

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *Research & Development* (R&D) lima tahap dengan pendekatan model pengembangan multimedia ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation*), serta menggunakan desain penelitian *Pre-Experimental* berupa *One-Group Pretest-Posttest Design*.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain *Pre-Eksperimental*, yang diterapkan pada satu atau beberapa kelompok untuk mendapatkan gambaran awal atau indikasi mengenai hubungan sebab-akibat dari suatu perlakuan. Jenis desain *Pre-Eksperimental* yang dipilih *One-Group Pretest-Posttest Design*. Dalam desain ini, satu kelompok diobservasi sebelum dan sesudah perlakuan untuk menilai perubahan yang terjadi akibat perlakuan tersebut. Desain ini memungkinkan peneliti untuk melihat adanya perubahan yang mungkin disebabkan oleh perlakuan, meskipun tanpa adanya kelompok kontrol, hasilnya tetap memerlukan interpretasi karena kemungkinan adanya faktor lain yang memengaruhi. Berikut adalah Tabel 3.1 mengenai desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest*.

Tabel 3.1 *One-Group Pretest-Posttest Design*.

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ : Nilai *Pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X : Perlakuan dengan kegiatan pembelajaran menggunakan multimedia

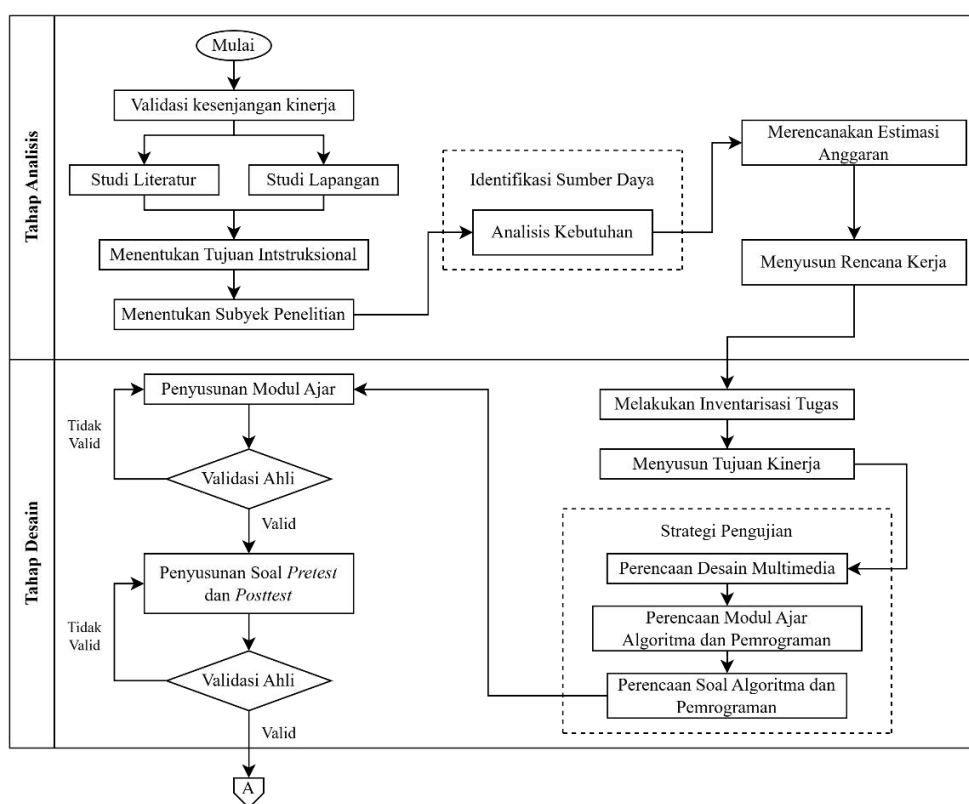
O₂ : Nilai *Posttest* (setelah diberi perlakuan)

Adapun uraian dari desain penelitian tersebut sebagai berikut:

- 1) *Pretest* (O_1) akan diimplementasikan sebelum peserta didik diberikan perlakuan (*treatment*). Bertujuan mengukur keterampilan *critical thinking* peserta didik dan pengetahuan awal materi sebelum diberikan perlakuan.
- 2) Langkah selanjutnya adalah *treatment* atau perlakuan pada peserta didik, yaitu proses pembelajaran dengan menerapkan penggunaan multimedia interaktif berbasis *QR Code* dengan model *Problem-Based Learning*.
- 3) Setelah diberikan perlakuan, peserta didik akan diuji kembali dengan pelaksanaan *Posttest* (O_2) untuk mengukur apakah terdapat peningkatan keterampilan *critical thinking* peserta didik setelah diberikan perlakuan.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian menggunakan lima tahap model pengembangan ADDIE, yaitu *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implement*, *Evaluation*. Berikut adalah diagram alur prosedur pengembangan multimedia ADDIE pada Gambar 3.1 beserta penjelasan pada setiap tahapannya.

