

SKRIPSI

**PENERAPAN APLIKASI *PhET SIMULATION* PADA MATERI
GELOMBANG UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP
NEGERI 4 ENREKANG**



OLEH

**DINA FADILLAH
NIM: 2020203884206015**

**PROGRAM STUDI TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
PAREPARE**

2025

**PENERAPAN APLIKASI *PhET SIMULATION* PADA MATERI
GELOMBANG UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP
NEGERI 4 ENREKANG**



Oleh

DINA FADILLAH
NIM: 2020203884206015

**Skripsi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd) pada program Studi Tadris IPA
Institut Agama Islam Negeri Parepare**

**PROGRAM STUDI TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
PAREPARE**

2025

**PENERAPAN APLIKASI *PhET SIMULATION* PADA MATERI
GELOMBANG UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP
NEGERI 4 ENREKANG**

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai
Gelar Sarjana Pendidikan (S.P.d)**

Program Studi

**Tadris IPA
Disusun dan diajukan oleh**

**DINA FADILLAH
NIM: 2020203884206015**

Kepada

**PROGRAM STUDI TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PAREPARE**

2025

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING

Judul Skripsi : Penerapan Aplikasi *PhET Simulation* pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang.

Nama Mahasiswa : Dina Fadillah
NIM : 2020203884206015
Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fakultas : Tarbiyah
Dasar Penetapan Pembimbing : SK. Dekan Fakultas Tarbiyah Nomor : 4183 Tahun 2023

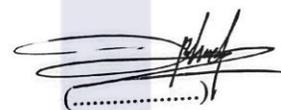
Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama : Andi Aras, M.Pd.

NIDN : 2006079001

Pembimbing Pendamping : Nur Yusaerah, M.Si.

NIDN : 0922109501



(.....)



(.....)

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah



Dr. Zulfah, M.Pd

NIP. 19830420200801 2 010

PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Skripsi : Penerapan Aplikasi *PhET Simulation* pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang.

Nama Mahasiswa : Dina Fadillah

Nomor Induk Mahasiswa : 2020203884206015

Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Fakultas : Tarbiyah

Dasar Penetapan Penguji : B.1400/In.39/FTAR.01/PP.00.9/05/2025

Tanggal Kelulusan : 4 Juni 2025

Disahkan oleh Komisi Penguji:

Andi Aras, M.Pd	(Ketua)	
Nur Yusaerah, M.Si.	(Anggota)	
St. Humaerah Syarif, M.Pd.	(Anggota)	
Fajriyani, M.Si.	(Anggota)	

Mengetahui:
Dekan Fakultas Tarbiyah



Dr. Zulfah, M.Pd
NIP. 19830420200801 2 010

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَ الْمُرْسَلِينَ وَ عَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ
أَجْمَعِينَ أَمَّا بَعْدُ

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Swt. Karena rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Aplikasi *PhET Simulation* pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang” ini dengan baik dan tepat waktu sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi kita tercinta Nabi Muhammad Saw, yang selalu kita nanti-nantikan sya’faatnya di akhirat nanti.

Penulis telah menerima banyak menerima bimbingan dan bantuan dari Andi Aras, M.Pd selaku pembimbing I dan Nur Yusaerah, M.Si selaku pembimbing II, atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan, penulis ucapkan banyak terima kasih. Dalam penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa ada bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr. Hannani M.Ag Selaku Rektor IAIN Parepare yang telah bekerja keras mengolah Pendidikan di IAIN Parepare
2. Ibu Zulfah, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah atas pengabdianya telah menciptakan suasana pendidikan yang positif bagi mahasiswa.

3. Andi Aras, M.Pd. Selaku Pembimbing Utama serta kaprodi tadrīs ilmu pengetahuan alam, dan Nur Yusaerah, M.Si. Selaku Pembimbing Pendamping.
4. Bapak dan ibu dosen program studi Tadrīs Ilmu Pengetahuan Alam yang meluangkan waktu mereka dalam mendidik penulis selama di IAIN Parepare
5. Kepada ibu tercinta penulis ibu Jureda, terimah kasih atas segala pengorbanan, nasihat, dan juga doa baik yang tidak pernah terputus untuk penulis, hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, serta saudara kandung penulis yang telah memberi support, dukungan, serta motivasi pada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ucapan terimah kasih juga penulis ucapkan kepada almarhum bapak penulis bapak Pawallungi serta almarhum adik penulis Muh Rifai yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis semasa hidup mereka hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ucapan terimah kasih kepada semua tante dan om penulis karna telah memberikan banyak motivasi serta semua sepupu penulis menjadi pendengar semua keluh kesah penulis
8. Ucapan terimah kasih kepada teman teman dekat penulis yakni Risma, Hikmah, Ayu, Evi, Nur Halima, yang telah membantu, memberi dorongan dan semangat pada penulis, serta ucapan terimah kasih kepada seluruh teman teman mahasiswa seperjuangan tadrīs IPA angkatan 2020, dan seluruh teman KKN angkatan 34 posko 82 Desa Mata Allo

Penulis ucapkan banyak terimah kasih untuk semua pihak yang telah terlibat dalam proses pengerjaan skripsi ini semga allah SWT menilsi segala kebaikan sbagai amal jariyah..*Aamin ya rabbal' alamin*

Parepare, 22 Juni 2025

26 Dzulhijjah 1446 H

Penulis



Dina Fadillah

NIM. 2020203884206015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Mahasiswa : Dina Fadillah
Nomor Induk Mahasiswa : 2020203884206015
Tempat/Tgl Lahir : 15 Oktober 2002
Fakultas : Tarbiyah
Judul Skripsi : Penerapan Aplikasi *PhET Simulation* pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar benar hasil karya sendiri dan jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikasi, tiruan plagiat atas keseluruhan skripsi, kecuali tulisan sebagai bentuk acuan atau kutipan dengan mengikuti penulisan karya ilmiah yang lazim, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Parepare, 06 Februari 2025
Penulis



Dina Fadillah
NIM. 2020203884206015

ABSTRAK

Dina Fadillah, Penerapan Aplikasi PhET Simulation pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang (dibimbing oleh Andi Aras dan Nur Yusaerah)

Pemahaman siswa terhadap materi gelombang sering kali terhambat karena sifatnya yang abstrak dan kurangnya media pembelajaran yang interaktif. Oleh karena itu, penerapan aplikasi PhET Simulation diharapkan dapat membantu siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang dalam memvisualisasikan konsep gelombang secara lebih konkret serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka melalui eksplorasi dan eksperimen virtual. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menerapkan Aplikasi *PhET Simulation* pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang serta untuk mengetahui kemampuan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang.

Metode penelitian yang digunakan ialah metode penelitian tindakan kelas dengan penerapan Aplikasi PhET Simulation melalui 2 siklus dengan jumlah siswa sebanyak 15 siswa dari kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang dengan pengumpulan data yaitu observasi dan test serta analisis data menggunakan kriteria persentase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang dalam pembelajaran materi gelombang mengalami peningkatan merujuk pada beberapa indikator yaitu kemampuan berpikir kritis siswa pada menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan melalui II siklus penelitian dengan tingkat keberhasilan penerapan yaitu sebesar 100% pada kategori kemampuan berpikir kritis Baik. Penerapan *Phet Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui simulasi interaktif *phet simulation* melalui 3 tahapan siklus dengan penerapan pada materi gelombang seperti peningkatan keterampilan analisis dalam menghubungkan konsep teori dengan hasil eksperimen serta keaktifan dalam berdiskusi dan pembelajaran yang mengedepankan analisis dalam menyusun kesimpulan secara sistematis efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang.

Kata Kunci : Aplikasi PhET Simulation, Berpikir Kritis, Materi Gelombang

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGANTAR	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
KATA PENGANTAR	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian.....	8
E. Kegunaan Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Peneliti Terdahulu	9
B. Tinjauan Teori	16
C. Kerangka Pikir.....	27
D. Hipotesis.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Subjek Penelitian	30
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
C. Prosedur Penelitian	29
D. Teknik Pengumpulan dan Pengelolaan Data.....	33
E. Instrument Penelitian	34
F. Teknik Analisa Data	39

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Peneltian43
B. Pembahasan.....74

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan83
B. Saran84

DAFTAR PUSTAKA

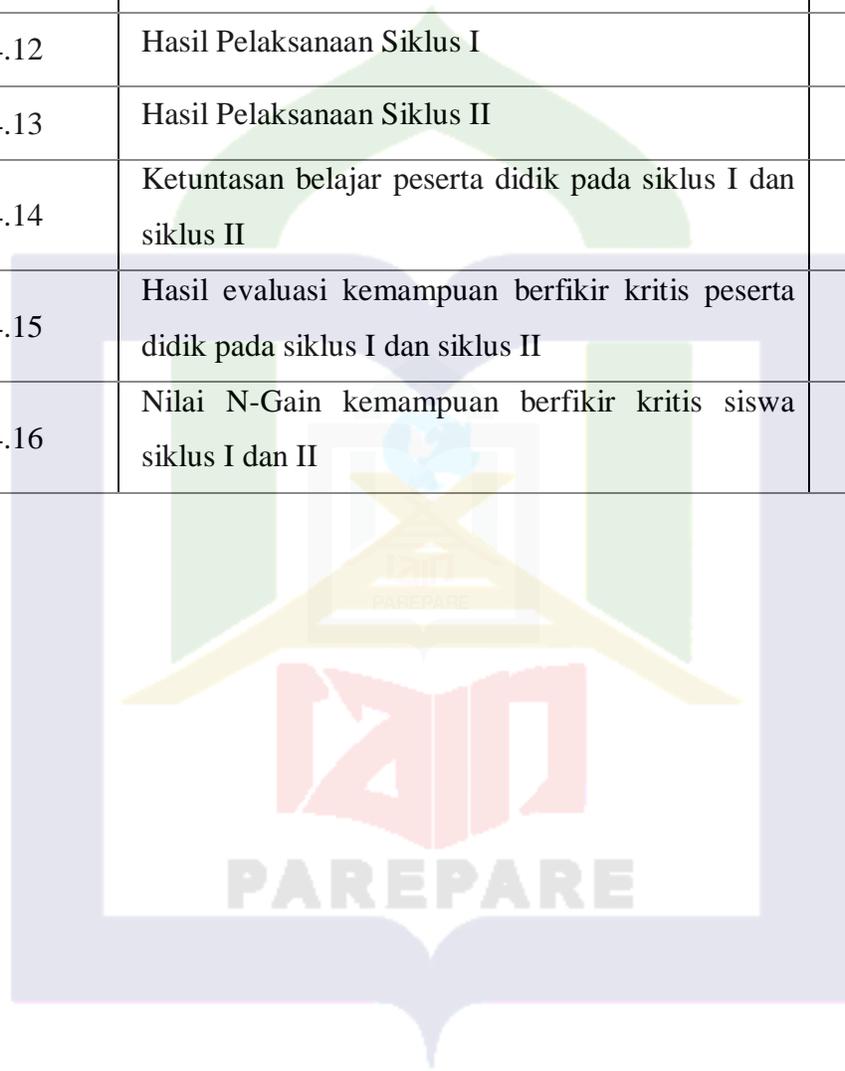
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Persamaan dan perbedaan penelitian	13
2.2	Sintaks Model Pembelajarann Kooperatif	26
3.1	Koefisien Validitas Soal	36
3.2	Kriteria Reliabilitas	37
3.3	Klasifikasi Kesukaran Soal	38
3.4	Kriteria Instrumen Daya Pembeda	38
3.5	Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis	39
3.6	Kriteria Skor <i>N-Gain</i>	40
3.7	Kriteria Aktivitas Peserta didik	41
4.2	Kriteria Aktivitas guru	42
4.1	Kegiatan Pertemuan Pertama Siklus I	45
4.2	Kegiatan Pertemuan Kedua Siklus I	47
4.3	Data Aktivitas Peserta Didik	49
4.4	Deskripsi Hasil Evaluasi Pembelajaran Pada Siklus Pertama	51
4.5	Rencana pembelajaran dan LKPD Siklus II	54
4.6	Deskripsi Kegiatan Pertemuan Pertama Siklus II	55
4.7	Deskripsi Kegiatan Pertemuan Kedua Siklus II	57
4.8	Aktivitas pesert didik pada siklus II	60

4.9	Hasil evaluasi kemampuan berfikir kritis peserta didik	63
4.10	Hasil Pengamatan Aktivitas Guru	65
4.11	Hasil Evaluasi Awal peserta didik	68
4.12	Hasil Pelaksanaan Siklus I	69
4.13	Hasil Pelaksanaan Siklus II	70
4.14	Ketuntasan belajar peserta didik pada siklus I dan siklus II	71
4.15	Hasil evaluasi kemampuan berfikir kritis peserta didik pada siklus I dan siklus II	71
4.16	Nilai N-Gain kemampuan berfikir kritis siswa siklus I dan II	73



DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Kerangka Fikir	28
3.1	Alur penelitian tindakan kelas	31



DAFTAR LAMPIRAN

No. Lamp	Lampiran Lampiran	Halaman
1	Instrumen Penelitian	II
2	Nilai Siswa	V
3	Hasil Observasi Aktivitas Guru	IX
4	Dokumentasi	XVIII
5	Administrasi Penelitian	XLI
6	Biodata Penulis	LIII

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Transliterasi dimaksudkan sebagai pengalih-hurufan dari abjad yang satu ke abjad yang lain. Transliterasi Arab-Latin di sini ialah penyalinan huruf-huruf Arab dengan huruf-huruf Latin beserta perangkatnya.

A. Konsonan

Fonem konsonan bahasa Arab yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf. Dalam transliterasi ini sebagian dilambangkan dengan huruf dan sebagian dilambangkan dengan tanda, dan sebagian lagi dilambangkan dengan huruf dan tanda sekaligus.

Berikut ini daftar huruf Arab yang dimaksud dan transliterasinya dengan huruf latin:

Tabel 0.1: Tabel Transliterasi Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Ša	š	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ḥa	ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	ka dan ha
د	Dal	D	De
ذ	Žal	Ž	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	er
ز	Zai	Z	zet
س	Sin	S	es
ش	Syin	Sy	es dan ye
ص	Šad	š	es (dengan titik di bawah)
ظ	Ḍad	ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	ṭ	te (dengan titik di bawah)

ظ	Za	z	zet (dengan titik di bawah)
ع	\`ain	`	koma terbalik (di atas)
غ	Gain	G	ge
ف	Fa	F	ef
ق	Qaf	Q	ki
ك	Kaf	K	ka
ل	Lam	L	el
م	Mim	M	em
ن	Nun	N	en
و	Wau	W	we
ه	Ha	H	ha
ء	Hamzah	‘	apostrof
ي	Ya	Y	ye

B. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri dari vokal tunggal atau *monoftong* dan vokal rangkap atau *diftong*.

1. Vokal Tunggal

Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Tabel 0.2: Tabel Transliterasi Vokal Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
َ	Fathah	A	a
ِ	Kasrah	I	i
ُ	Dammah	U	u

2. Vokal Rangkap

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf sebagai berikut:

Tabel 0.3: Tabel Transliterasi Vokal Rangkap

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ي...ِ	<i>Fathah dan ya</i>	Ai	a dan u
و...ِ	<i>Fathah dan wau</i>	Au	a dan u

Contoh:

- كَتَبَ *kataba*
- فَعَلَ *fa`ala*
- سئِلَ *suila*
- كَيْفَ *kaifa*
- حَوْلَ *hauila*

C. Maddah

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda sebagai berikut:

Tabel 0.4: Tabel Transliterasi *Maddah*

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا...ِى...	<i>Fathah dan alif atau ya</i>	Ā	a dan garis di atas
ى...	<i>Kasrah dan ya</i>	Ī	i dan garis di atas
و...	<i>Dammah dan wau</i>	Ū	u dan garis di atas

Contoh:

- قَالَ *qāla*
- رَمَى *ramā*
- قِيلَ *qīla*
- يَقُولُ *yaqūlu*

D. Ta' Marbutah

Transliterasi untuk *ta' marbutah* ada dua, yaitu:

1. Ta' marbutah hidup

Ta' marbutah hidup atau yang mendapat harakat fathah, kasrah, dan dammah, transliterasinya adalah “t”.

