penelitian dengan materi yang diajarkan di sekolah. Analisis kebutuhan pengguna bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai ketersediaan bahan ajar, penggunaan media pembelajaran, dan model pembelajaran yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses belajar.

3.5.2. Tahap *Design*

Pada tahap design peneliti melakukan pembuatan rancangan soal berupa *pretest* dan *posttest*, sebelum merancang soal peneliti merumuskan tujuan pembelajaran pada materi dengan spesifik, terukur, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran kemudian peneliti membuat soal untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran, termasuk rubrik penilaian. Setelah pembuatan soal selesai, peneliti melakukan proses penilaian (*judgment*). Jika soal *pretest* dan *posttest* yang telah dibuat memerlukan perbaikan, maka peneliti harus memperbaikinya. Jika tidak, peneliti dapat langsung membuat media pembelajaran serta kontennya. Dalam proses pembuatan media peneliti melakukan beberapa tahapan terlebih dahulu dengan memilih dan merancang media yang akan digunakan, seperti *flowchart*, *storyboard*, presentasi, video, dan alat bantu visual lainnya, lalu mengidentifikasi materi yang akan diajarkan, termasuk penulisan modul, pengembangan bahan ajar, dan pemilihan sumber belajar serta menentukan instrumen yang digunakan untuk proses penilaian (*judgment*) media pembelajaran.

3.5.3. Tahap *Development*

Pada tahap ini peneliti mulai membuat media pembelajaran yang mencakup penulisan naskah, pembuatan video pembelajaran serta mempersiapkan alat-alat dan sumber belajar yang diperlukan untuk mendukung pembelajaran seperti alat *Virtual Reality*, perangkat lunak, buku panduan serta lembar kerja peserta didik. Setelah pembuatan media pembelajaran selesai, peneliti menguji versi awal dari materi atau media pembelajaran pada sekelompok kecil atau *reviewer* untuk mendapatkan umpan balik awal. Selain itu, dilakukan juga tahap uji coba dengan

metode *blackbox testing* untuk menguji kesesuaian *input* dan *output* yang diharapkan. Kemudian peneliti melakukan proses penilaian (*judgment*) oleh ahli. Berdasarkan proses penilaian (*judgment*) oleh ahli apabila media pembelajaran yang telah dibuat memerlukan perbaikan, maka peneliti harus memperbaikinya. Jika tidak, peneliti dapat langsung menggunakan media pembelajaran tersebut untuk penelitian.

3.5.4. Tahap Implement

Setelah menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan untuk pelaksanaan pembelajaran, termasuk materi, media, perangkat teknologi, dan alat bantu lainnya peneliti melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah disusun. Hal ini mencakup penyampaian materi, penggunaan media pembelajaran, serta pelaksanaan aktivitas pembelajaran sesuai dengan strategi yang dirancang. Peneliti mengamati proses pembelajaran secara langsung untuk memastikan bahwa semuanya berjalan sesuai dengan rencana. Peneliti juga mengumpulkan data selama proses pembelajaran berlangsung. Data ini dapat berupa hasil tes dan umpan balik dari peserta didik tentang pelaksanaan pembelajaran.

3.5.5. Tahap Evaluate

Setelah proses penelitian selesai, peneliti melakukan analisis terhadap data yang telah diperoleh dari hasil penelitian. Kemudian peneliti membuat penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah didapat.

3.6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang akan diterapkan dalam penelitian ini mencakup analisis data dari penilaian validasi media dan materi, analisis data dari tanggapan terhadap media, analisis uji validitas instrumen *pretest-posttest*, analisis uji reliabilitas instrumen *pretest-posttest*, analisis tingkat kesulitan instrumen *pretest-posttest*, analisis daya pembeda instrumen *pretest-posttest*, analisis hasil penilaian *pretest-posttest* oleh peserta didik serta analisis gain. Penjelasan mengenai instrumen-instrumen tersebut dapat ditemukan di bawah ini.

3.6.1. Uji Validitas

Dalam penelitian ini, akan dijelaskan mengenai pengujian validitas yang menghubungkan setiap skor item indikator dengan skor total konstruk. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Validitas dilakukan dengan menggunakan formula korelasi *Product Moment* sebagai berikut (Hidayat, 2021):

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Rumus 3.1 Koefisien Korelasi Product Moment

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi
 n : jumlah responden
 X : jumlah skor item
 Y : jumlah skor total (item)

Adapun kriteria pengujian Uji Validitas sebagai berikut:

- Jika r hitung $>$ r tabel, maka instrumen penelitian dikatakan valid.
- Jika r hitung $<$ r tabel, maka instrumen penelitian dikatakan tidak valid.

Apabila instrumen valid, maka indeks korelasinya (r) menggunakan kriteria pada Tabel.

