

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

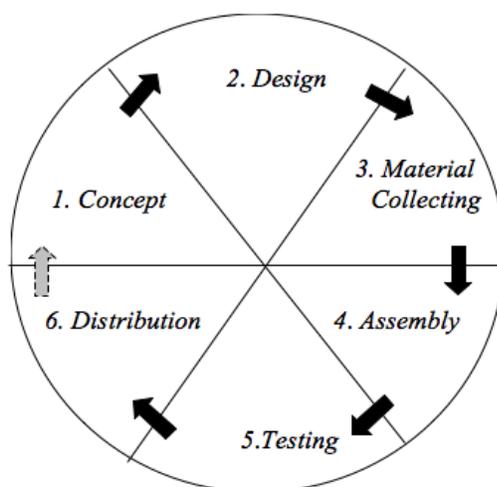
3.1. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development*. Menurut Sugiyono (2017), metode penelitian *Research and Development* adalah metode yang sering digunakan oleh peneliti untuk menciptakan suatu produk dan sekaligus menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Sukmadinata (2006) penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode yang memiliki tujuan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan produk tersebut dapat dipertanggungjawabkan. Produk ini dapat berupa *hardware* atau *software*, seperti buku, modul, alat peraga, *e-book*, *e-modul*, dan multimedia pembelajaran interaktif. Adapun pendapat lain yang disampaikan oleh Soenarto (2013) penelitian dan pengembangan adalah suatu penelitian yang biasanya seorang peneliti gunakan untuk menciptakan produk yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kerja, atau dapat digunakan untuk menyelesaikan sebuah masalah yang terjadi di tempat kerja.

Dengan pendapat yang dikemukakan di atas maka dapat disimpulkan, bahwa *Research and Development* merupakan suatu metode atau langkah-langkah yang memiliki tujuan untuk menciptakan dan mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada sebelumnya dan dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas kerja, atau mengatasi sebuah masalah yang terjadi sekaligus menguji keefektifan produk tersebut yang nantinya dapat dipertanggungjawabkan.

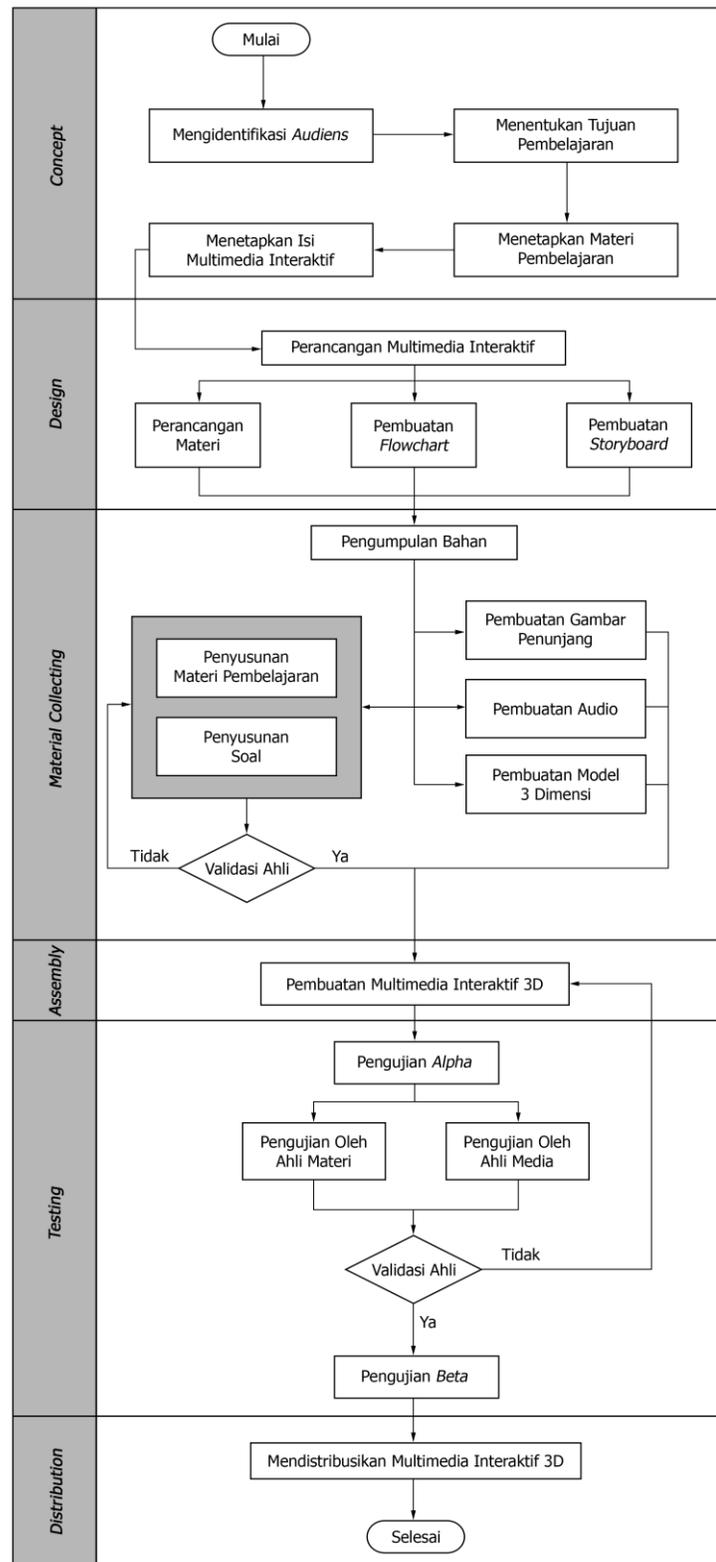
3.2. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan model pengembangan multimedia versi Luther-Sutopo yang telah direvisi oleh Binanto. Menurut Binanto (2010), model pengembangan multimedia versi Luther-Sutopo terdiri dari enam tahapan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1. Tahapan Pengembangan Multimedia Luther-Sutopo
(Binanto, 2010)

