

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang berguna untuk menghasilkan dan menguji keefektifan suatu produk tertentu (Sugiyono, 2013).

3.2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D. Model 4-D merupakan dasar untuk melakukan pengembangan perangkat pembelajaran dan tahap-tahap pelaksanaannya dibagi secara detail dan sistematis (Puspitasari et al., 2020). Model 4-D terdiri dari empat tahap yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran) (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Namun, pada penelitian pengembangan ini hanya dilakukan tiga tahap saja yaitu *Define*, *Design*, dan *Develop* karena dalam penelitian ini hanya menilai tingkat validitas dan kepraktisan produk.

Terdapat empat langkah untuk melaksanakan penelitian dengan model 4-D (Thiagarajan et al., 1974), yaitu sebagai berikut.

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Pada tahap ini, penulis melakukan studi pendahuluan yang terdiri dari analisis permasalahan dalam pembelajaran fisika, analisis kebutuhan peserta didik terhadap E-LKPD melalui wawancara dan angket analisis kebutuhan peserta didik, dan studi literatur.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* merupakan tahap untuk merancang *prototipe* bahan ajar. Dalam tahap ini penulis melakukan pembuatan *flowchart*, *storyboard*, pemilihan media, dan perancangan awal. Pemilihan media dilakukan dengan mengidentifikasi multimedia yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai dengan hasil analisis kebutuhan peserta didik.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap *develop* dilakukan pengembangan rancangan kerangka E-LKPD dimulai dari halaman sampul sampai halaman akhir sehingga pada tahap ini telah dihasilkan produk akhir. Kemudian produk akhir memasuki dua tahap yaitu penilaian ahli dan pengujian kepraktisan produk. Penilaian ahli merupakan penilaian untuk memperoleh saran untuk perbaikan materi sehingga menjadi lebih tepat, valid untuk digunakan, dan berkualitas tinggi. Pengujian kepraktisan produk mencakup percobaan materilnya dengan peserta didik untuk menemukan bagian yang perlu direvisi. Adapun revisi tersebut didasarkan pada respon dan komentar peserta didik. Dalam tahap ini, produk akhir yang dikembangkan penulis dinilai tiga validator yaitu ahli materi, ahli model pembelajaran, dan ahli media dengan setiap validator ahli dinilai oleh 2 orang. Kemudian penulis melakukan revisi berdasarkan hasil validasi dan uji kepraktisan produk hingga menghasilkan produk E-LKPD yang valid dan praktis. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan evaluasi peserta didik berupa tes soal pilihan ganda untuk melihat uji coba keberhasilan dari penggunaan E-LKPD tersebut.

4. *Disseminate* (Penyebaran)