2. Ta' marbutah mati

Ta' marbutah mati atau yang mendapat harakat sukun, transliterasinya adalah “h”.

3. Kalau pada kata terakhir dengan ta' marbutah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka ta' marbutah itu ditransliterasikan dengan “h”.

Contoh:

- رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ *raudah al-atfāl/raudahtul atfāl*
- الْمَدِينَةُ الْمُنَوَّرَةُ *al-madīnah al-munawwarah/al-madīnatul munawwarah*
- طَلْحَةَ *talhah*

E. Syaddah (Tasydid)

Syaddah atau tasydid yang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda syaddah atau tanda tasydid, ditransliterasikan dengan huruf, yaitu huruf yang sama dengan huruf yang diberi tanda syaddah itu.

Contoh:

- نَزَّلَ *nazzala*
- الْبِرُّ *al-birr*

F. Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf, yaitu ال, namun dalam transliterasi ini kata sandang itu dibedakan atas:

1. Kata sandang yang diikuti huruf syamsiyah

Kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiyah ditransliterasikan sesuai dengan bunyinya, yaitu huruf “I” diganti dengan huruf yang langsung mengikuti kata sandang itu.

2. Kata sandang yang diikuti huruf qamariyah

Kata sandang yang diikuti oleh huruf qamariyah ditransliterasikan dengan sesuai dengan aturan yang digariskan di depan dan sesuai dengan bunyinya.

Baik diikuti oleh huruf syamsiyah maupun qamariyah, kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikuti dan dihubungkan dengan tanpa sempang.

Contoh:

- الرَّجُلُ *ar-rajulu*
- الْقَلَمُ *al-qalamu*
- الشَّمْسُ *asy-syamsu*
- الْجَلَالُ *al-jalālu*

G. Hamzah

Hamzah ditransliterasikan sebagai apostrof. Namun hal itu hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan di akhir kata. Sementara hamzah yang terletak di awal kata dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa alif.

Contoh:

- تَأْخُذُ *ta'khuẓu*
- شَيْئٌ *syai'un*
- النَّوْءُ *an-nau'u*
- إِنَّ *inna*

H. Penulisan Kata

Pada dasarnya setiap kata, baik fail, isim maupun huruf ditulis terpisah. Hanya kata-kata tertentu yang penulisannya dengan huruf Arab sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain karena ada huruf atau harkat yang dihilangkan, maka penulisan kata tersebut dirangkaikan juga dengan kata lain yang mengikutinya.

Contoh:

- وَإِنَّ اللَّهَ فَهُوَ خَيْرُ الرَّازِقِينَ *Wa innallāha lahuwa khair ar-rāziqīn/*
Wa innallāha lahuwa khairurrāziqīn
- بِسْمِ اللَّهِ مَجْرَاهَا وَ مُرْسَاهَا *Bismillāhi majrehā wa mursāhā*

I. Huruf Kapital

Meskipun dalam sistem tulisan Arab huruf kapital tidak dikenal, dalam transliterasi ini huruf tersebut digunakan juga. Penggunaan huruf kapital seperti apa yang berlaku dalam EYD, di antaranya: huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri dan permulaan kalimat. Bilamana nama diri itu didahului oleh kata sandang, maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya.

Contoh:

- الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ *Alhamdu lillāhi rabbi al-`ālamīn/*
Alhamdu lillāhi rabbil `ālamīn
- الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ *Ar-rahmānir rahīm/Ar-rahmān ar-rahīm*

Penggunaan huruf awal kapital untuk Allah hanya berlaku bila dalam tulisan Arabnya memang lengkap demikian dan kalau penulisan itu disatukan dengan kata lain sehingga ada huruf atau harakat yang dihilangkan, huruf kapital tidak dipergunakan.

Contoh:

- اللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ *Allaāhu gafūrun rahīm*
- لِلَّهِ الْأُمُورُ جَمِيعًا *Lillāhi al-amru jamī`an/Lillāhil-amru jamī`an*

J. Tajwid

Bagi mereka yang menginginkan kefasihan dalam bacaan, pedoman transliterasi ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dengan Ilmu Tajwid. Karena itu peresmian pedoman transliterasi ini perlu disertai dengan pedoman tajwid.

A. Singkatan

Beberapa singkatan yang dibakukan adalah :

<i>swt.</i>	=	<i>subḥānahu wata `ālā</i>
<i>saw.</i>	=	<i>Shallallahu `Alaihi wa Sallam`</i>
<i>a.s.</i>	=	<i>alaihis salam</i>
<i>H</i>	=	<i>Hijriah</i>
<i>M</i>	=	<i>Masehi</i>
<i>SM</i>	=	<i>Sebelum Masehi</i>
<i>l.</i>	=	<i>Lahir Tahun</i>

w.	=	Wafat tahun
QS.../...:4	=	QS. al-Baqarah/2:187 atau QS Ibrahim/..., ayat 4
HR	=	Hadis Riwayat

Beberapa singkatan yang digunakan secara khusus dalam teks referensi perlu dijelaskan kepanjangannya, diantaranya sebagai berikut:

- ed. : Editor (atau, eds. [dari kata editors] jika lebih dari satu orang editor). Karena dalam Bahasa Indonesia kata “editor” berlaku baik untuk satu atau lebih editor, maka ia bisa saja tetap disingkat ed. (tanpa s).
- et al, : “Dan lain-lain” atau “dan kawan-kawan” (singkatan dari *et alia*). Ditulis dengan huruf miring. Alternatifnya, digunakan singkatan dkk. (“dan kawan-kawan”) yang ditulis dengan huruf biasa/tegak.
- Cet : Cetakan. Keterangan frekuensi cetakan buku atau literatur sejenis.
- Terj. : Terjemahan (oleh). Singkatan ini juga digunakan untuk penulisan untuk karya terjemahan yang tidak menyebutkan nama penerjemahannya.
- Vol. : Volume. Dipakai untuk menunjukkan jumlah jilid sebuah buku atau ensiklopedi dalam Bahasa Inggris. Untuk buku-buku berbahasa Arab biasanya digunakan kata juz.
- No. : Nomor. Digunakan untuk menunjukkan jumlah nomor karya ilmiah berkala seperti jurnal, majalah, dan sebagainya.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dengan perkembangan zaman, prestasi pendidikan semakin dipengaruhi oleh beberapa dampak yang semakin penting. Oleh karena itu pendidikan harus dirancang dengan strategis, dan cermat untuk memberikan kemajuan pada seluruh program pendidikan dan membawa masyarakat menuju dunia maju. Seperti, aksesibilitas pendidikan yang luas, kualitas pendidikan yang tinggi dan relevan dengan kebutuhan zaman, kemampuan untuk menghasilkan individu yang kreatif, inovatif, dan budaya saing global, serta kemampuan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Guru perlu mengetahui cara melibatkan peserta didik dengan benar dalam pembelajaran dan harus mempertimbangkan konteks sosial ekonomi, keluarga, komunitas, dan nilai-nilai lingkungan teman sebayanya. Sebab guru harus mampu beradaptasi dan memahami siswanya untuk memberikan landasan pendidikan yang baik dan demokratis.¹

Keberhasilan suatu Negara dalam menghadapi kemajuan zaman, turut ditentukan oleh kualitas dari pendidik seperti guru. Para guru dituntut menguasai keahlian, kemampuan beradaptasi dengan teknologi baru dan tantangan global. Begitu pula dengan peserta didik, peserta didik juga diuntut untuk menguasai teknologi untuk tetap bisa bersaing di skala Internasional. Dalam situasi ini, setiap lembaga pendidikan harus mempersiapkan orientasi dan literasi baru dalam bidang

¹ Aiman Faiz, Imas Kurniawaty, Urgensi Pendidikan Nilai di Era Globalisasi, *Jurnal basicedu* 6.3, 2022, h.3223

pendidikan. Salah satu upaya untuk menumbuhkan kemampuan tersebut yakni melalui proses pembelajaran IPA di sekolah.²

Permasalahan yang muncul sejauh ini khusus nya di pembelajaran IPA salah satunya adalah tidak mampu nya menumbuhkan kemampun berfikir kritis terhadap peserta didik dan munculnya kesulitan untuk memahami suatu konsep/materi yang dimana merupakan hal yang wajar. Hal ini menggambarkan bahwa peserta didik sedang melakukan proses pembelajaran. Jadi guru hendaknya dapat menggunakan teknologi untuk mengatasi salah satu permasalahan tersebut. Laboratorium juga dapat dijalankan dengan menggunakan perangkat lunak yang mendukung model pembelajaran. Proses pembelajaran daring akan lebih efektif jika memiliki pendekatan yang mendukung pemanfaatan teknologi untuk memudahkan pembelajaran sehingga peserta didik tidak merasa bosan dan dapat menangkap materi dengan baik.³

Saat ini kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, karena untuk mengembangkan kemampuan berpikir lainnya, seperti kemampuan untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah. Banyak sekali fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang perlu dikritisi. keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang melibatkan proses kognitif dan mengajak siswa untuk berpikir reflektif terhadap permasalahan.⁴

² Mario Hermann, et al. *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios, Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2016

³ Sakdiah, Mursal, dan Muh Syukri, Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan KPS pada Materi Listrik Dinamis Siswa SMP, *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA 2.1*, 2018, h.43-44

⁴ Hardika Saputra, "Kemampuan Berfikir Kritis Matematis," *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung 2*, no. April (2020): 1-7.

Kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA sangat diperlukan dalam menghubungkan dan memahami konten materi IPA yang bersifat mikroskopis dan abstrak yang membutuhkan analisis, evaluasi dan interpretasi pikiran peserta didik yang baik. Dalam pembelajaran sains, siswa harus mampu berpikir kritis agar dapat menghubungkan dan memahami informasi sains yang bersifat abstrak dan mikroskopis.⁵ Hal ini menuntut kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menafsirkan gagasan siswa dengan baik.

Strategi atau cara yang dapat digunakan untuk mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dilakukan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu menciptakan interaksi diantara peserta didik dengan cara guru menggunakan metode pembelajaran yakni *cooperatif learning* (Pembelajaran kooperatif) dimana merupakan satu model pembelajaran yang memungkinkan untuk terjadinya interaksi di antara peserta didik, pada *cooperatif learning* (pembelajaran kooperatif) ini peserta didik akan terjadi komunikasi untuk mengemukakan pendapatnya, saling memberikan pendapat (*Sharing Ideas*) dalam rangka memecahkan masalah untuk mencapai tujuan pembelajaran.⁶

Sebagaimana penelitian terdahulu terkait keterampilan berpikir kritis yang dilakukan oleh Agus Purnomo dan Suprayitno dengan judul "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS (*Think Pair Share*) Dalam Pembelajaran IPS Di Sekolah Dasar" dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Kemampuan berpikir kritis siswa SDN

⁵ Agus Ramdani, et al, Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 6.1, 2020, h.120

⁶ Dede Nuraida, "Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Proses Pembelajaran," *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 1 (2019): 51–60.

Jeruk I/469 Surabaya setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TPS (Think Pair Share) mengalami peningkatan. Selain itu ketuntasan tes keterampilan berpikir kritis siswa secara klasikal telah mencapai indikator keberhasilan yang telah ditentukan peneliti yaitu $\geq 80\%$. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa⁷

Salah satu simulasi yang dapat dilakukan pada praktikum fisika adalah simulasi PhET. Oleh karena itu, peneliti mengganti praktikum secara langsung di laboratorium dengan laboratorium virtual untuk memecahkan permasalahan yang terjadi di dalam kelas⁸. Pembelajaran menggunakan PhET ini tidak membutuhkan biaya yang banyak, karena hanya membutuhkan sebuah komputer dan aplikasi PhET untuk dapat menjalankannya.⁹ Pembelajaran menerapkan media PhET juga adalah cara efektif untuk mendukung pembelajaran daring dengan cara yang mudah, gratis, dan fleksibel. Dalam pembelajaran fisika, simulasi komputer seperti PhET dapat digunakan. Dalam sebuah penelitian, hasil belajar peserta didik menentukan efektivitas lembar kerja peserta didik dengan simulasi PhET yang menggunakan *scaffolding question prompt*. Pembelajaran berbasis simulasi PhET dapat

⁷ Agus Purnomo, Suprayitno, Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS Dalam Pembelajaran IPS Di Sekolah Dasar', *Jpgsd*, 01.02 (2017), 1–9.

⁸ Mahirah Ulfah Abi, Mustafa, dan Andi Ulfa Tenri, Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik, *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA* 5.3, 2021, h. 210

⁹ Alda Alvina Hawa, Bambang Supriadi, and Sri Handono Budi Prastowo, Efektivitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi Termodinamika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, Orbita. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 7.2 (2021), 327

meningkatkan aspek afektif belajar, seperti minat, keterlibatan, interaktivitas, dan keinginan untuk berpartisipasi lebih banyak dalam proses pembelajaran.¹⁰

PhET Simulation merupakan simulasi kegiatan praktikum di laboratorium dengan perangkat komputer yang bersifat interaktif. Aplikasi PhET Simulation memberikan kepada penggunanya untuk memahami konsep secara mendalam dikarenakan peserta didik maupun mahasiswa dapat mensinkronisasi praktikum secara nyata di laboratorium maupun yang ada pada aplikasi PhET Simulation, sehingga aktivitas belajar, kemampuan berpikir kritis dan kreatif dapat meningkat.¹¹

Pemahaman tentang gelombang merupakan salah satu topik penting dalam fisika yang harus dipahami oleh peserta didik. Konsep gelombang tidak hanya terbatas pada pengetahuan teoretis, tetapi juga aplikasi dan implikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Namun, pembelajaran konsep gelombang seringkali dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik, sehingga diperlukan metode pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk memahami konsep gelombang dengan lebih baik.¹²

Saat merancang pembelajaran konsep gelombang, penting untuk mempertimbangkan penggunaan bahasa yang jelas dan representasi visual yang mendukung. Ini akan membantu peserta didik memahami konsep dengan lebih baik. Selain itu, kolaborasi antara guru dan peserta didik sangat penting selama proses pembelajaran, yang mendorong peserta didik untuk bertanya, berbicara, dan mencari

¹⁰ S Mahtari, et al, *The Effectiveness of the Student Worksheet with Phet Simulation Used Scaffolding Question Prompt*, *Journal of Physics: Conference Series 1422*, 2020, h.1-2

¹¹ Haryanto and others, 'Implementasi Aplikasi PhET Simulation Dalam Pembelajaran MIPA Berbasis Eksperimen', *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3.3 (2023), 1372–79.

¹² Sapitri Rahayu, Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Media Simulasi Phet pada Materi Gelombang untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP, *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains* 5.3, 2017. H.253-254

pemahaman bersama. Akibatnya, pembelajaran konsep gelombang dapat menjadi lebih dinamis, interaktif, dan menarik bagi peserta didik, yang memungkinkan mereka untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep dan menghargai pentingnya konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari.¹³

Berdasarkan hasil observasi awal calon peneliti di sekolah tersebut melalui wawancara langsung terhadap guru mata pelajaran IPA dan peserta didik, dimana guru tersebut menyatakan bahwa penerapan media dalam kelas kurang diimplementasikan dan lebih berfokus ke penggunaan papan tulis dibandingkan menerapkan media pembelajaran lain serta metode yang mereka gunakan lebih ke metode ceramah. Adapun respon beberapa peserta didik terkait penerapan media dalam kelas dimana mereka menyatakan bahwa lebih banyak guru yang melakukan metode pembelajaran dengan ceramah saja dengan bantuan papan tulis guna memberikan suatu gambaran kepada peserta didik, sehingga siswa merasa bosan dalam belajar yang mengakibatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik masih dapat dikategorikan rendah.