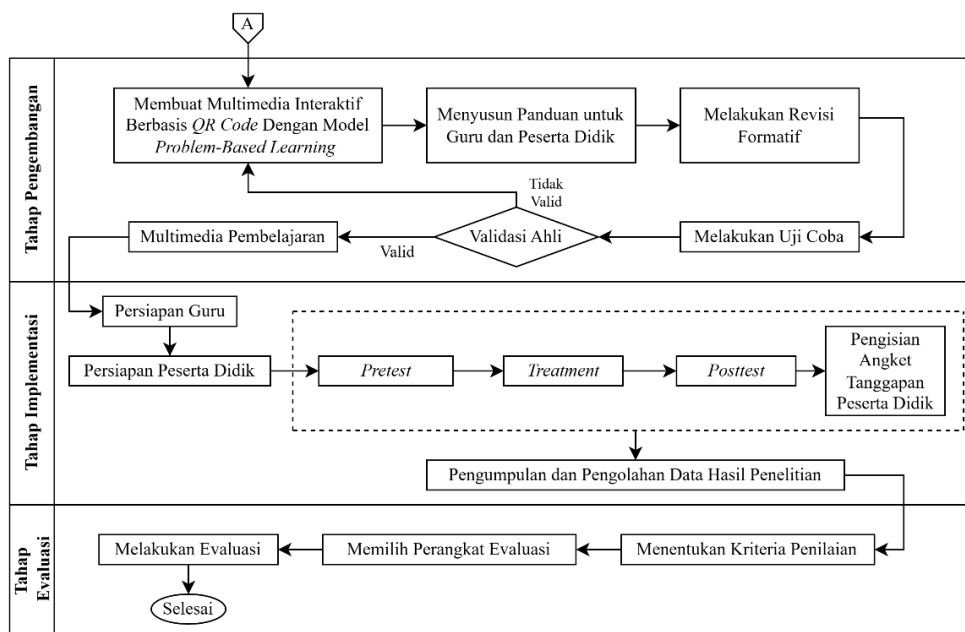


Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.



Gambar 3.2 (Continue) Prosedur Penelitian.

3.3.1 Tahap Analisis (Analyze)

Langkah awal pada tahap ini dilakukan dengan proses analisis permasalahan yang mendasari pengembangan multimedia interaktif berbasis *QR Code* dengan model *Problem-Based Learning* yang mencakup beberapa langkah penting, yaitu:

1) Validasi Kesenjangan Kinerja

Tahap analisis pada langkah validasi kesenjangan kinerja dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan melalui kegiatan studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur diawali dengan mencari referensi dari berbagai sumber seperti, penelitian terdahulu melalui jurnal, buku, internet, dan lainnya yang mendukung dalam pengembangan multimedia pembelajaran yang dikembangkan. Masalah yang diidentifikasi meliputi penyebab rendahnya hasil belajar dan rendahnya tingkat kemampuan *critical thinking* peserta didik. Studi lapangan menjadi proses pengambilan data lapangan untuk memperkuat latar belakang masalah penelitian dengan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran dan penyebaran kuesioner peserta didik guna memperoleh data yang berkaitan dengan masalah yang muncul dalam proses pembelajaran.

2) Menentukan Tujuan Instruksional

Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

Tujuan instruksional ditentukan melalui analisis kurikulum dan mata pelajaran yang dipilih. Penelitian ini menggunakan kurikulum merdeka belajar pada mata pelajaran Informatika, Fase E, elemen Berpikir Komputasional (BK), pada materi Algoritma dan Pemrograman. Tujuan instruksional tersebut dirumuskan melalui hasil dari analisis capaian pembelajaran pada elemen BK yang mencakup susunan materi hingga penentuan tujuan pembelajaran yang perlu dicapai peserta didik.