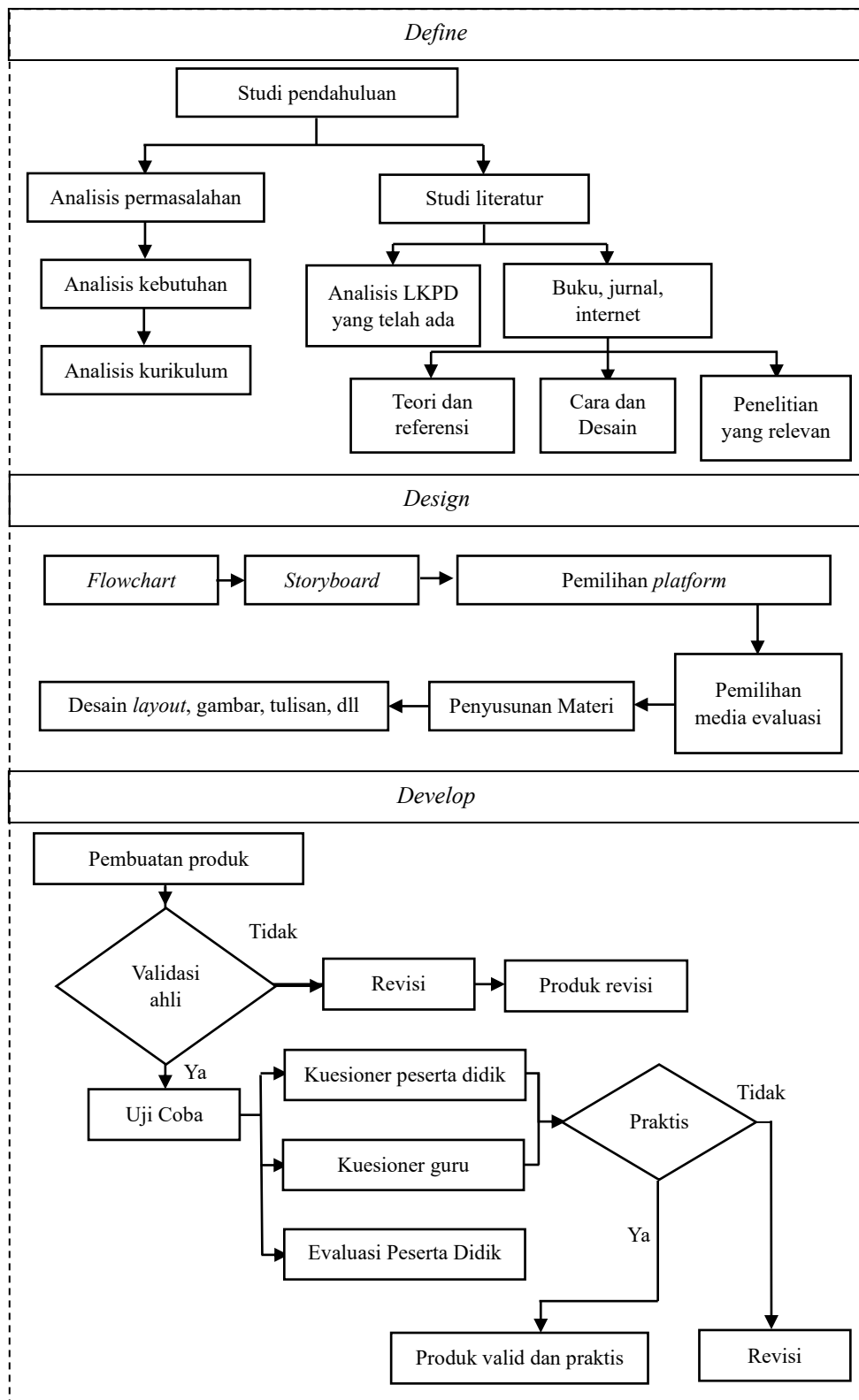
Setelah melakukan penilaian ahli dan pengujian perkembangan maka dilakukan penyebaran. LKPD dievaluasi sumatif dan menjalani pemeriksaan profesional terlebih dahulu sebelum disebarkan. Tujuannya supaya mendapatkan pendapat yang objektif tentang cakupan dan relevansi produk. Adapun kriteria penyebaran efektif sebagai berikut.

- 1) Kejelasan dalam menyatakan informasi sehingga dapat dimengerti dengan jelas oleh audien.
- 2) Validitas, informasi yang disampaikan harus menyajikan gambaran yang sebenarnya.
- 3) Pervasif, informasi harus menjangkau semua audien yang dituju.
- 4) Penyebaran informasi pada waktu yang paling tepat.
- 5) Mengingat keterbatasan jarak dan sumber daya yang tersedia, informasi harus disajikan dalam bentuk yang paling sesuai dengan ruang lingkup proyek.

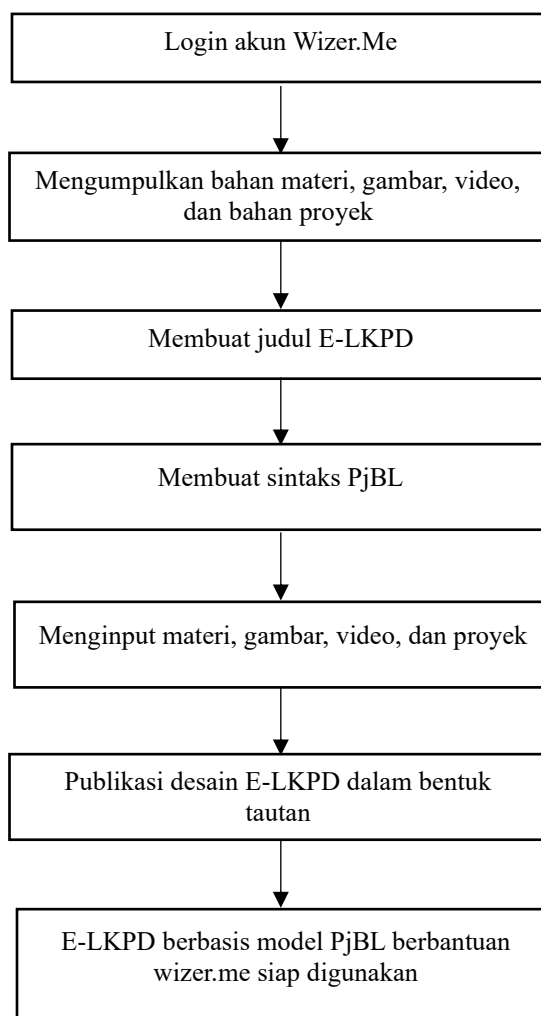
Tahap *disseminate* ini tidak dilakukan penulis karena penelitian penulis hanya meneliti tingkat validitas dan kepraktisan produk, tidak sampai pada penyebaran produk.