Melihat aspek tersebut hendaknya sistem pembelajaran ditargetkan dan berkelanjutan yang berfokus pada keterampilan berpikir kritis, sesi tanya jawab, sehingga guru dapat menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didiknya. Pengembangan kemampuan berpikir kritis sebaik mungkin memerlukan ruang kelas interaktif dimana guru berperan sebagai motivator, fasilitator, dan mediator yang mendukung pembelajaran peserta didik bukan sekedar menyampaikan pengetahuan.

¹³ Syarifah Lely fithriani, et al, Penggunaan Media Simulasi Phet dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Kalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* Vol. 04 No.02,2016, h.45-52

Berdasarkan latar belakang di atas, dengan mengamati dan mengimplemetasikan *PhET simulation* di Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang guna meningkatkan lebih jauh keterampilan berpikir kritis siswa terkhusus materi gelombang, sehingga menyebabkan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Penerapan Aplikasi PHET Simulation pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang”.

B. Identifikasi Masalah

1. Model pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi sehingga peserta didik hanya sebagai pendengar yang setia dan tidak bisa aktif dalam proses pembelajaran.
2. Media yang digunakan umumnya adalah buku dan papan tulis. Media ini sangat klasik atau tradisional dibandingkan dengan perkembangan teknologi pada jaman sekarang.
3. Kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah, yang dimana tercermin dari kurangnya interaktifitas dalam pembelajaran dan kurangnya penerapan metode pembelajaran kooperatif.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang?
2. Apakah penerapan *Phet Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang?

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa SMP Negeri 4 Enrekang khususnya kelas VIII.
2. Untuk menganalisis penerapan *Phet Simulation* di SMP Negeri 4 Enrekang dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa khususnya kelas VIII.

E. Kegunaan Penelitian

1. Teoritis

Dapat menjadi suatu referensi guna mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan terkait pendidikan maupun cabang ilmu yang terkait.

2. Praktis

a. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengadvokasi peningkatan standar pendidikan sehingga dapat meningkatkan perolehan hasil pembelajaran.

b. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi katalisator untuk meningkatkan harga diri seseorang serta untuk meningkatkan kedudukannya sebagai guru yang berkualitas dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa dan proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran PhET dalam proses belajar.

c. Bagi Lembaga

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah inovasi baru dalam merekonstruksi hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA dengan menggunakan media pembelajaran Phet Simulator.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Penelitian Relevan

Sebagai upaya menunjukkan adanya kerbaruan (novelty) antara penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan sebelum-sebelumnya, maka penulis berusaha untuk membandingkan ragam variable, metode penelitian, dan hasil penelitian yang sudah dilakukan berdasarkan tema Penerapan Aplikasi *Phet Simulation* pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas Viii Smp Negeri 4 Enrekang. Tinjauan peneliti terdahulu dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai topik yang ingin diteliti serta mencari perbandingan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi untuk penelitian selanjutnya. Dalam referensi penilitan yang dilakukan penulis, ada beberapa penelitian terdahulu yang memiliki hubungan dengan penelitian penulis. Diantaranya sebagai berikut:

1. Jurnal riset Ogi Danika Pranata di tahun 2023. Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika IAIN Kerinci dengan judul “*Enhancing Conceptual Understanding and Concept Acquisition of Gravitational Force through Guided Inquiry Utilizing PHET SIMULATION* (Meningkatkan Pemahaman Konseptual dan Perolehan Konsep Gaya Gravitasi melalui Inkuiri Terbimbing Memanfaatkan Simulasi PhET)” dengan metode penelitian menerapkan kuantitatif dengan metode pengambilan data melalui tes *pre* dan *post-test*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemahaman konseptual dan perolehan konsep siswa. Nilai pra-tesnya buruk (32,26), namun meningkat pesat pada ujian formatif (74,27) dan pasca-tes (74,73). Nilai N-Gain sangat bervariasi antar siswa, dengan nilai rata-rata sedang (0,63). Terdapat 18 anak dengan N-Gain tinggi, delapan

anak dengan N-Gain sedang, dan lima anak dengan N-Gain rendah. Berdasarkan data formatif dan post-test ditemukan 8 siswa tergolong mengalami kalah, 8 siswa bertahan, dan 15 siswa mengalami peningkatan perolehan konseptual.¹⁴

Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah kedua penelitian *menggunakan simulasi PhET* sebagai alat pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam konsep fisika. Keduanya mengaplikasikan metode yang melibatkan interaksi aktif siswa dengan materi pelajaran, menggunakan teknologi interaktif untuk memfasilitasi proses belajar. Selain itu, kedua penelitian bertujuan untuk mengembangkan kemampuan kognitif siswa. Adapun perbedaan penelitian terletak pada pada fokus materi, tujuan, dan metode yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh Ogi Danika Pranata berfokus pada konsep gaya gravitasi dan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa melalui metode inkuiri terbimbing, yang membimbing siswa dalam menyelidiki dan memahami prinsip-prinsip ilmiah secara aktif. Sebaliknya, penelitian yang akan dilakukan oleh penulis memusatkan perhatian pada materi gelombang dengan tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, meskipun metode spesifik yang digunakan dalam penelitian ini tidak dijelaskan secara detail. Dengan demikian, meskipun kedua penelitian bertujuan untuk memperbaiki proses belajar, mereka melakukannya dengan pendekatan yang berbeda, sesuai dengan materi dan tujuan yang berbeda.

Danika Pranata, *Enhancing Conceptual Understanding and Concept Acquisition of Gravitational Force through Guided Inquiry Utilizing PhET Simulation*, *Saintek: Jurnal Sains dan Teknologi* 15.1, 2023¹⁴ Ogi.

2. Jurnal riset Moh. Bagas P. dan Brilian Rosy ditahun 2021. Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya dengan judul “Model Pembelajaran Inkuiri Sebagai Strategi Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa” dengan metode analisis dengan pengambilan data melalui buku, jurnal dan sumber-sumber relevan. Berdasarkan hasil penelitiannya dapat kita simpulkan bahwa Kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam mata kuliah administrasi umum dan kompetensi dasar dalam memahami fungsi manajemen dapat dikembangkan melalui penggunaan metode pembelajaran inkuiri. Penggunaan paradigma pembelajaran ini dapat mengubah siswa agar lebih mampu memahami materi pelajaran, berpartisipasi aktif dalam proses belajar mengajar, dan menyempurnakan kemampuan berpikir kritisnya sendiri.¹⁵

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan memiliki kesamaan dalam tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Keduanya berusaha mengembangkan kemampuan ini melalui pendekatan yang berbeda. Penelitian pertama menggunakan model pembelajaran inkuiri, yang melibatkan bimbingan aktif kepada siswa dalam proses eksplorasi ilmiah untuk membangun pemahaman dan keterampilan berpikir kritis secara mendalam. Di sisi lain, penelitian kedua menerapkan aplikasi PhET Simulation, sebuah alat digital yang memungkinkan siswa berinteraksi dengan simulasi virtual untuk memahami konsep gelombang secara lebih interaktif. Meskipun keduanya bertujuan pada peningkatan keterampilan berpikir kritis, novelty penelitian terletak pada penerapan metode dan alat yang berbeda; yakni, model pembelajaran inkuiri versus simulasi digital. Hal ini memberikan peluang untuk

¹⁵ Prasetyo, et al., Model Pembelajaran Inkuiri Sebagai Strategi Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, *Jurnal Pendidikan dan Perkantoran (JPAP)* 9.1, (2021),

membandingkan efektivitas kedua pendekatan dalam konteks pengajaran yang berbeda dan menilai bagaimana masing-masing metode mempengaruhi penguasaan materi serta pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa.

3. Jurnal riset A.P. Chotimah, dkk di tahun 2023. Mahasiswa Prodi Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul “*Effect of Guided Inquiry Model by PhET Simulations Worksheet on Science Process Skills and Mastery of Concepts* (Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing dengan Lembar Kerja Simulasi PhET terhadap Sains Keterampilan Proses dan Penguasaan Konsep)” dengan metode penelitian menerapkan quasi eksperimen dengan metode pengambilan data melalui observasi dan tes. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) Strategi pembelajaran inkuiri terbimbing bersama dengan LKS Simulasi PhET memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep pada materi gelombang tali (sig. 0,000). (2) Nilai effect size pada kelas eksperimen dengan menggunakan metodologi inkuiri terbimbing dan lembar kerja Simulasi PhET terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep pada materi gelombang tali cukup tinggi ($1,32 > 0,8$).¹⁶
4. Jurnal riset Fhemy Verdian, dkk di tahun 2021. Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dengan judul “Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika” dengan metode penelitian menerapkan studi pustaka dengan metode pengambilan data melalui buku, kti dan sumber tertulis lainnya baik digital maupun non digital. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa PhET

¹⁶ A N Chotimah, D Setyawarno, and D Rosana, “Effect of Guided Inquiry Model by PhET Simulations Worksheet on Science Process Skills and Mastery of Concepts,” *Journal of Science Education Research* 7, no. 2 (2023).

merupakan aplikasi *web base learning* dengan berbagai materi yang memiliki kemudahan penggunaan serta mampu menjelaskan konsep melalui animasi simulasi dan penggunaan simulasi PhET akan lebih baik jika dikombinasikan dengan strategi pembelajaran yang berorientasi pada siswa. PhET memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu kelebihannya ialah, efektif digunakan untuk menjelaskan konsep fisika yang bersifat abstrak.¹⁷

Persamaan dan perbedaan tulisan peneliti dengan peneliti relevan dapat dilihat pada tabel berikut 2.1

Tabel 2.1 Tinjauan penelitian relevan

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	<i>Enhancing Conceptual Understanding and Concept Acquisition of Gravitational Force through Guided Inquiry Utilizing PHET SIMULATION</i> (Meningkatkan Pemahaman Konseptual dan Perolehan Konsep Gaya Gravitasi melalui Inkuiri Terbimbing Memanfaatkan Simulasi PhET)	Menggunakan simulasi PHET sebagai alat untuk meningkatkan pemahaman konseptual atau keterampilan berpikir kritis siswa.	Materi yang dipelajari (gaya gravitasi daripada gelombang) dan tingkat pendidikan siswa yang menjadi subjek penelitian (SMA daripada SMP).

¹⁷Fhemy Verdian, et al, Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika* 1.2, 2021,

2. Model Pembelajaran Bertujuan untuk Metode pembelajaran Inkuiri Sebagai Strategi meningkatkan yang digunakan (model Mengembangkan keterampilan berpikir pembelajaran inkuiri Kemampuan Berpikir kritis siswa, versus penerapan Kritis Siswa simulasi PHET) dan subjek penelitian (pengembangan kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan versus peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam konteks materi gelombang untuk siswa SMP kelas VIII).
3. *“Effect of Guided Inquiry Model by PhET Simulations Worksheet on Science Process Skills and Mastery of Concepts (Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing dengan Lembar Kerja Simulasi PhET terhadap Sains Keterampilan Proses dan Penguasaan Konsep)”* Melibatkan penggunaan simulasi PHET dalam fokus penelitian dan tingkat pendidikan siswa yang dipelajari berbeda, seperti keterampilan proses sains dan penguasaan konsep versus keterampilan berpikir kritis.
4. *“Studi Penggunaan* Menggunakan simulasi Tujuan penelitian yang

Media Simulasi PhET PHET sebagai media berbeda dan tingkat dalam *Pembelajaran* pembelajaran dalam pendidikan siswa yang *Fisika*” pembelajaran fisik. dipelajari berbeda.

Persamaan antara penelitian yang akan dilakukan dan penelitian sebelumnya adalah keduanya menggunakan aplikasi PhET Simulation sebagai media pembelajaran dalam fisika. Keduanya juga bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa melalui penggunaan simulasi digital. Penelitian yang akan dilakukan berjudul “Penerapan Aplikasi PhET Simulation pada Materi Gelombang untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang” memfokuskan pada penggunaan PhET Simulation khususnya untuk materi gelombang dengan tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sebaliknya, penelitian sebelumnya berjudul “Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika” membahas penggunaan PhET Simulation dalam pembelajaran fisika secara umum, tanpa mengarah pada materi tertentu atau tujuan keterampilan khusus. Dengan demikian, penelitian yang akan dilakukan menawarkan pendekatan yang lebih terfokus pada materi gelombang dan pengembangan keterampilan berpikir kritis, sedangkan penelitian sebelumnya bersifat lebih umum dalam mengevaluasi efektivitas media simulasi PhET dalam konteks fisika.

B. Tinjauan Teori

1. Aplikasi PhET Simulation

PhET simulation merupakan suatu *software* simulasi interaktif berbasis penelitian yang tersedia di bawah lisensi gratis. Carl Wieman, pendiri Universitas

Colorado, berada di garis depan PhET. Menurut situs resmi PhET <http://phet.colorado.edu>, tujuan pengembangan program simulasi interaktif ini adalah untuk "membantu peserta didik memahami konsep secara visual, memastikan efektivitas dan kegunaan pendidikan". Membantu peserta didik memvisualisasikan topik secara lengkap dan jelas, memastikan keberhasilan pengajaran dan penerapan yang berkelanjutan. Dalam contoh ini, menyediakan simulasi pengajaran dan pembelajaran fisika berbasis laboratorium virtual yang lebih nyaman untuk digunakan oleh instruktur dan peserta didik di dalam kelas.¹⁸

PhET banyak diaplikasikan oleh para pendidik untuk keperluan praktikum fisika virtual karena akses gratis dan UI yang ramah pengguna. Kemampuan beradaptasi PhET juga menjadikannya simulasi portabel, karena dapat diakses dari berbagai platform. PhET menawarkan simulasi berbasis animasi interaktif dari beragam topik pembelajaran dalam Fisika, Kimia, Biologi, Matematika, dan Ilmu Bumi, yang memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dan mengembangkan pemahaman mereka terhadap konten yang dibahas melalui simulasi ini. PhET dapat menghubungkan ide dengan kejadian di dunia nyata dan memberikan representasi visual dari fenomena yang sulit dilihat secara langsung oleh peserta didik.¹⁹

Simulasi PhET merupakan sebuah gambar bergerak (animasi) yang interaktif dan dirancang untuk memungkinkan peserta didik belajar melalui eksplorasi. Simulasi ini menekankan hubungan antara kejadian nyata dan simulasi komputer, yang kemudian disajikan dalam model konseptual fisik yang mudah dipahami peserta didik. Simulasi PhET berisi hal-hal yang tidak terlihat dengan mata telanjang di dunia

¹⁸ Rambu Ririnsia Harra Hau, Kajian Tentang Physics Education Technology (PhET) dalam Pembelajaran Fisika, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 2021, h.2

¹⁹ Fhemy Verdian, et al, Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika* 1.2, 2021, h.40

nyata, seperti atom, elektron, foton, dan medan listrik. Peserta didik dapat terlibat menggunakan gambar dan kontrol intuitif seperti klik dan tarik, tombol geser, dan tombol. Animasi yang ditampilkan memungkinkan peserta didik mempelajari sebab dan akibat dari kejadian yang digambarkan.²⁰

Menurut *Cone of Experience Dale* dalam penelitian Haryadi, media simulasi PhET berada pada level paling konkrit, yaitu 90% siswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran seperti menonton, melakukan eksperimen, dan menyimpulkan data yang diperoleh. Media simulasi Bentuk dan Perubahan Energi PhET menggambarkan bentuk dan perubahan energi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat menggunakan sistem simulasi PhET untuk melakukan eksperimen dan observasi untuk lebih memahami berbagai jenis energi dan proses konversi satu jenis energi ke jenis energi lainnya.²¹