Tabel 3.5 Klasifikasi Penilaian Hasil Uji Validitas

| Indeks korelasi (r) | Kriteria |
|---------------------|-----------------------------|
| 0,800-1,000 | Sangat Tinggi |
| 0,600-0,799 | Tinggi |
| 0,400-0,599 | Cukup Tinggi |
| 0,200-0,399 | Rendah |
| 0,000-0,199 | Sangat Rendah (Tidak Valid) |

3.6.2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa sebuah instrumen dapat diandalkan, konsisten, dan stabil, sehingga jika digunakan berulang kali, akan menghasilkan data yang sama. Suatu tes dianggap memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi jika dapat menghasilkan hasil yang konsisten. Dalam penelitian ini, reliabilitas diuji menggunakan metode Kuder Richardson 20 (KR-20) dengan rumus sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{Vt^2 - \sum pq}{Vt^2} \right\}$$

Rumus 3.2 Reliabilitas KR-20

Keterangan :

k : jumlah item soal dalam instrumen

p : banyak subjek yang menjawab 1

q : $1 - p$

Vt^2 : varians total = $\sum x^2 / n$ (jumlah responden)

Tabel 3.6 Klasifikasi Penilaian Hasil Uji Reliabilitas KR-20

| Nilai Reliabilitas | Kriteria |
|--------------------|---------------|
| 0,91-1,00 | Sangat Tinggi |
| 0,71-0,90 | Tinggi |
| 0,41-0,70 | Sedang |
| 0,21-0,40 | Rendah |
| 0,10-0,20 | Sangat Rendah |

3.6.3. Indeks Kesukaran

Untuk menentukan tingkat kesukaran butir tes yang dianggap ideal dan untuk memilih mana yang akan dipertahankan atau dihapus, digunakan rumus untuk menghitung tingkat kesukaran soal pilihan ganda, yaitu:

$$P = \frac{Np}{N}$$

Rumus 3.3 Menentukan Tingkat Kesukaran

Keterangan:

P : Proporsi atau angka indeks kesukaran butir soal

Np : Banyaknya peserta tes yang dapat menjawab betul butir soal

N : Jumlah peserta tes

Adapun kriteria tingkat kesukaran (P) menurut Robert L. Thorndike & Elizabeth Hagen sebagai berikut.

Tabel 3.7 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

| Tingkat Kesukaran (TK) | Kriteria |
|--------------------------|----------|
| $TK < 0,30$ | Sukar |
| $0,30 \leq TK \leq 0,70$ | Sedang |
| $TK \geq 0,70$ | Mudah |

3.6.4. Indeks Daya Pembeda

Dalam penelitian ini, dilakukan sebuah proses untuk menilai kemampuan suatu permasalahan dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Sebuah formula digunakan untuk mengevaluasi kemampuan permasalahan ini dalam memisahkan keduanya, dan rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Rumus 3.4 Menentukan Daya Pembeda

Keterangan:

J_A : Banyaknya peserta kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

B_B : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal benar

Adapun kriteria Daya Pembeda sebagai berikut.

Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda

| Daya Pembeda (DP) | Kriteria |
|-----------------------|-------------|
| $DP \geq 0,70$ | Baik sekali |
| $0,40 \leq DP < 0,70$ | Baik |
| $0,20 \leq DP < 0,40$ | Cukup |
| $DP < 0,20$ | Jelek |

3.6.5. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini peneliti menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk uji normalitas. Kemudian, uji *paired-t-test* digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok untuk mencari perbedaan dengan syarat data harus terdistribusi normal (Sugiyono, 2013). Perbedaan yang dimaksud pada penelitian ini adalah perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* pada siswa yang sama dalam satu kelas. Dalam melakukan uji normalitas dengan kolmogorov-smirnov, maka penulis menggunakan persamaan:

$$D = \max(|F_o(x) - F_e(x)|)$$

Rumus 3.5 Uji Normalitas dengan K-S

Keterangan:

D : Nilai uji Kolmogorov-Smirnov.

$F_o(x)$: Fungsi distribusi empiris dari sampel, yaitu proporsi observasi yang kurang dari atau sama dengan x .

$F_e(x)$: Fungsi distribusi kumulatif dari distribusi normal dengan parameter sampel.

Berikut ketentuannya:

H_0 : Data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal

H_1 : Data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal

Dengan kondisi:

Jika nilai sig. > 5%, maka H_1 ditolak

Jika nilai sig. < 5%, maka H_0 ditolak

3.6.6. Uji Paired T-Test

Uji *paired t-test* merupakan prosedur yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua variabel dalam satu kelompok. Analisis ini diterapkan untuk menguji dua sampel yang saling terkait atau dua sampel yang berpasangan. Sampel yang berpasangan merujuk pada sampel yang melibatkan subjek yang sama namun mendapatkan dua perlakuan atau pengukuran yang berbeda, yaitu pengukuran sebelum dan setelah perlakuan (Palimbong et al., 2022). Untuk melakukan uji *paired-t-test*, data harus memiliki distribusi normal. Dalam melakukan uji *paired-t-test*, penulis menggunakan persamaan berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{(n - 2)}}{\sqrt{(1 - r^2)}}$$

Rumus 3.6 Uji Paired T-Test

Jika sudah mendapatkan t_{hitung} , maka didapat kesimpulan dengan ketentuan sebagai berikut.

