

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

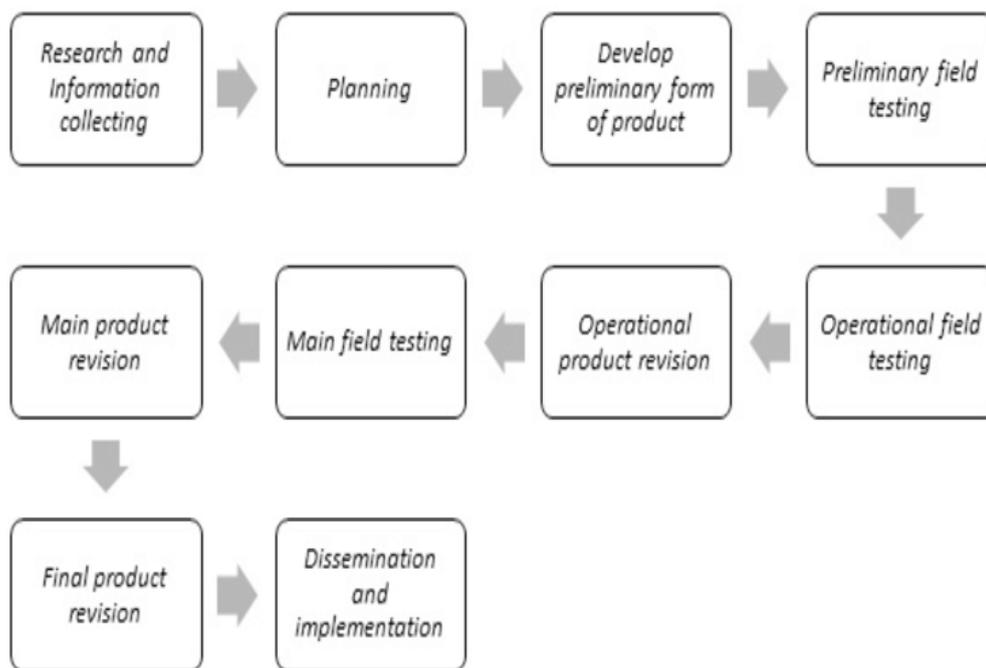
3.1 Model Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau RnD (*research and development*). *Research and development* menurut Borg & Gall (1983) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Menurut Ghaffar & Khan (2014), penelitian dan pengembangan merupakan konsep yang semakin penting untuk sukses di era ini. Penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan suatu produk (Sugiyono, 2008).

Penelitian dan pengembangan digunakan dalam penelitian ini dalam mengembangkan suatu produk yang valid, praktis dan efektif untuk diaplikasikan dalam proses pembelajaran di kelas. Adapun produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berupa pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan *Augmented Reality*.

3.2 Prosedur Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian & pengembangan (R&D) dari Borg and Gall. Adapun tahapan penelitian menurut Borg & Gall (1983) terdiri dari sepuluh tahapan yaitu, 1) *Research and Information collection* (penelitian dan pengumpulan informasi); 2) *Planning* (perencanaan); 3) *Develop Preliminary form of Product* (pengembangan draft produk awal); 4) *Preliminary Field Testing* (uji coba lapangan awal); 5) *Main Product Revision* (revisi hasil uji coba); 6) *Main Field Testing* (uji lapangan produk utama); 7) *Operational Product Revision* (revisi produk); 8) *Operational Field Testing* (uji coba lapangan skala luas/uji kelayakan); 9) *Final Product Revision* (revisi produk final); 10) *Disemination and Implementasi* (Desiminasi dan implementasi). Berdasarkan sepuluh tahapan penelitian dan pengembangan (Borg & Gall, 1983), peneliti melakukan modifikasi menjadi empat tahapan, karena menurut Borg & Gall (1983), dalam penelitian tesis atau disertasi disarankan untuk dibatasi pada skala yang lebih kecil termasuk memodifikasi tahapan penelitian.



Gambar 3.1 Tahapan penelitian dan pengembangan

Sumber: (Borg & Gall, 1983)

Dari sepuluh tahapan tersebut peneliti menyederhanakan menjadi empat tahapan diantaranya yaitu:

1. Tahap Pengumpulan Informasi

- a. Pada tahap ini pertama peneliti melakukan peninjauan terhadap kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) dalam menentukan indikator-indikator apa yang harus dicapai.
- b. Melakukan kajian *literature* dalam menentukan materi yang diajarkan, dalam hal ini peneliti menggunakan kajian *literature* menggunakan analisis *bibliometric*.
- c. Mengumpulkan semua sumber yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan.