Keuntungan dari penggunaan PhET adalah dapat memberikan gambaran fenomena abstrak dalam fisika yang sulit diamati secara langsung dengan indera manusia, dan hal ini dapat dicapai melalui simulasi. Meskipun PhET sederhana dan fleksibel untuk digunakan, simulasinya tetap berfokus pada aspek kognitif sebagai jantung pembelajaran. Penerapan konsep pada penerapannya berhubungan langsung dan tidak terjadi kesalahpahaman pada saat pembelajaran. Di sisi lain, PhET juga memiliki keterbatasan atau kekurangan dalam pemanfaatannya sebagai media pembelajaran, yaitu memerlukan peralatan elektronik seperti smartphone dan komputer, serta keterampilan guru dalam melakukan simulasi pada pembelajaran di

²⁰ Rambu Ririnsia Harra Hau, Kajian Tentang Physics Education Technology (PhET) dalam Pembelajaran Fisika, h.2

²¹ Rudi Haryadi dan Heni Pujiastuti, Phet Simulation Software-Based Learning to Improve Science Process Skills, *International Conference on Mathematics and Science Education*, 2019, h.1521

kelas juga perlu ditingkatkan. Apabila semua itu berhasil dikuasai maka pembelajaran yang aktif, bermanfaat, dan menyenangkan dapat tercapai di dalam kelas.²²

Kelebihan dan kekurangan dari simulasi PheT ini menurut Khoiriyah *PheT* dikembangkan menggunakan prinsip-prinsip desain berikut: a) mendorong penyelidikan ilmiah, b) menyediakan interaktivitas, c) membuat sesuatu yang tak terlihat bisa terlihat, d) menampilkan model mental visual, e) menampilkan beberapa representasi (misalnya, gerak objek, grafik, angka, dan lain-lain), f) menggunakan koneksi dunia nyata, g) memberikan pengguna bimbingan implisit dalam eksplorasi; dan h) membuat simulasi yang fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai situasi pendidikan. Kelemahan simulasi PheT sebagai media pembelajaran yaitu; a) akses pelaksanaan dalam pembelajaran ini harus menggunakan komputer, b) keberhasilan dalam suatu pembelajaran itu tergantung kemandirian siswa dalam mengikuti pelajaran, c) siswa merasa jenuh jika kurang memahami tentang penggunaan komputer.²³

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Keterampilan merupakan ukuran bakat seseorang. Selain itu, kemampuan untuk menciptakan atau mewujudkan apa pun baik yang berwujud maupun tidak berwujud dapat membantu seseorang mencapai tujuan. Semua kapasitas untuk menghasilkan apa pun dengan cara apa pun.²⁴ Sedangkan berpikir merupakan berbagai kegiatan yang menggunakan konsep dan lambang sebagai pengganti objek dan peristiwa. Berpikir dapat digolongkan ke dalam dua jenis yaitu: Pertama, Berpikir Asosiatif, yaitu suatu ide merangsang timbulnya ide-ide lain. Kedua, adalah

²² Fhemy Verdian, et al, Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika, h.42

²³ Isti Khoiriyah, et al, Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan PhET Simulation dan Kit Optika melalui Inkuiri terbimbing, Jurnal Pembelajaran fisika 3.5, 2015, h.99

²⁴ Nasihuddin dan Hariyadin, Pengembangan Keterampilan dalam Pembelajaran, *Jurnal Pendidikan Indonesia* 2.4, 2021, h.734

Berpikir Terarah. Proses berpikir terarah adalah proses berpikir yang sudah ditentukan sebelumnya dan diarahkan pada sesuatu, biasanya diarahkan pada pemecahan suatu persoalan.²⁵

Keterampilan berpikir siswa merupakan proses dan bakat kognitif yang dimanfaatkan siswa untuk memahami, menganalisis, mengevaluasi, dan menghasilkan informasi. Kemampuan ini melampaui observasi dan ingatan sederhana hingga mencakup keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan berpikir kreatif. Berpikir kritis adalah mempertanyakan, mengakui, dan menguji keyakinan yang dipegang sebelumnya, mengidentifikasi ambiguitas, menganalisis, menafsirkan, mengevaluasi, menalar, dan merefleksikan untuk membuat penilaian dan kesimpulan yang tepat. Berpikir kreatif, di sisi lain, memerlukan pemikiran mandiri, rasional, dan sebagai pembelajar aktif, dengan kapasitas mengevaluasi informasi dan mencapai kesimpulan yang masuk akal. Kemampuan ini sangat penting bagi siswa untuk membuat penilaian yang masuk akal dan memecahkan masalah secara efisien dalam masyarakat di mana berita palsu dan disinformasi tersebar luas.²⁶

Kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu modal dasar atau modal intelektual yang dibutuhkan setiap individu dan merupakan komponen penting dalam masa dewasa manusia. Hal ini disebabkan karena setiap manusia mempunyai kemampuan untuk tumbuh dan berkembang menjadi pemikir kritis karena aktivitas

²⁵ Anita Maulidya, Berpikir dan Problem Solving, *Ihya Al-Arabiah: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Arab 4.1*, 2018, h.11

²⁶ Sophia Auld, *Critical and Creative Thinking: An Essential Skill for Every Student*, (Australia: Christian School, 2019)

berpikrnya berkaitan dengan pola pengelolaan diri (*self-organization*) yang dimiliki manusia itu sendiri.²⁷

Pengembangan kemampuan berpikir secara umumnya merupakan salah satu tujuan pendidikan nasional. Berpikir kritis bisa saja dipandang sebagai keterampilan yang sangat penting untuk meraih kesuksesan dalam hidup, di tempat kerja, dan semua aspek lain dalam kehidupan seseorang. Dalam pembelajaran aspek berpikir kritis menjadi mata pelajaran yang penting dan penting. Salah satu langkah dalam proses berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kritis, yaitu membangun pola penalaran yang koheren dan logis dengan mengevaluasi sudut pandang dan menghasilkan pengetahuan tentang maknanya masing-masing. Mengajar siswa untuk berpikir kritis harus menjadi tujuan yang dimiliki oleh semua pendidik. Penalaran yang benar dalam mencari informasi yang relevan dengan dunia nyata itulah yang dimaksud dengan berpikir kritis.²⁸

Keadaan pendidikan sains saat ini sebenarnya tidak sejalan dengan pentingnya menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep. Hal ini sebagaimana permasalahan pendidikan di Indonesia terkait buruknya pendidikan karena siswa tidak didorong untuk menjadi pemikir kritis, dan pengajaran di kelas hanya berfokus pada menghafal fakta tanpa memerlukan pemahaman. Dalam pembelajaran sains, siswa harus mampu berpikir kritis agar dapat menghubungkan dan memahami informasi sains yang bersifat abstrak dan mikroskopis.²⁹ Hal ini

²⁷ Syarifah Lely fithriani, et al, Penggunaan Media Simulasi Phet dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Kalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* Vol. 04 No.02,2016, h.45-52

²⁸ Liliyasi, Peningkatan Mutu Guru dalam Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi melalui Model Pembelajaran Kapita Selekta Kimia Sekolah Lanjutan, *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* Edisi 3 Tahun VIII, 2014, h. 175

²⁹ Agus Ramdani, et al, Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 6.1, 2020, h.120

menuntut kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menafsirkan gagasan siswa dengan baik.

Terdapat beberapa indikator berpikir kritis yang digunakan yaitu keterampilan menganalisis, mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan menggunakan penalaran deduktif dan induktif.³⁰

Berpikir kritis dapat digunakan dalam proses pembelajaran dengan memilih metode pembelajaran yang sesuai. Mempraktikkan pemikiran kritis melibatkan menantang apa yang dilihat dan didengar. Setelah itu, tanyakan mengapa dan bagaimana dengan hal ini. Sebab keterampilan berpikir kritis dapat dibedakan menjadi delapan fungsi, yang setiap peranannya mewakili komponen penting keutuhan berpikir dan hasil umumnya, yaitu: a) Question at issue (Mempertanyakan masalah); b) Tujuan; c) Informasi; d) Konsep; e) Asumsi; f) Sudut pandang; g). Interpretasi dan inferensi (penarikan kesimpulan); h) Implikasi dan konsekuensi.³¹

Adapun indikator terkait dengan kemampuan berfikir kritis menurut Ennis bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi esensial dalam proses pembelajaran yang mencerminkan kemampuan peserta didik dalam memahami, menganalisis, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan secara logis dan sistematis. Indikator yaitu sebagai berikut:

- 1) Menganalisis (*Analyzing*)

³⁰Lela Nur Safrida et al., "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika," *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 1 (2018): 10–16, <https://doi.org/10.20527/edumat.v6i1.5095>.

³¹Eka Ariyati, Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, *Jurnal Matematika dan IPA* 1.2, 2014, h.3

Kemampuan peserta didik untuk memecah suatu informasi atau permasalahan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, memahami hubungan antarbagian, serta mengidentifikasi asumsi, argumen, dan bukti yang mendasarinya.

2) Mengevaluasi (*Evaluating*)

Kemampuan untuk menilai keabsahan argumen, kualitas bukti, serta logika yang digunakan dalam penalaran. Peserta didik yang memiliki kemampuan ini mampu menilai kebenaran informasi, menemukan kelemahan dalam argumen, serta membandingkan berbagai pandangan atau perspektif secara objektif.

3) Menarik Kesimpulan (*Drawing Conclusion*)

Kemampuan untuk menyimpulkan informasi berdasarkan hasil analisis dan evaluasi yang telah dilakukan. Peserta didik dituntut untuk dapat menarik kesimpulan secara logis, berdasarkan data atau bukti yang relevan, serta menghindari generalisasi yang tidak berdasar.³²

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting dalam proses pembelajaran yang mencerminkan keterampilan peserta didik dalam memahami dan mengolah informasi secara logis dan sistematis. Kemampuan tersebut melibatkan proses berpikir tingkat tinggi yang memungkinkan peserta didik untuk tidak hanya menerima informasi begitu saja, tetapi juga mampu menelaah, menilai, dan merespons informasi tersebut secara reflektif dan mendalam.

3. Materi Gelombang

Dalam fisika, materi gelombang adalah bagian yang sangat penting yang mempelajari bagaimana energi atau data mengalir melalui medium atau ruang kosong

³²Ennis, Robert H, *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*, "Hakikat Berpikir Kritis: Garis Besar Disposisi dan Kemampuan Berpikir Kritis" (University of Illinois, 2011)

dalam bentuk gelombang. Mulai dari gelombang air di lautan hingga gelombang suara di udara dan gelombang elektromagnetik seperti cahaya dari matahari, gelombang dapat ditemukan dalam berbagai konteks. Memahami gelombang memungkinkan kita untuk menerapkan konsep ini dalam teknologi kontemporer dan menjelaskan dan memprediksi berbagai fenomena alam.³³

Komponen dasar gelombang adalah frekuensi, panjang, dan amplitudo. Panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak gelombang berturut-turut, dan frekuensi adalah jumlah gelombang yang lewat dalam satu satuan waktu. Amplitudo adalah intensitas atau tinggi gelombang. Gelombang bertindak dan berinteraksi dengan lingkungannya dipengaruhi oleh ketiga ide ini.

Interferensi, di mana gelombang yang bertemu dapat saling memperkuat atau membatalkan satu sama lain berdasarkan fase relatif mereka, adalah fenomena gelombang yang sering diamati. Difraksi, di sisi lain, adalah ketika gelombang melengkung saat melewati rintangan atau celah, menghasilkan pola interferensi yang kompleks. Polaritas gelombang, baik linear atau sirkular, memengaruhi cara gelombang berinteraksi dengan mediumnya; ini terlihat dalam pembentukan warna pada cahaya.³⁴

Materi gelombang juga mencakup gelombang elektromagnetik, yang merupakan fenomena dasar dalam fisika modern. Gelombang ini, seperti cahaya, gelombang radio, sinar-X, dan gelombang gamma, memancarkan energi dalam bentuk gelombang transversal karena interaksi antara medan listrik dan medan magnetik secara bersamaan.

³³Dewi Suharningsih, "Pengembangan Media Pembelajaran Video Berbasis Aplikasi KineMaster Pada Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VIII MTs Roudlotusysyubban Tawangrejo" (IAIN Kudus, 2021).

³⁴Ilham A Lambaga, *Tinjauan Umum Konsep Fisika Dasar* (Deepublish, 2019).

Secara keseluruhan, pemahaman tentang materi gelombang membantu kita memahami dunia fisika yang kompleks dan memberikan dasar bagi berbagai teknologi modern yang kita gunakan setiap hari.

4. Model pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan keterampilan berfikir kritis dengan bantuan PhET

Pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*) merupakan salah satu bentuk model pembelajaran social yang didasarkan pada teori belajar konstruktivisme. Beberapa ahli pendidikan berpendapat bahwa model pembelajaran kooperatif tidak hanya unggul dalam memudahkan peserta didik memahami dan menerapkan konsep, namun juga dalam mengembangkan kemampuan kerjasama, berpikir kritis dan sikap percaya diri yang dimiliki oleh peserta didik. Pembelajaran kooperatif adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil peserta didik untuk bekerjasama dalam memaksimalkan kondisi belajar demi tercapainya tujuan belajar.³⁵

Pembelajaran kooperatif menekankan kolaborasi siswa dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan pembelajaran bersama. Model ini mendorong diskusi, pemecahan masalah, dan refleksi kelompok, yang meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa lebih baik ketika digunakan bersama dengan simulasi interaktif PhET (*Physics Education Technology*), yang dikembangkan oleh *University of Colorado Boulder*³⁶. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, berikut adalah langkah-

³⁵Tri Hartoto, "Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (Gi) Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Sejarah," *Historia* 4, no. 2 (2016): 131, <https://doi.org/10.24127/hj.v4i2.553>.

³⁶I Ketut Sudarsana, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Terhadap Peningkatan Mutu Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Penjaminan Mutu*, 2018.h.34

langkah yang harus diambil untuk menerapkan model pembelajaran kooperatif dengan bantuan PhET:

- a. Pembentukan Kelompok Belajar, Siswa dibagi ke dalam kelompok kecil yang heterogen, terdiri dari 3-5 orang. Pengelompokan ini bertujuan untuk menciptakan dinamika yang kaya dengan beragam kemampuan dan perspektif.
- b. Pendahuluan Materi dan Tujuan Pembelajaran, Guru memberikan penjelasan singkat tentang materi yang akan dipelajari serta tujuan yang ingin dicapai. Pada tahap ini, penting untuk mengidentifikasi keterampilan berpikir kritis yang akan dikembangkan, seperti analisis, evaluasi, dan sintesis informasi.
- c. Penggunaan Simulasi PhET, Setiap kelompok diberikan akses ke simulasi PhET yang relevan dengan materi yang dipelajari. Misalnya, untuk pelajaran fisika tentang gerak, kelompok dapat menggunakan simulasi "*The Moving Man*" untuk mengeksplorasi konsep kecepatan, percepatan, dan posisi.
- d. Diskusi dan Eksplorasi Kelompok, Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menjalankan simulasi, mengamati fenomena, dan mendiskusikan temuan mereka. Pada tahap ini, guru berperan sebagai fasilitator yang mengajukan pertanyaan pemicu dan mendorong siswa untuk berpikir kritis tentang hasil yang mereka peroleh.
- e. Tugas Kritis dan Refleksi, Setiap kelompok diberikan tugas untuk menganalisis hasil simulasi dan menyusun laporan yang mencakup pemahaman mereka tentang konsep yang dipelajari, serta refleksi kritis mengenai proses pembelajaran dan hasil yang diperoleh. Mereka diminta untuk menggunakan keterampilan berpikir kritis dalam menilai validitas dan reliabilitas data yang mereka kumpulkan.
- f. Presentasi dan Feedback, Kelompok-kelompok mempresentasikan temuan mereka kepada kelas. Sesi ini diikuti dengan diskusi kelas di mana siswa lain dapat mengajukan pertanyaan dan memberikan umpan balik. Guru juga

memberikan umpan balik konstruktif untuk mengarahkan siswa ke pemahaman yang lebih mendalam.