Berdasarkan gambar 3.1. tahapan pengembangan multimedia terdiri dari tahap *concept* (pengonsepan), *design* (pendesainan), *material collecting* (pengumpulan bahan), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian). Pada tahap awal yaitu tahap pengonsepan akan ditentukan tujuan pembelajaran, identifikasi *audiens*, menetapkan materi, dan menetapkan isi dari multimedia interaktif. Lalu pada tahap *design* dilakukan pembuatan spesifikasi multimedia interaktif serinci mungkin. Pada tahap *material collecting* atau pengumpulan bahan dilakukan pengumpulan bahan atau objek yang dibutuhkan untuk membuat multimedia interaktif. Kemudian pada tahap *assembly* akan dilakukan proses pembuatan multimedia interaktif berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada tahap *design*. Setelah multimedia interaktif selesai dibuat, maka dilanjutkan ke tahap *testing* (pengujian). Pada tahap ini akan dilakukan dua tahap pengujian yaitu pengujian *alpha* yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi dan pengujian *beta* yang dilakukan oleh pengguna multimedia interaktif. Tahap terakhir yaitu tahap *distribution* yang dimana pada tahap ini multimedia interaktif akan disimpan pada media penyimpanan. Berdasarkan tahapan pengembangan multimedia Luther-Sutopo, maka dapat digambarkan prosedur penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Prosedur Penelitian

Muhamad Habib Ibnu Hibatulloh, 2021

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PERAKITAN KOMPUTER 3D MODEL LUTHER UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMK X RPL

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

Berikut penjelasan mengenai prosedur penelitian pengembangan multimedia menurut Luther-Sutopo:

a. *Concept*

Tahap *concept* (pengonsepan) merupakan tahapan yang pertama kali harus dilakukan. Pada tahap ini akan ditentukan tujuan dari pembelajaran, mengidentifikasi audiens (pengguna program), menetapkan materi pembelajaran, dan menetapkan isi dari multimedia pembelajaran interaktif. Sehingga output yang akan dihasilkan berupa dokumen yang bersifat naratif untuk dijadikan sebuah pedoman dalam perancangan yang akan dibuat.

