

## BAB III METODE PENELITIAN

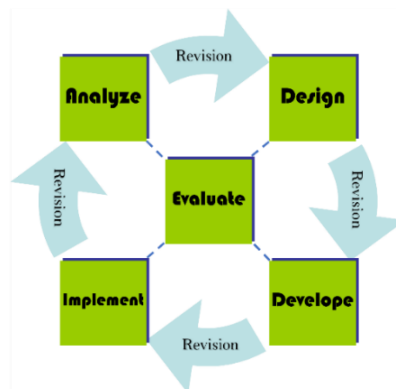
### 3.1 Jenis dan Desain Penelitian

#### 3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan *Research and Development* (RnD). Sugiyono (2016) menyebutkan bahwa jenis penelitian *Research and Development* (RnD) digunakan untuk menghasilkan dan menguji keefektifan suatu produk. Selain itu, Menurut Sukmadinata (2012) penelitian *Research and Development* (RnD) merupakan penelitian yang memiliki proses atau tahapan langkah dalam mengembangkan produk baru maupun menyempurnakan produk yang sudah ada. Pada penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran PETA (Penjelajahan Matematika) berbasis aplikasi Android.

#### 3.1.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan yang mengadaptasi model penelitian ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Branch (2009) mengemukakan bahwa model ADDIE merupakan sebuah pedoman kerangka kerja dengan situasi yang kompleks serta dapat menjadi alat yang tepat dan paling efektif untuk mengembangkan produk pendidikan maupun sumber belajar lainnya. Pengadaptasian model ADDIE pada penelitian ini didasari oleh pertimbangan setiap tahapan yang berlandaskan pada efektivitas dan efisiensi sistem kerja melalui lima tahapan sebagai berikut.



Gambar 3.1 Alur Desain Penelitian ADDIE

### 3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas V SDN 021 Ciporeat. SDN 021 Ciporeat dipilih sebagai sampel penelitian karena memenuhi kriteria sebagai berikut: (1) subjek terdiri dari 30 orang siswa atau lebih, (2) dapat melakukan pembelajaran dengan menggunakan *smartphone*, (3) siswa mampu menggunakan dan mengoperasikan *smartphone*, (4) belum pernah menggunakan menerapkan pembelajaran dengan memanfaatkan aplikasi Android sebagai media pembelajaran di kelas.

### 3.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SDN 021 Ciporeat yang terletak di Jl. A.H. Nasution no.29, Pasanggrahan, Kec. Ujungberung, Kota Bandung, Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan dalam lima kali pertemuan. Pertemuan pertama dilakukan untuk mengukur kemampuan awal pemahaman konsep matematis siswa pada materi kecepatan sebelum diberikan perlakuan, yakni melalui *pretest*. Pertemuan kedua hingga keempat dilakukan tahapan implementasi media pembelajaran PETA (Penjelajahan Matematika) berbasis aplikasi Android dalam proses pembelajaran. Kemudian, pertemuan kelima dilaksanakan pengukuran kemampuan akhir pemahaman konsep matematis siswa pada materi kecepatan melalui *posttest*.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dimaknai sebagai alat ukur penelitian yang digunakan untuk mengamati fenomena alam maupun sosial atau dalam kata lain fenomena tersebut dimaknai sebagai variabel penelitian (Sugiyono, 2016). Sehubungan dengan itu, seorang peneliti harus menggunakan instrumen yang baik dalam mengambil informasi dari subjek maupun objek yang diteliti. Peneliti perlu membuat instrumen penelitian dengan dua syarat penting, yakni teruji validitas dan reliabilitasnya (Sukardi, 2013). Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa baik tidaknya instrumen penelitian akan berpengaruh pada penelitian yang dilakukan. Instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan ini meliputi: pedoman wawancara, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, tes tertulis *pretest-posttest*, lembar observasi aktivitas

siswa, serta angket respons siswa sebagai instrumen utama dalam penelitian, sedangkan dokumentasi adalah sebagai instrumen tambahan.

### **3.5 Prosedur Penelitian**

Berikut penjelasan tahapan model ADDIE yang digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran PETA (Pembelajaran Matematika) berbasis Android pada materi kecepatan di kelas V SD.

#### **3.5.1 Tahapan Analisis**

Pada tahap analisis, dilakukan analisis kebutuhan pengembangan produk aplikasi yang akan dikembangkan meliputi: analisis konten materi, analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan *software* dan analisis kebutuhan *hardware (smartphone)* sebagai dasar proses pengembangan produk media pembelajaran. Tahapan analisis pada penelitian ini dilakukan kajian terhadap dokumen mengenai kurikulum 2013 yang dikeluarkan oleh Permendikbud untuk mengetahui konten materi yang akan dimuat dalam produk pengembangan, melakukan kegiatan wawancara untuk mengetahui kebutuhan dan karakteristik siswa, mengetahui potensi lingkungan pendukung pada produk yang akan dikembangkan, serta mempelajari kebutuhan spesifikasi dari tiap perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam mengembangkan produk.

#### **3.5.2 Tahapan Desain**

Tahap desain merupakan tahapan yang digunakan untuk membuat suatu rancangan produk berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan pengembangan media pembelajaran di lapangan. Adapun langkah perancangan desain yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### **1) Menyusun GBPM**

Proses penyusunan Garis Besar Program Media bertujuan untuk membuat suatu dasar atau acuan dalam mengembangkan produk media yang sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 yang termuat dalam Permendikbud Nomor 36 Tahun 2018.

##### **2) Membuat *Flowchart***

*Flowchart* digunakan untuk menentukan alur kerja aplikasi yang meliputi keseluruhan bagian aplikasi dimulai dari tampilan *loading screen*, pilihan menu, dan peta penjelajahan pada setiap pos dan level.

### 3) Membuat Desain Aplikasi

Desain aplikasi dibuat dalam bentuk visual 2D yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar kelas V dari segi warna, tulisan, ukuran gambar, ukuran tombol navigasi, dan aspek lainnya.

### 4) Membuat Video Materi

Adapun beberapa tahapan yang dilakukan dalam membuat video materi pembelajaran meliputi: membuat *story board*, menyediakan kebutuhan elemen gambar dan *background* video, melakukan dubing karakter animasi dan *recording* narator, menyediakan kebutuhan *backsound* video, menggabungkan seluruh elemen yang akan dimuat dalam video, dan melakukan proses publikasi video melalui *platform* Youtube.

### 5) Menyediakan Kebutuhan *Sound Effects*

Pada tahap ini, dilakukan proses pencarian audio untuk kebutuhan tombol navigasi pada aplikasi yang dikembangkan.

## 3.5.3 Tahapan Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan setelah seluruh rancangan konten yang akan dimuat dalam aplikasi selesai. Seluruh rancangan yang dibuat kemudian dikembangkan menjadi suatu produk aplikasi secara utuh menggunakan aplikasi *builder* Smart Apps Creator 3 yang kemudian dilakukan pengujian kelayakan aplikasi menurut standar ISO 9126 pada karakteristik *suitability*, *installability*, *adaptability*, dan *time behavior*.

#### 1) Tahap Pengujian *Suitability*

Tahap pengujian *suitability* dilakukan melalui validasi produk oleh 4 orang ahli, yakni terdiri atas 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media. Tahapan pengujian ini dilakukan guna dapat menghasilkan produk aplikasi yang diharapkan.

#### 2) Tahap Pengujian *Installability*

Tahap pengujian *installability* dengan cara melakukan proses *install* dan *uninstall* produk aplikasi pada 21 perangkat *smartphone* dengan versi Android yang berbeda. Versi Android yang diujicobakan pada penelitian ini adalah perangkat *smartphone* versi Android 7 sampai dengan versi Android 13.

### 3) Tahap Pengujian *Adaptability*

Kemudian, pada pengujian *adaptability* dilakukan pengujian terhadap kemampuan aplikasi untuk bersesuaian dengan berbagai ukuran layar perangkat *smartphone*. Pengujian *adaptability* dilakukan terhadap 21 perangkat *smartphone* dengan ukuran layar yang berbeda-beda.

### 4) Tahap Pengujian *Time Behavior*

Tahap pengujian *time behavior* dilakukan dengan menghitung respons dan waktu aplikasi terhadap perangkat *smartphone* melalui perhitungan proses *running*.

## 3.5.4 Tahap Implementasi

Pada tahapan ini, dilakukan kegiatan implementasi produk aplikasi pada proses KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) di kelas V SD. Tahapan implementasi dilakukan dengan mempersiapkan lingkungan belajar dan melibatkan siswa dengan tujuan untuk melihat kegunaan produk aplikasi dalam proses pembelajaran.

Pada pelaksanaannya, sebelum diberikan perlakuan, suatu kelompok diberikan *pretest* untuk mengetahui kondisi awal pemahaman konsep siswa yang kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan dan *posttest*. Hasil implementasi aplikasi PETA dapat diketahui melalui perolehan hasil belajar siswa sebelum dan setelah siswa menggunakan aplikasi PETA dalam kegiatan pembelajaran, yakni dengan cara membandingkan nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa tanpa membandingkan dengan pengaruh perlakuan pada kelompok kontrol. Selain itu, dilakukan pula observasi terhadap aktivitas belajar siswa untuk mengetahui kondisi lingkungan belajar siswa saat menggunakan penggunaan aplikasi PETA selama proses pembelajaran berlangsung.

## 3.5.5 Tahapan Evaluasi

Pada dasarnya, tahap evaluasi dilakukan selama proses penelitian pengembangan dilakukan, baik pada tahap desain maupun pengembangan produk. Namun, evaluasi pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui respons siswa terhadap penggunaan aplikasi PETA dalam pembelajaran di kelas melalui teknik pengumpulan data berupa angket.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

#### 3.6.1 Wawancara

Teknik wawancara dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan analisis kebutuhan pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Wawancara Guru

Aspek	Item Pertanyaan
Media	Penggunaan media pembelajaran pada proses pembelajaran matematika materi kecepatan
	Kendala dalam penggunaan media pembelajaran
	Penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi Android
Penggunaan Teknologi	Kemampuan siswa dalam menggunakan <i>smartphone</i>
	Kebijakan kepala sekolah dalam penggunaan <i>smartphone</i> pada proses pembelajaran di kelas
	Ketersediaan <i>smartphone</i> siswa

#### 3.6.2 Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data dengan meminta responden untuk menjawab seperangkat pertanyaan yang telah ditentukan. Teknik angket efisien untuk mengetahui jawaban responden terhadap suatu ukuran variabel yang ditanyakan oleh peneliti (Sugiyono, 2016).

##### 3.6.2.1 Lembar Validasi Ahli Materi

Lembar validasi materi digunakan untuk mengetahui kelayakan isi muatan materi pada produk aplikasi yang dikembangkan. Lembar validasi yang telah dikembangkan menggunakan skor 1-5 dengan keterangan 1 = tidak ada indikator

yang muncul, 2 = hanya 1 indikator yang muncul, 3 = hanya 2 indikator yang muncul, 4 = hanya 3 indikator yang muncul, dan 5 = semua indikator muncul.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi

<b>Aspek</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Indikator</b>
Kelayakan Isi	Relevansi materi	Materi yang disajikan relevan dengan Kompetensi Inti (KI)
		Materi yang disajikan relevan dengan Kompetensi Dasar (KD)
		Materi yang disajikan relevan dengan tujuan pembelajaran
		Materi yang disajikan relevan dengan indikator pembelajaran
	Keluasan materi	Materi yang disajikan memuat konteks masalah yang beragam
		Menyajikan pilihan tema permasalahan yang beragam
		Contoh soal disajikan dalam bentuk yang beragam
		Konteks permasalahan yang disajikan mengandung ragam informasi tentang suatu daerah
	Kedalaman materi	Penyajian materi memuat konsep satuan waktu, jarak, dan kecepatan
		Materi yang disajikan disertai dengan pengenalan rumus
		Penyajian materi disertai dengan penerapan konsep dalam masalah kehidupan sehari-hari
		Menyajikan langkah penyelesaian masalah (pembahasan soal)

<b>Aspek</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Indikator</b>
	Materi disajikan secara sistematis	Materi disajikan mulai dari yang sederhana ke kompleks
		Materi disajikan mulai dari yang konkret ke abstrak
		Materi disajikan mulai dari yang mudah ke sukar
		Materi disajikan mulai dari yang terstruktur ke <i>open ended</i>
	Kemutakhiran materi	Materi yang disajikan memuat konteks masalah dalam kehidupan
		Contoh soal yang disajikan memuat konteks masalah dalam kehidupan
		Konteks masalah yang disajikan mengandung unsur teknologi
		Konteks masalah yang disajikan mengandung unsur kebaruan
Kelayakan Bahasa	Bahasa mudah dipahami oleh siswa sekolah dasar	Bahasa yang digunakan lugas
		Bahasa yang digunakan komunikatif
		Bahasa yang digunakan interaktif
		Penggunaan bahasa antara pos satu dan lainnya bersifat koheren
	Sesuai dengan kaidah bahasa	Ejaan benar
		Kalimat jelas
		Kalimat efektif
		Tidak ambigu
Kelayakan	Mendorong siswa untuk	Aplikasi PETA memberikan



<b>Aspek</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Indikator</b>
Penyajian	terlibat secara aktif	kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapatnya
		Aplikasi PETA dapat mendorong siswa untuk menyelesaikan latihan soal
		Aplikasi PETA dapat membuka peluang bagi siswa untuk saling berdiskusi dengan siswa lainnya
		Aplikasi PETA dapat mendorong siswa untuk menyelesaikan tantangan pada setiap pos penjelajahan
	Pengalaman belajar siswa	Aplikasi PETA dapat mendorong rasa ingin tahu siswa
		Aplikasi PETA dapat mendorong siswa untuk belajar secara mandiri
		Aplikasi PETA dapat mendorong siswa untuk terampil mengoperasikan beragam <i>platform</i> digital (Padlet, Google Forms, dll)
		Aplikasi PETA dapat mendorong siswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari siswa.
Pendukung penyajian		Ilustrasi gambar menarik
		Menyajikan bentuk materi yang bervariasi melalui teks bacaan

Aspek	Kriteria Penilaian	Indikator
		dan video
		Alur cerita pada video pembelajaran mudah dipahami siswa
		Menyajikan konteks masalah sesuai dengan situasi dunia nyata siswa

### 3.6.2.2 Lembar Validasi Ahli Media

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan media pada produk aplikasi yang dikembangkan. Lembar validasi yang telah dikembangkan menggunakan 5 skala penilaian, yakni TB (Tidak Baik), KB (Kurang Baik), CB (Cukup Baik), B (Baik), dan SB (Sangat Baik).

Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

Aspek	Kriteria Penilaian	Indikator
Presentasi Desain	Tampilan Desain	Pemilihan desain <i>cover</i> aplikasi
		Ketepatan pemilihan elemen gambar pada desain
	Kualitas warna desain	Komposisi warna desain
	Proporsi tata letak desain	Proporsi tata letak judul
		Proporsi tata letak ikon
		Proporsi tata letak tombol
	Kerapian penyajian desain	Kerapian tata letak teks
		Kerapian tata letak gambar
		Kerapian tata letak tombol navigasi
	Kualitas gambar pada desain	Kejelasan gambar

<b>Aspek</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Indikator</b>
		Proporsi ukuran gambar
	Kesesuaian penggunaan tulisan	Kesesuaian jenis huruf
		Kesesuaian ukuran huruf
		Kesesuaian ukuran judul
		Kesesuaian penggunaan huruf <i>bold</i>
	Konsistensi penulisan	Spasi antar baris
		Spasi antar huruf
Penyajian Audiovisual	Kualitas video pembelajaran	Kejelasan gambar pada video
		Keharmonisan warna gambar
		Proporsi ukuran gambar
	Kualitas suara ikon pada video pembelajaran	Artikulasi
		Tempo suara
		Intonasi
	Kualitas suara narator pada video pembelajaran	Artikulasi
		Tempo suara
		Intonasi
	Kualitas suara pada aplikasi	Kesesuaian <i>background</i> dengan tema aplikasi
		Kesesuaian suara tombol aplikasi
Interaksi Penggunaan	Tata letak tombol navigasi	Kesesuaian ukuran tombol navigasi
		Kesesuaian bentuk tombol

<b>Aspek</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>	<b>Indikator</b>
		navigasi
	Aksesibilitas	Kemudahan instalasi aplikasi
		Kemudahan dalam menggunakan fitur-fitur aplikasi
		Kemudahan dalam membuka aplikasi
		Kemudahan dalam menutup aplikasi
Penyajian	Penyajian Pembelajaran	Pemilihan variasi aktivitas belajar siswa
		Kesesuaian penggunaan media dengan karakteristik siswa sekolah dasar
		Kejelasan petunjuk penggunaan aplikasi
	Kesesuaian logo aplikasi	Kejelasan logo aplikasi
		Keharmonisan warna logo aplikasi
		Proporsi bentuk logo aplikasi

### 3.6.2.3 Lembar Angket Siswa

Lembar angket siswa ditujukan untuk mengetahui respons siswa sebagai pengguna media pembelajaran yang dikembangkan. Lembar angket siswa menggunakan skala pendapat STS (Sangat Tidak Setuju), TS (Tidak Setuju), R (Ragu), S (Setuju), SS (Sangat Setuju).

Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Angket Siswa

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Nomor Item Pertanyaan</b>	
		<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>
Respons siswa terhadap	Menunjukkan	2, 4, 5, 7	1, 4, 6, 8

Aspek	Indikator	Nomor Item Pertanyaan	
		Positif	Negatif
kemudahan dan kenyamanan dalam menggunakan aplikasi PETA	kemudahan dalam mengoperasikan aplikasi PETA		
Respons siswa terhadap penggunaan aplikasi PETA dalam proses belajar siswa	Menunjukkan minat terhadap proses belajar siswa melalui penggunaan aplikasi PETA	9, 11	10, 12
Respons siswa terhadap kegunaan/manfaat mengikuti proses belajar menggunakan media aplikasi PETA	Menunjukkan kegunaan/manfaat yang didapatkan dalam mengikuti proses belajar menggunakan media aplikasi PETA	14, 16	13, 15

### 3.6.3 Tes Tertulis

Pada penelitian ini, tes tertulis dilakukan untuk mengetahui perolehan hasil belajar siswa pada aspek kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Penyusunan instrumen tes pada penelitian ini menggunakan empat indikator pemahaman konsep matematika menurut BSNP (2006) karena dianggap relevan dengan konsep dalam penelitian ini serta memiliki keterkaitan dengan penyajian materi kecepatan. Adapun indikator pemahaman konsep matematis yang digunakan dalam penyusunan instrumen tes meliputi: menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep, menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, serta mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi kecepatan terdiri atas 10 soal uraian yang

telah memenuhi prasyarat uji konstruk dan uji empiris. Adapun kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* adalah sebagai berikut.

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	: 5 SD
Materi	: Kecepatan
Bentuk Soal	: Soal uraian
Jumlah Soal	: 10 soal

Tabel 3.5 Kisi-kisi Soal Tes Tertulis

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep	Nomor Soal
3.3 Menjelaskan perbandingan dua besaran yang berbeda (kecepatan sebagai perbandingan jarak dengan waktu, debit sebagai perbandingan volume dan waktu)	Siswa mampu menunjukkan perhitungan satuan waktu	Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu	2
	Siswa mampu menunjukkan perhitungan satuan jarak		1
	Siswa mampu menunjukkan perhitungan satuan waktu	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	6
	Siswa mampu menunjukkan perhitungan satuan jarak		7
	Siswa mampu membandingkan besaran kecepatan sebagai perbandingan jarak dan waktu	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep	3, 5, 10
	Siswa mampu menunjukkan hubungan waktu, jarak, dan besaran kecepatan dalam	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.	4, 8, 9

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep	Nomor Soal
	memecahkan masalah kehidupan sehari-hari		

### 3.6.4 Observasi

Observasi dilakukan untuk mengumpulkan data terhadap kegiatan yang sedang berlangsung (Sukmadinata, 2012). Observasi dilakukan dengan melihat, mengamati, dan meninjau objek dengan seksama terhadap aktivitas belajar siswa di kelas dalam menggunakan media pembelajaran PETA (Penjelajahan Matematika) pada setiap pertemuan di kelas. Aktivitas siswa yang diamati pada penelitian ini meliputi *oral activities*, *mental activities*, *motor activities* dan *emotional activities* (Paul B. Diedrich, dalam Agustin, dkk., 2017).

Tabel 3.6 Kisi-kisi Observasi Aktivitas Siswa

Aktivitas belajar siswa	Indikator	Nomor Item Pernyataan
<i>Oral activities</i>	Melakukan kegiatan diskusi secara aktif dalam pembelajaran di kelas	1
<i>Motor activities</i>	Mengoperasikan aplikasi PETA secara mandiri	2
<i>Mental activities</i>	Memecahkan soal matematis sesuai dengan materi pembelajaran yang dipelajari	3
	Menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh guru	4
<i>Emotional activities</i>	Berseemangat dalam melakukan proses belajar di kelas	5

### 3.6.5 Dokumentasi

Dokumentasi pada penelitian ini merupakan alat untuk merekam jejak dalam proses penelitian berlangsung, seperti gambar layar *smartphone* yang

digunakan pada pengujian kelayakan produk, daftar nama siswa, lembar aktivitas harian siswa, nilai *pretest* dan *posttest* siswa, serta dokumen lainnya, seperti rekam jejak dalam bentuk video maupun gambar.

### 3.7 Teknik Analisis Instrumen Tes Tertulis

Teknik analisis hasil uji coba instrumen tes bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang digunakan. Teknik analisis instrumen tes pada penelitian ini menggunakan analisis statistik inferensial, yakni uji normalitas, uji validitas, uji reliabilitas, uji indeks kesukaran, dan uji daya pembeda.

#### 3.7.1 Uji Normalitas

Untuk mengetahui normal atau tidaknya sebaran data penelitian, maka pada penelitian ini dilakukan uji normalitas terhadap hasil uji coba tes menggunakan uji *Saphiro Wilk*. Adapun kriteria uji normalitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Jika nilai signifikansi  $> \alpha = 0,05$ , maka data berdistribusi normal, sehingga langkah selanjutnya adalah melakukan uji parametrik dengan rumus korelasi *Produk Momen* dari *Pearson*.
- b. Jika nilai signifikansi  $< \alpha = 0,05$ , maka data berdistribusi tidak normal, sehingga langkah selanjutnya adalah melakukan uji nonparametrik dengan rumus korelasi *Rho* dari *Spearman*.

Hasil uji coba empiris instrumen tes pada penelitian ini berdistribusi tidak normal, dengan  $\text{sig} < \alpha = 0,05$ , sehingga langkah selanjutnya data diuji dengan menggunakan rumus korelasi *Rho* dari *Spearman*.

#### 3.7.2 Uji Validitas

Peneliti melakukan uji validitas instrumen tes tertulis dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan suatu instrumen dalam mengumpulkan suatu data. Selaras dengan Surapranata (2009) yang mengemukakan bahwa uji validitas dapat digunakan untuk menentukan apakah tes dapat mengukur suatu kemampuan tertentu. Pada penelitian ini, dilakukan uji validitas logis berdasarkan *judgment* 3 orang ahli matematika, yaitu dua orang guru sekolah dasar kelas V dan satu orang koordinator seksi bidang kurikulum di sekolah dasar. Uji validasi instrumen tes tertulis oleh para ahli menggunakan penentuan skor sebagai berikut.



Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Instrumen Tes Tertulis

Skor	Deskriptor
1	Hanya 1 kriteria yang terpenuhi dalam butir soal
2	Hanya 2 kriteria yang terpenuhi dalam butir soal
3	Semua kriteria terpenuhi dalam butir soal

Hasil penilaian instrumen tes dari para ahli kemudian dihitung indeks validitasnya untuk mengetahui tingkat kevalidan setiap butir soal dengan menggunakan rumus validitas butir menurut Aiken (dalam Arifin & Retnawati, 2017). Rumus formula Aiken's V didasari oleh hasil penilaian sebanyak n ahli yang merumuskan nilai koefisien V di antara 0 dan 1.

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)}, \text{ dengan } S = r - I_0, \text{ dengan:}$$

V = indeks validitas isi

r = rating penilaian validator

$I_0$  = rating penilaian terendah

n = jumlah validator

c = jumlah kategori rating

Koetoro, dkk. (dalam Suhardi, 2022) menentukan kategori kevalidan butir menurut Aiken's V adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kriteria Rentang Skor Instrumen Tes Tertulis

PEDOMAN SKOR	
Rentang	Kriteria
0,8 – 1,0	Validitas Sangat Tinggi
0,6 – 0,799	Validitas Tinggi
0,4 – 0,599	Validitas Cukup
0,2 – 0,399	Validitas Rendah
<0,2	Validitas Sangat Rendah

Hasil uji validasi ahli menunjukkan bahwa instrumen tes tertulis yang digunakan pada penelitian ini termasuk ke dalam kriteria validitas sangat tinggi. Hasil uji validasi ahli dilampirkan pada bagian lampiran. Selanjutnya, dilakukan

uji validitas kontruks terbatas dengan tujuan untuk mengetahui keterbacaan instrumen tes tertulis. Uji validitas kontruks dilanjutkan dengan uji coba empiris agar dapat mengetahui tingkat validitas instrumen tes tertulis yang telah dibuat. Uji coba empiris dilakukan dengan partisipasi siswa sebanyak 30 orang. Teknik uji yang digunakan pada validitas empiris yaitu perhitungan perbandingan nilai  $r$  hitung dan nilai  $r$  tabel sebagai tolak ukur valid atau tidak validnya suatu butir soal.

Hasil uji coba empiris kemudian dihitung dengan menggunakan *software* SPSS 16 untuk mencari korelasi antara butir soal dan skor keseluruhan. Kriteria uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Jika nilai signifikansi  $< \alpha = 0,05$ , maka butir soal dinyatakan valid.
- b. Jika nilai signifikansi  $> \alpha = 0,05$ , maka butir soal dinyatakan tidak valid.

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes tertulis diketahui bahwa data berdistribusi tidak normal sehingga peneliti melakukan uji validitas menggunakan rumus *Rho* dari *Spearman*. Wahyudin & Dahlan (2015) menyatakan bahwa validitas suatu soal dapat ditentukan dari kuat atau tidaknya korelasi antara item tes dengan skor total. Semakin kuat atau tinggi tingkat korelasi, maka semakin valid item soal pada suatu tes. Berdasarkan pendapat tersebut, selanjutnya dilakukan pengklasifikasian nilai koefisien korelasi yang diperoleh berdasarkan klasifikasi koefisien korelasi dari Nikmatun & Waspada (2019), yaitu:

Tabel 3.9 Kriteria Validitas Soal Uraian

<b>Interval</b>	<b>Tingkat Hubungan</b>	<b>Interpretasi Validitas</b>
0,00 – 0,199	Sangat Rendah	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat Kuat	Sangat Tinggi

Tabel 3.10 Hasil Validasi Uji Coba Empiris Soal Uraian

Nomor Soal	Nilai Signifikansi	Valid/ Tidak Valid	Koef.Korelasi	Interpretasi Validitas	Keterangan
1	0,000	Valid	0,788	Tinggi	Digunakan
2	0,000	Valid	0,726	Tinggi	Digunakan
3	0,000	Valid	0,611	Tinggi	Digunakan
4	0,003	Valid	0,529	Sedang	Digunakan
5	0,278	Tidak Valid	0,205	Rendah	Tidak Digunakan
6	0,000	Valid	0,814	Sangat Tinggi	Digunakan
7	0,000	Valid	0,777	Tinggi	Digunakan
8	0,002	Valid	0,545	Sedang	Digunakan
9	0,000	Valid	0,661	Tinggi	Digunakan
10	0,001	Valid	0,591	Sedang	Digunakan
11	0,000	Valid	0,841	Sangat Tinggi	Digunakan
12	0,000	Valid	0,683	Tinggi	Digunakan
13	0,000	Valid	0,615	Tinggi	Digunakan
14	0,001	Valid	0,555	Sedang	Digunakan
15	0,005	Valid	0,503	Sedang	Digunakan
16	0,006	Valid	0,486	Sedang	Digunakan
17	0,003	Valid	0,524	Sedang	Digunakan
18	0,001	Valid	0,581	Sedang	Digunakan
19	0,003	Valid	0,521	Sedang	Digunakan
20	0,003	Valid	0,521	Sedang	Digunakan

Tabel di atas menunjukkan bahwa dari 20 soal uraian diketahui sebanyak 19 butir dinyatakan valid karena nilai signifikansi  $< \alpha = 0,05$  dan 1 soal dinyatakan tidak valid karena nilai signifikansi  $> \alpha = 0,05$  sehingga dari data di

atas sebanyak 19 butir soal dapat digunakan sebagai butir soal pada instrumen tes tertulis.

### 3.7.3 Uji Reliabilitas

Suatu tes tidak saja perlu memenuhi kriteria suatu validitas, melainkan tes juga harus memenuhi reliabilitas. Menurut Wahyudin & Dahlan (2015) tes yang memenuhi kriteria reliabel akan akan menghasilkan data yang konsisten meskipun digunakan dalam waktu dan tempat yang berbeda. Pada penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan pada instrumen tes yang dinyatakan valid dapat digunakan dalam menjaring data nilai kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus *Cronbach-Alpha* dengan bantuan *software* SPSS 16. Berikut kriteria uji reliabilitas instrumen tes berdasarkan kriteria dari Lestari & Yudhanegara (dalam Alfajri, dkk., 2019) seperti berikut ini.

Tabel 3.11 Kriteria Reliabilitas Instrumen Tes Tertulis

Koefisien Korelasi	Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r \leq 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat Rendah

Adapun hasil uji coba reliabilitas instrumen tes yang digunakan pada penelitian melalui tabel di bawah ini.

Tabel 3.12 Reliabilitas Instrumen Tes Tertulis

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
.944	19

Berdasarkan tabel 3.12, diperoleh informasi bahwa koefisien reliabilitas *Cronbach's Alpha* pada 19 butir soal ( $n=19$ ) adalah sebesar 0,944. Berdasarkan besaran koefisien reliabilitas tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen tes

uraian yang diuji cobakan pada uji coba empiris memiliki nilai reliabilitas dengan kategori sangat tinggi.

### 3.7.4 Uji Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran merupakan pengukuran yang dilakukan terhadap butir soal dengan tujuan untuk mengidentifikasi mudah atau tidaknya butir soal yang diberikan kepada siswa. Menurut Alfajri, dkk. (2019) indeks kesukaran soal yang baik pada adalah ketika soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Analisis tingkat kesukaran instrumen tes pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel 2019 melalui perhitungan rumus tingkat kesukaran soal uraian Alwi (2012) seperti berikut ini.

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor Maksimum}}$$

Hasil perhitungan tingkat kesukaran instrumen tes terlampir dalam lampiran. Lestari & Yudhanegara (dalam Alfajri, dkk., 2019) menentukan kriteria tingkat kesukaran yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.13 Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Tertulis

Tingkat Kesukaran (P)	Interpretasi
P = 0,00	Terlalu Sukar
0,00 < P ≤ 0,30	Sukar
0,30 < P ≤ 0,70	Sedang
0,70 < P ≤ 1,00	Mudah
P = 1,00	Terlalu Mudah

Berikut hasil analisis tingkat kesukaran instrumen tes yang diujicobakan pada uji coba empiris.

Tabel 3.14 Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Tertulis

Nomor Soal	Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,78	Mudah
2	0,793	Mudah

Nomor Soal	Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
3	0,586	Sedang
4	0,626	Sedang
6	0,726	Mudah
7	0,66	Sedang
8	0,413	Sedang
9	0,626	Sedang
10	0,64	Sedang
11	0,486	Sedang
12	0,346	Sedang
13	0,333	Sedang
14	0,28	Sukar
15	0,3	Sukar
16	0,213	Sedang
17	0,14	Sukar
18	0,106	Sukar
19	0,1	Sukar
20	0,1	Sukar

### 3.7.5 Uji Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda berfungsi untuk melihat kemampuan suatu butir soal dalam membedakan kelompok siswa yang memiliki kemampuan rendah dan siswa yang memiliki kemampuan yang tinggi. Penelitian ini menggunakan nilai penggunaan ukuran kelompok sebesar 27% dengan menentukan nilai optimal penggunaan ukuran kelompok siswa dengan kemampuan rendah (Mr) dan kelompok siswa dengan kemampuan tinggi (Mt) sebesar 27%. Jumlah siswa yang terlibat dalam uji coba empiris instrumen tes adalah sebanyak 30 orang sehingga peneliti memilih 8 orang siswa pada kategori kelompok tinggi dan 8 orang siswa pada kategori kelompok rendah.

Lestari & Yudhanegara (dalam Alfajri, dkk., 2019) menentukan rumus perhitungan dan kriteria daya pembeda, yakni sebagai berikut.

$$DP = \frac{(\bar{X}A - \bar{X}B)}{SMI}$$

Keterangan :

DP = daya pembeda

$\bar{X}A$  = rata-rata skor siswa kelompok atas

$\bar{X}B$  = rata-rata skor siswa kelompok bawah

SMI = skor maksimum ideal

Tabel 3.15 Kriteria Daya Pembeda Butir Soal Uraian

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

Perhitungan daya pembeda terlampir dalam lampiran. Adapun hasil uji coba daya beda butir soal menggunakan Microsoft Excel 2019 adalah sebagai berikut.

Tabel 3.16 Daya Beda Butir Soal Uraian

Nomor Soal	Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,475	Baik
2	0,475	Baik
3	0,45	Baik
4	0,375	Cukup
6	0,475	Baik
7	0,575	Baik
8	0,475	Baik
9	0,475	Baik
10	0,5	Baik

Nomor Soal	Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
11	0,75	Sangat Baik
12	0,45	Baik
13	0,625	Baik
14	0,65	Baik
15	0,7	Baik
16	0,6	Baik
17	0,475	Baik
18	0,4	Cukup
19	0,375	Cukup
20	0,375	Cukup

Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda, pada penelitian ini hanya menggunakan 10 butir soal yang dijadikan sebagai instrumen tes penelitian. Butir soal tersebut dipilih berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, daya pembeda, serta mengacu pada indikator pemahaman konsep matematis siswa. Adapun kesimpulan instrumen tes tertulis yang digunakan pada penelitian ini sebagai *pretest* dan *posttest* adalah sebagai berikut.

Tabel 3.17 Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Nomor Soal	Keputusan
1	Digunakan
2	Digunakan
3	Digunakan
4	Digunakan
5	Dihapus
6	Dihapus
7	Dihapus
8	Digunakan
9	Digunakan



Nomor Soal	Keputusan
10	Dihapus
11	Dihapus
12	Digunakan
13	Digunakan
14	Digunakan
15	Dihapus
16	Dihapus
17	Dihapus
18	Digunakan
19	Dihapus
20	Dihapus

### 3.8 Teknik Analisis Data

#### 3.8.1 Data Kualitatif

##### 3.8.1.1 Data Hasil Validasi Ahli

Menurut Supriyono (2019) berdasarkan standar ISO 9126, pengujian *suitability* bertujuan untuk melihat kemampuan aplikasi PETA dalam menyediakan serangkaian fungsi dan tujuan yang tepat. Sehubungan dengan itu, data hasil validasi ahli materi dan media digunakan untuk melihat hasil uji *suitability* aplikasi PETA. Data hasil validasi kemudian diubah ke dalam bentuk kuantitatif menggunakan skala *likert* yang merupakan skala penilaian untuk mengetahui pendapat, persepsi, maupun sikap seseorang terhadap suatu fenomena dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 3.18 Skor Penilaian Produk

Skor	Kriteria
1	Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

Data yang sudah terkumpul kemudian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Ps = persentase

S = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor ideal

Hasil perhitungan yang didapat kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria interpretasi sebagai berikut.

Tabel 3.19 Interval Rata-rata Skor Penilaian Validator

Persentase (%)	Kriteria	Keterangan
0-20	Tidak Baik	Revisi
21-40	Kurang Baik	Revisi
41-60	Cukup Baik	Revisi
61-80	Baik	Tidak Perlu Revisi Produk
81-100	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi Produk

### 3.8.1.2 Data Hasil Uji *Installability*

Menurut Supriyono (2019) berdasarkan standar ISO 9126, pengujian *installability* aplikasi PETA bertujuan untuk melihat kemampuan aplikasi PETA dalam melakukan instalasi pada perangkat yang berbeda-beda. Data hasil uji *installability* aplikasi PETA diperoleh dari hasil pengamatan terhadap 21 perangkat dengan versi Android yang berbeda. Adapun analisis yang dilakukan terhadap hasil uji *installability* produk adalah dengan memberikan skor 1 jika pengujian berhasil dan skor 0 apabila pengujian tidak berhasil. Data hasil pengujian yang sudah terkumpul kemudian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Ps = persentase

S = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor ideal

### 3.8.1.3 Data Hasil Uji *Adaptability*

Menurut Supriyono (2019) berdasarkan standar ISO 9126, pengujian *adaptability* bertujuan untuk melihat kemampuan aplikasi PETA beradaptasi dengan berbagai perangkat. Data hasil uji *adaptability* aplikasi PETA diperoleh dari hasil pengamatan terhadap 21 perangkat. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi PETA beradaptasi pada berbagai macam ukuran layar. Adapun analisis yang dilakukan terhadap hasil uji *adaptability* produk adalah dengan memberikan skor 1 jika pengujian berhasil dan skor 0 apabila pengujian tidak berhasil. Data hasil pengujian yang sudah terkumpul kemudian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Ps = persentase

S = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor ideal

### 3.8.1.4 Data Hasil Uji *Time Behavior*

Menurut Supriyono (2019) berdasarkan standar ISO 9126, pengujian *time behavior* aplikasi PETA bertujuan untuk melihat kemampuan aplikasi PETA menyediakan waktu respons yang sesuai. Data hasil uji *time behavior* aplikasi PETA diperoleh dari hasil pengamatan terhadap 21 perangkat dan versi Android yang berbeda dalam melakukan proses *running* aplikasi melalui perhitungan *time behavior*. Perhitungan *time behavior* merupakan perhitungan lamanya waktu yang dibutuhkan pengguna untuk menjalankan aplikasi. Berdasarkan data hasil uji *time behavior* pada setiap perangkat, selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata perolehan *time behavior* pada seluruh perangkat produk uji coba. Menurut Nielsen (dalam Dako & Ridwan, 2021) menyatakan bahwa perangkat lunak yang dikategorikan baik adalah perangkat lunak yang memiliki waktu respons kurang dari 10 detik.

### 3.8.1.5 Data Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Data penilaian aktivitas siswa diperoleh dari hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa di kelas selama pemberian perlakuan. Terdapat empat jenis aktivitas siswa yang diamati peneliti pada penelitian ini, yakni *oral activities*, *mental activities*, dan *motor activities*, *emotional activities*. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus berikut.

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Ps = persentase

S = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor ideal

Hasil perhitungan yang didapat kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria interpretasi menurut Arikunto (dalam Setyadi & Saefudin, 2019), yakni sebagai berikut.

Tabel 3.20 Kriteria Penilaian Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Kurang (SK)
21-40	Kurang (K)
41-60	Cukup (C)
61-80	Baik (B)
81-100	Sangat Baik (SB)

### 3.8.1.6 Data Hasil Angket Siswa

Data hasil angket siswa diperoleh dari lembar angket yang diberikan kepada siswa setelah menggunakan aplikasi PETA dalam pembelajaran. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus berikut.

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Ps = nilai persentase

S = jumlah skor yang diperoleh

$N$  = jumlah skor ideal

Hasil perhitungan yang didapat kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria interpretasi menurut Arikunto (dalam Setyadi & Saefudin, 2019) sebagai berikut.

Tabel 3.21 Kriteria Penilaian Hasil Angket Siswa

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Kurang (SK)
21-40	Kurang (K)
41-60	Cukup (C)
61-80	Baik (B)
81-100	Sangat Baik (SB)

### 3.8.2 Data Kuantitatif

#### 3.8.2.1 Uji Prasyarat

Uji prasyarat yang digunakan adalah uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi sebaran data penelitian menggunakan uji *Saphiro Wilk* dengan SPSS 16. Kriteria uji normalitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Jika nilai signifikansi  $> \alpha = 0,05$ , maka data berdistribusi normal. Data yang berdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji parametrik menggunakan rumus uji *paired sample test*.
- Jika nilai signifikansi  $< \alpha = 0,05$ , maka data tidak berdistribusi normal. Data yang tidak berdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji nonparametrik menggunakan rumus uji *Wilcoxon*.

Adapun hasil analisis data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa keseluruhan soal bernilai  $\text{sig} > \alpha = 0,05$ , maka instrumen tes penelitian berdistribusi normal sehingga uji hipotesis yang dilakukan adalah uji parametrik dengan menggunakan rumus uji *paired sample test*.

#### 3.8.2.2 Uji Beda Rata-rata

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi kecepatan dilakukan uji beda rata-rata dengan kriteria uji hipotesis sebagai berikut.

- a.  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak apabila nilai  $\text{sig} > \alpha = 0,05$ . Artinya, tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir pemahaman konsep matematis siswa dalam menggunakan media pembelajaran Penjelajahan Matematika (PETA).
- b.  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima apabila nilai  $\text{sig} < \alpha = 0,05$ . Artinya, terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir pemahaman konsep matematis siswa dalam menggunakan media pembelajaran Penjelajahan Matematika (PETA).