- g. Penilaian dan Evaluasi, Penilaian dilakukan berdasarkan partisipasi aktif dalam kelompok, kualitas analisis dalam laporan, serta kemampuan siswa dalam mengaplikasikan keterampilan berpikir kritis selama diskusi dan presentasi. Evaluasi ini mencakup aspek kognitif dan afektif.³⁷

Dengan mengintegrasikan pembelajaran kooperatif dan simulasi PhET, siswa tidak hanya belajar konsep akademis tetapi juga mengasah keterampilan berpikir kritis yang esensial untuk keberhasilan mereka di masa depan

Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajarann Kooperatif

No	Tahap	Perilaku guru
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memberi motivasi siswa belajar
2	Menyajikan Informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan
3	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan perubahan yang efisien
4	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok belajar pada saat mereka menggunakan aplikasi PhET Simulation dan mengerjakan tugas

³⁷Dini Aulia Putri, "Model Pembelajaran: Peningkatan Proses Pembelajaran," 2023.h.12

- | | | |
|---|------------------------|---|
| 5 | Evaluasi | dalam hal menggunakan keterampilan kooperatif
Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing masing kelompok menyajikan hasil kerjanya |
| 6 | Memberikan penghargaan | Guru memberikan cara cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu atau kelompok |

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan hal yang mendasari konsep penelitian yang disajikan berdasarkan fakta yang memuat keterkaitan antara variabel penelitian. Kerangka pikir menjadi suatu gambaran yang mendeskripsikan alur penelitian tersebut.³⁸

Berdasarkan kajian teoritik yang telah diuraikan di atas, diperoleh alur kerangka berpikir bahwa berdasarkan pengalaman peneliti dalam mengajar dan mengamati pengajaran IPA di kelas VIII lebih banyak berpusat di guru dan peserta didik hanya sebagai pendengar, kondisi seperti ini mengakibatkan peserta didik merasa bosan dan enggan belajar IPA. Akibatnya hasil belajar IPA siswa rendah. Dengan kondisi awal seperti ini kemudian peneliti akan melaksanakan suatu tindakan untuk mengatasinya. Peneliti akan menerapkan *PhetSimulation* dalam proses pembelajaran IPA. Sebelum proses pembelajaran dimulai, guru hendaknya memberi motivasi pada peserta didik dengan memberi penguatan agar peserta didik

³⁸ Dominikus Dolet, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: UKI Atma Jaya, 2019), h.92

merasa senang dan tertarik belajar IPA. Dengan pemberian pengalaman pembelajaran dengan penggunaan *Phet Simulation* di harapkan mampu meningkatkan minat belajar peserta didik. Apabila siswa sudah berminat belajar IPA dengan menggunakan *Phet Simulation*, maka diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikirnya. Dengan demikian, metode pembelajaran *Phet Simulation* dipandang mampu memberikan pengaruh yang positif terhadap penguasaan materi IPA dan ujung-ujungnya dapat meningkatkan hasil belajar IPA peserta didik.

Dari tindakan yang dilaksanakan peneliti, diharapkan mencapai kondisi akhir, yaitu keterampilan berpikir siswa dapat meningkat, dan peserta didik lebih senang dan lebih semangat dan tertarik untuk belajar IPA. Berdasarkan uraian di atas dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian untuk kemumudian menjadi pegangan sebagai arah penelitian. Hipotesis tindakan penelitian ini adalah dengan menerapkan aplikasi *Phet Simulation* dengan baik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi gelombang siswa SMP Negeri 4 Enrekang.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang, di kecamatan enrekang, kabupaten enrekang.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi atau tempat penelitian ini dilakukan dan dilaksanakan di SMP Negeri 4 Enrekang yang berlokasi di Jln. Pendidikan No. 74 Temban, Kec. Enrekang, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan. Adapun pemilihan lokasi diambil karena lokasi tersebut selaras dengan permasalahan penelitian dan tujuan penelitian yang dikaji oleh peneliti.

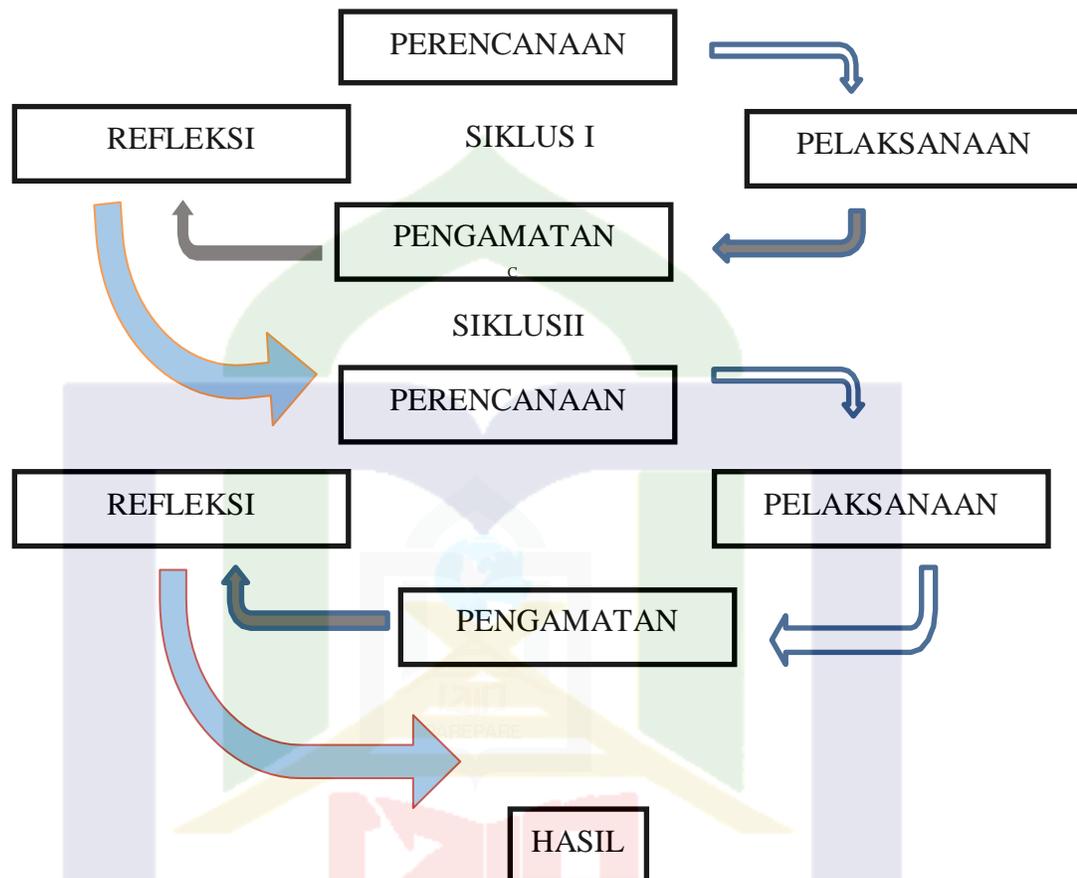
2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan setelah proposal penelitian ini disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi dan setelah mendapat izin dari pihak-pihak yang berwenang. Waktu yang dibutuhkan untuk peneliti melakukan penelitian ini adalah 2 (dua) bulan untuk memperoleh informasi dan data terkait hal yang diteliti, dan penerapan terkait terhadap media pembelajaran yang dipakai.

C. Prosedur Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas, penelitian tindakan merupakan suatu bentuk penelitian refleksi diri yang dilakukan oleh para partisipan dalam situasi-situasi sosial (termasuk pendidikan) untuk memperbaiki praktik yang dilakukan sendiri. Adapun tahapan PTK terdiri dari Perencanaan,

Pelaksanaan tindakan, Observasi dan Refleksi. Tahapan digambarkan dalam bagan berikut:



Gambar 3 . 1 Alur penelitian tindakan kelas

Sumber: Leon A. Abdillah (2021).³⁹

1. Perencanaan

Dalam tahap perencanaan penelitian membuat perencanaan sebagai berikut :

- a. Menelaah materi pembelajaran gelombang beserta indikatornya

³⁹ Abdillah Leon. A, “*Penelitian Tindakan Kelas Teori dan Penerapannya* , (Jawa Barat: Penerbit Arab, 2021).

- b. Menyusun modul ajar sesuai indicator dengan menerapkan media pembelajaran *PhET Simulation*
 - c. Menyiapkan sumber sesuai materi pelajaran yang mendukung proses pembelajaran
 - d. Menyiapkan alat evaluasi berupa lembar revaluasi dan lembar kerja siswa
 - e. Menyiapkan lembar observasi untuk mengamati aktivitas guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
2. Pelaksanaan Tindakan

Tahap selanjutnya yaitu pelaksanaan tindakan penelitian kelas menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Gelombang. Dalam pelaksanaan PTK ini direncanakan dalam 2 siklus. Siklus I dan II masing-masing dua pertemuan tiap siklusnya merujuk pada indikator berpikir kritis yang digunakan yaitu keterampilan menganalisis, mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan menggunakan penalaran deduktif dan induktif.⁴⁰

3. Observasi

Tahap observasi dilakukan oleh pengamat untuk mendokumentasi setiap kejadian selama pelaksanaan tindakan menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation*. Kegiatan observasi dilakukan dengan bantuan kolaborasi untuk mengamati keterampilan guru dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan lembar pengamatan yang sudah disusun.

⁴⁰Lela Nur Safrida et al., "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika," *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 1 (2018): 10–16, <https://doi.org/10.20527/edumat.v6i1.5095>.

4. Refleksi

Setelah mengevaluasi hasil belajar dan aktivitas siswa kelas VIII mata pelajaran IPA dan hasil pengamatan keterampilan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation*, peneliti melakukan perbaikan siklus dua agar pelaksanaannya lebih efektif. Peneliti melakukan evaluasi pada siklus pertama untuk mengetahui ketercapaian indikator pembelajaran. Bila belum tercapai maka peneliti melanjutkan siklus berikut sampai mencapai indikator yang telah dikembangkan.

D. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

1. Observasi

Observasi salah satu metode pengumpulan data yang dimana dengan cara peneliti terjun ke lapangan secara langsung dan mengamati gejala-gejala yang diteliti. Setelah itu, peneliti dapat menguraikan permasalahan yang muncul,⁴¹

2. Dokumentasi

Salah satu model pengumpulan data yang kedua ialah dokumentasi, pada dokumentasi peneliti akan mencari data yang berupa benda tertulis seperti buku, jurnal, dokumen, undang-undang, peraturan, dan lain-lain.⁴²

3. Tes

Tes menjadi salah satu metode atau teknik pengumpulan data yang digunakan dengan cara peneliti memberikan soal kepada peserta didik untuk diselesaikan. Teknik ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan bantuan aplikasi *PhET Simulation*. Data mengenai hasil belajar peserta didik

⁴¹ Syafrida Hafni Sahir, *Metodologi Penelitian*, (Bantul: KBM Indonesia, 2021), h. 30

⁴² Fenti Hikmawati, *Metodologi Penelitian*, h. 42

sebelum perlakuan diperoleh dari nilai pretest, sedangkan data tentang pemahaman materi peserta didik setelah perlakuan diperoleh melalui posttest.

E. Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian disebut dengan nama instrumen penelitian. Kadang-kadang juga disebut sebagai teknik penelitian karena alat atau instrumen ini juga menentukan metode pelaksanaannya.⁴³

1. Tes

Tes menjadi salah satu alat analisis guna mengetahui apakah media pembelajaran mentimeter ini memiliki pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik di SMP Negeri 4 Enrekang, tes dilaksanakan 3 tahap guna mengetahui perbandingan antara sebelum dan setelahnya agar peneliti mampu menganalisa dengan baik terkait pengaruh media *PhET Simulation* tersebut.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan sebagai pedoman untuk melakukan observasi/ pengamatan guna memperoleh data yang diinginkan. Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi aktivitas peserta didik dan guru dalam pembelajaran. Observasi sangat penting dilakukan dan dilaksanakan dengan sangat hati-hati dan serius dengan tujuan data yang diperoleh merupakan data yang benar - benar terjadi dan akurat. Observasi ini untuk mengamati peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulation*.

⁴³ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan : Jenis, Metode dan Prosedur*, (Jakarta : Kencana, 2013), h.247

3. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data dengan mencari informasi dari catatan atau dokumen yang ada dan yang dianggap relevan dengan masalah penelitian baik berupa naskah teks ataupun foto-foto yang berhubungan dengan permasalahan penelitian.⁴⁴

Adapun teknik penelitian yang digunakan untuk menghimpun data terkait tes yang dipakai adalah sebagai berikut.

1. Uji Validitas Instrumen

Validitas merupakan suatu aspek peningkatan bukti data atau pengukur kesahihan data untuk menyatakan bahwa indeks nilai tes (skor) sebagaimana sesuai dengan takaran penggunaannya.⁴⁵ Maka dari itu uji validitas di dalam instrumen ini menyangkut tentang validasi butir-butir soal yang akan diukur dengan analisis *point biserial* yang dinyatakan secara matematis sebagai berikut.⁴⁶

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_q}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

R_{pbi}	=	Indeks Point Biseral
M_p	=	jumlah responden yang menjawab benar
M_q	=	jumlah responden yang menjawab salah
SD_t	=	Deviasi standar skor total
p	=	proporsi responden yang menjawab benar
q	=	proporsi responden yang menjawab salah

⁴⁴Rukin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif Edisi Revisi* (Surabaya: Jakad Media Publishing, 2021).

⁴⁵ Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2015), h. 59.

⁴⁶ Anas Sudjiono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Press, 2016) h.206

Tabel 3.1 Koefisien Validitas Soal⁴⁷

Koefisien Korelasi	Kriteria soal
$0.90 < R \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.70 < R \leq 0.90$	Tinggi
$0.40 < R \leq 0.70$	Cukup
$0.20 < R \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < R \leq 0.20$	Sangat Rendah

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Untuk mendapatkan suatu data yang relevan, instrument penelitian hendaknya reliable. Reliabilitas merupakan suatu penerapan instrument yang dipakai untuk mengumpulkan data karena data yang telah didapatkan telah valid/ dapat diterapkan.⁴⁸Salah satu teknik untuk memperoleh hasil reliabilitas suatu instrument tes dengan rumus KR-20 yang dijabarkan secara matematis sebagai berikut.⁴⁹

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

Keterangan:

- r_{11} = Nilai koefisien reliabilitas instrument KR-20
 k = jumlah responden
 SD_t = Deviasi standar skor total
 p = proporsi responden yang menjawab benar
 q = proporsi responden yang menjawab salah

⁴⁷ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, h. 208.

⁴⁸ Suharsimin Arikunto, *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2014), h.221

⁴⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, h.186

Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas⁵⁰

Koefisien Korelasi	Kriteria soal
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.79$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.59$	Cukup
$0.20 < r_{11} \leq 0.39$	Rendah
$0.00 < r_{11} \leq 0.19$	Sangat Rendah

3. Uji Taraf Kesukaran Instrumen

Tes yang baik merupakan suatu tes yang didalamnya terkandung suatu taraf kesulitan tertentu sebagaimana dengan karakteristik-karakteristik responden yang menjadi sampel. Untuk mencari tahu atau mengukur taraf kesukaran instrmen ini dapat kita cari dengan menerapkan rumus sebagai berikut.⁵¹

$$P = \frac{\sum x}{S_{\max} \cdot N}$$

Keterangan:

- P : Tingkat Kesulitan/ Kesukaran
 $\sum x$: Jumlah responden yang menjawab benar
 S_{\max} : Skor maksimal
 N : Jumlah Responden

⁵⁰ Suharsimin Arikunto, *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*, h.319.