2. Tahap Perencanaan

- a. Pada tahap perencanaan ini langkah pertama yang dilakukan peneliti yaitu membuat kisi-kisi *instrument* yang akan digunakan.
- b. *Instrument* dalam penelitian ini berupa lembar validasi, kuesioner, dan soal tes, serta pedoman pertanyaan wawancara. Lembar validasi digunakan dalam mengetahui kelayakan dari produk yang akan dikembangkan,

3. Tahap Pengembangan Produk

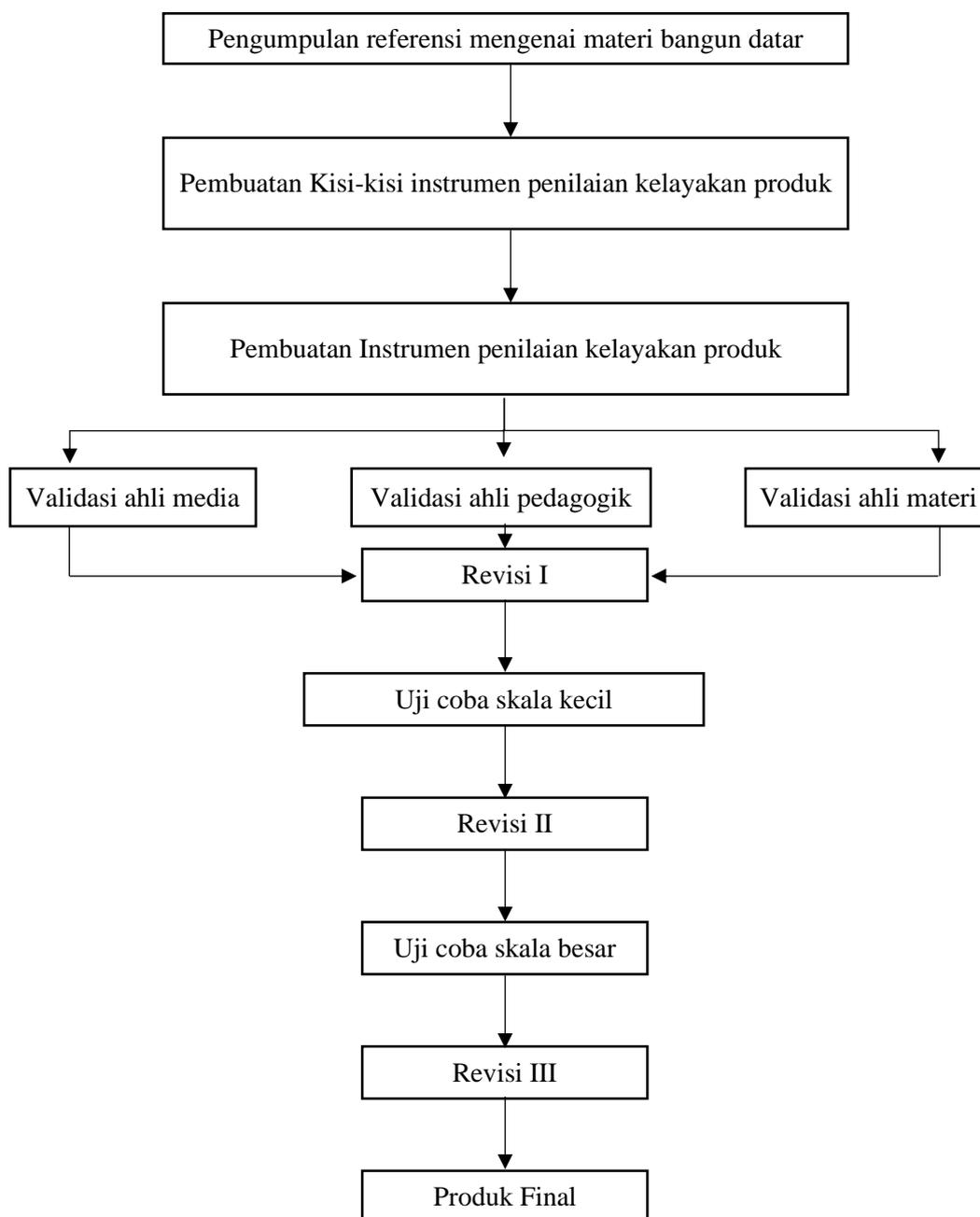
- a. Menetapkan materi yang akan diintegrasikan ke dalam media atau produk yang akan dikembangkan.
- b. Membuat alur atau *Storyboard* untuk menggambarkan suatu urutan elemen-elemen dalam aplikasi multimedia *Augmented Reality*.
- c. Peneliti selanjutnya melakukan Realisasi/Konstruksi dari *Storyboard* yang telah dibuat sebelumnya.
- d. Mengecek kembali semua baik itu berupa, *audio*, video, navigasi dan tulisan, agar media dapat diaplikasikan secara lancar.