3.3. Prosedur Pengembangan

Pada penelitian ini, penulis merancang dan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) sebagai media pembelajaran fisika. E-LKPD tersebut kemudian diuji untuk mengevaluasi keandalan dan efisiensi produk yang telah dikembangkan. Prosedur pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) berbasis model *project-based learning* berbantuan wizer.me pada materi fluida dinamis ini dirancang dengan sistematis untuk mengumpulkan dan menganalisis data secara efektif sesuai dengan tujuan penelitian. Desain ini memiliki peran yang sangat krusial dalam penelitian ini karena membantu memastikan kelancaran dan kesuksesan penelitian, sebagaimana terlihat dalam diagram alur yang ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Pengembangan E-LKPD
(Sumber: (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974))



Gambar 3. 2 Prosedur Desain Pengembangan Produk E-LKPD Berbasis Model PjBL Berbantuan Wizer.me

3.4. Subjek Penelitian

Pada penelitian ini, subjek penelitian yang ditetapkan terdiri dari satu orang pendidik mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas XI MIPA 6 di SMA Negeri 5 Tasikmalaya. Subjek uji coba dipilih dari peserta didik yang sebelumnya telah mempelajari materi fluida dinamis pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, peserta didik dari kelas XI MIPA 6 mengalami kesulitan terbesar dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, mereka dipilih sebagai perwakilan dari kelas lain untuk menilai kepraktisan produk yang dikembangkan. Jumlah peserta didik dalam kelas XI MIPA 6 adalah sebanyak 36

orang. Daftar nama subjek uji coba dapat ditemukan dalam Lampiran 18 halaman 189.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, terdapat empat metode yang digunakan untuk mendapatkan data, yakni melalui wawancara, observasi, angket, dan evaluasi.

3.5.1. Wawancara

Wawancara merupakan suatu proses di mana dua individu bertemu dan saling berinteraksi untuk bertukar informasi dan ide melalui pertanyaan dan jawaban. Wawancara bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang topik yang sedang dibahas (Sugiyono, 2013). Pada penelitian pengembangan ini penulis melakukan wawancara dengan teknik wawancara tidak terstruktur. Menurut Sugiyono (2013) wawancara tidak terstruktur adalah jenis wawancara yang dilakukan tanpa mengikuti pedoman wawancara yang telah disusun secara sistematis dan lengkap oleh peneliti. Dalam metode wawancara ini, tujuannya adalah untuk mendapatkan data yang relevan dan menghindari batasan antara pewawancara (peneliti) dan narasumber (pendidik), sehingga interaksi dapat berlangsung secara fleksibel dan alami.

Wawancara ini dilakukan pada saat studi pendahuluan dengan tujuan untuk mendapatkan data yang relevan mengenai permasalahan dalam pembelajaran dan kebutuhan terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Adapun narasumber dalam wawancara ini pendidik mata pelajaran fisika kelas XI SMA Negeri 5 Tasikmalaya.

3.5.2. Observasi

Observasi adalah sebuah proses yang melibatkan berbagai proses biologis dan psikologis yang kompleks, di antaranya adalah proses pengamatan dan ingatan (Sugiyono, 2013). Lembar observasi tersebut digunakan untuk mengamati ketersediaan media pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan dalam pengajaran materi fluida dinamis di lapangan.