3) Memastikan Subjek Penelitian

Penentuan subjek penelitian dilakukan dengan menganalisis karakteristik peserta didik yang sesuai dengan kriteria penelitian, seperti identifikasi kelompok peserta didik, karakteristik umum (umur, jenis kelamin), jumlah peserta didik, lokasi lingkungan belajar, tingkat pengalaman, dan kondisi sikap peserta didik. Data yang digunakan berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran.

4) Identifikasi Sumber Daya

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan berupa analisis kebutuhan dari segi pengembangan multimedia pembelajaran dan materi ajar yang dilakukan dengan memperhatikan tujuan pembelajaran.

5) Merencanakan Estimasi Anggaran

Perencanaan estimasi anggaran pada tahap ini difokuskan untuk:

- a. Mengidentifikasi produk multimedia interaktif berbasis *QR Code* dengan model *Problem-Based Learning*.
- b. Mengestimasi waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan produk multimedia pembelajaran.
- c. Menghitung estimasi biaya proses pengembangan multimedia pembelajaran.

6) Menyusun Rencana Manajemen Kerja

Langkah terakhir adalah menyusun rencana kerja dalam pengembangan produk multimedia pembelajaran. Penyusunan rencana kerja bertujuan untuk memastikan setiap langkah kegiatan berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Selain sebagai panduan pelaksanaan, rencana kerja juga berfungsi untuk mengantisipasi potensi risiko, mengoptimalkan penggunaan waktu dan sumber daya, serta menjaga konsistensi antara perencanaan dan implementasi produk multimedia pembelajaran. Berikut adalah gambaran rencana kerja penelitian yang disajikan pada Gambar 3.2.

Rencana Penelitian	Mei-Desember 2024																																
	Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Penelitian Pendahuluan																																	
Studi Literatur																																	
Studi Lapangan																																	
Pengembangan Model																																	
Perancangan dan Penyusunan Tujuan Pembelajaran																																	
Pembuatan Modul ajar																																	
Pembuatan Media																																	
Pembuatan Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>																																	
Uji Validasi Model																																	
Validasi oleh Ahli Media, Materi, dan Soal																																	
Validasi Soal oleh Peserta Didik																																	
Uji Efektivitas Model																																	
Pengambilan dan Pengolahan Data Hasil Penelitian																																	
Diseminasi																																	
Penulisan Laporan																																	

Gambar 3.3 Rencana Manajemen Kerja.

3.3.2 Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap desain, berdasarkan analisis kebutuhan yang telah ditemukan, hasilnya akan digunakan sebagai dasar perancangan multimedia interaktif berbasis *QR Code* dengan penerapan model *Problem-Based Learning*. Tahap desain dilakukan dengan beberapa langkah perancangan, yaitu:

1) Melakukan Inventarisasi Tugas

Pada langkah ini, dilakukan organisasi konten multimedia interaktif berbasis *QR Code* dengan model *Problem-Based Learning* berupa sekumpulan kegiatan atau tugas dalam rangka membantu peserta didik mengonstruksi pengetahuan dan keterampilan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2) Menyusun Tujuan Kinerja

Kegiatan pada langkah ini adalah penyusunan instrumen untuk mengukur validitas media, materi, dan soal. Hal ini akan membantu dalam memberikan gambaran terhadap kelayakan produk yang dikembangkan. Instrumen pengujian validasi media dan materi adalah dengan menggunakan instrumen LORI versi 1.5.

3) Menghasilkan Strategi Pengujian

a. Perencanaan Desain Multimedia

Desain multimedia disusun berdasarkan rancangan berupa *Flowchart*, *Storyboard* Multimedia Pembelajaran, hingga *Mockup* Multimedia Pembelajaran. Fitur pada multimedia disesuaikan berdasarkan analisis kebutuhan. Hasil dari perancangan berupa perangkat lunak berbasis *website* sebagai multimedia pembelajaran pada penelitian.

b. Perencanaan Materi Ajar Algoritma dan Pemrograman

Materi ajar disusun berdasarkan hasil dari analisis Capaian Pembelajaran pada Fase E, elemen Berpikir Komputasional. Materi Algoritma dan Pemrograman yang digunakan dalam penelitian terdiri dari materi pada topik 1) Variabel, Tipe Data, dan Ekspresi; 2) Struktur Kontrol Keputusan; 3) Struktur Kontrol Perulangan. Materi akan disajikan pada multimedia pembelajaran dalam bentuk *QR Code* dan video pembelajaran. Selain itu, materi juga digunakan sebagai acuan dalam menyusun kegiatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

c. Penyusunan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Peserta Didik

Penyusunan soal disesuaikan dengan materi yang telah dirancang berdasarkan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, level kognitif, serta indikator kemampuan *critical thinking*. Soal terdiri dari evaluasi formatif pada setiap pertemuan yang dilakukan melalui pengerjaan LKPD dan kuis dalam bentuk pilihan ganda untuk mengukur pemahaman awal dan perkembangan peserta didik terhadap materi. Selain itu, terdapat evaluasi sumatif pembelajaran yang juga disajikan dalam bentuk soal pilihan ganda melalui *posttest* guna menguji pengetahuan serta mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan *treatment*.

4) Menetapkan Kriteria Kelayakan

Langkah akhir dalam tahap desain adalah menghasilkan instrumen uji validasi media, materi, dan soal. Media akan divalidasi menggunakan LORI 1.5, sedangkan soal divalidasi oleh ahli berdasarkan materi, tujuan pembelajaran, level kognitif, dan indikator *critical thinking*. Selanjutnya hasil validasi soal oleh ahli akan diujikan pada peserta didik di luar subjek penelitian untuk menilai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Jika media, materi dan soal dinyatakan valid, produk akan dilanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya.

3.3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan implementasi desain multimedia pembelajaran yang telah dirancang, mencakup pembuatan dan pengujian multimedia pembelajaran.

1) Pembuatan Multimedia Pembelajaran Berbasis *QR Code*

Langkah ini merupakan implementasi dari rancangan desain yang telah dibuat dengan melakukan pengembangan multimedia meliputi persiapan lingkungan kerja, pembuatan konten pembelajaran, dan pengembangan multimedia pembelajaran dengan menggunakan Unity Editor.

2) Pengujian Multimedia Pembelajaran (*Pilot Test*)

Setelah selesai pada tahap pengembangan, selanjutnya adalah melakukan uji coba dengan *Blackbox testing* dengan tipe *functional testing* untuk mengetahui program yang dikembangkan berfungsi dengan baik.

3.3.4 Tahap Implementasi (*Implement*)

Setelah berhasil dikembangkan dan dinyatakan valid berdasarkan hasil uji validitas oleh ahli media maupun materi, tahapan selanjutnya adalah implementasi dari multimedia pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemampuan *critical thinking* peserta didik. Tahap implementasi ini mencakup, persiapan guru dan peserta didik sebelum pembelajaran, *pretest*, proses pembelajaran dengan memberikan *treatment* pada peserta didik, *posttest*, dan pengisian angket tanggapan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran.

3.3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Data yang sudah diperoleh melalui tahap implementasi akan digunakan untuk rekomendasi perbaikan multimedia yang sudah dirancang sehingga akan membantu meningkatkan kualitas multimedia pembelajaran berbasis *QR Code* dengan model *Problem-Based Learning*.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik program keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim SMK Mulia Hati Insani Rangkasbitung.

Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

Sampel penelitian adalah peserta didik kelas X PPLG 2 SMK Mulia Hati Insani Rangkasbitung. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Non-Probability Sampling* jenis *Convenience Sampling*. Pemilihan kelas didasarkan pada pertimbangan kesiapan, kesesuaian jadwal pembelajaran, serta kesediaan mengikuti perlakuan secara penuh. Hal ini ditentukan berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran dan persetujuan dari pihak sekolah, sehingga kelas tersebut dinilai paling memungkinkan untuk dijadikan sampel penelitian.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan berbagai instrumen alat ukur selama penelitian, seperti wawancara dan kuesioner untuk studi lapangan, instrumen penilaian untuk validasi ahli media dan materi, instrumen soal *pretest* dan *posttest*, serta angket tanggapan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran.

3.5.1 Instrumen Studi Lapangan

Instrumen studi lapangan digunakan untuk identifikasi kebutuhan dan observasi awal dalam penelitian. Instrumen studi lapangan dilakukan dengan wawancara terbuka dengan guru untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi guru selama proses mengajar. Adapun penyebaran kuesioner digunakan untuk mengetahui kebutuhan dan permasalahan peserta didik selama proses pembelajaran.

3.5.2 Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

Instrumen soal terdiri dari sekumpulan soal materi yang telah divalidasi oleh dosen ahli. Soal yang dibuat berupa soal berbentuk pilihan ganda *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan *critical thinking*. Data hasil pengerjaan soal akan membantu peneliti dalam menyimpulkan apakah soal layak digunakan atau tidak berdasarkan analisis data dari tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, hingga tingkat kesukaran soal.

3.5.3 Instrumen Validasi Ahli Materi dan Media

Instrumen validasi ahli materi dan media digunakan untuk mengetahui kelayakan materi dan media yang dikembangkan oleh peneliti. Instrumen ini menggunakan penilaian dengan skala *rating scale*. Adapun indikator pengukuran yang digunakan pada instrumen mengacu pada *Learning Object Review Instrument*

(LORI) versi 1.5 yang dikembangkan oleh Leacock & Nesbit (2007) yang diuraikan pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.2 Instrumen Penilaian Materi Multimedia Pembelajaran Berdasarkan *Learning Object Review Instrument* (LORI) versi 1.5 (Leacock & Nesbit, 2007).

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)						
1	Ketelitian materi					
2	Ketepatan materi					
3	Keteraturan dalam penyajian materi					
4	Ketetapan dalam tingkat detail materi					
Pembelajaran (<i>Interaction Usability</i>)						
5	Kesesuaian antara materi dengan tujuan pembelajaran					
6	Kesesuaian antara aktivitas pembelajaran					
7	Kesesuaian dengan penilaian pembelajaran					
8	Kelengkapan dan kualitas bahan ajar					
Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						
9	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi					
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
10	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian pelajar					

Tabel 3.3 Instrumen Penilaian Media Pembelajaran Berdasarkan *Learning Object Review Instrument* (LORI) versi 1.5 (Leacock & Nesbit, 2007).

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)						
1	Kreatif dan Inovatif					
2	Komunikatif (mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar, dan efektif)					
3	Unggul (memiliki kelebihan dibanding multimedia pembelajaran lain ataupun dengan cara konvensional)					
Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>)						
4	Kemudahan navigasi					
5	Tampilan antarmuka konsisten dan dapat diprediksi					
6	Kualitas fitur antarmuka bantuan					
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
7	Kemudahan media pembelajaran digunakan oleh siapapun					
8	Desain media pembelajaran mengakomodasi untuk pembelajaran mobile					

Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
9	Media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan pembelajaran lain					
10	Kepatuhan terhadap standar internasional dan spesifikasinya					

3.5.4 Instrumen Tanggapan Peserta Didik Terhadap Multimedia

Instrumen tanggapan peserta didik terhadap multimedia digunakan untuk mengetahui respons peserta didik setelah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *QR Code* dengan menerapkan model *Problem-Based Learning*. Instrumen ini berbentuk angket penilaian dengan skala pengukuran *rating scale* yang indikatornya mengacu pada *Technology Acceptance Model* (TAM). Adapun indikator pengukuran yang digunakan pada setiap aspek TAM dalam instrumen tanggapan yang dibuat diuraikan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Instrumen Tanggapan Peserta Didik Terhadap Multimedia.

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 dalam menggunakan (<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>Behavioral Intention to Use</i>)						

Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		STS	TS	RG	S	SS
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					

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Instrumen Studi Lapangan

Analisis data dilakukan setelah pelaksanaan studi lapangan yang melibatkan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran dan penyebaran kuesioner kepada peserta didik. Data hasil wawancara dianalisis dengan pendekatan kualitatif untuk menggali informasi mengenai kondisi pembelajaran di kelas. Sementara itu, data kuesioner dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif untuk menghitung persentase pada setiap item pernyataan. Hasil temuan akan digunakan untuk memetakan kebutuhan peserta didik terkait desain multimedia pembelajaran dengan *Problem-Based Learning* yang dapat mendukung peningkatan kemampuan *critical thinking*.

3.6.2 Analisis Data Instrumen Soal

Analisis instrumen soal dilakukan untuk menentukan kualitas butir soal sebelum diujikan kepada peserta didik. Rancangan soal yang telah dinyatakan valid oleh ahli kemudian diujikan terlebih dahulu kepada peserta didik yang bukan merupakan subjek penelitian. Selanjutnya, hasil pengujian akan dianalisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1) Uji Validitas

Uji validitas adalah salah satu aspek paling penting dari pengembangan instrumen seperti tes, kuesioner, atau skala karena mempengaruhi keakuratan dan kegunaan hasil penelitian. Pada pengujian validitas, digunakan rumus *Pearson Product Moment* (PPM) untuk menghitung koefisien korelasi validitas (r_{xy}) dengan rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

Rumus 3.1 *Pearson Product Moment*.

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi *Pearson*

n : Jumlah responden atau sampel

$\sum XY$: Jumlah perkalian antara skor item dan skor total

$\sum X$: Jumlah skor item

$\sum Y$: Jumlah skor total item dari setiap peserta didik

$\sum X^2$: Jumlah kuadrat dari skor item

$\sum Y^2$: Jumlah kuadrat dari skor total item dari setiap peserta didik

Hasil dari perhitungan koefisien korelasi (r_{xy}) dapat diinterpretasikan berdasarkan kriteria berikut (Arikunto, 2014).

Tabel 3.5 Klasifikasi Interpretasi Validitas Instrumen.

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

2) Uji Reliabilitas

Secara generik, reliabilitas dapat didefinisikan sebagai konsistensi dari sebuah metode dan hasil penelitian (Budiastuti & Bandur, 2018). Secara khusus, konsep reliabilitas mengacu pada konsistensi hasil skor pada item-item yang terdapat pada kuesioner, sehingga uji reliabilitas sesungguhnya menguji ketepatan skala-skala pengukuran instrumen penelitian. Jika nilai reliabilitas yang didapat tinggi, maka instrumen tersebut konsisten dapat digunakan untuk berkali-kali. Sebaliknya, jika nilai reliabilitas rendah, maka instrumen tersebut kurang atau tidak reliabel. Pada pengujian reliabilitas, digunakan teknik *Alpha Cronbach* dengan rumus Kuder-Richardson (KR-20) seperti berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Rumus 3.2 Kuder-Richardson (KR-20).

Keterangan:

Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

- r_{11} : Reliabilitas instrumen
 n : Jumlah item dalam tes
 p : Proporsi responden yang menjawab item dengan benar
 q : Proporsi responden yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)
 $\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q
 S : Standar deviasi (varians total dari skor tes)

Hasil dari perhitungan reliabilitas instrumen (r_{11}) dapat diinterpretasikan berdasarkan kriteria klasifikasi interpretasi reliabilitas berikut (Arikunto, 2014).

Tabel 3.6 Klasifikasi Interpretasi Reliabilitas.

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

3) Uji Tingkat Kesukaran (*Difficulty Level Test*)

Uji tingkat kesukaran adalah metode untuk mengevaluasi sejauh mana sebuah item soal tes dapat dijawab dengan benar. Soal yang terlalu mudah tidak menstimulus peserta didik untuk memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar membuat peserta didik tidak memiliki semangat untuk memecahkannya. Pada pengujian tingkat kesukaran, digunakan rumus perhitungan sebagai berikut.

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

Rumus 3.3 Tingkat Kesukaran.

Keterangan:

- P : Indeks kesukaran soal
 B : Jumlah peserta didik menjawab soal benar
 N : Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

Hasil perhitungan tingkat kesukaran diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada tabel klasifikasi indeks kesukaran berikut (Arikunto, 2014).

Tabel 3.7 Klasifikasi Indeks Kesukaran.

Indeks Kesukaran	Kriteria
------------------	----------

0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

4) Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda (*discriminatory power test*) memastikan bahwa setiap soal dalam tes memiliki kemampuan yang baik dalam membedakan antara peserta didik dengan tingkat kemampuan tinggi dan rendah. Hal ini membantu meningkatkan validitas dan reliabilitas tes secara keseluruhan. Pada pengujian daya pembeda dalam penelitian digunakan rumus perhitungan daya pembeda seperti berikut.

$$D = \frac{B_A}{N_A} - \frac{B_B}{N_B} = P_A - P_B$$

Rumus 3.4 Daya Pembeda.

Keterangan:

D : Daya pembeda soal

B_A : Jumlah peserta didik kelompok atas menjawab benar

B_B : Jumlah peserta didik kelompok bawah menjawab benar

N_A : Jumlah peserta didik kelompok atas

N_B : Jumlah peserta didik kelompok bawah

P_A : Jumlah peserta didik kelompok atas menjawab salah

P_B : Jumlah peserta didik kelompok bawah menjawab salah

Hasil dari perhitungan daya pembeda dapat diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada tabel klasifikasi daya pembeda menurut Arikunto (2014) berikut.

Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda.

Daya Pembeda	Kriteria
Negatif	Sangat jelek, soal sebaiknya diganti
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,21 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,71 – 1,00	Baik Sekali (<i>excellent</i>)

3.6.3 Analisis Data Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Teknik analisis data hasil *pretest* dan *posttest* melibatkan beberapa langkah statistik untuk memahami efektivitas intervensi atau perlakuan yang diberikan

Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

terhadap peningkatan kemampuan *critical thinking* peserta didik. Data hasil *pretest* dan *posttest* akan dilakukan pengujian dengan uji normalitas, uji *paired sample t-test*, dan uji *normalized gain*.

1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas yang digunakan adalah dengan metode Shapiro-Wilk, bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diamati berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji Shapiro-Wilk dikenal sebagai metode yang sangat sensitif dan akurat untuk menguji normalitas data, terutama ketika ukuran sampel kecil hingga menengah. Menurut Ghasemi & Zahediasl (2012), uji ini sangat efektif untuk ukuran sampel di bawah 50, meskipun juga dapat diterapkan hingga sampel berukuran 2000. Pengujian pada penelitian digunakan dengan menggunakan *Software SPSS Statistic* versi 25. Dalam pengujian ini, hipotesis penelitian yang dirumuskan, yaitu:

- a. H_0 : data berasal dari populasi dengan distribusi normal.
- b. H_1 : data tidak berasal dari populasi dengan distribusi normal.

Dengan pedoman pengambilan keputusan:

- a. Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- b. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

2) Uji Paired Sample T-Test

Uji *paired sample t-test* adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok atau sampel untuk menentukan apakah perbedaan yang diamati antara rata-rata tersebut signifikan secara statistik atau hanya terjadi karena kebetulan (Budiastuti & Bandur, 2018). Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *Software SPSS Statistic* versi 25. Dalam pengujian ini, hipotesis penelitian yang dirumuskan, yaitu:

- a. H_0 : tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dalam peningkatan kemampuan *critical thinking* peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran dengan menerapkan model *Problem-Based Learning*, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.
- b. H_1 : terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dalam peningkatan kemampuan *critical thinking* peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan

multimedia pembelajaran dengan menerapkan model *Problem-Based Learning*, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

Dengan pedoman pengambilan keputusan:

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

3) Uji *Normalized Gain* (N-Gain)

Uji *normalized gain* bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan suatu metode atau perlakuan terhadap peningkatan keterampilan maupun kemampuan kognitif peserta didik. Pada penelitian ini pengujian digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan *critical thinking* peserta didik setelah dilakukan perlakuan selama proses pembelajaran dengan rumus berikut.

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_1}$$

Rumus 3.5 Uji *Normalized Gain*.

Keterangan:

g : Indeks gain

T_1 : Nilai *pretest*

T_2 : Nilai *posttest*

T_3 : Skor maksimum

Hasil perhitungan kemudian dapat diinterpretasikan pada tiga tingkat validasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Klasifikasi Uji N-Gain.

Persentase (%)	Kriteria
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

3.6.4 Analisis Data Instrumen Penilaian Validasi Ahli

Hasil penilaian validasi ahli dianalisis dengan menggunakan perhitungan *rating scale*. Skala pengukuran adalah alat yang digunakan untuk mengukur dan menilai variabel yang bersifat kualitatif dengan cara mengonversi menjadi skor berupa data kuantitatif seperti pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Konversi Pernyataan Terhadap Skor.

Pernyataan	Skor
Sangat Kurang (SK)	1
Kurang (K)	2
Cukup (C)	3
Baik (B)	4
Sangat Baik (SB)	5

Hasil penilaian yang didapat akan dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut.

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

Rumus 3.6 Perhitungan Nilai Validasi Ahli.

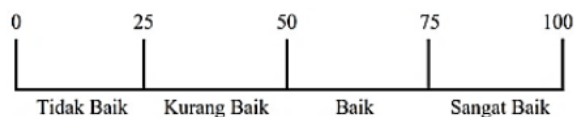
Keterangan:

P : Angka persentase

Skor ideal : Skor tertinggi tiap butir x Jumlah responden x bobot

Skor hasil pengumpulan data : Jumlah skor yang diperoleh dari setiap soal

Kemudian, tingkat validasi media diklasifikasi ke dalam empat kategori skala seperti pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Interval Kategori Hasil Validasi Ahli.