H₀ : Tidak adanya hasil peningkatan kognitif siswa sebelum dan setelah menggunakan media *Virtual Reality*.

H₁ : Adanya hasil peningkatan kognitif siswa sebelum dan setelah menggunakan media *Virtual Reality*.

Dengan kondisi:

Jika nilai sig. > 5%, maka H₁ ditolak

Jika nilai sig. < 5%, maka H₀ ditolak

3.6.7. Uji Normalized Gain (N-Gain)

Uji Normalized Gain menilai perubahan relatif pada tingkat pemahaman peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran (Sukarelawan et al., 2024). Dalam konteks ini, pengujian *Normalized Gain* digunakan sebagai alat ukur untuk menilai sejauh mana pembelajaran yang dialami siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan media *Virtual Reality*. Melalui pengujian ini, peneliti dapat mengukur efektivitas media *Virtual Reality* dalam mendorong perubahan pada aspek kognitif siswa. Adapun gain dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$G = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{100 - \text{pretest}}$$

Rumus 3.7 *N-Gain*

Hasil perhitungan nilai gain dapat dikategorikan dalam beberapa kriteria dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3.9 Kriteria Uji Gain berdasarkan Nilai G

| Nilai G | Kriteria |
|-----------------------|----------|
| $G < 0,3$ | Rendah |
| $0,3 \leq G \leq 0,7$ | Sedang |
| $G > 0,7$ | Tinggi |

Hasil uji *Normalized Gain* untuk setiap siswa dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan nilai pretest, yaitu:

- kelompok atas (nilai *pretest* > rerata + simpangan baku)
- kelompok tengah (rerata + simpangan baku \geq nilai *pretest* \geq rerata - simpangan baku)
- kelompok bawah (nilai *pretest* < rerata - simpangan baku)

3.6.8. Analisis Data Penilaian Validasi Media dan Materi

Data uji instrumen validasi oleh ahli dianalisis menggunakan skala penilaian (Sugiyono, 2013). Untuk menganalisis data uji validasi, baik untuk materi maupun media dari berbagai aspek yang tercantum hasilnya dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3.8 Analisis Data Penilaian Validasi

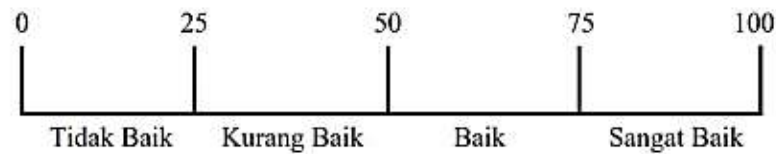
Keterangan :

P : Angka persentase

Skor Hasil : Skor yang diberikan seluruh siswa pada satu butir soal

Skor Ideal : Skor tertinggi tiap butir soal x jumlah responden x jumlah butir

Selanjutnya, tingkat validasi media dalam penelitian ini diklasifikasikan ke dalam empat kategori dengan skala sebagai berikut:



Gambar 3.3 Interval Kategori Hasil Validasi Ahli

Selain disajikan pada gambar interval, tingkat validasi media dapat direpresentasikan dalam bentuk tabel sebagai berikut

Tabel 3.10 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi oleh Ahli

| Skor Persentase (%) | Kriteria |
|---------------------|-------------|
| 0 – 25 | Tidak Baik |
| 25 – 50 | Kurang Baik |
| 50 – 75 | Baik |
| 75 – 100 | Sangat Baik |

3.6.9. Analisis Data Penilaian Tanggapan Siswa

Instrumen penilaian siswa terhadap media pada penelitian ini menggunakan model *Technology Acceptance Model* (TAM). Model TAM dipilih karena mampu memberikan penjelasan yang akurat dan sederhana untuk memprediksi penerimaan suatu teknologi (Pratama et al., 2022). Pada penilaian tanggapan siswa digunakan sistem penilaian menggunakan skor yang dapat dikonversikan sebagai tabel berikut.

