

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan Deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Model pengembangan media pembelajaran pada penelitian ini merupakan pengembangan dari ADDIE yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation (Lee dan Owens, 2004) sehingga menghasilkan pendekatan pengembangan yang lebih sederhana untuk penelitian dasar yang telah terintegrasi dalam tahapan pengembangan.

Penelitian ini mengikuti suatu siklus langkah-langkah. Tahapan penelitian atau proses pengembangan terdiri dari menganalisis temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan konteks penggunaan produk, dan merevisi hasil uji lapangan. Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan bahan ajar media pembelajaran etnomatematika berbasis game menggunakan software Smart Art Creator, yang bertujuan untuk meningkatkan minat belajar siswa dan meningkatkan efektivitas proses pembelajaran.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain pre-experimental design, yang memiliki keterbatasan dengan adanya variabel luar yang mempengaruhi variabel dependen tanpa adanya kontrol variabel. Sampel penelitian juga tidak dipilih secara acak. Desain spesifik yang digunakan yaitu *One-Group Pretest Posttest Design*. Melakukan *Pretest* sebelum diberikan perlakuan (pematerian). Maka nanti akan dilihat perbandingan hasil sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan (Sugiyono, 2016). Desain penelitian *One-Group Pretest Posttest Design* ditunjukkan pada tabel 3.1 dibawah ini. Gambaran *Control Group Design Pretest-Posttest* dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3 1 Pre-Experimental Design

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

Keterangan :

X : perlakuan berupa penggunaan aplikasi atau media pembelajaran

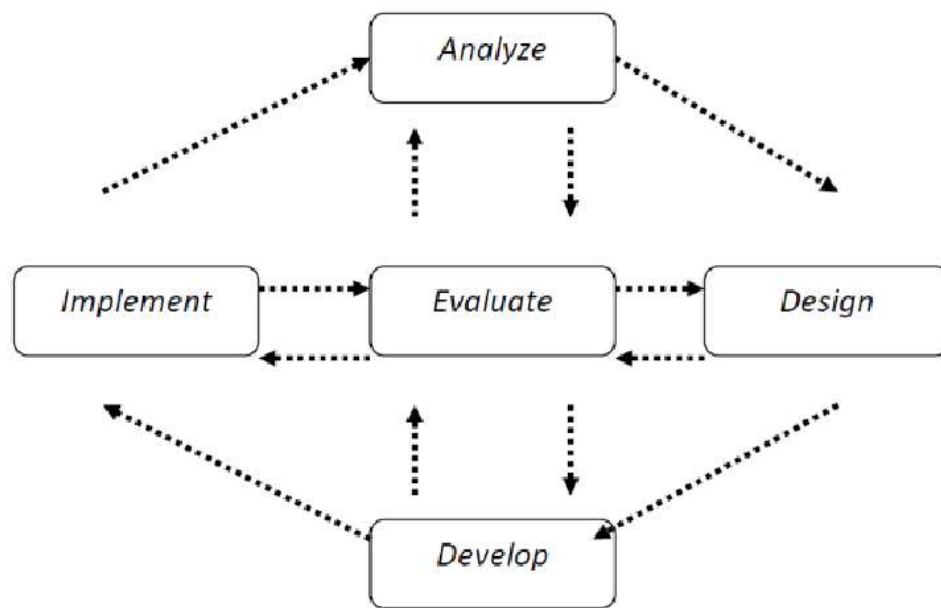
O₁ : Nilai *pretest* (nilai sebelum diberikan perlakuan)

O₂ : Nilai *posttest* (nilai diberikan perlakuan)