b. *Design*

Design (perancangan) adalah tahap selanjutnya setelah pengonsepan. Pada tahap ini spesifikasi multimedia pembelajaran akan dibuat serinci mungkin, dimulai dengan merancang materi, membuat bagan alir (*flowchart*), dan membuat *storyboard*. Untuk lebih jelasnya berikut tahapan yang akan dilakukan dalam perancangan ini meliputi:

1. Merancang materi yang akan digunakan pada media pembelajaran.
2. Membuat *flowchart* untuk menggambarkan alur dari satu *scene* ke *scene* yang lain.
3. Membuat *storyboard* untuk menggambarkan deskripsi tiap *scene* yang didalamnya terdapat semua objek multimedia yang digunakan.

c. *Material Collecting*

Material Collecting (pengumpulan bahan) adalah tahap pengumpulan bahan yang akan digunakan pada rancangan dan dibuat sesuai kebutuhan. Bahan-bahan tersebut antara lain, gambar, video, animasi, audio, dan simulasi. Semua bahan yang dibutuhkan harus dipersiapkan terlebih dahulu pada tahap ini sebelum melanjutkan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap pembuatan. Bahan yang sesuai kebutuhan pada rancangan dapat diperoleh secara gratis, berbayar ataupun dibuat secara pribadi untuk menunjang kebutuhan multimedia pada rancangan yang akan dibuat.

d. *Assembly*

Pada tahap ini semua bahan dan komponen multimedia seperti teks, animasi, video, gambar, audio, simulasi dan material lainnya yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya disatukan menjadi sebuah media pembelajaran yang tersusun berdasarkan pada *design* rancangan seperti *storyboard* dan *flowchart*. Semua bahan yang telah dikumpulkan memerlukan perangkat lunak yang bisa memproses semua komponen multimedia yang ada sehingga dapat menjadi satu kesatuan.

Dalam tahap ini, pengembangan dilakukan dengan menggunakan Unity 2020.2.6f1 sebagai perangkat lunak utama untuk memproses semua komponen multimedia. Sedangkan Blender 2.80, Adobe Illustrator 2020, Visual Studio Code, dan Adobe Audition CS6 sebagai perangkat lunak pendukung.

e. *Testing*

Tahap *testing* dapat dilakukan jika semua komponen atau bahan telah selesai dibuat pada tahap *assembly*. Semua komponen tersebut disatukan dan menjadi suatu program yang dapat dijalankan, dan kemudian dilakukan pengujian untuk melihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap pengujian yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian *Alpha* (*Alpha Testing*)

a) Pengujian oleh ahli materi

Pengujian dilakukan oleh 2 orang ahli materi untuk memvalidasi dan menilai media pembelajaran. Aspek media pembelajaran yang akan dinilai berdasarkan desain pembelajaran yang ditampilkan meliputi isi materi dan penyajian informasi pada media pembelajaran yang dikembangkan. Pengujian ini memiliki tujuan untuk menilai kelayakan maupun kualitas media pembelajaran yang dikembangkan serta memvalidasi isi materi dan informasi yang terdapat pada media pembelajaran, sehingga dapat menghasilkan data penilaian untuk di analisis dan dapat dilakukan perbaikan pada media pembelajaran.

b) Pengujian oleh ahli media

Pengujian dilakukan oleh 2 orang ahli media untuk memvalidasi dan menilai media. Pengujian ini memiliki tujuan untuk menilai kelayakan maupun kualitas media pembelajaran yang dikembangkan serta memvalidasi aspek penyajian media dan komunikasi visual berdasarkan fungsionalitas dan interaktivitas pada media pembelajaran yang meliputi navigasi, tampilan media, integrasi media, dan fungsi media secara keseluruhan, sehingga dapat menghasilkan data penilaian untuk di analisis dan dapat dilakukan perbaikan pada media pembelajaran.