Tabel 3.11 Rentang Skor Tanggapan Siswa

| Jawaban | Kriteria |
|---------------------------|----------|
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 |
| Ragu-ragu (RG) | 3 |
| Setuju (S) | 4 |
| Sangat Setuju (SS) | 5 |

Selanjutnya, untuk menganalisis data penilaian tanggapan siswa dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$P = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

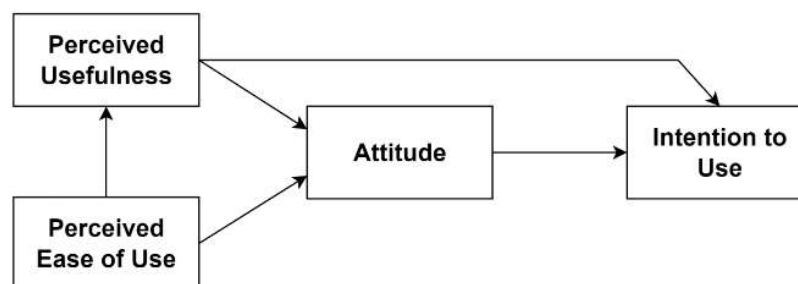
Rumus 3.9 Persentase Kategori Data

Adapun kategori dari skor yang didapat dengan menggunakan rumus 3.9 dapat dijelaskan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.12 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Media

| Skor Persentase (%) | Kriteria |
|---------------------|-------------|
| 0 – 25 | Tidak Baik |
| 25 – 50 | Kurang Baik |
| 50 – 75 | Baik |
| 75 - 100 | Sangat Baik |

Selanjutnya, terdapat skema TAM yang merepresentasikan hubungan atau korelasi antar indikator sebagai berikut.



Gambar 3.4 Korelasi Aspek TAM

Pengujian hubungan atau korelasi dilakukan menggunakan *software* SmartPLS 4. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan variabel dari model TAM yang terdiri dari *Perceived Usefulness* (PU), *Perceive Ease of Use* (PEU), *Attitude* (AT), dan *Intension to Use* (IU). Terdapat beberapa hipotesis yang dikembangkan berdasarkan variabel model TAM yaitu sebagai berikut.

H0 : Tidak terdapat signifikansi dan pengaruh positif antar korelasi variabel.

Hal ini berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan dan tidak ada pengaruh positif antar variabel-variabel dalam model.

H1 : Terdapat signifikansi dan pengaruh positif antar korelasi variabel.

Hal ini berarti bahwa ada hubungan yang signifikan dan pengaruh positif antar variabel-variabel dalam model.

Dalam pengujian hubungan atau korelasi analisis hasil terbagi dalam beberapa langkah sebagai berikut.

1. Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk memastikan bahwa setiap *item* pertanyaan valid dan benar-benar mencerminkan atribut yang diukur. Uji validitas dilakukan dengan cara menghitung nilai *loading factor* pada setiap *item* pertanyaan. Sebuah nilai *item* dapat dinyatakan valid jika memiliki nilai *loading factor* $> 0,5$ (Widodo et al., 2018).

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk membuktikan akurasi, konsistensi, dan ketepatan instrumen dalam mengukur konstruk. Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan *Cronbach Alpha* dan *Composite Reliability*. *Composite Reliability* lebih baik dalam mengukur konsistensi internal dibandingkan dengan *Cronbach Alpha* dalam SEM karena *Composite Reliability* tidak mengasumsikan kesamaan bobot untuk setiap indikator. *Cronbach's Alpha* cenderung memberikan estimasi yang lebih rendah terhadap *Construct Reliability* dibandingkan dengan *Composite Reliability*. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menghitung *Cronbach Alpha* dan *Composite Reliability* terhadap variabel PEU, PU, AT, dan IU. Nilai *Composite Reliability* dan *Cronbach Alpha* dianggap reliabel jika nilainya $\geq 0,7$ (Haryono, 2016).

3. Uji Signifikansi

Uji signifikansi bertujuan untuk menentukan hubungan antara variabel dalam model signifikan secara statistik atau tidak. Dalam pengujiannya dapat diidentifikasi dari koefisien jalur (*path coefficient*) yang menunjukkan

besarnya pengaruh antar konstruk dan efek interaksi. Bobot indikator diukur dengan standar nilai antara -1 dan +1. Bobot yang mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah, sedangkan bobot yang mendekati +1 (atau -1) menunjukkan hubungan positif (atau negatif) yang kuat (Hair et al., 2019). Signifikansi juga dapat ditentukan melalui *T-statistic* dan *P Value* yang dihasilkan dari perhitungan *bootstrapping*. Indikator yang memiliki nilai *T-statistic* $\geq 1,96$ atau *P Value* $\leq 0,005$ dapat dikatakan valid atau menghasilkan signifikansi, namun jika hasilnya tidak signifikan, maka indikator atau dimensi tersebut harus dibuang (*dropped*) pada analisis berikutnya. Hal ini dikarenakan jika model yang dihasilkan belum fit atau belum layak, maka perlu dilakukan modifikasi model (respesifikasi model) sampai didapatkan model yang layak atau fit. Kemudian, dapat dibuat kesimpulan, pembahasan, serta saran. (Haryono, 2016).