

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

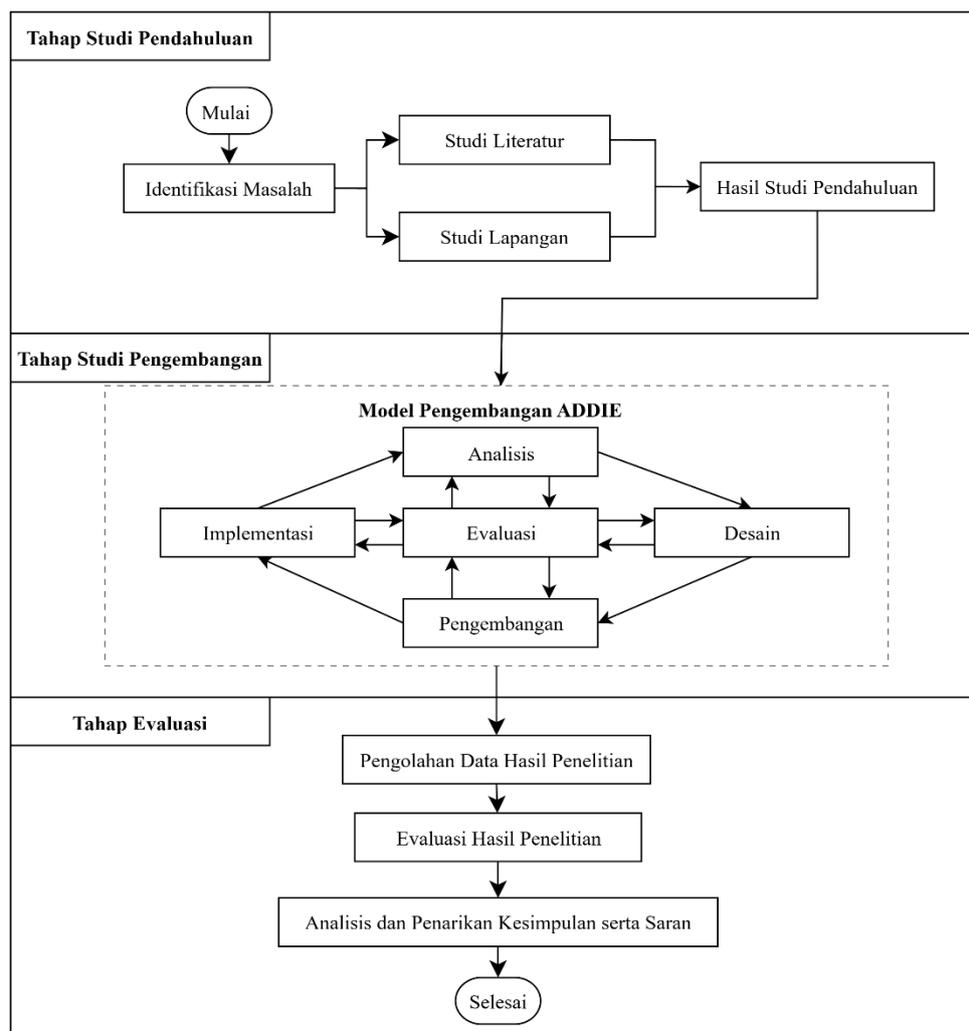
Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*) sebagai dasar acuan dalam pengembangan produk. Adapun pendekatan penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif, dimana proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen yang kemudian perolehan data nya diolah secara statistik hingga mendapatkan kesimpulan. Metode kuantitatif ini digunakan untuk mengukur tingkat *logical thinking* peserta didik.

#### **3.2 Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Group Pretest Posttest*. Penelitian dengan *One-Group Pretest Posttest* digambarkan pada Tabel 2.4, dalam hal ini X atau perlakuan yang diberikan merupakan penggunaan E-LKPD yang dikembangkan dengan menerapkan *semantic waves* dan dukungan *learning analytics* dalam pembelajaran untuk melihat peningkatan kemampuan *logical thinking* peserta didik.

#### **3.3 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan seluruh tahapan penelitian. Dalam penelitian ini, dibagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap studi pendahuluan, pengembangan, dan evaluasi. Prosedur penelitian digambarkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

### 1. Tahap Studi Pendahuluan

Tahap pendahuluan merupakan tahap awal dalam penelitian yang berfokus pada identifikasi masalah. Tahap ini dilakukan melalui studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan dengan penyebaran angket kepada peserta didik dan wawancara dengan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak (DPPLG) untuk menggali informasi mengenai pengalaman belajar dalam pembelajaran khususnya pada elemen Pemrograman Terstruktur. Sementara studi literatur dilakukan dengan mencari berbagai informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang didapatkan serta informasi yang dapat mendukung urgensi dari

penelitian yang dirancang, baik itu dari jurnal, buku, laporan, atau sumber penelitian lainnya. Dari hasil kedua proses tersebut dilakukan analisis permasalahan untuk merumuskan masalah penelitian yang akan menjadi dasar dan latar belakang penelitian.

## 2. Tahap Studi Pengembangan

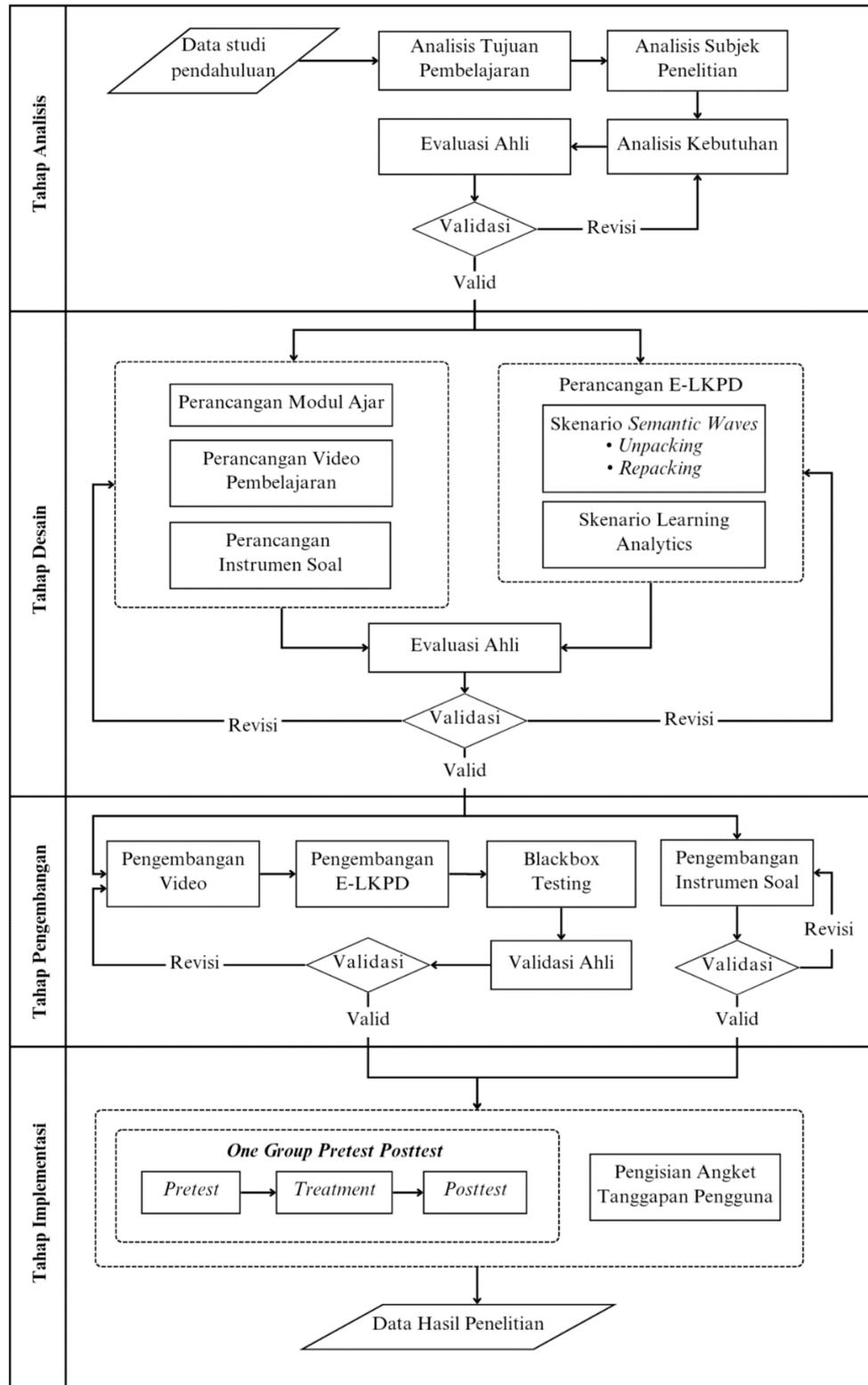
Tahap pengembangan E-LKPD dilaksanakan dengan menerapkan model pengembangan ADDIE sebagai dasar acuan. Model pengembangan tersebut memiliki lima tahapan yaitu *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Prosedur tahapan pengembangan ini akan dijelaskan secara rinci pada bagian berikutnya.

## 3. Tahap Studi Evaluasi

Tahap evaluasi mencakup proses pengolahan dan analisis data yang diperoleh dari hasil penelitian. Setelah data dianalisis, kemudian ditarik kesimpulan dan saran-saran penelitian yang dibuat dalam laporan penelitian.

### 3.4 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dilaksanakan berdasarkan pada tahapan model ADDIE, yaitu *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluate*. Prosedur pengembangan tersebut digambarkan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Prosedur Pengembangan

### 3.3.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis berfokus pada analisis kebutuhan untuk merancang solusi

Sri Nur Fajriah, 2025

**PENERAPAN SEMANTIC WAVES DENGAN DUKUNGAN LEARNING ANALYTICS PADA E-LKPD UNTUK MENINGKATKAN LOGICAL THINKING**

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

dari masalah yang telah teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Tahap ini mencakup analisis tujuan pembelajaran, analisis karakteristik subjek penelitian, dan analisis kebutuhan produk yang akan dikembangkan. Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk merumuskan secara spesifik apa yang harus dicapai oleh pengguna setelah menggunakan produk serta memastikan arah yang jelas untuk proses pengembangan. Analisis karakteristik subjek penelitian bertujuan untuk memahami latar belakang peserta didik sebagai target pengguna, termasuk kemampuan awal dan penetapan kelas yang menjadi fokus pemecahan masalah. Analisis kebutuhan produk mencakup penentuan fitur yang harus ada dalam produk, isi materi, serta aktivitas pembelajaran yang disajikan. Selain itu, pada tahap ini juga melibatkan analisis kebutuhan perangkat, baik perangkat keras maupun lunak yang diperlukan dalam proses pengembangan produk serta untuk mendukung implementasi dan penggunaan produk nantinya bagi pengguna.

### 3.3.2 Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap desain dilakukan perancangan pembelajaran, perancangan E-LKPD, menyusun instrumen soal dan memvalidasi instrumen soal.

#### 1. Perancangan Pembelajaran

Pada tahap ini dilakukan perancangan pembelajaran yang disusun menjadi sebuah modul ajar berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Modul ajar yang disusun digunakan sebagai dasar pembuatan materi pembelajaran, yaitu materi Struktur Kontrol Perulangan. Materi tersebut kemudian dirancang dalam bentuk video pembelajaran, yang pada tahap perancangan ini dituangkan dalam bentuk *storyboard*. Proses pembelajaran dirancang mengikuti tahapan *Problem Based Learning* sebagai pendekatan dalam kegiatan belajar di kelas.

#### 2. Perancangan E-LKPD

Pada tahap ini, E-LKPD dirancang dengan menerapkan *semantic waves* dan dukungan *learning analytics*. Setiap aktivitas dirancang untuk memfasilitasi perpindahan pembelajaran antara konsep konkret dan

abstrak, serta mendorong peserta didik untuk menggunakan kemampuan *logical thinking* nya dalam setiap aktivitas yang diberikan. Proses perancangan juga mempertimbangkan aspek *learning analytics*, dimana setiap aktivitas dalam E-LKPD dirancang agar menghasilkan data pembelajaran yang nantinya akan digunakan untuk mengidentifikasi peserta didik yang memerlukan bantuan serta mendukung pengambilan keputusan guru dalam memberikan tindak lanjut pembelajaran secara tepat. Hasil dari tahap perancangan E-LKPD ini meliputi *mockup*, *flowchart*, *sitemap*, serta *Entity Relationship Diagram (ERD)* sebagai dasar dalam pengembangan E-LKPD di tahap berikutnya.

### 3. Penyusunan Instrumen Soal

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan instrumen soal bertipe pilihan ganda yang setiap butirnya disusun berdasarkan materi pembelajaran dan mengandung indikator *logical thinking* yang mencakup keruntutan berpikir, kemampuan berargumen, dan penarikan kesimpulan.

### 4. Validasi Instrumen Soal

Instrumen soal yang sudah disusun kemudian dilakukan validasi oleh ahli dengan tujuan untuk memastikan kelayakan soal untuk diujikan kepada peserta didik. Setelah dinyatakan layak, instrumen soal akan diuji coba kepada peserta didik, dalam proses nya peneliti melakukan uji coba kepada peserta didik yang telah mempelajari materi tersebut. Setelah itu, dilakukan analisis terhadap validitas, reliabilitas, taraf kesukaran soal, serta daya pembeda.

### 3.3.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan, hasil rancangan yang telah disusun sebelumnya mulai dibangun, dilakukan uji coba, dan divalidasi oleh ahli.

#### 1. Pengembangan E-LKPD

Pada tahap ini, pengembangan E-LKPD dilakukan dengan melibatkan seluruh hasil rancangan yang telah disusun sebelumnya. Setiap aktivitas pembelajaran dalam E-LKPD yang disusun dengan *semantic waves* dimasukkan ke dalam LMS sebagai satu kesatuan *course* pembelajaran.

Sedangkan skenario *learning analytics* diintegrasikan melalui proses pengkodean.

2. Uji Coba

Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Uji coba dilakukan melalui metode *black-box testing* dengan tipe *functional testing*.

3. Validasi oleh Ahli

Untuk menilai kelayakan E-LKPD yang dibuat, dilakukan proses validasi oleh ahli. Jika hasil sudah dinyatakan layak maka dapat digunakan untuk tahap selanjutnya. Jika tidak, maka akan diperbaiki sesuai dengan saran dari ahli atau kekurangan yang ditemukan dari proses validasi yang kemudian hasilnya disampaikan kembali pada ahli untuk mendapatkan keputusan akhir, yaitu layak atau tidak untuk digunakan dalam penelitian.

### 3.3.4 Tahap Implementasi (*Implement*)

Pada tahap implementasi, semua yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh ahli akan digunakan dalam penelitian. Pada awal pembelajaran dilakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan *logical thinking* peserta didik sebelum perlakuan diberikan. Setelah itu dilakukan proses pembelajaran materi Struktur Kontrol Perulangan dengan menggunakan E-LKPD sebagai tahap pemberian perlakuan atau *treatment*. Pada akhir pembelajaran peserta didik mengerjakan soal *posttest* dan pengisian angket untuk memberikan tanggapan terhadap E-LKPD yang digunakan selama pembelajaran. Dalam tahap implementasi ini dihasilkan data hasil penelitian berupa hasil *pretest*, *posttest*, dan angket tanggapan pengguna.

### 3.3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi dalam tahap pengembangan produk dalam model ADDIE ini bertujuan untuk menilai dan menyempurnakan kualitas produk yang dikembangkan agar sesuai dengan tujuan, layak digunakan, dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, evaluasi

dilakukan secara berkelanjutan di setiap akhir tahapan pengembangan produk, artinya tidak hanya terfokus pada tahap akhir saja.

### **3.5 Populasi dan Sampel**

Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMK jurusan Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG), SMK Bina Wisata Lembang. Sedangkan sampel yang dipilih adalah peserta didik yang terdaftar di kelas X PPLG 1 di SMK Bina Wisata Lembang. Pengambilan sampel digunakan teknik *non-probability sampling* dengan jenis *convenience sampling*, dimana peneliti memilih sampel berdasarkan kemudahan dan ketersediaan yang ada serta dianggap sesuai dengan tujuan penelitian.

### **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, tes, dan kuesioner. Wawancara digunakan pada tahap studi pendahuluan sebagai proses dari studi lapangan, tes dilakukan untuk menguji kemampuan *logical thinking* peserta didik, dan kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data tanggapan pengguna.

### **3.7 Instrumen Penelitian**

#### **3.7.1 Instrumen Studi Lapangan**

Instrumen wawancara akan digunakan sebagai instrumen studi lapangan untuk mengumpulkan dan mendapatkan berbagai informasi awal bagi penelitian. Pertanyaan yang akan ditanyakan melalui wawancara ini yaitu seputar keadaan pada saat proses pembelajaran, seperti model pembelajaran yang digunakan, kemampuan *logical thinking* peserta didik, serta kesulitan yang dihadapi saat pembelajaran dengan materi yang bersifat abstrak.

#### **3.7.2 Instrumen Tes (Soal)**

Instrumen tes merupakan kumpulan soal berbentuk pilihan ganda yang digunakan peneliti pada tahap *pretest* dan *posttest*. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kemampuan *logical thinking* peserta didik. Oleh karena, instrumen soal yang diujikan mengandung indikator *logical thinking* dengan materi yang diujikan.

Sebelum soal digunakan, soal akan diuji kelayakannya berdasarkan beberapa aspek, yaitu tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Tujuannya adalah agar soal yang digunakan sudah dipastikan valid menurut para ahli dan dapat digunakan dalam penelitian.

### 3.7.3 Instrumen Validasi Ahli

Instrumen validasi ahli digunakan untuk menilai kelayakan E-LKPD dalam sistem yang dikembangkan yaitu LMS, sebelum digunakan pada penelitian. Instrumen validasi ahli dibuat dengan mengacu pada indikator kelayakan LKPD menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Penilaian dilakukan oleh ahli dengan tujuan untuk memastikan bahwa bahan ajar benar-benar valid dan layak untuk digunakan. Berikut merupakan aspek penilaian yang digunakan:

Tabel 3. 1 Instrumen Validasi Ahli

No.	Indikator Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
<b>1.</b>	<b>Kelayakan Isi</b>					
	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mendukung pencapaian alur tujuan pembelajaran.	1	2	3	4	5
	Materi pembelajaran disajikan dengan lengkap.	1	2	3	4	5
	Materi sesuai dengan bidang keilmuan dan tidak terdapat kesalahan konsep.	1	2	3	4	5
<b>2.</b>	<b>Kelayakan Penyajian</b>					
	Urutan materi atau kegiatan telah disusun secara logis, sistematis, dan runtut.	1	2	3	4	5

No.	Indikator Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
	Berorientasi pada peserta didik ( <i>student centered</i> ).	1	2	3	4	5
	Penyajian materi sesuai dengan langkah-langkah <i>problem based learning</i> .	1	2	3	4	5
	Memotivasi peserta didik dalam belajar dan mendorong untuk berpikir logis.	1	2	3	4	5
	Kelengkapan format E-LKPD (Judul, Tujuan, Langkah-langkah, dan Evaluasi).	1	2	3	4	5
<b>Kelayakan Penyajian dengan Konsep <i>Semantic Waves</i></b>						
	Kegiatan pembelajaran disusun mulai dari pengenalan konsep yang abstrak (misalnya definisi, bentuk umum, dll)	1	2	3	4	5
	Tersedia penyederhanaan konsep abstrak melalui representasi konkret, seperti contoh, visualisasi, analogi, simulasi, atau <i>flowchart</i>	1	2	3	4	5
	Tersedia kegiatan pembelajaran yang mengarahkan kembali ke konsep abstrak, seperti melalui kesimpulan, generalisasi, atau perumusan ulang konsep.	1	2	3	4	5
	Setiap tahapan dalam pembelajaran mengarah pada pemahaman yang lebih dalam	1	2	3	4	5
<b>Kelayakan Penyajian dengan Konsep <i>Learning Analytics</i></b>						

No.	Indikator Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
	Kegiatan pembelajaran disusun agar menghasilkan data pembelajaran yang bermakna	1	2	3	4	5
	Informasi hasil belajar ditampilkan secara visual dan mudah dipahami	1	2	3	4	5
	Informasi hasil belajar dapat digunakan sebagai acuan untuk perbaikan pembelajaran berikutnya	1	2	3	4	5
	Dashboard terintegrasi dengan baik tanpa mengganggu alur pembelajaran, serta mendukung proses refleksi peserta didik.	1	2	3	4	5
<b>3.</b>	<b>Kelayakan Kebahasaan</b>					
	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik.	1	2	3	4	5
	Komunikatif (Mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar, dan efektif)	1	2	3	4	5
<b>4.</b>	<b>Kelayakan Tampilan</b>					
	Penggunaan <i>font</i> , warna, dan elemen desain konsisten.	1	2	3	4	5
	Tata letak rapi, tidak membingungkan, dan mendukung kenyamanan.	1	2	3	4	5
	Memiliki struktur navigasi yang jelas dan memudahkan peserta	1	2	3	4	5

No.	Indikator Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
	didik untuk berpindah antar bagian.					
	Media yang digunakan (gambar/video) mendukung tujuan pembelajaran.	1	2	3	4	5
	Media dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan pembelajaran lain.	1	2	3	4	5

### 3.7.4 Instrumen Tanggapan Pengguna

Instrumen tanggapan pengguna digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap E-LKPD yang menerapkan konsep *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics* di dalamnya. Instrumen yang digunakan merupakan sebuah angket yang akan diberikan kepada peserta didik setelah mereka menggunakan produk. Adapun aspek penilaian dalam angket tersebut mengacu pada indikator kelayakan LKPD menurut BSNP, mencakup isi, penyajian, kebahasaan, dan tampilan yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Angket tanggapan pengguna yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 3. 2 Angket Tanggapan Pengguna

No.	Indikator Penilaian	Penilaian				
		TS	KS	CS	S	SS
1.	<b>Kelayakan Isi</b>					
	Terdapat kejelasan tujuan pembelajaran di dalam LKPD	1	2	3	4	5
	LKPD membantu meningkatkan pemahaman materi dengan lebih baik dan mendalam	1	2	3	4	5

No.	Indikator Penilaian	Penilaian				
		TS	KS	CS	S	SS
	Setiap aktivitas dalam LKPD mendorong untuk berpikir logis	1	2	3	4	5
	Umpan balik yang diberikan di setiap tahapan LKPD meningkatkan motivasi belajar dan memperbaiki pemahaman	1	2	3	4	5
	LKPD ini layak untuk dikembangkan dan digunakan untuk mata pelajaran lain.	1	2	3	4	5
<b>2.</b>	<b>Kelayakan Penyajian</b>					
	LKPD mudah diakses kapan pun dan di mana pun	1	2	3	4	5
	Petunjuk pengerjaan maupun penggunaan dalam LKPD jelas dan tidak membuat kebingungan	1	2	3	4	5
	Grafik perolehan skor pengerjaan LKPD yang ditampilkan dalam <i>dashboard</i> membantu melihat perkembangan belajar.	1	2	3	4	5
<b>3.</b>	<b>Kelayakan Kebahasaan</b>					
	Kalimat instruksi yang digunakan dalam LKPD jelas dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami.	1	2	3	4	5
<b>4.</b>	<b>Kelayakan Tampilan</b>					
	Antarmuka atau desain LKPD membuat saya tertarik untuk menggunakannya	1	2	3	4	5
	Video yang disajikan menarik, jelas, dan berkaitan dengan materi pembelajaran	1	2	3	4	5

No.	Indikator Penilaian	Penilaian				
		TS	KS	CS	S	SS
	Struktur navigasi jelas dan mudah dipahami	1	2	3	4	5

### 3.8 Teknik Analisis Data

#### 3.8.1 Analisis Instrumen Tes

##### 1. Uji Validitas

Dalam penelitian ini, uji validitas digunakan untuk menguji butir soal *pretest* dan *posttest*. Untuk menguji validitas butir soal, peneliti menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* seperti pada Rumus 2.1. Kemudian untuk mengetahui kriteria validitas, maka nilai koefisien korelasi yang didapatkan dari hasil perhitungan akan diinterpretasikan menggunakan kriteria nilai validitas sesuai tabel 2.5.

##### 2. Uji Reliabilitas

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian juga harus reliabel, artinya data yang dihasilkan dapat dipercaya sehingga menghasilkan data yang benar-benar relevan dengan tujuan penelitian. Untuk mengukur reliabilitas instrumen tes, peneliti menggunakan rumus KR-20 yang ditunjukkan pada Rumus 2.2. Kemudian, hasil perhitungan akan diinterpretasikan pada kriteria nilai reliabilitas sesuai Tabel 2.6.

##### 3. Uji Tingkat Kesukaran

Selain valid dan reliabel, butir soal yang digunakan dalam penelitian juga perlu memiliki keseimbangan komposisi dan tingkat kesulitan. Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk menentukan apakah butir soal tergolong mudah, sedang, atau sukar bagi peserta didik yang akan diukur. Tujuannya adalah agar hasil tes dapat menggambarkan kemampuan yang dimiliki peserta didik secara benar. Untuk menguji tingkat kesukaran soal, peneliti menggunakan

Rumus 2.3. Kemudian, hasil yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam kriteria indeks tingkat kesukaran sesuai tabel 2.7.

#### 4. Uji Daya Pembeda

Dalam penelitian ini, uji daya pembeda dilakukan untuk menguji butir soal agar dapat membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik berkemampuan rendah. Untuk mengukur daya pembeda butir soal, peneliti menggunakan rumus daya pembeda seperti pada Rumus 2.4. Kemudian, indeks daya pembeda yang diperoleh dari hasil perhitungan akan diinterpretasikan ke dalam kriteria daya pembeda sesuai tabel 2.8.

#### 3.8.2 Analisis Data Hasil Instrumen Validasi Ahli

Analisis data instrumen validasi ahli digunakan untuk mengukur kelayakan dari materi dan bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian. Pengukuran instrumen ini digunakan *rating scale* yang perhitungannya ditentukan dengan rumus yang terdapat pada Rumus 2.7. Kemudian, angka persentase yang didapatkan dari hasil perhitungan akan diinterpretasikan menggunakan klasifikasi sesuai tabel 2.9.

#### 3.8.3 Analisis Data Hasil Tes

##### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil tes terdistribusi normal atau tidak. Perhitungan dapat menggunakan rumus seperti Rumus 2.5. Namun pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS.

##### 2. Uji N-Gain

Pada penelitian ini, uji n-gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan *logical thinking* peserta didik setelah diberikan perlakuan. Perhitungan digunakan rumus seperti pada Rumus 2.6 dengan menggunakan bantuan Ms. Excel dan SPSS. Setelah itu, hasil perhitungan diinterpretasikan ke dalam klasifikasi *normalized gain* sesuai tabel 2.9.

### 3. Uji One Way Anova

Pada penelitian ini, One-Way ANOVA digunakan untuk membandingkan rata-rata N-Gain antar kelompok yang berbeda, yaitu atas, tengah, dan bawah. Perhitungan uji one way anova dilakukan setelah dilakukan uji normalitas N-Gain kelompok dan uji homogenitas, karena syarat uji one way anova adalah data harus terdistribusi normal dan homogen. Uji one way anova dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS yang menghasilkan nilai signifikansi (p-value) sebagai dasar pengambilan keputusan.

#### 3.8.4 Analisis Data Hasil Tanggapan Pengguna

Data tanggapan pengguna terhadap penggunaan LKPD diolah menggunakan rumus *rating scale* seperti pada Rumus 2.7. Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori penilaian seperti pada Tabel 2.10. Berdasarkan kategori tersebut diketahui bagaimana tanggapan pengguna yaitu peserta didik secara keseluruhan berdasarkan aspek penilaian terhadap penggunaan bahan ajar E-LKPD dalam pembelajaran.