2. Pengujian *Beta* (*Beta Testing*)

Pengujian *beta* dilakukan oleh peserta didik kelas X RPL guna menilai kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian media pembelajaran dilakukan dengan cara membagikan lembar angket kepada peserta didik yang di mana lembar angket tersebut sudah divalidasi oleh seorang ahli dan juga sudah diuji validitas dan reliabilitasnya. Penilaian media pembelajaran tersebut meliputi penyajian informasi, kegunaan, kemudahan penggunaan, mudah dipelajari dan dipahami, dan kepuasan peserta didik. Dari lembar angket yang telah diisi oleh peserta didik maka dapat menghasilkan data penilaian untuk di analisis dan dapat dilakukan perbaikan pada media pembelajaran.

f. *Distribution*

Pada tahap ini, program yang telah selesai melakukan pengujian dapat disimpan pada media penyimpanan berupa *flashdisk* atau melalui link google drive yang nantinya dapat didistribusikan kepada guru mata pelajaran komputer dan jaringan dasar untuk digunakan dalam proses mengajar. Selain itu pada tahap ini dapat dilakukan evaluasi terhadap program yang dibuat supaya menjadi lebih baik dan bisa mendapatkan saran ataupun masukan untuk digunakan pada produk yang akan dibuat selanjutnya.

3.3. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini peneliti menentukan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Bina Wisata Lembang Kabupaten Bandung Barat dengan paket keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) kelas X sebagai populasi dan sampelnya yaitu seluruh siswa dalam satu kelas yang mempelajari materi Perakitan Komputer. Teknik

pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan teknik *non-probability sampling* jenis *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2017). Teknik ini dipilih dengan pertimbangan nilai rata-rata hasil belajar peserta didik tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian adalah suatu alat atau fasilitas yang dapat digunakan oleh seorang peneliti sebagai cara untuk mengumpulkan data sehingga dapat mempermudah proses pengerjaannya dan mendapatkan hasil yang lebih baik, dalam artian lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga data yang diperoleh dapat dengan mudah untuk diolah (Arikunto, 2006).

Pada penelitian ini, instrumen penelitian digunakan sebagai suatu alat untuk mengukur dan mengumpulkan data mengenai *variable* dengan tujuan bisa mendapatkan solusi dari permasalahan dalam penelitian. Instrumen kelayakan multimedia interaktif dalam penelitian ini menggunakan *skala likert* yang terdiri dari 5 pilihan jawaban yaitu, sangat layak=5, layak=4, cukup layak atau ragu-ragu=3, kurang layak=2, dan tidak layak=1 (Widoyoko, 2009). Menurut Sugiyono (2017) mengatakan bahwa *skala likert* merupakan skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang kejadian atau gejala sosial. Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa kuisisioner yang telah dibuat dan divalidasi oleh para ahli instrumen dibidangnya sehingga instrumen tersebut layak digunakan dalam penelitian. Berikut instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini:

3.4.1. Instrumen Validasi Media

Instrumen validasi media digunakan untuk mengetahui apakah multimedia interaktif yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk di ujicobakan dan peneliti bisa mendapatkan penilaian dari para ahli media berupa data kelayakan produk. Menurut Wahono (2006), aspek rekayasa perangkat lunak dan komunikasi visual merupakan

aspek yang dinilai oleh ahli media untuk menentukan kualitas media pembelajaran. Aspek tersebut antara lain sebagai berikut:

- a. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak
 1. Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran
 2. *Reliable* (handal dan dapat dipercaya)
 3. *Maintainble* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)
 4. Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
 5. Ketepatan pemilihan jenis *software/tool* untuk pengembangan
 6. Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai *hardware* dan *software* yang ada)
 7. Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dieksukusi
 8. Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, dan lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), dan desain program (jelas dan menggambarkan alur kerja program)
 9. *Reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)
- b. Aspek Komunikasi Visual
 1. Komunikatif
 2. Kreatif dan inovatif
 3. Sederhana dan memikat
 4. Audio (narasi, *sound effect*, *backsound*, musik)
 5. Visual (*layout design*, *typography*, warna)
 6. Media bergerak (animasi, movie)
 7. *Layout interactive* (navigasi)

3.4.2. Instrumen Validasi Materi

Instrumen validasi materi digunakan untuk mengetahui apakah multimedia interaktif yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk di ujicobakan dan peneliti bisa

mendapatkan penilaian dari para ahli materi berupa data kelayakan produk. Menurut Wahono (2006), aspek desain pembelajaran merupakan aspek yang dinilai oleh ahli materi untuk menentukan kualitas media pembelajaran. Aspek yang dinilai antara lain sebagai berikut:

- a. Kejelasan tujuan pembelajaran
- b. Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum
- c. Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran
- d. Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran
- e. Interaktivitas
- f. Pemberian motivasi belajar
- g. Kontekstualitas dan aktualitas
- h. Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar
- i. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- j. Kedalaman materi
- k. Kemudahan untuk dipahami
- l. Sistematis, runut, alur logika jelas
- m. Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan
- n. Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran
- o. Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi
- p. Pemberian umpan balik terhadap evaluasi

3.4.3. Instrumen Untuk Siswa

Instrumen untuk siswa dalam penelitian ini berupa instrumen *test* dan *nontest*. Instrumen *test* yang dipakai berupa *pretest* dan *posttest*, sedangkan instrumen *nontest* berupa angket.

a. *Test*

Test adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan sebagai alat keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan, atau bekal yang dimiliki oleh setiap individu atau kelas (Arikunto, 2006). Dalam penelitian ini *test* yang digunakan terdiri dari *test* awal (*pretest*) dan *test* akhir (*posttest*). *Test* awal dilakukan untuk

mengukur sejauh mana tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi, sedangkan *test* akhir dilakukan untuk melihat sejauh mana perkembangan atau peningkatan peserta didik terhadap materi setelah menggunakan multimedia interaktif.

Untuk mendapatkan hasil yang akurat dalam penelitian ini, setidaknya dalam pembuatan soal yang akan digunakan untuk *test* memiliki beberapa kriteria seperti reliabilitas soal dan validitas soal. Maka soal yang akan digunakan, akan terlebih dahulu divalidasi oleh ahli materi dan ahli pendidikan sehingga dapat diketahui tingkat kelayakannya.

b. *NonTest*

NonTest dilaksanakan setelah peserta didik menggunakan multimedia interaktif. *NonTest* yang akan digunakan untuk peserta didik yaitu berupa angket, angket ini digunakan untuk mengetahui sikap atau tanggapan peserta didik selama proses pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif. Angket ini berupa angket tertutup dengan model *skala likert* yang terdiri dari 4 pilihan jawaban yaitu, SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Penggunaan *skala likert* dengan 4 pilihan jawaban dikarenakan peneliti ingin mengetahui jawaban pasti dan untuk mengurangi kemungkinan jawaban cukup atau ragu-ragu. Garland (1991) lebih menyarankan penggunaan *skala likert* dengan jumlah 4 titik dibandingkan dengan jumlah 5 titik dikarenakan dapat mengurangi tanggapan bias sosial. Selain itu, Adib (2017) menyampaikan bahwa penggunaan *skala likert* dengan 4 skala dapat lebih mengetahui secara maksimal perbedaan sikap responden karena secara tidak langsung akan membuat responden menentukan sikapnya terhadap fenomena sosial. Menurut Squires dan McDougall (1994) ada 4 aspek yang digunakan dalam instrumen untuk peserta didik, antara lain sebagai berikut:

Tabel 3. 1. *Instrumen Tanggapan Peserta Didik*

Aspek	Indikator
Pemrograman	1. Aplikasi mudah dioperasikan

	2. Desain intro yang jelas
	3. Tampilan aplikasi menarik
	4. Kejelasan petunjuk penggunaan
	5. Penggunaan navigasi
	6. Penggunaan warna dan jenis huruf
	7. Kualitas gambar
	8. Kualitas <i>backsound music</i>
Keamanan Program	9. Aplikasi tidak mengalami <i>error</i> apabila ada kesalahan pemakaian
	10. Isi materi dalam aplikasi tidak dapat diubah atau dihapus pengguna
Interaksi dan Reaksi Pengguna	11. Aplikasi interaktif dalam menyampaikan materi
	12. Kemudahan penggunaan aplikasi
	13. Aplikasi tidak membuat peserta didik bosan
Pembelajaran	14. Kejelasan menu pembelajaran
	15. Kejelasan materi
	16. Keruntutan materi
	17. Penggunaan bahasa mudah dimengerti