4. Tahap validasi dan uji coba

- a. Langkah pertama dalam tahap ini yaitu melakukan validasi produk atau media hasil rancangan dan pengembangan produk kepada ahli media dan ahli materi.
- b. Setelah melakukan validasi, peneliti melakukan perbaikan yaitu revisi tahap pertama
- c. Setelah melakukan validasi dan merevisi hasil validasi, selanjutnya peneliti melakukan uji coba kecil dengan subjek sebanyak 6 orang
- d. Dalam melakukan uji coba peneliti menampung semua kekurangan dan keterbatasan pada media selama proses uji coba kecil sebelumnya, dari kekurangan tersebut peneliti melakukan perbaikan atau revisi tahap kedua.
- e. Uji coba skala besar dengan subjek penelitian yaitu satu kelas.
- f. Selama tahapan ini, peneliti melakukan observasi dan wawancara guru serta siswa.
- g. Revisi tahap akhir.

Hasil akhir produk pada pembelajaran matematika

Secara ringkas, prosedur dalam penelitian pengembangan ini dapat dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 3.2 Prosedur pengembangan

3.3 Subjek Uji Coba dan Validator

Uji coba dilakukan pada salah satu sekolah di Provinsi Riau, adapun subjek dan validator pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek uji coba skala kecil: siswa kelas VII SMPN kelas VII 1 sebanyak 6 orang.

Peneliti membagi subjek ke dalam tiga kategori yaitu berdasarkan kemampuan

awal siswa. Untuk mengetahui kemampuan awal siswa, peneliti hanya mewawancarai guru matematika yang bersangkutan, dengan 2 siswa berkemampuan rendah, 2 siswa berkemampuan sedang dan 2 siswa berkemampuan tinggi.

2. Subjek uji coba skala besar: siswa kelas VII 2 SMPN 1. Untuk uji coba skala besar ini peneliti tidak membagi siswa ke dalam kategori apa pun, peneliti hanya mengambil satu kelas.
3. Validator pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan *Augmented Reality* yaitu terdiri dari satu orang dosen ahli media dan 1 orang Guru mata pelajaran matematika.
4. Validator materi dan pedagogik yaitu terdiri dari dua guru mata pelajaran matematika.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

4.4.1. Jenis Data

Dalam mengumpulkan data untuk penelitian dan pengembangan ini peneliti menggunakan beberapa metode diantaranya yaitu, kuesioner, tes, dan wawancara. Untuk itu diperlukan suatu *instrument* pengumpulan data yang dibutuhkan. Alat yang dapat digunakan dalam mengukur data yang akan dikumpulkan merupakan arti dari *instrument* pengumpulan data (Alhamid & Anufia, 2019).

4.4.2. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian dan pengembangan ini peneliti menggunakan beberapa *instrument* penelitian yaitu, 1) kuesioner; 2) tes; 3) pedoman pertanyaan wawancara. Pedoman wawancara digunakan untuk menggali informasi, mengetahui saran dan komentar guru maupun siswa setelah menggunakan *Augmented Reality* dalam pembelajaran. Sebelumnya ketiga *instrument* penelitian tersebut divalidasi secara teoritis dengan dosen pembimbing penelitian, sehingga *instrument* dapat digunakan dalam mengumpulkan data penelitian yang diperlukan.

a. Kuesioner

Salah satu Teknik dalam pengumpulan data yaitu kuesioner, dalam melakukan pengumpulan data dengan kuesioner dilakukan dengan memberikan kertas yang memuat pertanyaan-pertanyaan atau suatu beberapa pernyataan tertulis yang akan dijawab oleh responden. Dalam menentukan skala ada beberapa macam,

penelitian ini menggunakan skala *Likert*. Umar (2005) menyatakan bahwa skala *likert* yaitu berupa suatu pernyataan tentang tanggapan responden terhadap sesuatu, yaitu setuju-tidak setuju, dan yang lainnya. hasil jawaban berupa skala ordinal, pada skala *likert* ini terdapat jawaban netral yang Sebagian buku teks menganjurkan agar bagian netral ini tidak dimasukkan dalam analisis. Adapun validator dalam penelitian ini yaitu dua orang ahli media, satu orang ahli pedagogik dan satu orang ahli materi. Kisi-kisi lembar validasi dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi – Kisi Lembar Validasi Media

Variabel	Sub Variabel	Indikator
Media	Materi	Kesesuaian materi dengan indikator
		Kebenaran konsep tiap materi
		Isi mewakili tiap materi
		Gambar yang ditampilkan sesuai dengan indikator
		Animasi memperjelas materi yang disajikan
	Ilustrasi Media	Kemudahan materi untuk dimengerti
		Sistematika media yang disajikan
		Pemilihan warna huruf
		Pemilihan ukuran huruf
		Kesesuaian ukuran gambar
		Kesesuaian warna gambar
		Kemudahan penggunaan tombol
		Daya tarik animasi video
		Kejelasan suara pada video
		Kejelasan materi pada video
	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami
		Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD
		Bahasa yang digunakan komunikatif

Sumber: (Sutrisno & Agung, 2016)

Berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh Sutrisno dan Agung (2016) peneliti memodifikasi indikator yang ada pada lembar validasi media sesuai dengan kebutuhan, yaitu:

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Lembar Validasi Media

Variabel	Sub Variabel	Indikator
Media	Materi	Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran

Ilham Muhammad, 2024

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

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

Variabel	Sub Variabel	Indikator
		kebenaran konsep tiap materi
		Gambar yang ditampilkan sesuai dengan indikator
		Kelengkapan materi yang disajikan
		Kebenaran teori yang digunakan
		Animasi memperjelas materi yang disajikan
		Penyajian soal Latihan sesuai dengan materi yang disajikan
		Penyajian evaluasi sesuai dengan materi yang disajikan
	Ilustrasi media	Kemudahan materi untuk dimengerti
		Kemudahan dalam mengoperasikan media
		Kejelasan petunjuk dalam menggunakan media
		Sistematika media yang disajikan
		Pemilihan <i>font</i> (jenis, warna dan ukuran)
		Kesesuaian gambar
		Kesesuaian tampilan
	Bahasa	Kemudahan penggunaan tombol
		Kejelasan suara pada media pembelajaran
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami
		Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD
		Bahasa yang digunakan komunikatif

Sumber : Modifikasi (Sutrisno & Agung, 2016)

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Minat Belajar

No	Dimensi	Indikator	Butir Pernyataan	
			Positif	Negatif
1.	Tekun dalam belajar	Mengikuti PBM di kelas	1	2
		Disiplin diri	3	4
2.	Ulet dalam menghadapi kesulitan	Sikap terhadap kesulitan	5	7
		Usaha menghadapi kesulitan	6, 9	8, 10
3.	Minat dan perhatian dalam belajar	Kebiasaan mengikuti pelajaran	11	12
		Semangat dalam mengikuti PBM	14, 15	13
4.	Berprestasi dalam belajar	Keinginan untuk berprestasi	16	17
		Kualifikasi hasil	18	19
5.	Mandiri dalam belajar	Penyelesaian tugas	20, 21	22
		Motivasi diri	24	23

Ilham Muhammad, 2024

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

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

Peneliti menggunakan angket minat belajar siswa dengan 24 pernyataan. Penskoran menggunakan skala “*Rating Scale*” dengan 11 pilihan jawaban yaitu mulai dari 0 sampai 10. Pernyataan negatif merupakan kebalikan pernyataan positif, sehingga skor yang digunakan pun juga demikian.

Angket respons siswa dan angket respons guru digunakan untuk memperoleh data tentang tingkat praktikalitas pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan *Augmented Reality*.

Akbar (2015: 158) mengungkapkan adapun rumus untuk menganalisis tingkat validitas secara deskriptif adalah sebagai berikut:

$$Va_1 = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \%$$

$$Va_2 = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \%$$

$$Va_3 = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \%$$

Selanjutnya melakukan perhitungan validitas gabungan guna mengetahui rata-rata atau validitas akhir dari pendapat para ahli dengan rumus yaitu:

$$V = \frac{Va_1 + Va_2 + Va_3}{3}$$

Dengan:

V = validitas Gabungan

Va_1 = validitas ahli ke 1

Va_2 = validitas ahli ke 2

Va_3 = validitas ahli ke 3

TSe = total skor empiris (hasil validasi dan validator)

TSh = total skor maksimal yang diharapkan

b. Tes

Tes diberikan pada *pre-test* sebelum melakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* dan *post-test*. Tes ini digunakan untuk memperoleh data tentang peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan *Augmented Reality*. Sebelum tes diberikan kepada siswa, terlebih dahulu harus dilakukan uji validitas. Selanjutnya Adapun kriteria penilaian pemahaman

matematis dan kategori kemampuan pemahaman matematis siswa dapat dilihat pada Tabel 3.4 dan Tabel 3.5 (Nursaadah & Amelia, 2018).

Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Pemahaman Matematis

Skor	Kriteria
4	Konsep dan prinsip terhadap soal matematika secara lengkap; Penggunaan istilah dan notasi secara tepat; penggunaan algoritma secara lengkap dan benar
3	Konsep dan prinsip terhadap soal matematika hampir lengkap; Penggunaan istilah dan notasi matematika hampir benar; Penggunaan algoritma secara lengkap; Perhitungan secara umum benar namun mengandung sedikit kesalahan
2	Konsep dan prinsip terhadap soal matematika kurang lengkap; Jawaban mengandung perhitungan yang salah
1	Konsep dan prinsip terhadap soal matematika sangat terbatas; Jawaban sebagian besar mengandung perhitungan yang salah
0	Jawaban tidak menunjukkan pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika

Tabel 3.5 Kategori Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa

Kategori	Pencapaian Kemampuan Pemahaman Matematis
Tinggi	$x > 70\%$
Sedang	$55\% < x \leq 70\%$
Rendah	$x \leq 55\%$

c. Wawancara

Dalam melakukan wawancara peneliti sebelumnya harus membuat pedoman pertanyaan wawancara yang akan dilakukan terhadap siswa maupun guru mata pelajaran matematika yang bersangkutan saat pengujian pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan *Augmented Reality* berlangsung.

3.5 Teknik Analisis Data

1. Analisis Uji Instrumen

Instrument diuji cobakan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk penelitian pada kelompok siswa yang bukan kelompok penelitian. Adapun langkah-langkah untuk menganalisis *instrument* sebagai berikut:

a. Uji Validitas *Instrument*

Validitas *instrument* menurut Sugiyono (2008) terdiri dari validitas konstruk (permukaan), validitas isi (*content validity*), dan validitas eksternal. Untuk menguji validitas konstruk maka dapat digunakan pendapat para ahli (*expert judgment*). Para ahli diminta pendapatnya tentang *instrument* yang

telah disusun. Para ahli akan memberi pendapat *instrument* dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, atau dirombak total.

Setelah langkah di atas ditempuh maka proses selanjutnya adalah mengadakan uji coba pada sampel, hasilnya data ditabulasikan. Pengujian validitas konstruk dilakukan dengan analisis faktor yaitu dengan cara mengkorelasikan jumlah skor faktor dengan skor total. Bila korelasi tiap faktor tersebut positif dan besarnya 0,3 ke atas maka faktor tersebut merupakan konstruk yang kuat.

Adapun untuk menghitung koefisien korelasi digunakan *Pearson 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 dua variabel yaitu x dan y

X = Skor butir soal

Y = Skor total

N = Jumlah siswa

Sebuah tes dikatakan mempunyai koefisien korelasi jika terdapat korelasi antara -1,00 sampai +1,00. Koefisien negatif menunjukkan hubungan kebalikan, koefisien positif menunjukkan kesejajaran. Selanjutnya uji validitas tiap *item instrument* dilakukan dengan membandingkan r hitung dengan nilai kritis r Tabel (nilai Tabel). Tiap item tes dikatakan valid apabila pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ didapat $r_{hitung} \geq r_{Tabel}$. Interpretasi untuk besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kategori Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	tinggi (baik)
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup(sedang)
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah (kurang)
$r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah (sangat kurang)

Sumber: (Arikunto, 2010)

1) Analisis Rasch Model

Angket minat belajar matematika siswa akan dianalisis menggunakan *Ministeps* dengan pendekatan *Rasch Model*. Pernyataan angket minat belajar matematika siswa yang diberikan terdiri dari pernyataan bernilai positif dan bernilai negatif. Dalam menganalisis Rasch Model penulis menggunakan *Software Ministep* karena responden tidak lebih dari 75. Menurut (Kirom & Hasyim, 2021), *Ministep* merupakan program computer yang dapat bekerja khusus untuk analisis pemodelan *Rasch* dengan sistem Ms. Windows yang dibuat oleh John Linacre. Data angket yang disimpan dalam bentuk *Excel* kemudian dimasukkan kedalam *Software Ministep*. Adapun kriteria yang digunakan dalam analisis *Rasch Model* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi Nilai Pearson dan Item Reliability

Nilai Pearson dan item Reliability	Kategori	Nilai Alpha Cronbach	Kategori
< 0,67	Lemah	< 0,5	Buruk
0,67 - 0,80	Cukup	0,5 - 0,6	Jelek
0,81 - 0,90	Bagus	0,61 - 0,7	Cukup
0,91 – 0,94	Bagus sekali	0,71 – 0,8	Bagus
> 0,94	Istimewa	> 0,8	Bagus sekali

Sumber: (Sumintono & Widhiarso, 2013)

Banyaknya strata atau tingkatan kategori dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Sumintono & Widhiarso, 2013).

$$H = \frac{[(4 \times 3,55) + 1]}{3}$$

Keterangan:

H : Nilai *pearson/item* strata *Separation*

2) Kriteria Angket

Tabel 3.8 Kriteria Angket Minat Belajar Matematika Siswa

No	Rentang (%)	Kriteria
1.	81-100	Sangat Tinggi
2.	61-80	Tinggi
3.	41-60	Sedang
4.	21-40	Rendah
5.	0-20	Sangat Rendah

Sumber: (Arikunto, 2010)

b. Reliabilitass

Suatu alat evaluasi (tes dan non-tes) disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama. Istilah relatif tetap di sini dimaksudkan tidak tepat sama, tetapi mengalami perubahan yang tak berarti (tidak signifikan) dan bisa diabaikan (Susanto, Rinaldi, & Novalia, 2015).

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus *Alpha-Cronbach* (Susanto dkk., 2015), yaitu:

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

keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

n = banyak subyek

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

s_t^2 = varians skor total.

Koefisien reliabilitas yang menyatakan derajat keterandalan alat evaluasi, dinyatakan dengan r_{11} . Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh (Suherman & Kusumah, 1990) sebagai berikut:

Tabel 3.9 Klasifikasi Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Klasifikasi
$r_{11} \leq 0,20$	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

Untuk mengetahui *instrument* yang digunakan reliabel atau tidak maka dilakukan pengujian reliabilitas dengan rumus *Alpha Cronbach* dengan bantuan *software IBM SPSS 25 for Windows*.

c. Derajat Kesukaran

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut Indeks Kesukaran. Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval 0,00 sampai 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks

kesukaran 1,00 berarti soal tersebut terlalu mudah (Suherman & Kusumah, 1990). Untuk mengetahui nilai indeks kesukaran dilakukan perhitungan dengan bantuan *Microsoft Excel 2016*. Rumus untuk menentukan indeks kesukaran pada tiap butir soal yaitu:

$$IK = \frac{\bar{X}_i}{SMI}$$

Keterangan:

X_i = rata-rata skor tiap butir soal

SMI = Skor maksimal ideal tiap butir soal

Klasifikasi indeks kesukaran yang paling banyak digunakan (Suherman & Kusumah, 1990) adalah:

Tabel 3.10 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (IK)	Klasifikasi
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

d. Daya Pembeda

Pengertian daya pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Dengan perkataan lain daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang kurang pandai.

Pengertian tersebut didasarkan pada asumsi Galton bahwa suatu perangkat alat tes yang baik harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata, dan yang kurang pandai karena dalam suatu kelas biasanya terdiri dari ketiga kelompok tersebut (Suherman & Kusumah, 1990). Rumus untuk menentukan daya pembeda tiap butir soal yaitu:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

\bar{X}_A = Rata-rata skor tiap butir soal pada kelompok atas

\bar{X}_B = Rata-rata skor tiap butir soal pada kelompok bawah

SMI = SMI = Skor maksimal ideal tiap butir soal

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang digunakan (Suherman & Kusumah, 1990) adalah:

Tabel 3.11 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Klasifikasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Untuk mengetahui nilai daya pembeda dilakukan perhitungan dengan bantuan *Microsoft Excel 2016*. *Instrument* tes terdiri atas 6 soal uraian, dengan waktu pengerjaan selama 80 menit. Data hasil uji coba serta perhitungan validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran instrumen tes pemahaman matematis disajikan pada Lampiran. Secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Rekapitulasi Keterpakaian Perangkat Instrumen Tes

No	Validitas Butir Soal	Reliabilitas Instrumen	DP	IK	Ket
1	Valid	$r_{ac} = 0,73$ (Tinggi)	Cukup	Sedang	Dipakai
2	Valid		Cukup	Sedang	Dipakai
3	Valid		Baik	Sedang	Dipakai
4	Valid		Baik	Sedang	Dipakai
5	Valid		Cukup	Sukar	Dipakai
6	Valid		Sangat Baik	Sedang	Dipakai

2. Data Proses Pengembangan Produk

Data proses dalam pengembangan pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan *Augmented Reality* yaitu menggunakan data deskriptif. Data deskriptif berupa tinjauan dan saran ahli media dan ahli materi. Langkah pertama dalam penelitian pengembangan yaitu dengan mengumpulkan

berbagai sumber terkait materi bangun datar, langkah selanjutnya peneliti melakukan penyusunan *instrument* penelitian. Terakhir yaitu adalah proses penilaian. Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa multimedia interaktif yaitu *Augmented Reality* yang sebelumnya telah divalidasi oleh ahli media dan materi yang kemudian peneliti melakukan revisi dari hasil validasi tersebut. Setelah revisi tahap pertama peneliti melakukan uji coba baik itu skala kecil maupun besar.

Produk kemudian diujicobakan di kelas kemudian dinilai kepraktisannya oleh praktisi dan siswa juga dijadikan dasar revisi, sehingga dihasilkan produk akhir. Produk akhir berupa multimedia interaktif yaitu *Augmented Reality* dilakukan post-test untuk melihat pencapaian pemahaman matematis siswa.

a. Kevalidan

Akbar (2013) mengungkapkan adapun rumus untuk menganalisis tingkat validitas secara deskriptif adalah sebagai berikut:

$$Va_1 = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \%$$

$$Va_2 = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \%$$

$$Va_3 = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \%$$

Selanjutnya melakukan perhitungan validitas gabungan guna mengetahui rata-rata atau validitas akhir dari pendapat para ahli dengan rumus yaitu:

$$V = \frac{Va_1 + Va_2 + Va_3}{3}$$

Dengan:

V = Validitas Gabungan

Va_1 = validitas ahli ke-1

Va_2 = validitas ahli ke-2

Va_3 = validitas ahli ke-3

TSe = total skor empiris (hasil validasi dan validator)

TSh = total skor maksimal yang diharapkan

Adapun kriteria validitas produk dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kriteria Kevalidan Produk

No	Skor Kevalidan (%)	Kriteria
1.	85,01 -100,00	Sangat Valid
2.	70,01-85,00	Valid
3.	55,01-70,00	Cukup Valid
4.	37,01-55,00	Kurang Valid
5.	0,00-37,00	Tidak Valid

Sumber: (Dian Fitri Nur Aini, 2020)

b. Reliabilitas

Data reliabilitas diperoleh setelah dilakukan uji validitas media pembelajaran, analisis reliabilitas dapat dihitung dengan rumus alpha, seperti berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

keterangan:

r_{11} = reliabilitas media

k = banyak butir pertanyaan

$\sum S_i^2$ = jumlah varians

S_t^2 = varians total.

Dalam perhitungannya digunakan program SPSS versi 25 untuk menghitung nilai *Cronbach's Alpha*, selanjutnya menentukan kategori reliabilitas sesuai dengan Tabel 3.14 (Arikunto, 2015). berikut:s

Tabel 3.14 Kriteria Reliabilitas Media Pembelajaran

No	Nilai Alpha Cronbach's	Kriteria
1.	$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
2.	$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
3.	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
4.	$0,80 < r_{11} \leq 1$	Sangat tinggi

c. Kepraktisan

Adapun kriteria kepraktisan produk dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 3.15 Kriteria Kevalidan Produk

No	Skor Kepraktisan (%)	Kriteria
1.	85,01 -100,00	Sangat Praktis
2.	70,01-85,00	Praktis
3.	55,01-70,00	Cukup Praktis
4.	37,01-55,00	Kurang Praktis
5.	20,00-37,00	Tidak Praktis

Sumber: (Dian Fitri Nur Aini, 2020)

d. Keefektifan

Keefektifan produk yang dikembangkan berhubungan dengan bagaimana pencapaian kemampuan pemahaman matematis siswa yang menjadi subjek penelitian. Hasil pencapaian dan peningkatan siswa akan diuraikan secara deskriptif. Selain itu, keefektifan dilihat dari hasil observasi terhadap guru terkait pemahaman terhadap pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan *Augmented Reality*.

Analisis ini dilakukan dengan melihat daya serap siswa SMP untuk menguji efektivitas media pembelajaran matematika *Augmented Reality* untuk pencapaian kemampuan pemahaman matematis. Daya serap merupakan tolok ukur guru untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam menguasai dan memahami suatu materi yang dipelajari. Rumus daya serap siswa sebagai berikut. Daya serap individual = $\text{Skor Tes} / \text{Skor Maksimal} \times 100\%$

$$\text{Daya serap individual} = \frac{\text{skor test}}{\text{Skor Tes Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Individu siswa dianggap tuntas belajarnya apabila daya serap minimalnya adalah 63% (Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah). Rumus ketuntasan belajar klasikal sebagai berikut.

$$\text{Ketuntasan belajar klasikal} = \frac{\text{Banyak siswa yang tuntas}}{\text{Banyak siswa}} \times 100\%$$

Persentase yang telah diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria ketuntasan belajar klasikal (Widoyoko, 2012).

Tabel 3.16 Kriteria Ketuntasan Belajar Klasikal

No	Nilai Alpha Cronbach's	Kriteria
1.	$X > 80$	Sangat Efektif
2.	$60 < x \leq 80$	Efektif
3.	$40 < x \leq 60$	Cukup Efektif
4.	$20 < x \leq 40$	Kurang Efektif
5.	$x \leq 20$	Tidak Efektif

e. Peningkatan

Analisis kuantitatif tes kemampuan pemahaman matematis dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

- 1) Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dari pedoman penskoran yang digunakan

- 2) Membuat Tabel skor *pretest* dan *posttest*
- 3) Menentukan skor peningkatan kemampuan pemahaman matematis dengan rumus Normalized Gain menurut Hake (1999) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Normalized Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Hasil perhitungan dari Normalized Gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi berikut:

Tabel 3.17 Klasifikasi N-Gain

Besarnya N-Gain (G)	Klasifikasi
$G > 0,70$	Tinggi
$0,30 < G \leq 0,70$	Sedang
$G \leq 0,30$	Rendah

3. Data Kelayakan Produk yang Dihasilkan

Hasil validasi dan ahli materi serta uji coba penggunaan oleh guru dan siswa yang dianalisis secara deskriptif menghasilkan data kelayakan produk. Untuk data kuantitatif, agar mudah dipahami dan terstruktur maka digunakan analisis dengan presentase nilai pada masing-masing pengukuran dengan rumus berikut:

$$\text{persentase nilai masing – masing instrumen} = \frac{\text{jumlah nilai real}}{\text{jumlah nilai penuh}} \times 100\%$$

Interpretasi hasil analisis untuk masing-masing *instrument* adalah :

Tabel 3.18 Kualifikasi dari Tingkat Pencapaian

Tingkat pencapaian	Kualifikasi
$85\% \leq x \leq 100\%$	Sangat baik
$70\% \leq x < 85\%$	Baik
$55\% \leq x < 70\%$	Cukup baik
$x < 55\%$	Kurang baik

4. Data Hasil Uji Coba

Data hasil uji coba merupakan hasil observasi serta wawancara yang akan dianalisis secara kualitatif. Sugiyono (2010) dalam menganalisis data kualitatif yaitu suatu aktifitas yang dilakukan secara interaktif dan terus menerus dilakukan hingga datanya sudah tidak dapatkan lagi informasi yang baru. Data hasil wawancara dan observasi yang berupa data verbal kemudian diolah menjadi kalimat yang memiliki makna, sehingga diperoleh data atau informasi yang diperlukan.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam menganalisis yaitu, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

a. Reduksi data

Reduksi data berupa kegiatan dalam mengumpulkan data selengkap mungkin yang sebelumnya telah disaring ke dalam satuan konsep, kategori atau tema tertentu (Bungin, 2006). Artinya proses reduksi data ini merupakan kegiatan penyeleksian, penyederhanaan data serta memfokuskan data mentah ke bentuk data yang lebih bermakna. Data tersebut kemudian dikelompokkan sesuai tujuan dan kebutuhan peneliti.

b. Penyajian data

Pada tahapan ini peneliti menyusun informasi secara terstruktur dan sistematis. Dalam penyajian data dilakukan dengan lebih sederhana dalam bentuk penjelasan naratif yang disajikan.

c. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan secara bertahap untuk memperoleh derajat kepercayaan yang tinggi. Penarikan kesimpulan juga merupakan upaya dalam pencarian makna data yang diperoleh.