Selanjutnya, hasil perolehan diinterpretasikan dengan kriteria perhitungan nilai pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi Ahli.

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

3.6.5 Analisis Data Instrumen Tanggapan Peserta Didik

Hasil penilaian tanggapan peserta didik dianalisis dengan menggunakan perhitungan *rating scale* dengan konversi perhitungan pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Konversi Pernyataan Terhadap Skor.

Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Kurang Setuju (KS)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Hasil penilaian yang didapat akan dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut.

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

Rumus 3.7 Perhitungan Nilai Tanggapan Peserta Didik.

Keterangan:

P : Angka persentase

Skor ideal : Skor tertinggi tiap butir x Jumlah responden x bobot

Skor hasil pengumpulan data : Jumlah skor yang diperoleh dari setiap soal.

Kemudian, hasil perolehan diinterpretasikan dengan kriteria nilai hasil tanggapan peserta didik pada Tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Peserta Didik.

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

Selanjutnya, dilakukan analisis untuk menguji hubungan atau korelasi antar aspek menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan pendekatan *Partial Least Squares – Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) melalui pemanfaatan aplikasi SmartPLS 4. Menurut Haryono (2016), terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan dalam melakukan analisis ini. Langkah pertama adalah merumuskan hipotesis. Berdasarkan variabel-variabel dalam model *Technology Acceptance Model* (TAM) dan skema penelitian ini, hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

- H1: Terdapat pengaruh positif dan signifikan antara *Attitude Toward Using* (ATU) dan *Behavioral Intention to Use* (ITU) pada multimedia QRCLASS.

Siti Nur Mu'arivah, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS QR CODE DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING

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

- b. H2: Terdapat pengaruh positif dan signifikan antara *Perceived Ease of Use* (PEU) dan *Attitude Toward Using* (ATU) pada multimedia QRCLASS.
- c. H3: Terdapat pengaruh positif dan signifikan antara *Perceived Ease of Use* (PEU) dan *Perceived Usefulness* (PU) pada multimedia QRCLASS.
- d. H4: Terdapat pengaruh positif dan signifikan antara *Perceived Usefulness* (PU) dan *Attitude Toward Using* (ATU) pada multimedia QRCLASS.
- e. H5: Terdapat pengaruh positif dan signifikan antara *Perceived Usefulness* (PU) dan *Behavioral Intention to Use* (ITU) pada multimedia QRCLASS.

Setelah itu, dilakukan estimasi model TAM untuk diuji kesesuaiannya melalui beberapa tahapan uji di antaranya:

1) Uji Validitas

Tahap uji validitas dilakukan untuk mengukur sejauh mana instrumen mencerminkan atribut yang diukur secara akurat dengan melihat nilai *loading factor* pada setiap item pertanyaan. Validitas item *loading factor* $> 0,5$ menunjukkan bahwa item dianggap valid.

2) Uji Reliabilitas

Tahap uji reliabilitas menguji konsistensi dan akurasi instrumen menggunakan nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* (CR). Instrumen dianggap reliabel jika kedua nilai $\geq 0,7$ untuk variabel seperti *Perceived Ease of Use* (PEU), *Perceived Usefulness* (PU), *Attitude Toward Using* (ATU), dan *Behavioral Intention to Use* (ITU).

3) Uji Signifikansi

Tahap uji signifikansi bertujuan untuk menganalisis hubungan antar variabel menggunakan nilai *path coefficient* dalam rentang -1 hingga +1 yang menunjukkan kekuatan dan arah hubungan antar konstruk. Apabila nilai mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah, sedangkan nilai mendekati +1 (atau -1) menunjukkan hubungan positif (atau negatif) yang kuat.

Selanjutnya, signifikansi hubungan antar variabel diuji menggunakan nilai *T-statistic* dan *P-Value* yang dihasilkan melalui proses *bootstrapping*. Sebuah indikator dianggap signifikan jika memiliki nilai *T-statistic* $\geq 1,96$ atau *P Value* $\leq 0,05$. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa hubungan tidak signifikan, maka

indikator atau dimensi tersebut harus dihilangkan (*dropped*). Selain itu, jika model yang dihasilkan belum memenuhi kriteria kelayakan (*fit*), maka perlu dilakukan modifikasi (respesifikasi) model hingga didapatkan model yang layak.