3.5.3. Angket

Angket adalah suatu metode pengumpulan data yang melibatkan pemberian kumpulan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden dengan

tujuan agar mereka dapat menjawabnya (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan angket dengan pertanyaan yang bersifat tertutup. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan angket melalui tiga tahap sebagai berikut.

3.6.3.1. Angket Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode angket tertutup. Menurut Sugiyono (2013) angket tertutup adalah jenis angket yang mengandung pernyataan dengan pilihan jawaban yang sudah ditentukan, dimana responden diharapkan memberikan jawaban singkat atau memilih satu alternatif jawaban dari setiap pertanyaan yang disediakan. Peneliti menggunakan metode ini bertujuan untuk mendapatkan data mengenai kebutuhan peserta didik terhadap produk E-LKPD yang akan dikembangkan.

3.6.3.2. Angket Validasi

Uji validasi E-LKPD berbasis model PjBL berbantuan wizer.me pada materi fluida dinamis dilakukan oleh validator yang kompeten yaitu validator ahli materi dan ahli media. Selanjutnya, validator diminta untuk memberikan penilaian melalui angket yang diberikan dan saran terhadap E-LKPD yang dikembangkan sehingga dapat dikatakan E-LKPD yang dikembangkan sudah valid atau tidak valid.

3.6.3.3. Angket Respon Pendidik dan Peserta Didik

Data respon pendidik dan peserta didik terhadap E-LKPD yang dikembangkan bertujuan untuk memberikan tanggapan terhadap produk serta untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk yang dikembangkan. Selanjutnya, pendidik dan peserta didik diminta untuk memberikan penilaian melalui angket yang diberikan terhadap E-LKPD yang dikembangkan setelah uji coba produk.

3.5.4. Evaluasi

Pada penelitian ini, penulis menggunakan evaluasi pada peserta didik berupa soal tes pilihan ganda yang bertujuan untuk melihat keberhasilan uji coba dari penggunaan produk yang dikembangkan. Peserta didik diminta untuk mengisi soal pilihan ganda tersebut pada fitur yang tersedia di E-LKPD setelah melalui tahap uji coba E-LKPD dan pengisian angket kepraktisan peserta didik.

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu lembar observasi ketersediaan media pembelajaran dan LKPD, panduan wawancara, angket, dan tes.

3.6.1. Lembar Observasi Ketersediaan Media dan LKPD

Kegiatan observasi dilakukan peneliti bertujuan untuk memperoleh data ketersediaan LKPD yang digunakan dilapangan. Adapun kisi-kisi lembar observasi media pembelajaran dan ketersediaan LKPD disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Lembar Observasi Ketersediaan Media Pembelajaran

Aspek	Indikator
Jenis-jenis media pembelajaran di kelas/ sekolah	Ketersediaan media pembelajaran di kelas/sekolah
	Ketersediaan fasilitas TIK
	Ketersediaan media pembelajaran untuk pembelajaran fisika
	Ketersediaan media pembelajaran tentang fluida dinamis
Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD)	Ketersediaan dan penggunaan LKPD pada pembelajaran fisika
	Ketersediaan penggunaan LKPD pada pembelajaran fluida dinamis
Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) menggunakan model	Ketersediaan E-LKPD menggunakan model pada pembelajaran fisika
	Ketersediaan E-LKPD menggunakan model PjBL tentang fluida dinamis

3.6.2. Pedoman Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan kepada pendidik mata Pelajaran fisika kelas XI MIPA SMA Negeri 5 Tasikmalaya untuk mengetahui analisis kebutuhan E-LKPD terhadap pembelajaran. Adapun kisi-kisi wawancara disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara

Aspek	Indikator
Proses Pembelajaran	Strategi, model, dan metode pembelajaran yang digunakan
	Respon peserta didik dalam pembelajaran

Aspek	Indikator
Kesulitan peserta didik dalam pembelajaran	Kesulitan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran
	Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) peserta didik
Penggunaan perangkat dan prasarana pembelajaran	Ketersediaan media pembelajaran fisika
	Keterlaksanaan pembelajaran di laboratorium fisika
	Optimalisasi penggunaan TIK
	Ketersediaan LKPD dan E-LKPD

3.6.3. Angket

3.6.3.1. Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Pada penelitian pengembangan ini angket analisis kebutuhan peserta didik digunakan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik sebelum melakukan proses uji coba Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dalam proses pembelajaran. Adapun kisi-kisi angket analisis kebutuhan peserta didik disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Aspek	Indikator
Proses pembelajaran	Kesulitan peserta didik dalam pembelajaran fisika
	Motivasi peserta didik dalam pembelajaran fisika
	Metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran fisika
	Sumber bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika
	Pembelajaran fisika dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari
Media Pembelajaran	Penggunaan LKPD berbentuk proyek
	Penggunaan LKPD dalam bentuk elektronik
	Ketertarikan penggunaan LKPD dalam bentuk elektronik
	Ketertarikan penggunaan LKPD dalam bentuk elektronik yang dapat diakses melalui <i>smartphone</i> secara <i>online</i>

3.6.3.2. Angket Validasi

Pada penelitian pengembangan ini angket validasi digunakan untuk memperoleh data dari validator mengenai pengembangan E-LKPD berbasis model

PjBL berbantuan wizer.me pada materi fluida dinamis. Angket validasi ini akan digunakan untuk memperoleh data kualitas produk ditinjau dari beberapa aspek diantaranya aspek materi, aspek model pembelajaran, dan aspek media.

Kisi-kisi angket validasi yang digunakan diadaptasi dari penelitian Putri dan Astawan (2022). Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli materi disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator
Kesesuaian materi pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kurikulum 2013, Kompetensi Dasar (KD), indikator dan tujuan pembelajaran.
	Tujuan pembelajaran jelas dan mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) dan indikator.
Kejelasan sajian materi	Proyek yang diberikan mudah dipahami serta sesuai dengan cakupan materi fluida dinamis.
	Materi/ proyek yang disajikan menggunakan sumber yang jelas dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.
Perkembangan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran	Kegiatan pemecahan masalah dengan hasil produk nyata membuat peserta didik lebih aktif.
	Kesesuaian antara gambar dan video dalam mendukung pengerjaan proyek.
Bahasa	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda, sesuai dengan KBBI dan perkembangan peserta didik.
	Ketepatan Struktur Kalimat.

(Modifikasi: Putri & Astawan, 2022)

Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli model pembelajaran disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Model Pembelajaran

Aspek	Indikator
Model <i>Project-Based Learning</i>	Kesesuaian antara alur pengerjaan proyek dengan sintaks model pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> .
	Kegiatan yang terdapat dalam E-LKPD disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> .
Langkah-langkah Model <i>Project-Based Learning</i>	Permasalahan yang dimunculkan pada kegiatan memulai pembelajaran dengan suatu

Aspek	Indikator
	pertanyaan yang menantang (<i>start with the big question</i>) dapat merangsang kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah pada peserta didik.
	Kegiatan merancang proyek (<i>design a plan for the project</i>) dapat membantu peserta didik memahami konteks dan relevansi proyek yang akan dibuat.
	Kegiatan menyusun jadwal aktivitas (<i>create a schedule</i>) dapat membantu peserta didik bekerja dalam kelompok untuk menciptakan produk dengan jadwal yang sudah ditentukan dan mengembangkan kemampuan kerjasama dan komunikasi peserta didik.
	Kegiatan mengawasi jalannya proyek (<i>monitor the student and the progress of the project</i>) membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan, analisis, dan evaluasi.
	Penilaian terhadap produk yang dihasilkan (<i>assess the outcome</i>) dapat membantu peserta didik memahami kemampuan yang telah dicapai.
	Evaluasi (<i>evaluate the experience</i>) dapat membantu peserta didik memahami keberhasilan dan kegagalan yang terjadi dalam proyek yang telah dilakukan.

(Modifikasi: Putri & Astawan, 2022)

Penilaian validasi ahli materi dan ahli model pembelajaran pada tabel dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penulis, begitupun pada kisi-kisi validasi ahli media yang disajikan pada Tabel 3.6. Adapun lembar validasi ahli materi, ahli model pembelajaran, dan ahli media disajikan pada Lampiran 9 halaman 122.

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator
Tampilan dan desain	Kejelasan judul dan petunjuk penggunaan E-LKPD.
	Ketepatan pemilihan jenis huruf, warna huruf, dan ukuran huruf.
	Tulisan yang disajikan dalam E-LKPD mudah dibaca.
	Kemenarikan tampilan E-LKPD.

Aspek	Indikator
Isi dan penyajian	Kemenarikan kesesuaian cover, gambar serta video pembelajaran dengan materi yang disajikan.
	Kesesuaian dan kerapian tata letak tulisan, teks, gambar serta video pembelajaran dalam E-LKPD.
	Kejelasan suara video pembelajaran dalam E-LKPD.
	Kesesuaian antara ukuran E-LKPD interaktif dengan layar <i>smartphone</i> atau laptop.
Penggunaan	Kemudahan peserta didik dalam mengakses menggunakan E-LKPD interaktif secara <i>online</i> .
	Kejelasan alur penggunaan E-LKPD.
	Kemudahan peserta didik dalam menjalankan fitur-fitur pada E-LKPD.

(Modifikasi: Putri & Astawan, 2022)

3.6.3.3. Angket Respon Pendidik dan Peserta Didik terhadap E-LKPD berbasis model PjBL berbantuan wizer.me pada Materi Fluida Dinamis

Angket respon peserta didik digunakan untuk memperoleh data respon pendidik dan peserta didik terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Angket ini diisi oleh pendidik dan peserta didik dengan tujuan untuk memberikan tanggapan terhadap produk E-LKPD yang dikembangkan serta untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk yang dikembangkan. Adapun kisi-kisi angket respon pendidik dan peserta didik disajikan pada Tabel 3.7 dan lembar respon pendidik dan peserta didik disajikan pada Lampiran 11 halaman 155.

Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Lembar Respon Pendidik dan Peserta Didik

Aspek	Indikator
Ketertarikan	Tampilan E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me menarik
	E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me membantu dalam kegiatan pembelajaran
	E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me memberikan motivasi dalam pembelajaran

Aspek	Indikator
	E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me mendukung untuk memahami materi fluida dinamis
Kepraktisan	E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me dapat diakses dengan mudah
Materi	Penyampaian E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me membantu dalam menyelesaikan proyek sesuai dengan penerapannya
	Materi yang disajikan dalam E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me mudah di pahami
	Penyajian materi dalam E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me dapat mendorong untuk berdiskusi dengan teman lainnya
Bahasa	Kalimat yang digunakan dalam E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me jelas dan mudah dipahami
	Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me mudah dipahami
	Penggunaan huruf yang digunakan dalam E-LKPD menggunakan model <i>project-based learning</i> berbantuan wizer.me mudah untuk dibaca

3.6.4. Soal Tes

Soal tes diberikan kepada peserta didik kelas XI MIPA 6 SMA Negeri 5 Tasikmalaya untuk mengetahui keberhasilan dari uji coba pada E-LKPD. Soal-soal tes yang digunakan merupakan soal tes yang sudah ada sebelumnya dan sudah teruji validasinya. Soal tes yang digunakan berupa pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 10 butir. Adapun kisi-kisi soal tes disajikan pada Tabel 3.8 dan lembar soal tes disajikan pada Lampiran 13 halaman 169.

Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Soal Tes

Indikator Pencapaian Kompetensi	Jenjang		
	C2	C3	C4
Menjelaskan konsep Hukum Bernoulli.	1		
Menerapkan konsep hukum bernoulli dalam kehidupan sehari-hari.		2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
Menganalisis konsep hukum Bernoulli.			9, 10

3.7. Teknik Analisis Data

3.7.1. Analisis Data Wawancara

Data hasil wawancara dengan pendidik dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif, yaitu hasil wawancara dideskripsikan untuk mendapatkan gambaran mengenai permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran dan gambaran mengenai kebutuhan peserta didik terhadap E-LKPD. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2013) bahwa statistik deskriptif merupakan proses untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data dengan seadanya tanpa menyimpulkan secara umum atau generalisasi. Adapun data hasil wawancara dilampirkan pada Lampiran 6 halaman 111.