⁵¹ Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, h.370.

Tabel 3.3 Klasifikasi Kesukaran Soal⁵²

P	Klasikasi
0.71 <P >1.00	Mudah
0.31 < P ≤ 0.70	Sedang
0.00 <P ≤ 0.30	Sukar

4. Uji Daya Pembeda Instrumen

Uji daya pembeda merupakan suatu upaya yang digunakan untuk memahami interpretasi soal dalam mengklaifikasikan responden yang mampu (prestasinya tinggi) dengan responden yang kurang mampu (prestasinya kurang). Maka dari itu untuk menentukan interpretasi daya pembeda ini dapat menggunakan rumus sebagai berikut.⁵³

$$DPb = \frac{W_L - W_H}{n}$$

Keterangan:

- DPb = Daya Pembeda (*discriminating power*, DP)
 W_L = Jumlah responden kelompok prestasi rendah yang menjawab salah atau tidak menjawab pertanyaan
 W_H = Jumlah responden kelompok prestasi tinggi yang menjawab salah atau tidak menjawab pertanyaan
 n = Jumlah Responden

Tabel 3.4 Kriteria Instrumen Daya Pembeda⁵⁴

D	Klasifikasi
0.00	Sangat Jelek
0.00 < DPb ≤ 0.20	Jelek
0.20 < DPb ≤ 0.40	Cukup
0.40 < DPb ≤ 0.70	Baik
DPb > 0.70	Sangat Baik

⁵² Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, h.372.

⁵³ Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, h.386.

⁵⁴ Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, h.389.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini setiap kali dalam pengambilan data, peneliti menganalisa setiap data-datayang terkumpul dilapangan melalui teknik ini serta mengolah dan menyimpulkan data-data yang telah didapatkan serta memberikan gambaran yang ada di lokasi penelitian. Teknik analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis skor penilaian evaluasi. Untuk mencari perhitungan rerata secara klasikal dari sekumpulan nilai yang telah diperoleh siswa tersebut, dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$M = \frac{\sum fx}{N}$$

Keterangan:

- M : Rata rata nilai hasil belajar peserta didik tiap siklus
- fx : Jumlah seluruh nilai hasil belajar peserta didik tiap siklus
- N : Jumlah peserta didik

Nilai yang diperoleh peserta didik dari tes dimasukkan dalam kriteria kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis

No	Kelas Interval	Kategori
1	$86 < M \leq 100$	Sangat Baik
2	$71 < M \leq 86$	Baik
3	$56 < M \leq 71$	Cukup
4	$41 < M \leq 56$	Kurang
5	≤ 40	Gagal (Sangat Kurang)

Menurut pedoman di atas dengan cara membandingkan nilai rata-rata siklus I dan II, apabila nilai rata-rata siklus II lebih besar dari pada rata-rata nilai siklus I, maka dapat diambil kesimpulan bahwa keterampilan berpikir peserta didik yang diajar menggunakan media *PhET Simulation* meningkat.

Untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat dianalisis menggunakan N-gain dengan rumus *normalized Gain (N-gain)*.

$$\text{N-gain/Indeks Gain} = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{pretest}}}$$

Keterangan:

N-gain	= Gain score ternormalisasi
X_{pretest}	= Skor <i>pretest</i>
X_{posttest}	= Skor <i>posttest</i>
X_{max}	= Skor maksimum

Pedoman pengkategorian kemampuan berfikir kritis peserta didik dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Kriteria Skor N-Gain

Rentang	Kriteria
$0,00 < \text{N-Gain} < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq \text{N-Gain} \leq 0,70$	Sedang
$\text{N - Gain} > 0,70$	Tinggi

Dalam penelitian ini kriteria yang digunakan dalam peningkatan kemampuan berfikir kritis minimal berada pada kriteria atau kategori sedang Indikator keberhasilan tindakan dalam Penelitian Tindakan Kelas ini adalah ditandai dengan adanya peningkatan nilai kemampuan berfikir kritis peserta didik yang dimana ditandai dengan peningkatan nilai hasil belajar peserta didik yaitu mencapai KKM 75 dan peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui analisis N gain berada pada kategori

sedang, serta keaktivitas peserta didik dan guru berada pada kategori aktif. Aktivitas peserta didik dan guru dapat dianalisa sebagai berikut:

a. Analisa aktivitas peserta didik

Keaktivitas peserta didik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Nilai aktivitas peserta didik

F : Jumlah skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimal

Nilai aktivitas peserta didik dimasukkan dalam kriteria keaktivitas peserta didik dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Aktivitas Peserta didik

No	Kelas Interval	Kategori
1	$76\% < Q \leq 100\%$	Sangat Aktif
2	$51\% < Q \leq 75\%$	Aktif
3	$26\% < Q \leq 50\%$	Cukup Aktif
4	$0\% < Q \leq 25\%$	Kurang aktif

b. Analisa aktivitas guru

Aktivitas guru dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Nilai aktivitas guru

F : Jumlah skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimal

Nilai aktivitas peserta didik dimasukkan dalam kriteria keaktivitas guru dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Aktivitas guru

No	Kelas Interval	Kategori
1	$76\% < P \leq 100\%$	Sangat Aktif
2	$51\% < P \leq 75\%$	Aktif
3	$26\% < P \leq 50\%$	Cukup Aktif
4	$0\% < P \leq 25\%$	Kurang aktif

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian merujuk pada fokus penelitian pada penerapan *Phet Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang. Dalam penelitian ini jumlah sampel yaitu 15 peserta didik pada kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu penelitian tindakan kelas untuk melakukan penerapan *Phet Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang.

1. Penerapan *Phet Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang

Hasil penelitian merujuk pada deskripsi *Phet Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang dideskripsikan sebagai berikut:

a. Deskripsi Kegiatan

b. Penyajian Data Siklus I

1) Perencanaan

Pada tahap perencanaan, guru menyiapkan perangkat pembelajaran yang mengacu pada kurikulum merdeka meliputi Modul ajar dan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), serta media pembelajaran berupa aplikasi *Phet Simulation*. Dalam modul pembelajaran dijelaskan tujuan pembelajaran yaitu:

a) Modul Pembelajaran Pertemuan Pertama

- (1) Capaian Pembelajaran yaitu menjelaskan konsep gelombang, mengidentifikasi jenis-jenis gelombang, mengetahui sifat sifat gelombang serta penerapan gelombang dalam kehidupan sehari hari
- (2) Media ajar yang digunakan yaitu LCD, Laptop, hp
- (3) Sumber Belajar yang digunakan yaitu Buku Pelajaran Ilmu pengetahuan alam SMP/MTs Kelas VII
- (4) Model Pembelajaran yaitu pembelajaran *Kooperatif*

b) Modul Pembelajaran Pertemuan Kedua

- (1) Capaian Pembelajaran yaitu menganalisis amplitudo dan frekuensi serta panjang gelombang, dan menarik kesimpulan pada materi gelombang.
- (2) Media ajar yang digunakan yaitu LCD, Laptop, hp
- (3) Sumber Belajar yang digunakan yaitu Buku Pelajaran Ilmu pengetahuan alam SMP/MTs Kelas VII
- (4) Model Pembelajaran yaitu pembelajaran *Kooperatif*

c) LKPD

Adapun deskripsi LKPD pada pembelajaran ini yaitu:

- (1) Peserta didik dapat memahami konsep gelombang dan mengidentifikasi jenis jenis gelombang
- (2) Peserta didik dapat mengetahui sifat-sifat gelombang dan contoh penerapan gelombang dalam kehidupan sehari hari
- (3) Peserta didik dapat menghitung besar frekuensi gelombang serta cepat rambat gelombang.

- (4) Peserta didik dapat menarik kesimpulan dari materi gelombang yang telah diajarkan.

Pada tahapan perencanaan yang dilakukan, guru juga menentukan strategi pembelajaran berbasis kelompok untuk meningkatkan interaksi antar peserta didik serta memaksimalkan pemahaman mereka terhadap materi Gelombang. Perencanaan dalam siklus I dilakukan berdasarkan hasil pengamatan awal terkait dengan masalah yang dihadapi peserta didik.

2) Pelaksanaan Tindakan

Pelaksanaan tindakan dalam penelitian ini dilakukan selama 2x pertemuan yaitu:

- a) Pertemuan Pertama = Tgl 15 Januari 2025

Waktu = 07:30-09:30

- b) Pertemuan Kedua = Tgl 16 Januari 2025

Waktu = 07:30-09:30

Berdasarkan hasil pelaksanaan tindakan yang dilakukan sesuai dengan Lembar Observasi Aktivitas Keterlaksanaan Pembelajaran di SMP Negeri 4 Enrekang untuk kelas VIII semester II dengan materi pokok Gelombang. Proses pembelajaran ini dilakukan dalam beberapa tahap yang mencerminkan praktik nyata di dalam kelas yaitu kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan akhir yang dideskripsikan dalam tabel berikut:

- a) Pertemuan Pertama Siklus I

Tabel 4.1 Kegiatan Pertemuan Pertama Siklus I

Kegiatan	Aktivitas Pembelajaran
Kegiatan Awal	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan

salam dan menyiapkan suasana belajar yang kondusif

Guru mengaitkan materi Gelombang dengan fenomena sehari-hari, seperti suara, cahaya, dan gelombang air, untuk meningkatkan rasa ingin tahu siswa

Guru memberikan gambaran umum tentang konsep Gelombang dan bagaimana konsep dieksplorasi melalui *Phet Simulation*

Guru menjelaskan model pembelajaran berbasis kelompok dan cara penggunaan aplikasi Phet Simulation agar siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.

Kegiatan Inti

Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok secara acak agar terjadi interaksi yang lebih dinamis

Guru meminta siswa duduk bersama kelompoknya dan menyiapkan Laptop yang akan digunakan. Dalam pembelajaran yang dilakukan, setiap kelompok memiliki 1 perangkat Laptop ataupun handphone (Hp) yang digunakan secara berkelompok

Guru menjelaskan konsep dasar gelombang

secara sebelum masuk ke tahap eksplorasi menggunakan simulasi

Guru memberikan arahan teknis tentang cara mengoperasikan Phet Simulation dan alat yang dinamakan slinki

Guru secara aktif mendampingi setiap kelompok dalam mengoperasikan Phet Simulation, memastikan bahwa semua anggota memahami cara menggunakannya

Guru memberikan tantangan kepada kelompok, seperti mengamati perbedaan antara gelombang transversal dan longitudinal

Kegiatan Akhir

Guru memberikan tugas terhadap siswa tentang pembelajaran yang telah dilalui

Guru menutup atau mengakiri pembelajaran pertemuan pertama dengan memberikan motivasi.

b) Pertemuan Kedua Siklus I

Tabel 4.2 Kegiatan Pertemuan Kedua Siklus I

Kegiatan	Aktivitas Pembelajaran
Kegiatan Awal	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan menyiapkan suasana belajar yang

kondusif.

Guru mengaitkan materi Gelombang dengan fenomena sehari-hari, seperti suara, cahaya, dan gelombang air, untuk meningkatkan rasa ingin tahu siswa.

Guru melakukan review singkat tentang hasil pembelajaran sebelumnya, menanyakan kepada siswa tentang temuan mereka dari eksplorasi menggunakan Phet Simulation dengan bantuan alat slinki

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pertemuan kedua

Guru membagi siswa ke dalam kelompok yang sama dari pertemuan sebelumnya untuk

Guru memberikan beberapa pertanyaan pemantik terkait gelombang transversal dan longitudinal serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari

Pada eksperimen menggunakan aplikasi Setiap kelompok diberikan tugas eksplorasi yang berbeda yaitu:

Siswa mengamati hubungan antara frekuensi, panjang gelombang, dan amplitude gelombang

Setelah eksplorasi, setiap kelompok menjelaskan hasil kelompok mereka di depan papan tulis

Kegiatan Inti

dalam bentuk catatan singkat

Siswa diberikan waktu untuk memberikan, mencatat pertanyaan atau tanggapan terhadap kelompok yang menjelaskan di depan kelas

Setiap kelompok merangkum temuan utama mereka dan menuliskan poin-poin penting

Setiap kelompok mempresentasikan hasil eksplorasi mereka, diikuti dengan sesi tanya jawab dari kelompok lain.

Kegiatan Akhir

Guru membagikan LKS pada setiap kelompok untuk dikerjakan

Guru memeriksa jawaban hasil LKS pada setiap kelompok dan memberikan apresiasi terhadap setiap kelompok

Guru menutup pertemuan dengan memberikan motivasi dan menghubungkan konsep yang dipelajari dengan materi yang akan datang

3) Pengamatan/Observasi

a.) Pengamatan / Observasi Aktivitas Siswa

Hasil observasi menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam menggunakan Phet Simulation. Berikut hasil pengamatan yang dilakukan kepada peserta didik mencakup aspek

aspek yang telah mereka ketahui dan aspek aspek yang masih menjadi kelemahan mereka dideskripsikan berikut:

Pertama, peserta didik telah mampu mengoperasikan aplikasi Phet Simulation dengan baik. Namun, masih terdapat kendala dalam keaktifan peserta didik, terutama karena keterbatasan perangkat seperti laptop atau handphone yang hanya tersedia dalam jumlah terbatas. Hal ini menyebabkan beberapa peserta didik kurang berpartisipasi secara langsung dalam simulasi.

Kedua, interaksi antar peserta didik dalam kelompok saat mendiskusikan hasil simulasi sudah mulai terbentuk. Namun, belum semua peserta didik menunjukkan keterlibatan yang optimal dalam diskusi kelompok. Masih terdapat beberapa peserta didik yang kurang berinteraksi secara aktif, sehingga diskusi belum berjalan dengan merata di seluruh kelompok.

Ketiga, dalam menyusun hasil eksperimen berdasarkan simulasi yang dilakukan, peserta didik masih menghadapi kesulitan. Kelemahan yang terlihat adalah rendahnya keterampilan mereka dalam merangkum dan menyelesaikan kegiatan serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Hal ini menunjukkan perlunya bimbingan lebih lanjut dalam menyusun laporan yang sistematis dan sesuai dengan hasil simulasi.

Terakhir, partisipasi aktif peserta didik dalam presentasi kelompok dan sesi tanya jawab masih cenderung didominasi oleh peserta didik yang lebih aktif dalam kelas. Peserta didik lain yang kurang percaya diri atau kurang memahami materi masih belum menunjukkan partisipasi yang maksimal.

Berikut deskripsi aktivitas peserta didik dijelaskan dalam tabel:

Tabel 4.3 Data Aktivitas Peserta Didik

No	Aspek yang diamati	Nilai Terkonversi (1-4)	Nilai Akhir
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		
	a. Peserta didik menjawab salam dari guru	4	100
	b. Peserta didik menjawab absensi kehadiran yang dilakukan oleh guru	3	75
	c. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	3	75
	d. Peserta didik menerima motivasi yang diberikan oleh guru sebelum memulai proses pembelajaran	3	75
2.	Menyampaikan informasi		
	a. Peserta didik mendengarkan arahan atau gambaran mengenai materi yang disampaikan oleh guru	3	75
	b. Peserta didik mendengarkan tentang model pembelajaran dan aplikasi yang akan digunakan pada saat proses	2	50

	pembelajaran		
3.	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar		
	a. Peserta didik membuat kelompok berdasarkan arahan dari guru	2	50
	b. Peserta didik mencari teman kelompoknya masing-masing dan duduk bersama	3	75
	c. Peserta didik mendengarkan tentang materi yang disampaikan	3	75
	d. Peserta didik mendengarkan cara penggunaan aplikasi Phet Simulation yang disampaikan oleh guru	2	50
4.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar		
	a. Peserta didik memperhatikan guru pada saat menggunakan aplikasi Phet Simulation	2	50
	b. Peserta didik merangkai praktikum sederhana	2	50

e. Peserta didik mendapat tugas dari guru untuk dikerjjakan dirumah dan menjawab salam dari guru untuk mengakhiri proses pembelajaran	2	50
Jumlah		1.175
Ratarata		61,84

Berdasarkan hasil pengamatan diatas diperoleh nilai rata rata 61,84 yang berada dalam kategori aktif.