	18. Aplikasi membantu proses pembelajaran peserta didik
--	---

3.5. Teknik Analisis Data

3.5.1. Analisis Data Instrumen Validasi Ahli

Analisis data instrumen validasi ahli digunakan untuk mendapatkan kesimpulan penilaian dari para ahli mengenai kelayakan multimedia interaktif. Kesimpulan yang didapatkan dibagi menjadi 3 yaitu layak digunakan, layak digunakan dengan perbaikan, dan tidak layak digunakan. Pengukuran tersebut menggunakan *rating scale* atau skala bertingkat yang dikembangkan oleh Sugiyono. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *rating scale* menurut Sugiyono adalah sebagai berikut:

Rumus 3. 1. Persentase skor kategori data instrumen validasi ahli

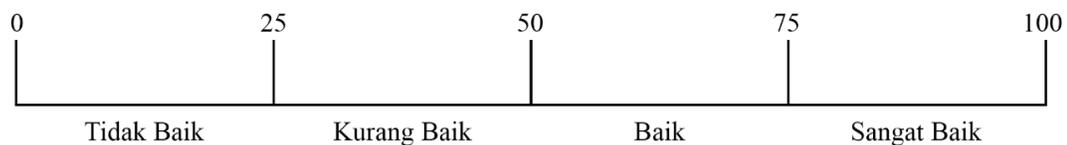
$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase

skor ideal = Skor tertinggi tiap butir x Jumlah butir pernyataan x Jumlah responden

Selanjutnya, tingkat validasi dalam penelitian ini digolongkan menjadi 4 kategori sebagai berikut:



Gambar 3. 3. Interval kategori hasil validasi ahli

Apabila kategori diatas dilihat berdasarkan tabel interpretasi menjadi sebagai berikut:

Tabel 3. 2. Interpretasi kategori hasil validasi ahli

Skor Persentase (%)	Kriteria
---------------------	----------

0 – 24	Tidak Baik
25 – 49	Kurang Baik
50 – 74	Baik
75 – 100	Sangat Baik

3.5.2. Analisis Data Instrumen Siswa

Analisis data instrumen siswa digunakan untuk melihat tanggapan dari peserta didik setelah menggunakan multimedia interaktif, pengukuran instrumen yang digunakan dalam tahapan ini menggunakan *rating scale* dengan dua pilihan jawaban yakni “ya” bernilai 1 dan “tidak” bernilai 0. Dalam penyusunan instrumen menggunakan *rating scale*, hal yang terpenting adalah setiap angka yang terdapat dalam alternatif jawaban pada setiap instrumen harus dapat diartikan (Sugiyono, 2017). Hasil dari perolehan skor yang didapat dari tanggapan peserta didik akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus *rating scale* sebagai berikut:

Rumus 3. 2. Persentase skor kategori data instrumen tanggapan peserta didik

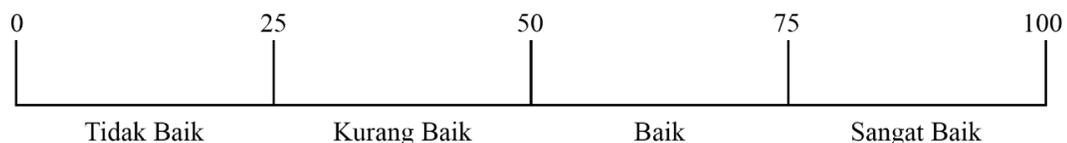
$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase

skor ideal = Skor tertinggi tiap butir x Jumlah butir pernyataan x Jumlah responden

Selanjutnya, untuk mengukur tingkat validasi digolongkan menjadi 4 kategori sebagai berikut:



Gambar 3. 4. Interval kategori hasil tanggapan peserta didik

Apabila kategori diatas dilihat berdasarkan tabel interpretasi menjadi sebagai berikut:

Muhamad Habib Ibnu Hibatulloh, 2021

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PERAKITAN KOMPUTER 3D MODEL LUTHER UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMK X RPL

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

Tabel 3. 3. Interpretasi kategori hasil tanggapan peserta didik

Skor Persentase (%)	Kriteria
0 – 24	Tidak Baik
25 – 49	Kurang Baik
50 – 74	Baik
75 – 100	Sangat Baik

Soal yang akan digunakan dalam tahap *test* sebelumnya akan dilakukan pengujian instrumen soal terlebih dahulu agar dapat memperoleh keterangan validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Berikut instrumen uji soal yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

a. Uji Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran untuk mengukur tingkat kevalidan suatu data yang akan diteliti dalam suatu instrumen. Menurut Arikunto (2006), menyampaikan bahwa suatu instrumen yang memiliki nilai validitas tinggi maka dapat dikatakan valid, sedangkan instrumen yang memiliki nilai validitas rendah tidak dapat dikatakan valid.