3.7.2. Analisis Data Validasi Ahli Materi, Ahli Media, dan Ahli Model Pembelajaran

Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi, ahli media, dan ahli model pembelajaran berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa masukan, saran, dan komentar. Data kuantitatif berupa penilaian validator yang terdapat pada angket berdasarkan angket skala *Likert* yang terjadi dalam Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Tabel Pedoman Skala *Likert*

Skor	Kriteria
5	Sangat baik/Sangat setuju
4	Baik/Setuju
3	Cukup
2	Tidak baik /Tidak Setuju
1	Sangat tidak baik/Sangat tidak setuju

(Sumber: Sugiyono, 2013)

Analisis data validasi menggunakan perhitungan indeks Aiken ahli materi, ahli media, dan model pembelajaran untuk menguji kevalidan E-LKPD yang dikembangkan. Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria validitas produk yang tersaji pada Tabel 3.9. Formula yang digunakan untuk validasi adalah indeks Aiken's V. indeks validitas butir yang diusulkan Aiken (1985) dirumuskan sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \quad (7)$$

Keterangan:

V = indeks kesepakatan responden mengenai validitas butir

s = skor yang ditetapkan responden dikurangi skor terendah ($s = r - 1$)

r = skor kategori pilihan pada responden

n = jumlah responden

c = jumlah kategori yang diisi responden

Tabel 3. 10 Tabel Kriteria Validitas Produk

Rentang nilai V	Tingkat Validitas
$0,8 < V \leq 1,00$	Sangat valid
$0,4 < V \leq 0,8$	Cukup valid
$0 < V \leq 0,4$	Kurang valid

(Sumber: Retnawati, 2016)

Berdasarkan pada Tabel 3.10 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis model *project-based learning* berbantuan wizer.me pada materi fluida dinamis dapat dikatakan valid apabila produk memperoleh nilai $> 0,4$.

3.7.3. Analisis Data Uji Kepraktisan

Analisis kepraktisan produk berdasarkan angket yang diisi oleh peserta didik dan pendidik. Analisis data hasil angket praktikalitas dapat dilakukan pada langkah-langkah sebagai berikut.

- Menjumlahkan skor total untuk seluruh indikator.
- Menghitung nilai-nilai rata-rata praktikalitas. Nilai rata-rata angket uji kepraktisan diubah dalam bentuk persentase. Menurut Riduwan dan Akdon (2015) untuk mengelola data setiap kelompok berdasarkan keseluruhan butir dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{persentase} = \frac{\Sigma \text{ skor yang diberikan peserta didik}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100\% \quad (8)$$

Untuk mencari persentase hasil keseluruhan skor yang diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{persentase} = \frac{\Sigma \text{ skor yang diberikan peserta didik}}{\Sigma (\text{skor maksimal})(\text{banyak peserta didik})} \times 100\% \quad (9)$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria kepraktisan produk yang tersaji pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kriteria Kepraktisan Produk

Persentase (%)	Kriteria
$80 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Praktis
$60 < \text{skor} \leq 80$	Praktis
$50 < \text{skor} \leq 60$	Cukup Praktis
$20 < \text{skor} \leq 50$	Tidak Praktis
$0 < \text{skor} \leq 20$	Sangat Tidak Praktis

(Sumber: Winda et al., 2023)

Berdasarkan pada Tabel 3.10 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis model *project-based learning* berbantuan wizer.me pada materi fluida dinamis dapat dikatakan praktis apabila produk memperoleh nilai $\geq 51\%$.

3.7.4. Analisis Data Uji Efektivitas

Analisis uji efektivitas produk berdasarkan evaluasi soal tes yang diisi oleh peserta didik. Analisis uji efektivitas dilakukan dengan menentukan persentase perbandingan antara peserta didik yang memenuhi KKM dengan jumlah keseluruhan peserta didik setelah setelah belajar menggunakan E-LKPD berbasis model *project-based learning* berbantuan wizer.me. Uji efektivitas yang diusulkan Widoyoko (2017) dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{banyak siswa yang memperoleh nilai} \geq \text{KKM}}{\text{banyak siswa keseluruhan}} \times 100\% \quad (10)$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria efektivitas produk yang tersaji pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Kriteria Efektivitas Produk

Persentase (%)	Kriteria
$80 \leq P \leq 100$	Sangat efektif
$60 \leq P < 80$	Efektif
$40 \leq P < 60$	Cukup efektif
$25 \leq P < 40$	Tidak efektif
$P < 25$	Sangat Tidak efektif

(Sumber: Widoyoko, 2017)

Berdasarkan pada Tabel 3.12 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis model *project-based learning* berbantuan wizer.me pada materi fluida dinamis dapat dikatakan efektif apabila produk memperoleh nilai $\geq 40\%$.