Dari hasil observasi, ditemukan bahwa siswa yang menggunakan Phet Simulation berada pada kategori aktif dalam bertanya, menganalisis, dan menyimpulkan informasi.

b.) Deskripsi hasil evaluasi pembelajaran siklus 1

Berikut deskripsi hasil evaluasi pembelajaran pada siklus pertama yang telah dilakukan selama 2x pertemuan merujuk pada indikator berfikir kritis yakni menganalisis, serta mengevaluasi dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 4.4 Deskripsi Hasil Evaluasi Pembelajaran Pada Siklus Pertama

No	Nama Siswa	Hasil Kemampuan Berfikir kritis	Keterangan
1	Adil Anugrah	76,67	Lulus
2	Afifah Nailatul Izzah	70,00	Tidak Lulus
3	Anggita	66,67	Tidak Lulus
4	Asda	70,00	Tidak Lulus
5	Aswi Atun Rida	70,00	Tidak Lulus
6	Az-Zyratunnisa	66,67	Tidak Lulus
7	Dedy Rizaldy	56,67	Tidak Lulus

8	Erwin	60,00	Tidak Lulus
9	Fiky	70,00	Tidak Lulus
10	Husnul Hatima	73,33	Lulus
11	Ihsan	73,33	Lulus
12	Keyza As Parahmi	70,00	Tidak Lulus
13	Melati	76,67	Lulus
14	Mirul Salama	73,33	Lulus
15	Mohd Azkin	76,67	Lulus

Berdasarkan hasil observasi dan evaluasi yang dilakukan dimana evaluasi kemampuan berfikir kritis masih kurang maksimal dengan nilai hasil evaluasi sebanyak 9 orang tidak lulus KKM dan hanya 6 orang yang lulus KKM.

4. Refleksi

Berdasarkan hasil observasi, penggunaan Phet Simulation dalam pembelajaran Gelombang terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis beberapa peserta didik. Hal ini terlihat dari bagaimana peserta didik mampu:

- a. Mengidentifikasi pola gelombang berdasarkan hasil simulasi.
- b. Menganalisis perbedaan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal.
- c. Menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari simulasi.
- d. Berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok dan presentasi.

Namun, terdapat beberapa kendala yang perlu diperbaiki dalam siklus berikutnya, seperti:

- a. Beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi *Phet Simulation* karena keterbatasan pemahaman awal tentang teknologi.
- b. Keterbatasan perangkat (laptop) yang tersedia menghambat kelancaran pembelajaran.

- c. Waktu yang dialokasikan untuk diskusi dan presentasi masih perlu dioptimalkan agar semua peserta didik mendapatkan kesempatan yang sama dalam berpartisipasi.

Dari hasil refleksi ini dapat disimpulkan bahwa penerapan Phet Simulation dalam pembelajaran materi Gelombang memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang. Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran di siklus berikutnya, diperlukan strategi tambahan seperti pelatihan awal bagi siswa tentang penggunaan aplikasi serta optimalisasi alokasi waktu pembelajaran.

a. Penyajian Data Siklus II

1) Perencanaan

Berdasarkan refleksi dari Siklus I, ditemukan bahwa penggunaan Phet Simulation meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran gelombang, tetapi masih terdapat beberapa kelemahan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, perencanaan pada Siklus II difokuskan untuk mengatasi kendala yang muncul pada siklus sebelumnya, dengan menyusun Rencana pembelajaran dan LKPD yang lebih interaktif dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Rencana pembelajaran dan LKPD Siklus II

No	Refleksi Siklus I	Perencanaan Solusi Siklus II
----	-------------------	------------------------------

- | | |
|---|---|
| <p>1 Peserta didik lebih aktif bertanya, menganalisis, dan menyimpulkan informasi menggunakan Phet Simulation. Namun, masih ada peserta didik yang kurang berpartisipasi dalam diskusi dan presentasi</p> | <p>Meningkatkan partisipasi aktif dengan memberikan peran dalam kelompok (1 peserta didik pencatat, 1 peserta didik sebagai pembaca aplikasi, 1 peserta didik yang mengoperasikan aplikasi dan 1 peserta didik sebagai presenter) dan menerapkan sistem rotasi dalam diskusi.</p> |
| <p>2 Peserta didik lebih aktif bertanya, menganalisis, dan menyimpulkan informasi menggunakan Phet Simulation. Namun, masih ada peserta didik yang kurang berpartisipasi dalam diskusi dan presentasi</p> | <p>Menerapkan sistem rotasi penggunaan perangkat dalam kelompok agar setiap peserta didik memiliki kesempatan untuk mengoperasikan Phet Simulation.</p> |
| <p>3 Penyusunan hasil eksperimen dan LKS masih rendah.</p> | <p>Melakukan bimbingan intensif dalam penyusunan hasil dari hasil kerja bersama kelompok.</p> |
| <p>4 Partisipasi aktif dalam presentasi dan sesi tanya jawab hanya didominasi oleh beberapa peserta didik saja.</p> | <p>Menugaskan lebih dari satu peserta didik sebagai presenter dalam setiap kelompok dan memberikan apresiasi bagi yang</p> |

	aktif berpartisipasi.
Evaluasi hasil belajar	Memberikan pendampingan
menunjukkan bahwa 9 peserta	khusus bagi peserta didik yang
5 didik tidak lulus KKM, sementara	belum mencapai KKM melalui
hanya 6 peserta didik yang	latihan soal berbasis pemecahan
mencapai KKM.	masalah dan asesmen proyek.

Perencanaan yang dilakukan dalam Siklus II bertujuan untuk mengatasi kendala yang ditemukan pada Siklus I agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan meningkatkan hasil belajar peserta didik. Salah satu tujuan utama adalah meningkatkan partisipasi aktif seluruh peserta didik, terutama dalam diskusi kelompok dan presentasi, dengan menerapkan sistem pembagian peran dan rotasi tugas dalam kelompok. Pembelajaran berfikir kritis juga ditingkatkan dengan cara memberikan kesempatan lebih banyak kepada peserta didik untuk memahami konsep dari gelombang dalam aplikasi *phet simulation*.

2) Pelaksanaan Tindakan

Pelaksanaan tindakan pada siklus II dilakukan pada:

a) Pertemuan Pertama = Tgl 22 Januari 2025

Waktu = 07:30-09:30

b) Pertemuan Kedua = Tgl 23 Januari 2025

Waktu = 07:30-09:30

Berdasarkan tahapan yang sama dengan siklus I namun dengan beberapa penyesuaian, seperti pemberian bimbingan awal tentang penggunaan aplikasi dan pengelolaan waktu yang lebih optimal. Berikut deskripsi hasil pelaksanaan tindakan yang dilakukan:

a) Pertemuan Pertama Siklus II

Tabel 4.6 Deskripsi Kegiatan Pertemuan Pertama Siklus II

Kegiatan	Aktivitas Pembelajaran
Kegiatan Awal	<p>Guru membuka pembelajaran dengan salam, doa, dan apersepsi</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa menggunakan phet simulation</p> <p>Guru menjelaskan pembagian peran dalam kelompok (1 peserta didik pencatat, 1 peserta didik sebagai pembaca aplikasi, 1 peserta didik yang mengoperasikan aplikasi, dan 1 peserta didik sebagai presenter)</p> <p>Guru memberikan motivasi kepada peserta didik untuk aktif berpartisipasi dalam diskusi kelompok</p> <p>Guru menjelaskan sistem rotasi penggunaan perangkat dalam kelompok agar setiap peserta didik memiliki kesempatan mengoperasikan Phet Simulation. Beberapa kelompok memiliki 2 Laptop dan beberapa juga hanya memiliki 1 laptop.</p>
Kegiatan Inti	Peserta didik dibagi ke dalam kelompok yang

telah ditentukan

Setiap anggota kelompok diberikan tugas untuk mengeksplorasi materi menggunakan Phet Simulation dengan peran yang sudah ditentukan Peserta didik melakukan diskusi kelompok, di mana setiap anggota berkontribusi sesuai dengan perannya

Guru memberikan bimbingan intensif dalam penyusunan hasil diskusi dari hasil kerja kelompok. Dalam proses ini, semua peserta didik diberikan arahan untuk membuat laporan, sehingga semua peserta didik mampu melakukan analisis yang baik

Guru menugaskan lebih dari satu peserta didik sebagai presenter untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok. Dalam tahapan ini, peserta didik yang belum tuntas pada siklus I yang diarahkan untuk melakukan presenter didepan kelas dan akan mendapatkan pertanyaan dari kelompok lainnya

Kelompok lain diberikan kesempatan untuk bertanya dan memberikan tanggapan terhadap presentasi.

	<p>Peserta didik yang belum mencapai KKM diberikan pendampingan khusus melalui latihan soal</p>
Kegiatan Akhir	<p>Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran</p> <p>Guru memberikan umpan balik dan refleksi terhadap aktivitas yang telah dilakukan</p> <p>Guru memberikan tugas tambahan untuk memperdalam pemahaman peserta didik</p> <p>Guru menutup pembelajaran dengan doa dan motivasi untuk pertemuan berikutnya</p>

b) Pertemuan Kedua Siklus II

Tabel 4.7 Deskripsi Kegiatan Pertemuan Kedua Siklus II

Kegiatan	Aktivitas Pembelajaran
Kegiatan Awal	<p>Guru membuka pembelajaran dengan salam, doa, dan apersepsi</p> <p>Guru mengulas kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.</p> <p>Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pertemuan kedua</p> <p>Guru memberikan motivasi kepada siswa agar lebih aktif dalam diskusi kelompok</p> <p>Guru menegaskan kembali pembagian peran</p>

Kegiatan Inti	<p>dalam kelompok dan sistem rotasi penggunaan perangkat</p> <p>Peserta didik kembali ke dalam kelompok masing-masing sesuai dengan peran yang telah ditentukan</p> <p>Setiap kelompok diberikan skenario atau permasalahan berbasis materi yang akan dipecahkan dengan kelompok masing-masing</p> <p>Peserta didik bergantian mengoperasikan Phet Simulation sesuai sistem rotasi agar semua anggota berkesempatan menggunakan perangkat</p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil eksplorasi dengan kelompoknya dan menyusun laporan hasil kegiatan.</p> <p>Guru berkeliling memberikan bimbingan intensif kepada setiap kelompok untuk memastikan pemahaman mereka terhadap konsep yang dipelajari</p> <p>Setiap kelompok menugaskan satu peserta didik sebagai presenter untuk mempresentasikan hasil eksplorasi dan diskusi kelompok</p> <p>Kelompok lain diberikan kesempatan untuk bertanya, memberikan tanggapan, dan melakukan diskusi terbuka</p>
---------------	--

Guru memberikan tambahan latihan soal berbasis pemecahan masalah untuk memperkuat pemahaman konsep

Peserta didik yang belum mencapai KKM mendapatkan pendampingan khusus melalui bimbingan individu .

Peserta didik menyusun kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dan eksperimen yang telah dilakukan

Guru mengajak peserta didik untuk membandingkan hasil diskusi antar kelompok dan menemukan pola atau temuan yang menarik

Peserta didik diberikan kuis singkat untuk mengukur pemahaman mereka

Guru mengajak peserta didik untuk merefleksikan pengalaman belajar mereka

Kegiatan Akhir

Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran

Guru memberikan refleksi terhadap aktivitas yang telah dilakukan

Guru memberikan tugas tambahan untuk memperdalam pemahaman peserta didik

Guru menutup pembelajaran dengan doa dan motivasi untuk pertemuan berikutnya

Aktivitas pembelajaran pada pertemuan kedua berhasil meningkatkan partisipasi aktif peserta didik melalui pembagian peran dalam kelompok dan sistem rotasi dalam penggunaan perangkat *Phet Simulation*. Diskusi berbasis pemecahan masalah dan presentasi kelompok mendorong peserta didik untuk lebih memahami materi serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif. Pendampingan intensif dan latihan berbasis asesmen proyek membantu peserta didik yang belum mencapai KKM untuk meningkatkan pemahamannya. Selain itu, refleksi dan penghargaan bagi peserta didik yang aktif berpartisipasi turut memperkuat motivasi belajar mereka, menciptakan suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna.

3) Pengamatan/Observasi

a.) Deskripsi Hasil pengamatan Observasi peserta didik

Selama pelaksanaan tindakan pada Siklus II, observasi dilakukan terhadap aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran *menggunakan Phet Simulation*. Hasil observasi menunjukkan adanya peningkatan partisipasi peserta didik dalam diskusi kelompok dan pemahaman materi dibandingkan Siklus I. Seluruh peserta didik lebih aktif dalam mengeksplorasi simulasi, mendiskusikan hasil temuan mereka, dan menjawab pertanyaan dalam LKPD dengan lebih sistematis.

Aktivitas pada siklus II dijelaskan bahwa pada pertemuan pertama siklus **II**, pembelajaran dimulai dengan salam, doa, dan apersepsi. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penggunaan *Phet Simulation*. Setiap kelompok diberikan peran tertentu, seperti pencatat, pembaca aplikasi, operator, dan presenter. Guru juga menjelaskan sistem rotasi perangkat untuk memastikan setiap peserta didik memiliki kesempatan mengoperasikan simulasi. Dalam kegiatan

inti, peserta didik dibagi ke dalam kelompok dan mengeksplorasi materi sesuai dengan peran mereka. Guru memberikan bimbingan intensif dalam penyusunan hasil diskusi kelompok. Peserta didik yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) diarahkan untuk menjadi presenter, agar lebih memahami materi melalui pertanyaan dari kelompok lain. Diskusi kelas dilakukan dengan tanya jawab antar kelompok. Pembelajaran diakhiri dengan refleksi, pemberian tugas tambahan, dan motivasi untuk pertemuan berikutnya.

Pada Pertemuan Kedua Siklus II, guru membuka pelajaran dengan salam, doa, dan mengulas kembali materi sebelumnya. Tujuan pembelajaran dalam pertemuan ini lebih berfokus pada menganalisis hubungan periode, frekuensi, dan cepat rambat gelombang. Sistem rotasi perangkat tetap diterapkan agar semua peserta didik memperoleh kesempatan mengoperasikan simulasi. Peserta didik berdiskusi dalam kelompok, menyusun hasil diskusi, dan mempresentasikan hasil eksplorasi mereka. Guru memberikan bimbingan intensif serta latihan soal untuk memperkuat pemahaman konsep. Peserta didik yang belum mencapai KKM mendapatkan pendampingan khusus. Pada akhir pembelajaran, peserta didik menyusun kesimpulan, membandingkan hasil diskusi antar kelompok, serta mengikuti kuis singkat. Guru menutup pembelajaran dengan refleksi, tugas tambahan, dan motivasi agar peserta didik lebih siap menghadapi materi selanjutnya.