Pengujian validitas butir soal dilakukan menggunakan teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar, rumus *product moment* adalah sebagai berikut:

Rumus 3. 3. Koefisien kolerasi *product moment*

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

N : Jumlah siswa

X : Nilai tiap butir soal

$\sum X$: Jumlah nilai siswa pada setiap butir soal

Y : Nilai total tiap siswa

$\sum Y$: Jumlah total nilai siswa

Muhamad Habib Ibnu Hibatulloh, 2021

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PERAKITAN KOMPUTER 3D MODEL LUTHER UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMK X RPL

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

Apabila nilai koefisien korelasi diinterpretasikan ke dalam bentuk tabel, maka dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. 4. *Klasifikasi validitas butir soal*

Nilai r_{xy}	Kriteria
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan sebagai pengukur ketepatan suatu instrumen terhadap variabel yang akan diteliti sehingga data yang didapat dari instrumen dapat dinyatakan valid. Reliabilitas menunjukkan bahwa data yang diambil menggunakan instrumen dapat dipercaya, dengan kata lain berapa kali pun data diambil akan menghasilkan hasil yang sama (Arikunto, 2006).

Rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Kuder Richardson* (KR-20), dikarenakan pada instrumen yang ada tidak dapat dipastikan bahwa setiap butir soal memiliki tingkat kesulitan yang sama (Yusup, 2018). Adapun rumus KR-20 adalah sebagai berikut:

Rumus 3. 4. Menentukan reliabilitas

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

dengan

Rumus 3. 5. Menentukan varians total

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}}$$

Keterangan:

r_i = Koefisien reliabilitas tes

k = Jumlah item dalam instrumen

s = Varians total

p = Proporsi banyaknya subyek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi banyaknya subyek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

N = Banyak siswa

$\sum X$ = Jumlah skor total

Selanjutnya, nilai r_i dapat diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3. 5. *Klasifikasi koefisien reliabilitas*

Nilai r_i	Kriteria
$r_i \leq 0,00$	Tidak Valid
$0,00 < r_i \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_i \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_i \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_i \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_i \leq 1,00$	Sangat Tinggi

c. Tingkat Kesukaran

Soal dapat dinyatakan baik apabila tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar.

Tingkat kesukaran akan menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal dalam bentuk

bilangan (Arikunto, 2009). Tingkat indeks kesukaran dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus 3. 6. Menentukan tingkat kesukaran

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

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa yang mengikuti tes

Klasifikasi indeks kesukaran dapat disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 6. *Klasifikasi indeks kesukaran*

Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal yang dapat membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah (Arikunto, 2006). Untuk mengetahui daya pembeda soal dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus 3. 7. Daya pembeda soal

$$D = P_A - P_B = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda soal

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

- P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar
 B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar
 B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar
 J_A = Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok atas
 J_B = Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda dapat disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 7. *Klasifikasi daya pembeda*

Daya Pembeda	Kriteria
Negatif	Sangat jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

3.5.3. Analisis *Normalized Gain* (N-Gain)

Normalized Gain atau N-Gain bertujuan untuk mengetahui efektivitas perlakuan tertentu yang diberikan sehingga dapat diketahui peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik setelah menggunakan multimedia interaktif. Perhitungan uji gain ini menggunakan persamaan yang telah dinormalisasi dan dikembangkan oleh Hake (1999), rumus yang digunakan untuk menghitung gain adalah sebagai berikut:

Rumus 3. 8. Menentukan N-Gain

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

g = N-Gain

S_i = Nilai *pretest*

S_f = Nilai *posttest*

Apabila nilai gain direpresentasikan ke dalam bentuk tabel maka menjadi sebagai berikut:

Tabel 3. 8. *Klasifikasi N-Gain*

Persentase	Efektivitas
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi