

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

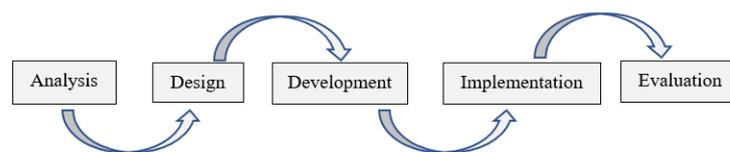
A. Pendekatan dan Metode Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis pendekatan secara kuantitatif dan kualitatif. Dalam penelitian ini akan menyajikan data berupa angka yang kemudian akan diolah menggunakan pendekatan kualitatif. Dalam penelitian kuantitatif peneliti akan menghubungkan beberapa variabel yang dirasa sesuai lalu kemudian akan dianalisis dan diolah melalui pengolahan statistik (Sugiharti & Sugandi, 2020). Sementara itu, pendekatan kualitatif akan menggunakan data yang diperoleh dari beberapa kritik dan saran terkait media yang dihasilkan oleh validator media dan materi serta ahli lapangan.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development (R&D)*, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tertentu (Okpatrioka, 2023), dengan model penelitian yang digunakan berupa pengembangan ADDIE yang terdiri atas *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Berikut Skema tahapan model ADDIE ditunjukkan pada gambar 3.1 .



Gambar 3.1 Skema tahapan Model ADDIE.

a) *Analysis* (analisis)

Tahapan pertama yakni analisis merupakan tahapan pertama dalam penelitian. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran fisika yang terutama pada penggunaan bahan ajar yang diterapkan selama proses pembelajaran. Analisis kebutuhan diperoleh dari tiga kajian yaitu kajian studi pendahuluan, kajian studi pustaka dan kajian telaah kurikulum yang

bertujuan untuk mengkaji penggunaan LKPD Elektronik berbasis *Double Loops Problem Solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls yang menjadi fokus pembahasan dalam penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan metode sebagai berikut :

- 1) Studi Pendahuluan awal. Studi pendahuluan tahap awal dilakukan dengan mereview beberapa jurnal nasional sebagai acuan dan referensi kebutuhan bahan ajar yang digunakan pada saat pembelajaran dan keterampilan berpikir kritis peserta didik tentang penggunaan media pembelajaran berbasis elektronik yang digunakan, dan lembar soal terhadap peserta berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis.
 - 2) Studi Pustaka. Studi pustaka diperuntukkan untuk mengkaji landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan yang telah dirumuskan yaitu pengembangan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* Pada Materi Momentum dan Impuls. Tujuan analisis ini dilakukan untuk mengetahui kondisi di lapangan yang paling kondusif.
 - 3) Telaah Kurikulum. Telaah kurikulum yaitu dengan metode wawancara dengan guru fisika mencakup mengkaji kurikulum yang digunakan, menganalisis silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran dan kompetensi dasar yang ingin dicapai pada LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving*. Temuan ini akan digunakan oleh peneliti sebagai langkah awal dalam mengembangkan perangkat pembelajaran yang lebih efektif.
- b) *Design* (desain)

Tahap perancangan adalah fase di mana produk yang akan dikembangkan didesain, termasuk pembuatan desain LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving*. Desain ini disesuaikan dengan capaian pembelajaran fase F pada materi Momentum dan Impuls, serta indikator keterampilan berpikir kritis. Proses ini mencakup pembuatan *flowchart* dan *storyboard* untuk merencanakan dan mendesain media pembelajaran agar efektif dan efisien sesuai kebutuhan.

Komponen LKPD dirancang dan disusun menggunakan *Canva* dan diintegrasikan dengan *liveworksheet*. Pada LKPD Elektronik untuk penyelidikan individu, terdapat pertanyaan-pertanyaan untuk kegiatan inti . Sementara itu, pada

LKPD untuk penyelidikan kelompok, disusun pertanyaan-pertanyaan terkait rumusan masalah dan langkah-langkah yang harus diikuti peserta didik untuk menyelesaikan masalah secara prosedural dan berkelompok. Proses penyelidikan kelompok akan direkam, mencakup hasil diskusi dan penyelidikan kelompok yang menggunakan bantuan website *liveworksheet*. Data yang ada pada *liveworksheet* merupakan hasil pengisian LKPD penyelidikan kelompok. Untuk LKPD evaluasi, peneliti menyusun pertanyaan-pertanyaan reflektif berdasarkan materi yang telah dipelajari sebelumnya.

c) *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan melibatkan pembuatan LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving*. Selanjutnya, instrumen validasi kelayakan LKPD Elektronik tersebut dibuat. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan guru mata pelajaran (ahli lapangan). Selain itu, instrumen soal keterampilan berpikir kritis tentang materi Momentum dan Impuls juga dibuat dan diuji validitasnya. Hasil dari tahap ini mencakup kelayakan LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* untuk digunakan dalam pembelajaran, serta soal *pre-test* dan *post-test* yang dapat diuji coba pada peserta didik untuk mengukur keterampilan berpikir kritis mereka. Setelah memperoleh saran dan masukan, produk tersebut diperbaiki. *Output* yang dihasilkan berupa produk media dalam bentuk LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* yang diuji untuk keterampilan berpikir kritis.

d) *Implementation* (penerapan)

Tahap implementasi adalah tahap pengujian cara kerja LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* yang telah dikembangkan kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Lengkon di Kabupaten Sukabumi, tahapan selanjutnya yakni penerapan, dimana di tahap ini diterapkan pelaksanaan uji coba media pembelajaran untuk mencari tahu keberlangsungan terlaksananya media pembelajaran yang sedang digunakan. Produk yang dihasilkan berupa LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving*. Tahap yang dilaksanakan dengan dua kali tes yaitu dengan menggunakan *pre-test* dan *Post-Test*. Pada tahap ini dilakukan pengujian hipotesis untuk mengetahui keefektifan produk terhadap media LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* pada materi momentum dan impuls dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Selanjutnya Desain penelitiann LKPD Elektronik yang digunakan di kelas adalah metode desain tipe *pre-experimental* dengan jenis *one-group pretest-posttest design* terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Penelitian *one group pretest-posttest*.

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂

(Hastjarjo, 2019 : 191).

Keterangan:

O₁ = Sebelum diberikan perlakuan penggunaan Media LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi Momentum impuls (*pretest*)

X = Perlakuan yang diberikan menggunakan Media LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi Momentum impuls (*pretest*).

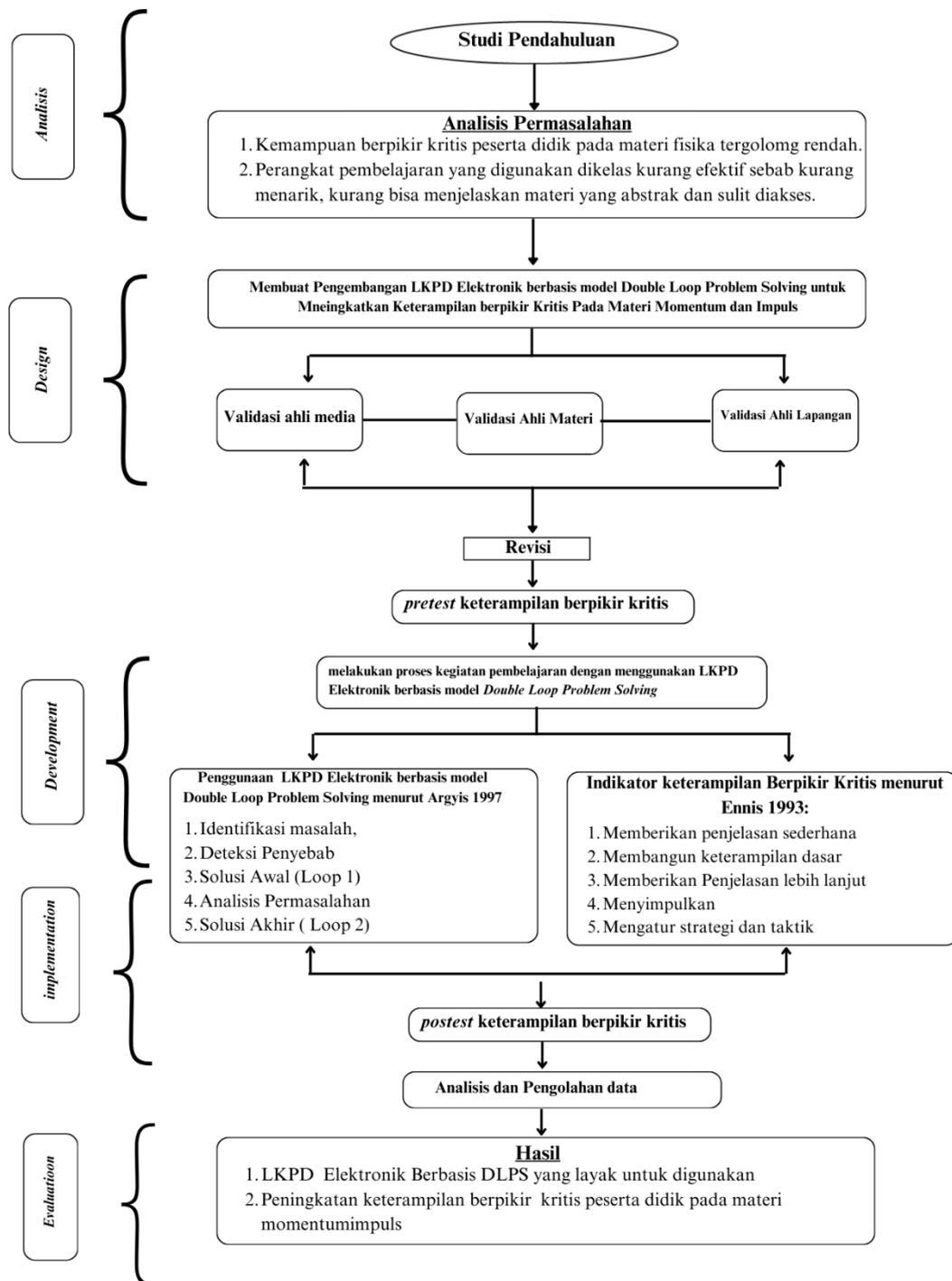
O₂ = Setelah diberikan perlakuan penggunaan Media LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi Momentum impuls (*posttest*).

Data yang dihasilkan dari kegiatan *pretest* dan *posttest* kemudian diolah dan dijadikan acuan untuk mengetahui seberapa efektif media tersebut. Tahap ini juga menguji hipotesis dan menghitung nilai *N-Gain* untuk mengetahui hasil penggunaan Media LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi Momentum impuls.

e) *Evaluation* (evaluasi)

Tahap evaluasi adalah tahap pengolahan dan analisis data yang telah diperoleh dari tahap pengembangan dan tahap implementasi. Evaluasi dilaksanakan secara menyeluruh pada instrumen yang diterapkan dalam penelitian. Data yang dihasilkan berupa lembar validasi LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* . Hasil dari *pretest* dan *posttest* diolah dan dianalisis untuk mencari tahu sudah sampai mana keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan perhitungan nilai *N-Gain*. Hasil dari angket kebutuhan selanjutnya diolah untuk mencari tahu respon peserta

didik terhadap penggunaan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* pada proses pembelajaran.



Gambar 3.2 Alur Penelitian.

B. Jenis dan Sumber data

1. Jenis data

Jenis data pada penelitian ini yakni menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Adapun data kuantitatif yang didapat dari hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pengujian *pretest* dan *posttest*, Dan diperoleh dari pengukuran presentase keterlaksanaan LKPD Elektronik dengan skala 0-100 menggunakan *AABTLT with SAS*. Serta data kelayakan media pembelajaran berbasis *Double Loop Problem Solving* oleh ahli media, ahli materi dan guru fisika, sedangkan data kualitatif didapatkan dari hasil wawancara mengenai kebutuhan untuk pengembangan media dan karakteristik peserta didik lalu lembar hasil validasi berupa saran dan kritik oleh ahli di bidang terkait dengan media pembelajaran LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* .

2. Sumber data

Terdapat dua jenis sumber data pada penelitian ini, yaitu sumber penelitian primer. Sumber data diperoleh dari hasil tes berpikir kritis peserta didik melalui *pretest* dan *posttest*, serta hasil uji kelayakan media pembelajaran berbasis *Double Loop Problem Solving* .

Penelitian ini mengumpulkan beberapa sumber, termasuk lembar validasi LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* , hasil tes KBK Peserta didik, serta hasil wawancara guru fisika dan peserta didik SMAN di Kabupaten Sukabumi. Dalam penentuan sampel, penelitian ini didasarkan pada homogenitas KBK peserta didik, sehingga tidak ada system kelas populer/unggul/utama yang mempengaruhi pemilihan sampel. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Puposive*, dimana sampel diambil sesuai dengan kriteria yaitu ; (1) peserta didik yang belum menerima materi momentum dan impuls , (2) Peserta didik yang tidak memenuhi kriteria.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data-data penelitian dari setiap kegiatan pembelajaran. Berikut adalah data-data yang diperlukan dalam penelitian terdapat pada Tabel 3.2 .

Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data

No.	Rumusan Masalah	Teknik Pengumpulan Data
1	Kelayakan LKPD Elektronik Berbasis <i>Double Loop Problem Solving</i> materi Momentum dan Impuls	- Validasi Ahli Media - Validasi Ahli Materi - Validasi Ahli Lapangan Diolah menggunakan metode <i>gregory</i> .
2	Keterlaksanaan LKPD Elektronik Momentum dan Impuls Berbasis <i>Double Loop Problem Solving</i> .	- Penilaian autentik (<i>AABTLT with SAS</i>)
3	Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik menggunakan LKPD Elektronik Berbasis <i>Double Loop Problem Solving</i>	- <i>Pretest</i> - <i>Posttest</i>

1. Lembar Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Data untuk mengetahui kelayakan LKPD Elektronik diperoleh dari Hasil kuesioner. Penggunaan kuesioner didasarkan pada perolehan data validasi dan kelayakan yang lengkap. Uji kelayakan meliputi uji kelayakan media dan uji kelayakan materi, serta uji validasi meliputi uji validasi ahli media dan ahli materi serta validasi praktikalitas oleh guru mata pelajaran.

Lembar validasi dapat berupa angket yang dibuat berdasarkan hasil ahli media, ahli materi, dan guru fisika. Lembar kelayakan ini menyangkut LKPD Elektronik yang berbasis *Double Loop Problem Solving* Pada materi Momentum dan Impuls. Hal itu akan dinilai dari berbagai aspek. Pada formulir seleksi ini pilihan jawaban antara lain 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang baik, 3 = Baik, dan 4 Sangat Baik. Menggunakan checklist (✓) pada kolom sebelah pertanyaan apakah memenuhi kriteria. Terdapat pula bagian saran dan kritik sebagai tahap modifikasi media yang diujikan.

2. Keterlaksanaan LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving*

Pada rumusan masaalah yang kedua , maka digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* selama pembelajaran berlangsung. Indikator *AABTLT with SAS* menyesuaikan dengan modul pembelajaran yang dibuat dan digunakan. Dosen

pembimbing akan menilai secara kuantitatif guna menghasilkan lembar Instrumen AABTLT with SAS yang mampu menggambarkan kondisi langsung. Kolom penilaian terdiri dari lima kategori yaitu: 0. Sangat Kurang, 1. Kurang, 2. Cukup, 3. Baik, dan 4. Sangat Baik.

3. Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Bentuk tes keterampilan berpikir kritis ini menggunakan *pretest* dan *posttest*. Tes diperuntukkan untuk mengetahui penggunaan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Terdapat komponen yang harus dicapai yaitu:

- a. Memberikan penjelasan dasar,
- b. Membangun keterampilan dasar,
- c. Menyimpulkan,
- d. Memberikan penjelasan lebih lanjut, dan
- e. Mengatur strategi dan taktik

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Analisis Instrumen
 - a. Lembar Validasi Ahli Media

Lembar validasi LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* pada materi Momentum dan Impuls yang diserahkan dan dinilai oleh ahli maka diajukan terlebih ke dosen pembimbing akademik untuk mengetahui fokus penilaian pada LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* sudah sesuai dengan kebutuhan peneliti pada kolom kritik dan saran terhadap pertanyaan yang sudah dibuat oleh peneliti. Jika terdapat kekurangan pada lembar validasi maka lembar validasi akan diperbaiki dan jika sudah layak maka akan dijadikan sebagai alat ukur kelayakan untuk LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* , untuk diberikan kepada tim ahli, meliputi:

- b. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen penelitian ini terdiri dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, serta berfungsi untuk memberikan saran serta kritik dalam pengembangan LKPD

Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* . Angket validasi ahli Materi diberikan diadaptasi dari BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan). Kisi-kisi angket validasi ahli materi terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Validasi Materi.

No	Aspek Penilaian	Skor Pengamatan				Kritik dan Saran
		1	2	3	4	
1	Kelayakan Isi					
2	Bahasa					
3	Kelayakan Kontruksi (Komponen penyajian)					
Jumlah						

c. Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen ini berbentuk angket validasi terkait kegrafikkan, dan penyajian LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* . Kisi-kisi angket validasi ahli media pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media.

No	Aspek Penilaian	Skor Pengamatan				Kritik dan Saran
		1	2	3	4	
1	Penyajian					
2	Kegrafikan					
3	Bahasa					
Jumlah						

d. Instrumen Validasi Guru Fisika

Instrumen angket/kuesioner guru ini berisi aspek-aspek yang perlu dinilai oleh guru mata pelajaran fisika yang mencakup aspek kelayan isi, kebahasaan dan penyajian materi. Kisi-kisi angket validasi guru terdapat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Validasi Guru.

No	Aspek Penilaian	Skor Pengamatan				Kritik dan Saran
		1	2	3	4	
1	Media					
2	Penyajian					
3	Kurikulum					
4	Isi Materi					

No	Aspek Penilaian	Skor Pengamatan				Kritik dan Saran
		1	2	3	4	
5	Bahasa					
	Jumlah					

2. Lembar Keterlaksanaan

Pada penelitian ini data mengenai keterlaksanaan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik diperoleh dari kegiatan pembelajaran yang berlangsung di kelas. Indikator penilaian *AABTLT with SAS* ini menyesuaikan dengan sintaks pembelajaran yang digunakan yaitu *Double Loop Problem Solving*. Lembar ini digunakan sebagai alat yang dengan memberikan penilaian dari skala 0-4 yang menandakan bahwa peserta didik menjawab tiap soal yang diberikan oleh peneliti dari skala 0 yaitu Ketika peserta didik tidak bisa menjawab soal yang diberikan oleh peneliti pada kegiatan pembelajaran berlangsung dengan sintaks *Double Loop Problem Solving* yang telah dibuat. Rincian mengenai kisi-kisi lembar keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Sintaks Model DLPS	Kegiatan pembelajaran	Keterlaksanaan				
		0	1	2	3	4
Identifikasi masalah						
Deteksi Penyebab						
Solusi Awal						
Analisis Permasalahan						
Solusi Akhir						

3. Lembar Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Lembar soal tes keterampilan berpikir kritis sebelum digunakan untuk mengukur peningkatan pada keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls setelah menggunakan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* harus diujikan terlebih dahulu melalui kegiatan uji soal kepada peserta didik yang sudah mempelajari materi momentum dan Impuls. Tes disesuaikan dengan

indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis 1993 yang tertuang pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Indikator Berpikir Kritis.

No.	Indikator keterampilan Berpikir Kritis	Soal
1	Memberikan penjelasan dasar	
2	Membangun keterampilan dasar	
3	Membuat kesimpulan	
4	Memberikan penjelasan lanjut	
5	Mengatur strategi dan taktik	

Teknis tes terdiri dari dua tes yaitu *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Butir soal ditelaah terlebih dahulu oleh dosen pembimbing akademik untuk mengetahui kesesuaian soal dengan materi fisika dan indikator keterampilan berpikir kritis yang akan diukur. Setelah dinyatakan layak oleh dosen pembimbing maka melakukan uji coba soal untuk mendapatkan data validitas, Reliabilitas, daya pembeda dan juga tingkat kesukaran pada soal yang sudah dibuat. Tahapan analisis setelah mendapatkan data uji coba soal adalah sebagai berikut:

1) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur alat ukur yang dipakai dalam penelitian valid atau tidak. Uspek ini dianalisis dengan bantuan aplikasi Winstep. 3.73, menggunakan output Tabel 23 yaitu *Undimentionalitas* dengan melihat nilai *Raw variance explained by measures* dan *Unexplned variance* dengan syarat sebagai berikut :

1. Nilai *Raw variance explained by measures* > 20%
2. Nilai *Unexplned variance* < 15%

Dengan catatan kriteria penaksiran umum yaitu 1) Cukup (20-40 %), 2) Bagus (40-60%) dan 3) Bagus sekali (>60%). Dan jika *Unexplned variance residual masing-masing kurang dari 15%*. Berikut ini disajikan tabel 3.7 hasil analisis *undimentionalitas* berdasar olahan winstep.

TABLE 24.0 D:\SKRIPSI\ITEM A.pcn ZOU284WS.TXT Aug 6 2024 14:57
 INPUT: 13 Person 12 Item REPORTED: 13 Person 12 Item 5 CATS MINISTEP 4.3.2

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance in Eigenvalue units = Person information units

	Eigenvalue	Observed	Expected
Total raw variance in observations =	26.8548	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures =	3.8548	22.9%	21.4%
Raw variance explained by persons =	.7414	4.4%	4.1%
Raw Variance explained by items =	3.1134	18.5%	17.2%
Raw unexplained variance (total) =	13.0000	77.1%	100.0%
Unexplned variance in 1st contrast =	3.8967	23.1%	30.0%
Unexplned variance in 2nd contrast =	2.6135	15.5%	20.1%
Unexplned variance in 3rd contrast =	1.8606	11.0%	14.3%
Unexplned variance in 4th contrast =	1.2594	7.5%	9.7%
Unexplned variance in 5th contrast =	1.0881	6.5%	8.4%

Gambar 3.3 Hasil analisis *unidimensionalitas type A*

Hasil yang ditunjukkan berdasarkan output gambar 3.3 pada pada aplikasi Winstep menunjukkan bahwa *variance explained by measures* sebesar 22,9% yang artinya termasuk kedalam kategori cukup. Sedangkan *unexplained variance in 1st to 5th* residual masing-masing yaitu: 1) *Unexplained variance in 1st contrast* 15,5%; 2) *Unexplained variance in 2nd contrast* 11,0%; 3) *Unexplained variance in 3rd contrast* 11,0%; 4) *Unexplained variance in 4th contrast* 7,5%; dan 5) *Unexplained variance in 5th* 6,5%.

TABLE 23.0 D:\SKRIPSI\TIPE B.pcn ZOU636WS.TXT Aug 6 2024 15: 2
 INPUT: 12 Person 12 Item REPORTED: 12 Person 12 Item 5 CATS MINISTEP 4.3.2

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance in Eigenvalue units = Item information units

	Eigenvalue	Observed	Expected
Total raw variance in observations =	25.9407	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures =	7.9407	39.8%	39.8%
Raw variance explained by persons =	.4144	2.1%	2.1%
Raw Variance explained by items =	7.5264	37.7%	37.8%
Raw unexplained variance (total) =	12.0000	60.2%	100.0%
Unexplned variance in 1st contrast =	3.5181	13.6%	22.3%
Unexplned variance in 2nd contrast =	3.0112	14.1%	15.1%
Unexplned variance in 3rd contrast =	1.4325	7.2%	11.9%
Unexplned variance in 4th contrast =	1.2319	6.2%	10.3%
Unexplned variance in 5th contrast =	1.1780	5.9%	9.8%

Gambar 3.4 Hasil analisis *unidimensionalitas type A*

Hasil yang ditunjukkan berdasarkan output gambar 3.4 pada pada aplikasi Winstep menunjukkan bahwa *variance explained by measures* sebesar 39,8% yang artinya termasuk kedalam kategori cukup. Sedangkan *unexplained variance in 1st to 5th* residual masing-masing yaitu: 1) *Unexplained variance in 1st contrast* 13,6%; 2) *Unexplained variance in 2nd contrast* 14,1%; 3) *Unexplained variance in 3rd*

contrast 7,2%; 4) *Unexplained variance in 4th contrast* 6,2%; dan 5) *Unexplained variance in 5th* 5,9%.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan tingkat ketepa suatu pengukuran atau kekonsistenanan dalam suatu instrument. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan program *rasch model*.

Kriteria reliabilitas soal pada *Rasch Model* dengan melihat nilai reliabilitas *person*, *Item* dan *Cronbach Alpha* sebagai berikut :

Tabel 3.9 Kriteria Reliabilitas Soal

Nilai Reliabilitas	Kriteria
> 0,94	Istimewa
0,91 – 0,94	Baik sekali
0,81 – 0,90	Baik
0,67 – 0,80	Cukup
< 0,67	Lemah

(Sumintono & Widhiarso, 2014)

Hasil uji reliabilitas butir soal tipe A dan tipe B menggunakan *Rasch Model* dengan melihat nilai reliabilitas *person*, *Item* dan *Cronbach Alpha* sebagai berikut :

Tabel 3.10 Hasil Uji Reliabilitas Type A dan Type B

Tipe Soal	Nilai Reliabilitas					
	<i>Cornbach Alpa</i>	Kriteria	<i>Person</i>	Kriteria	<i>Item</i>	Kriteria
A	0,81	Baik	0,00	Lemah	0,30	Lemah
B	0,81	Baik	0,00	Lemah	0,84	Baik

3) Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran tes dapat menentukan kualitas soal karena soal yang baik adalah soal yang memiliki tingkat kesukaran tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Uji tingkat kesukaran penelitian ini menggunakan *Rasch Model*. Kriteria tingkat kesukaran butir soal pada *Rasch Model* sebagai berikut:

Tabel 3.11 Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai Measure logit	Kriteria
$Measure\ logit < -SD\ Logit$	Sangat mudah
$-SD\ logit \leq Measure\ logit \leq 0$	Mudah
$0 \leq Measure\ logit \leq SD\ logit$	Sulit
$Measure\ logit > SD\ logit$	Sangat Sulit

(Sumintono & Widhiarso, 2014)

Hasil uji tingkat kesukaran butir soal tipe A dan tipe B menggunakan Rasch Model sebagai berikut.

Tabel 3.12 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal Tipe A dan Tipe B

No. Soal	Soal Tipe A		Soal Tipe B	
	Measure Logit	Kriteria	Measure Logit	Kriteria
1	-0,57	Mudah	1,12	Sangat sulit
2	0,56	Sulit	-2,45	Sangat Mudah
3	0,27	Sulit	-1,23	Sangat Mudah
4	-0,14	Mudah	-0,43	Mudah
5	-0,70	Mudah	0,73	Sulit
6	-0,45	Mudah	0,07	Sulit
7	-0,14	Mudah	1,42	Sangat Sulit
8	0,35	Sulit	-0,03	Mudah
9	0,42	Sulit	0,07	Sulit
10	0,49	Sulit	0,28	Sulit
11	-0,05	Mudah	0,28	Sulit
12	-0,05	Mudah	0,17	Sulit

4) Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan keterampilan suatu butir item hasil tes belajar yang dapat membedakan antara tes yang berkemampuan tinggi dan tes yang berketerampilan rendah. Uji daya pembeda penelitian ini menggunakan *Rasch Model*. Daya pembeda pada *Rasch Model* menggunakan identifikasi kelompok peserta didik yang dilihat berdasarkan kriteria berikut nilai outfit MNSQ, ZSTD dan PTMEASUR CORR memenuhi :

1. Nilai *mean square* (MNSQ) berada pada 0,5 sampai 1,5.
2. Nilai Z-standart (ZSTD) berada pada -2,0 sampai +2,0.
3. Nilai *measure correlation* (PTMEASUR CORR) berada pada 0,4 sampai 0,85.

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji validitas soal menggunakan *Rasch* Model disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.13 Hasil Uji Validitas Daya Pembeda Type A

Nomor Soal	Nilai <i>Outfit</i>		
	MNSQ	ZSTD	PREMEASUR CORR
1	4,03	3,98	-0,60
2	1,25	0,71	0,33
3	1,40	0,89	-0,10
4	1,38	0,98	0,33
5	1,31	0,85	0,44
6	0,96	0,00	0,58
7	0,84	-0,39	0,60
8	0,77	-0,59	-0,20
9	0,60	-1,33	0,49
10	0,57	-0,82	0,55
11	0,48	-1,53	0,73
12	0,43	-2,09	0,74

Tabel 3.14 Hasil Uji Validitas Daya Pembeda Type B

Nomor Soal	Nilai <i>Outfit</i>		
	MNSQ	ZSTD	PREMEASUR CORR
1	1,91	1,74	0,21
2	1,90	2,14	0,06
3	1,28	0,84	-0,15
4	1,07	0,30	0,24
5	0,93	-0,08	0,39
6	0,92	-0,13	-0,06
7	0,90	-0,18	-0,06
8	0,74	-0,66	0,14
9	0,71	-0,27	0,31
10	0,64	-1,14	0,70
11	0,62	-0,97	0,52
12	0,38	-1,74	0,29

Berdasarkan hasil analisis tes keterampilan berpikir kreatif, soal yang dipakai untuk soal *pretest* dan *Posttest* pada penelitian ini yaitu **1A, 2A, 3B, 4B, 5A, 6B, 7B, 8B, 9B, 10A, 11B, 12A.**

1) Analisis Data Penelitian

1. Data Lembar Validasi Kelayakan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving*

Teknik analisis data kelayakan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* menggunakan validitas isi *Gregory* dengan menawarkan cara untuk menentukan validitas isi secara keseluruhan berdasarkan penilaian dari 3 ahli yaitu ahli materi, ahli media dan ahli lapangan. Dengan menggunakan skala likert 1-4, pengisian instrumen dilakukan dengan memberikan *checklist* pada kolom yang sesuai. Selanjutnya, hasil diolah menggunakan rumus *Gregory* untuk tiga validator seperti yang dilakukan pada langkah berikut, dengan beberapa perubahan. Koefisien validitas isi dihitung menggunakan rumus-rumus berikut:

Tabel 3.15 Klasifikasi penyilangan uji validitas *Gregory*

Tabulasi silang 2x2		Validator 1	
		Kurang Relevan Skor 1-2	Sangat Relevan 3-5
Validator 2	Kurang Relevan Skor 1-2	A	B
	Sangat Relevan 3-5	C	D

(Gregory, 2000)

Validitas isi dihitung dengan menggunakan rumus gregory pada persamaan 18. sebagai berikut :

$$\text{Validitas Isi} = \frac{D}{A+B+C+D} \quad (18)$$

Keterangan :

A = Ketidakpastian antara dua penilai

B dan C = Perbedaan pandangan antara penilai pertama dan kedua (penilai pertama setuju, penilai kedua tidak setuju, atau sebaliknya)

D = Kesepakatan yang sah antara kedua validator

Hasil dari validitas isi akan diinterpretasikan dengan kriteria validitas isi pada tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kriteria Validitas Isi

Kriteria Validitas Isi	Interpretasi
0,00-0,19	Sangat rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Sedang
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat tinggi

(Retnawati, 2016)

2. Keterlaksanaan penggunaan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving*

Teknik analisis data keterlaksanaan penggunaan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving* . menggunakan lembar *AABTLT with SAS* . Dosen pembimbing akan menilai secara kuantitatif guna menghasilkan lembar *AABTLT with SAS* yang mampu menggambarkan kondisi langsung perihal keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving*, yang diterapkan pada sintaksnya yang digunakan dalam penelitian ini dengan langkah analisis keterlaksanaannya sebagai berikut pada tabel

- a. Penjumlahan skor jawaban peserta didik pada lembar SAS berdasarakan rubrik skor SAS yang dapat dilihat pada tabel 3.17.

Tabel 3.17 *Kriteria AABTLT With SAS*

Skor	Kriteria
0	Apabila peserta didik tidak mencantumkan jawaban yang salah
1	Apabila Peserta didik mencantumkan jawaban yang benar
2	Apabila peserta didik mencantumkan jawaban yang benar namun kurang lengkap
3	Apabila peserta didik memberikan jawaban yang benar dan lengkap, tetapi belum sempurna sesuai dengan harapan
4	Apabila peserta didik memberikan jawaban yang sesuai dengan harapan

(Sumber : (Rochman et al., 2018)

- b. Skor yang sudah diberikan kepada SAS di setiap proses kegiatan pembelajaran kemudian ditampilkan sebagai bentuk presentase, dengan persamaan matematis yang dapat dilihat pada persamaan 19.

$$Keterlaksanaan = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{skor max}} \times 100\% \quad (19)$$

- c. Presentase yang diperoleh dengan persamaan diatas kemudian ditentukan kriteria keterlaksanaan kegiatan pembelajaran berbasis *Double Loop problem Solving* dengan pedoman kriteria keterlaksanaan yang dpaat dilihat pada tabel 3.18

Tabel 3.18 Kriteria AABTLT With SAS

Rentang Nilai	Kriteria
≤55%	Tidak efektif
55%-70%	Kurang efektif
71%-85%	Efektif
≥86%	Sangat efektif

(Sumber : Rochman et al., 2018)

3. Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik

Teknik analisis data pada peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik yaitu dengan melakukan uji peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik kemudian membuktikan hasil hipotesis.

1) Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* diperuntukkan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis berdasarkan hasil *pretest posttest*. Persamaan *N-Gain* terdapat pada persamaan 9.

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (20)$$

Keterangan:

g : Nilai *N-gain*,
 S_{post} : Nilai *Posttest*,
 S_{pre} : Nilai *Pre-test*, dan
 S_{maks} : Nilai maksimum.

Tabel 3.19 Kriteria *N-gain* Ternormalisasi.

No.	<i>N-gain</i> Ternormalisasi	Interpretasi
1.	$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
2.	$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
3.	$0,00 \leq g \leq 0,30$	Rendah

Sumber: (Hake, 1999)

Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat. Hipotesis pada penelitian ini adalah adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* pada materi momentum dan impuls. Sebelum

dilakukan uji hipotesis , dilakukan Uji prasyarat ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-wilk*.

2) Uji Normalitas

Uji normalitas *Shapiro-Wilk Test* adalah salah satu metode pengujian normalitas yang efektif dan valid digunakan untuk sampel berjumlah kecil. Dalam penelitian ini, uji normalitas *Shapiro-Wilk Test* digunakan karena jumlah sampel yang diteliti berjumlah 30 orang. Keputusan mengenai normalitas data didasarkan pada nilai signifikansi. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, hipotesis nol (data berdistribusi normal) tidak ditolak. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka hipotesis nol ditolak, yang berarti data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas ini akan menentukan pilihan uji statistik selanjutnya, apakah akan menggunakan uji parametrik atau non-parametri. Kriteria pengambilan keputusan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05 menggunakan SPSS IBM 26.

- a) Nilai Sig > 0,05, data terdistribusi normal.
- b) Nilai Sig < 0,05, data tidak terdistribusi normal.

(Shapiro et al., 1968)

3) Uji Hipotesis

Data yang terdistribusi normal menggunakan uji *Paired Sample t-test* yang bertujuan untuk mencari tahu perbedaan hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah menerapkan penggunaan LKPD Elektronik Berbasis *Double Loop Problem Solving*. Pada penelitian ini menggunakan uji *Paired Sample t-test* pada SPSS IBM 26. Kriteria pengambilan keputusan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05 menggunakan SPSS IBM 26 :

1. Nilai Asymp.Sig (2-tailed) < 0,05, *H_a* diterima.
2. Nilai Asymp.Sig (2-tailed) > 0,05, *H_a* ditolak.

4. Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-6 SMAN 1 Lengkong

b. Sampel

Penelitian ini melibatkan satu kelas yang terdiri dari 30 peserta didik yaitu XI-6. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan Teknik Sampling Jenuh, dimana semua populasi dalam penelitian ini dijadikan sampel.

5. Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di SMA Negeri 1 Lengkong, Kabupaten Sukabumi, Sekolah ini dipilih berdasarkan dengan studi pendahuluan yang diperoleh dari data sebelumnya yang telah diambil.

b. Waktu Penelitian

Penelitian Pengembangan LKPD Elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi momentum dan Impuls peserta didik akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2023-2024.

Tabel 3.20 Alur Waktu Penelitian.

Waktu	Kegiatan
Januari 2024	Bimbingan Proposal Penelitian Ujian Proposal Penelitian Revisi Proposal Penelitian
Mei-Juni 2024	Validasi Uji coba soal
Juli-September	Pengambilan Data Penelitian Pengelolaan Penelitian Bimbingan Skripsi
Oktober	Sidang Skripsi