3.3 Prosedur Penelitian

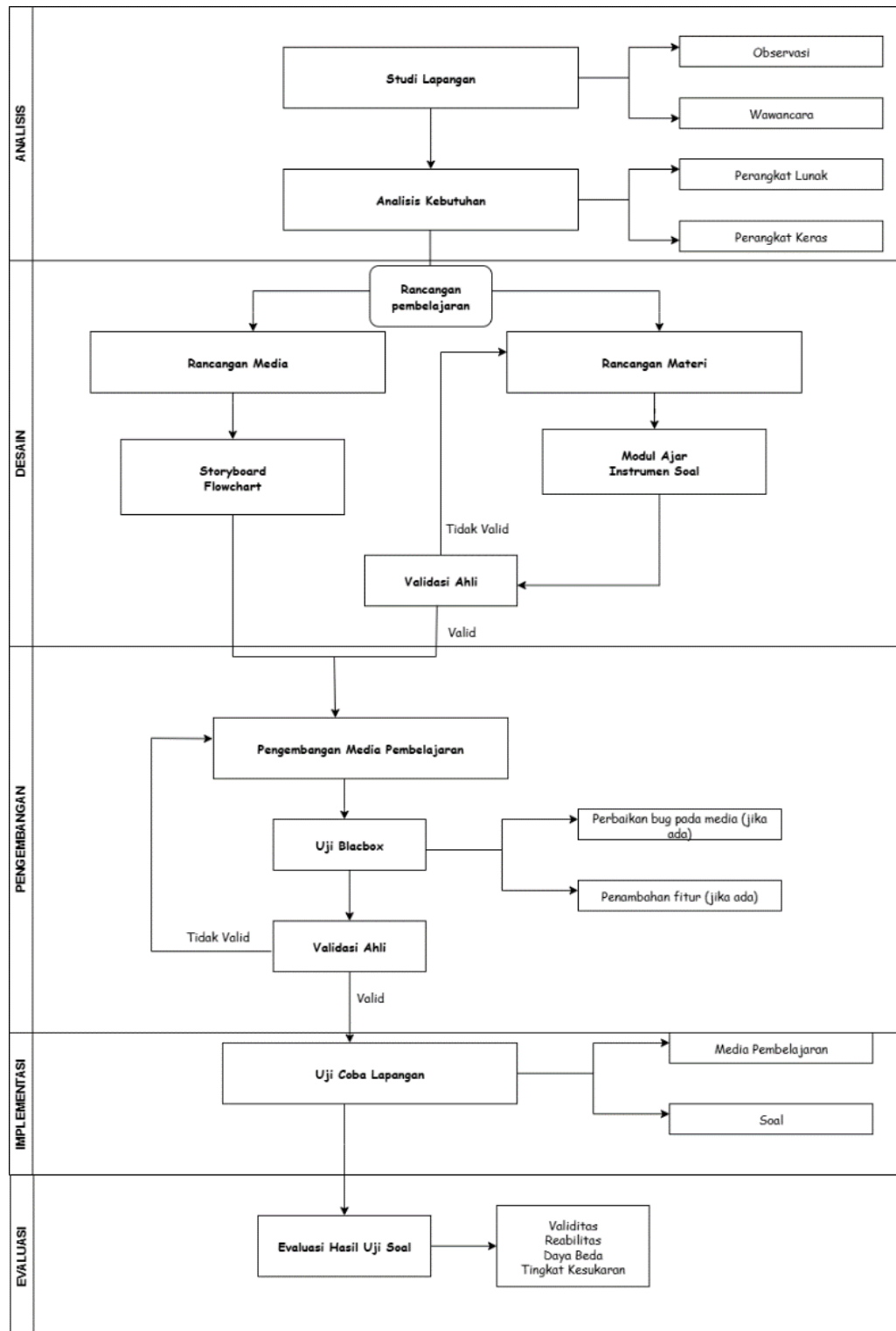
Penelitian ini menerapkan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Rachman (2024), R&D merupakan suatu pendekatan sistematis untuk menciptakan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada melalui proses penelitian dan pengembangan. Metode ini lazim digunakan di bidang pendidikan, teknologi, dan industri guna menghasilkan solusi inovatif yang dapat diterapkan secara praktis. Secara esensial, Penelitian dan Pengembangan (R&D) berfokus pada perancangan produk atau model tertentu melalui langkah-langkah penelitian ilmiah. Hasil akhir metode R&D dapat berupa berbagai perangkat pembelajaran, media, kurikulum, teknologi, atau produk industri. Dalam konteks pendidikan, tujuan penerapan R&D adalah meningkatkan mutu pembelajaran serta capaian hasil belajar. Proses pengembangan dalam R&D bersifat sistematis, terstruktur, dan iteratif (berulang), memastikan produk yang dihasilkan tidak saja inovatif, melainkan juga efektif dan siap pakai di lapangan.

3.4 Prosedur Pengembangan Media



Gambar 3 1 Tahapan ADDIE Model (Anglada, 2007)

Prosedur pengembangan media diperlukan agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Untuk merancang sistem pembelajaran dengan model ADDIE, ada beberapa kegiatan proses dan langkah-langkah perancangan. Oleh karena itu, peneliti membuat diagram untuk mempermudah dan memperjelas tahapan dari sebuah penelitian yang dilakukan. Perancangan bahan ajar dilakukan dengan mengkaji literatur tentang metode penelitian ADDIE yang telah dikembangkan oleh Dick and Carry (1996). Tahapan tersebut merupakan tahap - tahap dalam model pengembangan ADDIE (Analyze - Design - Development - Implementation - Evaluation) . Adapun tahap - tahap yang digunakan peneliti dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3 2 Prosedur Pengembangan Media

3.4.1 Analisis

Pada tahap analisis kebutuhan merupakan tahap awal dalam penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kondisi pembelajaran dan masalah apa saja yang dialami. Selain itu pada tahap ini untuk mengetahui penggunaan dalam mengembangkan *game*, seperti tujuan mata pelajaran, capaian pembelajaran elemen, capaian fase keseluruhan, siswa yang terlibat, sumber belajar yang diperlukan, sarana dan prasarana, pendidik dan lingkungan, serta perencanaan pembelajaran.

Tahapan analisis yang digunakan dalam penelitian ini terbagi ke dalam dua bagian, yaitu studi lapangan dan analisis kebutuhan. Penjelasan tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Studi Lapangan

Tahapan ini dibagi dua juga yaitu observasi dan wawancara. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana karakter siswa selama pembelajaran berlangsung, apa yang kurang dari kemampuan siswa, materi apa yang belum diajarkan, dan lainnya.

b. Analisis Kebutuhan

Untuk mengembangkan suatu media pembelajaran, di mana dalam penelitian ini akan merancang dan membangun aplikasi *game*, diperlukan adanya kebutuhan perangkat yang memadai. Baik itu kebutuhan perangkat lunak maupun perangkat keras.

3.4.2 Desain

Pada tahap ini, peneliti melakukan perancangan perangkat pembelajaran serta perancangan media pembelajaran berbasis web yang diuraikan sebagai berikut:

1. Rancangan Media Pembelajaran

Dalam penelitian ini, pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi dengan model *Problem Based Learning*. Pada tahap ini, semua kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap analisis akan

direalisasikan. Langkah ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

2. **Validasi Materi**

Validasi materi adalah proses penilaian terhadap materi pembelajaran yang telah dirancang. Validasi dilakukan oleh para ahli yang dipilih berdasarkan keahlian, kepakaran, dan pengalaman mereka dalam pembelajaran. Para ahli diminta memberikan penilaian terhadap materi dan soal yang telah dibuat untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangannya.

3. **Revisi**

Tahap revisi dilakukan berdasarkan masukan, komentar, atau saran dari para ahli yang telah memvalidasi materi dan soal. Tujuan dari tahap ini adalah memperbaiki kelemahan dan kekurangannya sehingga menghasilkan materi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan pembelajaran.

3.4.3 Development

Pada tahap ini, peneliti mengembangkan game edukasi yang meliputi beberapa proses sebagai berikut:

1. **Tahap Uji Coba**

Tahap uji coba dilakukan menggunakan metode blackbox testing dengan tipe functional testing. Functional testing adalah proses pengujian yang fokus pada fungsi atau fitur spesifik dari sebuah software untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Contoh pengujian ini mencakup:

- Memastikan pengguna dapat melakukan login dengan lancar menggunakan username dan password masing-masing.
- Memastikan keamanan program dengan mengecek bahwa pengguna tidak dapat masuk tanpa informasi yang valid.

Functional testing berfokus pada aspek-aspek penting dari software, termasuk integrasi antara komponen-komponen utamanya. Pengujian ini

dilakukan untuk memverifikasi bahwa sistem berfungsi secara keseluruhan sebelum dilanjutkan ke tahap validasi oleh ahli media. Hasil dari uji coba ini akan menjadi dasar untuk mengidentifikasi apakah terdapat bug, kesalahan, atau kekurangan yang perlu diperbaiki.

2. Validasi Ahli Media

Setelah uji coba fungsional selesai dan masalah teknis telah diatasi, tahap selanjutnya adalah validasi ahli media. Validasi desain adalah proses penilaian terhadap media pembelajaran yang telah dirancang untuk menentukan validitasnya. Validasi ini dilakukan oleh para ahli yang dipilih berdasarkan keahlian, kepakaran, dan pengalaman mereka dalam bidang pembelajaran dan pengembangan media.

3. Revisi

Setelah media diuji coba menggunakan blackbox testing dan divalidasi oleh ahli media, tahap selanjutnya adalah revisi. Hasil pengujian dan validasi akan menunjukkan apakah media pembelajaran yang dibuat perlu diperbaiki atau tidak. Jika ditemukan kekurangan, kesalahan, atau masukan dari ahli media, revisi akan dilakukan untuk memastikan bahwa media berfungsi dengan baik dan memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Proses revisi ini bersifat iteratif, artinya peneliti dapat melakukan beberapa kali perbaikan hingga media dinyatakan layak oleh validator. Revisi mencakup perbaikan pada aspek fungsional (berdasarkan hasil uji blackbox) maupun aspek desain (berdasarkan masukan ahli media). Setelah revisi selesai, media yang telah diperbaiki siap untuk diuji coba lebih lanjut atau digunakan dalam proses pembelajaran.

3.4.4 Implementasi

Pada tahap uji coba, media pembelajaran berbasis aplikasi yang telah melalui tahap judgement atau pengujian akan diujicobakan kepada siswa untuk mengukur peningkatan kognitif dan motivasi belajar dalam pembelajaran

matematika menggunakan model Problem-Based Learning (PBL). Tahapan uji coba meliputi *pretest*, perlakuan (*treatment*), dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum perlakuan dan digunakan sebagai acuan pembagian kelompok.

Setelah mendapatkan kelompok, siswa akan diberikan perlakuan yaitu pembelajaran menggunakan media pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* pada mata pelajaran matematika. Selanjutnya, siswa diminta mengerjakan *posttest* yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui hasil akhir dari pembelajaran sebelumnya. Sehingga, peneliti mengetahui terdapatnya tingkat efektifitas penggunaan media pembelajaran yang digunakan terhadap peningkatan *Problem Solving* siswa.

3.4.5 Evaluasi

Pada tahap evaluasi, peneliti akan melakukan analisis terhadap media pembelajaran dari hasil tanggapan siswa berupa angket dengan skala penilaian *likert*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kelebihan maupun kekurangan dari media yang telah dikembangkan. Peningkatan *Problem Solving* siswa diperoleh dari hasil perbandingan antara *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen berdasarkan indikator *Problem Solving*.

3.5 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi menurut (Sugiyono, 2017) adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Uji coba dalam penelitian ini bersifat terbatas dalam hal pengambilan datanya, peneliti mencoba untuk memfokuskan sampel pada siswa SD.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut (Sugiyono, 2013). Pengambilan sampel yang akan digunakan adalah *purposive sampling*, sehingga sampel yang dipilih yaitu siswa kelas 3 SD.

3.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Sekolah Dasar Muhammadiyah 7 Bandung menggunakan sebuah responden kelas 3. Waktu yang digunakan untuk melakukan penelitian yaitu semester genap tahun ajaran 2025/2026.

3.7 Subjek Penelitian

Subjek pada tahap ini dikelompokkan menjadi dua kelompok, diantaranya:

1. Responden Ahli

a. Ahli Media

Subjek yang dimaksudkan adalah guru atau dosen yang berkompeten dalam bidang Aplikasi. Ahli media menilai sebuah aplikasi yang telah dikatakan layak untuk diujicobakan terhadap siswa.

b. Ahli Materi

Subjek yang dimaksud adalah guru atau dosen yang berkompeten untuk memilih apakah materi yang ada didalam Aplikasi Berbasis Android telah sesuai dengan tingkat kedalaman materi dan kebenaran materi yang digunakan.

2. Responden sebagai Pengguna

Subjek yang dimaksud adalah 30 siswa kelas III di SD 20 Muhammadiyah Bandung.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Instrumen Soal

Instrumen yang digunakan terdiri dari 2 tes, yaitu *pretest* dan *posttest*. Instrumen berupa soal yang berfungsi untuk mengetahui sejauh mana pemahaman materi yang telah dikuasai oleh siswa. Tes berupa kumpulan-kumpulan soal pilihan ganda yang telah dilakukan validasi oleh ahli dan selanjutnya akan diujicobakan kepada siswa.

3.6.2 Instrumen Studi Lapangan

Studi lapangan sendiri dilakukan dengan angket dan melihat data nilai siswa, sebagai berikut:

1. Angket siswa yang sedang mempelajari mata pelajaran matematika.
2. Melihat data nilai hasil dari pembelajaran siswa selama satu tahun terakhir.

3.6.3 Instrumen Validasi Ahli

Instrumen validasi ahli media dan materi diperlukan untuk menilai kelayakan dari media pembelajaran, dalam penelitian ini media tersebut berupa media pembelajaran berbasis aplikasi yang di dalamnya juga memuat materi pembelajaran sehingga materi juga perlu divalidasi. Tahap validasi yang pertama yaitu terkait materi yang akan dimuat pada aplikasi yang diuji oleh ahli materi untuk nantinya didapatkan kritik dan saran yang membangun terhadap materi, setelah itu validasi media baru akan dilaksanakan. Berikut merupakan aspek penilaian media dan materi berdasarkan *Learning Object Review Instrument (LORI)* (Nesbit dkk., 2009).

Gambar 3.3 Aspek Penilaian Media (LORI)

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)						
1.	Desain multimedia mampu membantu dalam meningkatkan dan mengefisienkan pembelajaran	1	2	3	4	5

Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>)						
2.	Kemudahan navigasi	1	2	3	4	5
3.	Tampilan yang dapat ditebak	1	2	3	4	5
4.	Kualitas dari fitur bantuan	1	2	3	4	5
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
5.	Kemudahan dalam mengakses	1	2	3	4	5
6.	Desain kontrol dan format penyajian untuk mengakomodasi berbagai pelajar	1	2	3	4	5
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
7.	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran dan pelajar yang berbeda	1	2	3	4	5
Memenuhi Standar (<i>Standards Compliance</i>)						
8.	Taat pada spesifikasi standar internasional	1	2	3	4	5

Gambar 3 4 Aspek Penilaian Materi (LORI)

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)						
1.	Kebenaran materi sesuai dengan teori dan konsep	1	2	3	4	5
2.	Ketepatan penggunaan pada bidang keilmuan	1	2	3	4	5
3.	Kedalaman materi	1	2	3	4	5
4.	Kontekstual dan aktualisasi	1	2	3	4	5
Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
5.	Kejelasan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
6.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	1	2	3	4	5
7.	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
8.	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran yang menggunakan kelas terbalik	1	2	3	4	5

9.	Kesesuaian antara materi dan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
10.	Kemudahan materi untuk dipahami	1	2	3	4	5
11.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	1	2	3	4	5
12.	Kejelasan uraian pembahasan, contoh, simulasi, dan latihan	1	2	3	4	5
13.	Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
14.	Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi	1	2	3	4	5
15.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	1	2	3	4	5
Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						
16.	Pemberitahuan umpan balik terhadap hasil evaluasi	1	2	3	4	5
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
17.	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar	1	2	3	4	5
Presentasi Desain (<i>Presentation Design</i>)						
18.	Kreatif dan inovatif (baru, menarik, cerdas, unik, dan tidak asal beda)	1	2	3	4	5
19.	Komunikatif (mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar, dan efektif)	1	2	3	4	5
20.	Unggul (memiliki kelebihan dibandingkan dengan multimedia lainnya ataupun dengan cara konvensional)	1	2	3	4	5

3.6.4 Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media

Instrumen evaluasi respons siswa terhadap media diberikan kepada siswa yang telah menggunakan Aplikasi Berbasis Android dalam pembelajaran Informatika.

Instrumen yang digunakan peneliti adalah Multimedia Mania sesuai dengan Multimedia Mania 2004 – Student Checklist North Carolina State University. Data yang didapat diukur dengan menggunakan rating scale. Angket ini di susun dari beberapa aspek seperti mekanisme, elemen multimedia, dokumentasi, struktur informasi, dan kualitas konten. Tabel instrument tanggapan siswa berdasarkan Multimedia Mania 2004 – Student Checklist North Carolina State University ada pada tabel

Tabel 3 2 Instrumen Multimedia Mania

Multimedia Mania 2004-Student Checklist							
		Kriteria		Penilaian		Bobot	Total
Mekanisme	1	Teknis	Media berjalan dengan baik tanpa ada masalah teknis atau pesan error			X1	
	2	Navigasi	Media mudah untuk dioperasikan			X1	
			Semua tombol dan alat navigasi berfungsi dengan baik			X1	
	3	Ejaan dan tata bahasa	Ejaan dan tata Bahasa dalam media sudah baik (tidak ada kesalahan penulisan)			X1	
	4	Penyelesaian	Media telah selesai, alur cerita dan semua komponen lengkap			X1	
Elemen Multimedia			Tidak ada komponen yang hilang, tidak lengkap, atau alur yang belum selesai.				

Multimedia Mania 2004-Student Checklist							
		Kriteria		Penilaian		Bobot	Total
	5	Desain Antarmuka	Desainnya menarik, kombinasi elemen multimedia memerhatikan proporsi dan harmoni, sehingga efektif menyampaikan ide konten dengan baik			X1	
	6	Penggunaan perangkat tambahan	Grafik dan video yang disajikan dalam multimedia sangat efektif dalam menyampaikan ide			X1	
Struktur Informasi	7	Penyusunan	Rangkaian informasi logis dan intuitif. Alur media dan cara mendapatkan informasi pada media jelas dan secara langsung			X2	
	8	Prinsip dasar pembuatan	Materi merupakan dalam media interaktif, bukan sekedar media dengan sedikit pilihan scenario yang mudah dikelola dalam menyajikan alur kontennya (seperti ppt)			X3	

Multimedia Mania 2004-Student Checklist							
		Kriteria		Penilaian		Bobot	Total
Dokumentasi	9	Pengutipan sumber daya/asset	Semua sumber asset terdapat di referensi			X1	
	10	Izin untuk mendapat asset	Izin dan hak cipta penggunaan asset tertera			X1	
Kualitas Konten	11	Keaslian	Ide media bukan hasil plagiat, mayoritas konten dan idenya baru, juga inovatif			X3	
	12	Keselarasan kurikulum tujuan terlampir jelas pada media	Keterkaitan konten pada media dengan indicator pencapaian kompetensi jelas. Media dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran			X3	
	13	Keselarasan tujuan dengan konten media	Konten media terbukti dapat mendukung tujuan pembelajaran			X3	
	14	Kedalaman konten media	Perancangan media ini terbukti membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi			X2	
	15	Materi pada media	Materi terbukti tersaji pada media. Semua informasi yang diberikan jelas, tepat, dan benar			X2	

2.6.5 Tes

Instrumen tes digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui *Problem Solving* siswa. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal tes pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator pencapaian yang terdapat pada CP mata pelajaran Matematika fase B. Penelitian ini menggunakan dua macam tes yaitu *Pretest* dan *Posttest*. Soal *Pretest* maupun *Posttest* yang diberikan merupakan instrumen penelitian yang telah disusun oleh peneliti. Instrumen *Pretest* dan *Posttest* telah melalui tahap validasi oleh para ahli (Expert Judgment).

3.7 Analisis Data

Pada tahap analisis data, diperlukan serangkaian prosedur yang sistematis agar data yang diperoleh dari penelitian dapat diolah dan memberikan hasil yang valid.

3.7.1 Analisis Instrumen Soal

Data instrumen soal digunakan untuk soal *pretest* dan *posttest*. Sebelum instrumen yang nantinya akan diberikan kepada siswa, instrumen ini harus melalui tahap uji coba terlebih dahulu kepada siswa yang sebelumnya sudah pernah mempelajari materi bersangkutan yang berbeda sekolah namun memiliki kriteria yang sama dengan sampel penelitian, instrumen soal yang diujicobakan kepada siswa bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas. Adapun jenis-jenis pengujian yang digunakan adalah:

a. Uji Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen (Arikunto, 2006). Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas tinggi, sedangkan instrumen yang kurang valid memiliki validitas yang rendah. Berikut merupakan rumus korelasi Product Moment yang digunakan untuk menguji validitas.

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

Rumus 3 1 Validitas Butir Soal

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien validitas

N = Banyaknya siswa yang mengikuti tes

X = Nilai tiap butir soal

Y = Nilai total tiap siswa

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel di bawah ini (Arikunto, 2006):

Tabel 3.3 Klasifikasi Validitas Soal

Interval Nilai	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
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas dilakukan untuk menjamin sebuah instrumen yang handal, konsisten, dan stabil, sehingga apabila digunakan berkali-kali dapat menghasilkan data yang sama. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap, maka rumus yang digunakan adalah rumus KR-21. Rumus tersebut tertulis sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{x_t(n - x_t)}{n \times S_t^2} \right)$$

Rumus 3.2 Menentukan Reliabilitas

Keterangan:

r_{11} = Realibilitas instrument tes secara keseluruhan

n = Banyaknya butir soal

$\bar{x}_t$ = Rerata skor total

S_t^2 = Skor varian total

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel berikut ini.

Tabel 3 4 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

c. Indeks Kesukaran

Dalam sebuah tes, setiap butir soal harus memiliki tingkat kesukaran tertentu. Hal ini berarti soal tidak terlalu sulit dan tidak pula terlalu mudah untuk dijawab oleh siswa. Soal yang mudah tidak merangsang siswa untuk berusaha dan soal yang sukar membuat siswa putus asa, maka dari itu soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar (Arikunto, 2013). Tingkat kesukaran dibagi menjadi tiga tingkat, yaitu mudah, sedang, dan sukar dengan perhitungan sebagai berikut (Arikunto, 2006).

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

Rumus 3 3 Index Kesukaran

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran dapat berpedoman pada tabel berikut:

Tabel 3 5 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori
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 untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda soal adalah sebagai berikut.

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

Rumus 3 4 Daya Pembeda Soal

D = Daya pembeda soal

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item

BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir item

JA = Jumlah semua peserta kelompok atas

JB = Jumlah semua peserta kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda yang digunakan, berpedoman pada tabel berikut.

Tabel 3 6 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Apabila sampel berjumlah lebih dari 30 orang, maka untuk menentukan banyaknya kelompok atas dan bawah adalah mengambil masing-masing siswa sebanyak 27% - 33% dari setiap kelompok atas maupun bawah. Namun jika sampel berjumlah setidaknya hanya 30 orang tidak lebih, maka mengambil 50% dari setiap kelompok atas maupun bawah.

3.7.2 Analisis Instrumen Validasi Ahli

Hasil dari analisis data instrumen validasi ahli ditentukan dengan menggunakan Rating Scale. Perhitungan Rating Scale menggunakan rumus sebagai berikut.

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

Rumus 3 5 Perhitungan Rating Scale

Keterangan:

P = angka presentase

Skor hasil pengumpulan data = $\sum$ hasil penilaian responden

Skor ideal = (skor tertinggi) x (jumlah responden) x (jumlah butir)

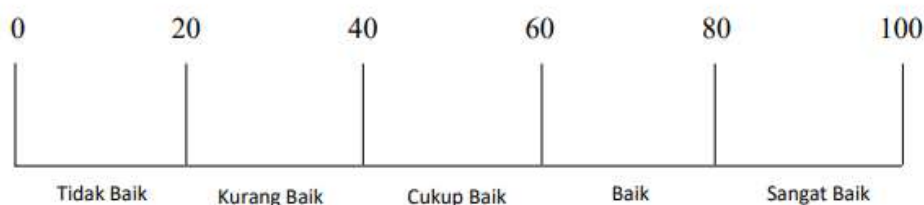
Selanjutnya data hasil perhitungan digolongkan dalam empat kategori yang

direpresentasikan dalam tabel seperti berikut.

Tabel 3. 1 Klasifikasi Nilai Hasil Validasi

Skor Presentasi	Kategori
0-25	Tidak Baik
25-50	Kurang Baik
50-75	Baik
75-100	Sangat Baik

Apabila keempat kategori tersebut direpresentasikan dalam bentuk gambar, maka akan digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3 5 Skala Interpretasi

Hasil dari instrumen ini digunakan sebagai data untuk revisi media pembelajaran berbasis android ini.

3.7.3 Analisis Instrumen Tanggapan Siswa

Hasil dari analisis data instrumen ini ditentukan dengan menggunakan skala likert. Skala likert merupakan skala pengukuran instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini. Untuk keperluan analisis kuantitatif, jawaban diberi skor seperti berikut:

- Sangat Setuju (SS) = skor 5
- Setuju (S) = skor 4
- Kurang Setuju (KS) = skor 3
- Tidak Setuju (TS) = skor 2

- Sangat Tidak Setuju (STS) = skor 1

Dari hasil pengisian tersebut kemudian dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

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

Rumus 3 6 Analisis Data Instrumen Tanggapan Siswa

Keterangan:

P = Angka persentase

Skor hasil pengumpulan data = $\sum$ hasil penilaian responden

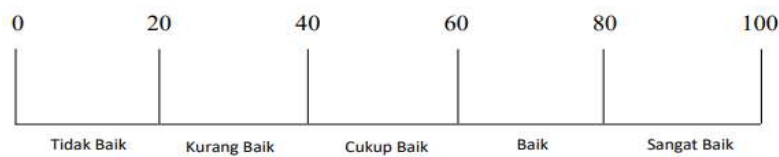
Skor ideal = (skor tertinggi) x (jumlah responden) x (jumlah butir)

Selanjutnya tingkat validasi media pembelajaran dalam penelitian ini digolongkan dalam empat kategori yang direpresentasikan dalam tabel seperti berikut:

Tabel 3 7 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Siswa

Skor Presentasi	Kategori
0-25	Tidak Baik
25-50	Kurang Baik
50-75	Baik
75-100	Sangat Baik

Apabila keempat kategori tersebut direpresentasikan dalam bentuk gambar, maka akan digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3 6 Skala Interpretasi Tanggapan Siswa

3.7.4 Tes

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan teknik analisis data yang layak untuk digunakan. Uji prasyarat digunakan untuk mengurangi hambatan pada analisis selanjutnya.

2. Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan salah satu teknik analisis data yang digunakan untuk menginterpretasikan data agar mudah dipahami. Deskripsi data ini bertujuan memberikan informasi secara sistematis dari fakta-fakta yang didapat di lapangan saat penelitian. Analisis data deskriptif dilakukan untuk mengetahui data mean, median, dan modus dari penelitian. Pengkategorian dilaksanakan berdasarkan Mean Ideal dan *Standart Deviation Ideal* yang diperoleh.

3. Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah frekuensi data mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan terhadap data nilai *Pretest* dan *Posttest*. Uji pendekatan terhadap distribusi normal menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*. Uji normalitas dilakukan dengan membandingkan *Kolmogorov-Smirnov* dengan nilai signifikansi 0,05. Apabila nilai P dari nilai koefisien *Kolmogorov-Smirnov* $> 0,05$, maka berdistribusi normal. Sedangkan jika nilai P dari *Kolmogorov-Smirnov* $< 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.

4. Uji Hipotesis (Uji T)

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji-t (paired sampel t tes). T-tes dilakukan dengan membandingkan nilai akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut kriteria pengujian hipotesis:

- 1) Apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, Maka H_o diterima.
- 2) Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, Maka H_o ditolak dan H_a diterima.

Berdasarkan signifikasi:

- 1) Apabila signifikasi $(P) \leq 0,05$, maka H_o ditolak H_a diterima.
- 2) Apabila signifikasi $(P) > 0,05$ maka H_o diterima H_a ditolak.

$$x = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} + \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Rumus 3.7 Uji T

Keterangan :

X_1 : Rerata skor kelompok 1

X_2 : Rerata skor kelompok 2

S_1 : Simpangan baku kelompok 1

S_2 : Simpangan baku kelompok 2

S_1^2 : Variansi kelompok 1

S_2^2 : Variansi kelompok 2

n_1 : Jumlah subjek kelompok 1

n_2 : Jumlah subjek kelompok 2

(Nana S. Sukmadinata, 2016)

5. Uji Gain

Pada uji N-gain ini yaitu untuk mengukur efektivitas suatu perlakuan atau intervensi dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, yang dimana perlakuan tersebut yaitu dengan penerapan *Media Pembelajaran* dalam Pembelajaran Matematika.

$$\text{Gain (g)} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Rumus 3.8 Uji Gain

Untuk kategori klasifikasi nilai gain dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi Nilai Gain

Nilai g	Kategori
$0,7 < g < 1$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Rendah

3.8 Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dalam penelitian ini berfungsi sebagai tolok ukur yang objektif dan terukur untuk mengevaluasi efektivitas metode pembelajaran yang diterapkan. Indikator utama yang ditetapkan adalah adanya peningkatan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran matematika, khususnya pada dimensi kemampuan pemecahan masalah (*Problem Solving*). Kemampuan ini dipilih sebagai fokus karena merupakan kompetensi inti dalam matematika yang melibatkan proses memahami masalah, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil. Dengan demikian, peningkatan pada kemampuan ini tidak hanya mencerminkan perbaikan dalam hal pencapaian nilai, tetapi juga menunjukkan perkembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan aplikatif pada diri siswa.

Secara operasional, peningkatan kemampuan pemecahan masalah tersebut diukur melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada siswa. *Pre-test* dilakukan di awal penelitian untuk mengukur kemampuan awal (baseline) siswa, sementara *post-test* dilaksanakan di akhir intervensi untuk menilai pencapaian setelah penerapan metode pembelajaran. Keberhasilan penelitian ini akan ditandai oleh adanya selisih (gain) yang signifikan dan positif antara nilai rata-rata *post-test* dengan nilai rata-rata *pre-test*. Data kuantitatif dari kedua tes inilah yang akan menjadi bukti empiris utama untuk menyimpulkan apakah intervensi yang dilakukan telah mencapai tujuan yang diharapkan atau tidak.