Berikut dideskripsikan data aktivitas peserta didik dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4.8 Aktivitas peserta didik pada siklus II

No	Aspek yang diamati	Nilai Terkonversi (1-4)	Nilai Akhir
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		
	a. Peserta didik menjawab salam dari guru	4	100
	b. Peserta didik menjawab absensi kehadiran yang dilakukan oleh guru	4	100
	c. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	4	100
	d. Peserta didik menerima motivasi yang diberikan oleh guru sebelum memulai proses pembelajaran	4	100
2.	Menyampaikan informasi		
	a. Peserta didik mendengarkan arahan atau gambaran mengenai materi yang disampaikan oleh guru	3	75
	b. Peserta didik mendengarkan tentang model pembelajaran dan aplikasi yang akan digunakan pada saat proses	4	100

	pembelajaran		
3.	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar		
	a. Peserta didik membuat kelompok berdasarkan arahan dari guru	3	75
	b. Peserta didik mencari teman kelompoknya masing-masing dan duduk bersama	4	100
	c. Peserta didik mendengarkan tentang materi yang disampaikan	4	100
	d. Peserta didik mendengarkan cara penggunaan aplikasi Phet Simulation yang disampaikan oleh guru	4	100
4.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar		
	a. Peserta didik memperhatikan guru pada saat menggunakan aplikasi Phet Simulation	3	75
	b. Peserta didik merangkai praktikum sederhana menggunakan aplikasi Phet	4	100

	Simulation		
5.	Evaluasi		
	a. Setiap kelompok menerima LKS yang dibagikan oleh guru	4	100
	b. Setiap kelompok menyelesaikan tugas yang terdapat pada LKS	4	100
6.	Memberikan penghargaan		
	a. Setiap perwakilan kelompok naik katas untuk menjelaskan hasil kelompok masing-masing	3	75
	b. Setiap kelompok mengajukan pertanyaan pada kelompok yang berada di atas	3	75
	c. Setiap kelompok mendapat pujian atau penghargaan dari guru	3	
	d. Peserta didik mendengarkan kesimpulan yang disampaikan oleh guru	4	100
	e. Peserta didik mendapat tugas dari guru untuk dikerjjakan dirumah dan menjawab salam dari guru untuk mengakihiri	4	100

proses pembelajaran

Jumlah	1675
Ratarata	88,15

Berdasarkan hasil pengamatan diatas diperoleh nilai rata rata aktivitas peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran sebesar 88,15 dan berada dalam kategori sangat aktif.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut dapat dikatakan bahwa pada siklus ke II aktivitas peserta didik berada pada kategori sangat aktif dalam bertanya, menganalisis, dan menyimpulkan informasi dibandingkan dengan aktivitas peserta didik pada siklus I.

b.) Deskripsi Evaluasi Pembelajaran Pada Siklus II

Berdasarkan proses pembelajaran maka dievaluasi pembelajaran dimana tidak ada peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep Gelombang secara mendalam, yang telah dipelajari. Dimana dijelaskan sebagai berikut:

- a. Seluruh peserta didik yang berada pada kategori lulus KKM yang mengalami dalam menjelaskan hubungan antara frekuensi, panjang gelombang, dan kecepatan gelombang berdasarkan hasil simulasi.
- b. Hasil evaluasi formatif menunjukkan bahwa seluruh peserta didik mencapai KKM.
- c. Dalam sesi diskusi kelompok, seluruh peserta didik menunjukkan aktivitas yang baik.

Table 4.9 Hasil evaluasi kemampuan berfikir kritis peserta didik:

No	Nama Peserta didik	Hasil	Keterangan
		Kemampuan Berfikir kritis	
1	Adil Anugrah	80,00	Lulus
2	Afifah Nailatul Izzah	73,33	Lulus
3	Anggita	76,67	Lulus
4	Asda	80,00	Lulus
5	Aswi Atun Rida	75,00	Lulus
6	Az-Zyratunnisa	80,00	Lulus
7	Dedy Rizaldy	73,33	Lulus
8	Erwin	76,67	Lulus
9	Fiky	83,33	Lulus
10	Husnul Hatima	76,67	Lulus
11	Ihsan	76,67	Lulus
12	Keyza As Parahmi	83,33	Lulus
13	Melati	80,00	Lulus
14	Mirul Salama	73,33	Lulus
15	Mohd Azkin	76,67	Lulus

Berdasarkan data tersebut observasi pada Siklus II menunjukkan peningkatan partisipasi dan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran menggunakan Phet Simulation dibandingkan Siklus I. Peserta didik lebih aktif dalam mengeksplorasi simulasi, berdiskusi, dan menjawab pertanyaan secara sistematis, tanpa mengalami kesulitan dalam memahami konsep gelombang. Seluruh peserta didik mencapai KKM, dengan hasil evaluasi formatif yang menunjukkan pemahaman yang baik terhadap hubungan antara frekuensi, panjang gelombang, dan kecepatan gelombang. Selain itu, dalam diskusi kelompok, peserta didik menunjukkan keterlibatan aktif, mencerminkan peningkatan kemampuan berpikir kritis mereka.

4) Refleksi

Berdasarkan hasil observasi, pelaksanaan Siklus II menunjukkan perkembangan positif dalam pembelajaran berbasis *Phet Simulation*, terutama dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis

peserta didik. Seluruh peserta didik mampu menggunakan simulasi dengan lebih lancar dan lebih percaya diri dalam menjelaskan hasil pengamatan mereka. Dari hasil Siklus II dapat disimpulkan bahwa penerapan *Phet Simulation* dalam pembelajaran materi Gelombang berhasil meningkatkan pemahaman seluruh peserta didik maka pelaksanaan penelitian dihentikan.

Pembelajaran yang dilakukan secara efektif dan tuntas pada Siklus II menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, guru memberikan bimbingan intensif kepada kelompok, khususnya kepada peserta didik yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dengan menugaskan mereka sebagai presenter agar mereka lebih memahami materi melalui diskusi dan tanya jawab.

Guru memberikan pendampingan intensif dan latihan soal untuk memperkuat pemahaman peserta didik. Evaluasi formatif menunjukkan bahwa seluruh peserta didik mencapai KKM dan tidak mengalami kesulitan dalam memahami konsep gelombang. Partisipasi aktif peserta didik dalam diskusi dan eksperimen tambahan juga menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi dan refleksi, penerapan *Phet Simulation* dalam pembelajaran materi Gelombang terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik. Tidak hanya seluruh peserta didik berhasil mencapai KKM, tetapi mereka juga lebih percaya diri dalam menjelaskan hubungan antara frekuensi, panjang gelombang, dan kecepatan gelombang. Diskusi kelompok berjalan dengan aktif, dan peserta didik mampu menjawab

pertanyaan secara sistematis. Dengan demikian, karena seluruh tujuan pembelajaran telah tercapai dan tidak ada peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep, penelitian dinyatakan selesai.

d. Penyajian Data Aktivitas Guru dan Peneliti

Penyajian data aktivitas guru dan penelitian dilakukan dengan menggambarkan peran guru dalam proses pembelajaran serta keterlibatan mereka dalam kegiatan penelitian pendidikan. Aktivitas guru mencakup perencanaan pembelajaran, pelaksanaan metode pengajaran, interaksi dengan siswa, serta penggunaan *Phet Simulation* dalam pembelajaran materi Gelombang.

1) Aktivitas Guru

Tabel 4.10 Hasil Pengamatan Aktivitas Guru

No	Aspek yang diamati	Niali (1-4)	Nilai Terkonversi
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		
	a. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam	4	100
	b. Guru mengecek kehadiran peserta didik	3	75
	c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	3	75
	d. Guru memberikan motivasi kepada pesrta didik sebelum melakukan proses	3	75

	pembelajaran		
2.	Menyampaikan informasi		
	a. Guru memberikan gambaran atau arahan kepada peserta didik mengenai materi yang akan dibawakan	3	75
	b. Guru menyampaikan model pembelajaran yang akan digunakan serta aplikasi yang akan digunakan pada saat proses pembelajaran	3	75
3.	Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok kelompok belajar		
	a. Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok secara acak	2	50
	b. Guru menyuruh peserta didik duduk dengan kelompok masing masing	3	75
	c. Guru menjelaskan materi gelombang	4	100
	d. Guru menjelaskan tentang cara menggunakan aplikasi Phet Simulation	3	75

4.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar		
	a. Guru membimbing setiap kelompok dalam menggunakan Phet Simulation	3	75
	b. Guru membimbing setiap kelompok untuk merangkai praktikum sederhana yang menggunakan aplikasi Phet Simulation	4	100
5.	Evaluasi		
	a. Guru menyiapkan LKS	3	75
	b. Guru membagikan lembar LKS pada setiap kelompok	3	75
	c. Guru menjelaskan cara pengerjaan pada lembar LKS	3	75
6.	Memberikan Penghargaan		
	a. Guru meminta setiap perwakilan kelompok naik ke atas dan mempersentasikan hasil kerja kelompok mereka	2	50
	b. Guru Meminta kelompok lain	3	75

	untuk mengajukan pertanyaan		
	c. Guru memberikan pujian atau penghargaan kepada setiap kelompok	3	75
	d. Guru menyampaikan kesimpulan mengenai materi yang telah disampaikan	3	75
	e. Guru memberikan tugas yang diselesaikan dirumah dan mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam	4	100
	Jumlah		1550
	%		77,5

Berdasarkan tabel 4.10 tersebut diperoleh nilai rata rata aktivitas guru secara keseluruhan dalam melaksanakan proses pembelajaran sebesar 77,5 sehingga berada pada kategori aktif. Penyajian data aktivitas guru menunjukkan bahwa guru berperan aktif dalam proses pembelajaran menggunakan Phet Simulation pada materi Gelombang. Aktivitas guru mencakup perencanaan, penyampaian materi, pengorganisasian kelompok, bimbingan, evaluasi, serta pemberian penghargaan kepada peserta didik. Berdasarkan hasil observasi, guru memperoleh skor 77,5%, yang dikategorikan sebagai aktif. Hal ini mencerminkan keterlibatan guru dalam membimbing siswa, memberikan motivasi, serta memfasilitasi diskusi dan

eksplorasi konsep secara efektif, sehingga mendukung peningkatan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran.

2. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang

Hasil penelitian merujuk pada Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang melalui beberapa tahapan evaluasi kemampuan berfikir kritis peserta didik. Melalui 3 tahapan siklus penelitian maka peneliti melakukan evaluasi sebanyak 3 evaluasi yaitu evaluasi pengamatan awal, evaluasi siklus I, evaluasi siklus II. Adapun deskripsi hasil evaluasi dijelaskan dalam tabel berikut:

a. Evaluasi Awal

Tabel 4.11 Hasil Evaluasi Awal peserta didik

No	Nilai Skor	Frekuensi	Persentasi	Keterangan
1	86 – 100	0	0,00%	Sangat Baik
2	71 – 86	1	6,67%	Baik
3	56 – 71	11	73,33%	Cukup
4	41 – 56	3	20,00%	Kurang
5	≤ 40	0	0,00%	Sangat Kurang
Total		15	100%	

Berdasarkan hasil evaluasi awal terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang, terdapat variasi dalam tingkat pemahaman dan keterampilan berpikir kritis di antara peserta didik. Dari 15 peserta didik yang dievaluasi, hanya 1 peserta didik (6,67%) yang memperoleh skor dalam kategori "Baik" (71-86) dan dinyatakan lulus. Sementara itu, mayoritas peserta didik, yaitu 11 orang (73,33%), berada dalam kategori "Cukup" (56-71), yang berarti mereka belum mencapai standar kelulusan dan harus mengikuti remedial. Selain itu, terdapat 3

peserta didik (20,00%) yang masuk dalam kategori "Kurang" (41-56), yang juga menunjukkan bahwa mereka mengalami kesulitan dalam berpikir kritis dan membutuhkan peningkatan pembelajaran. Tidak ada peserta didik yang masuk dalam kategori "Sangat Baik" (86-100) maupun "Sangat Kurang" (≤ 40). Hasil evaluasi awal ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik masih perlu bimbingan dan peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis agar dapat mencapai standar yang lebih tinggi dalam pembelajaran.

b. Evaluasi Hasil Pelaksanaan Siklus I

Tabel 4.12 Hasil Pelaksanaan Siklus I

No	Nilai Skor	Frekuensi	Persentasi	Keterangan
1	86 – 100	0	0,00%	Sangat Baik
2	71 – 86	6	40,00%	Baik
3	56 – 71	9	60,00%	Cukup
4	41 – 56	0	0,00%	Kurang
5	≤ 40	0	0,00%	Sangat Kurang
Total		15	100%	

Hasil evaluasi pada Siklus I menunjukkan adanya peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang dibandingkan dengan evaluasi awal. Dari 15 peserta didik yang dievaluasi, 6 peserta didik (40,00%) mencapai kategori "Baik" (71-86) dan dinyatakan lulus. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah peserta didik yang berhasil memahami materi dengan lebih baik dibandingkan evaluasi awal, di mana hanya 1 peserta didik yang masuk dalam kategori ini. Berdasarkan data tersebut bahwa masih terdapat 9 peserta didik (60,00%) yang berada dalam kategori "Cukup" (56-71) dan harus

mengikuti remedial karena belum memenuhi standar kelulusan. Namun, perbaikan yang signifikan terlihat dari tidak adanya peserta didik yang masuk dalam kategori "Kurang" (41-56) atau "Sangat Kurang" (≤ 40). Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang diterapkan melalui *PhET Simulation* mulai memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Namun, masih diperlukan strategi yang lebih efektif agar lebih banyak peserta didik mencapai kategori "Baik" atau "Sangat Baik", sehingga angka kelulusan dapat meningkat pada siklus berikutnya.

c. Evaluasi Hasil Pelaksanaan Siklus II

Tabel 4.13 Hasil Pelaksanaan Siklus II

No	Nilai Skor	Frekuensi	Persentasi	Keterangan
1	86 – 100	0	0,00%	Sangat Baik
2	71 – 86	15	100,00%	Baik
3	56 – 71	0	0,00%	Cukup
4	41 – 56	0	0,00%	Kurang
5	≤ 40	0	0,00%	Sangat Kurang
Total		15	100%	

Hasil evaluasi pada Siklus II menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang dibandingkan dengan siklus sebelumnya. Dari 15 peserta didik yang dievaluasi, 15 peserta didik (100,00%) telah mencapai kategori "Baik" (71-86) dan dinyatakan lulus, menandakan bahwa seluruh peserta didik telah memahami materi dengan baik.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi Siklus II mengindikasikan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan telah berjalan dengan sangat efektif, seluruh peserta didik telah mencapai standar kelulusan,

. Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang digunakan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan.

d. Ketuntasan Belajar

Berikut disajikan ketuntasan belajar siswa baik pada siklus I maupun pada siklus ke II disajikan pada tabel 4.14

Tabel 4.14 Ketuntasan belajar peserta didik pada siklus I dan siklus II

Aktivitas Pembelajaran	Rata Rata	Keterangan
Siklus I	70,00	Tidak tuntas
Siklus II	81,67	Tuntas

Berdasarkan Tabel 4.14 diatas menunjukkan bahwa nilai rata rata siklus I adalah 70,00 dan belum memenuhi kreteria ketuntasan klasikal yang telah ditentukan oleh sekolah sebesar 75, sementara pada siklus ke II rata rata kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah 81,67 dan telah memenuhi kreteria ketuntasan klasikal yang telah ditetapkan sekolah sebesar 75, sehingga pembelajaran penerapan aplikasi *phET Simulation* dalam pembelajaran gelombang dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik ang ditinjau dari ketuntasan belajar

e. Peningkatan Kemampuan berfikir kritis siklus I dan siklus II

Berikut hasil perhitungan evaluasi kemampuan berfikir kritis peserta didi pada siklus I dan siklus II yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.15 Hasil evaluasi kemampuan berfikir kritis peserta didik pada siklus I dan siklus II

Aktivitas Pembelajaran	Nilai Maksimum	Nilai Minimum	Standar Deviasi	Ratarata	Keterangan
Siklus I	76,67	56,67	5,58	70,00	Baik
Siklus II	83,33,	73,33	3,21	81,67	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.15 hasil evaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik, terjadi peningkatan yang signifikan dari Siklus I ke Siklus II. Pada Siklus I, nilai rata-rata peserta didik adalah 70,00 dengan standar deviasi 5,58, sedangkan pada Siklus II meningkat menjadi 81,67 dengan standar deviasi yang lebih rendah, yaitu 3,21. Nilai maksimum juga meningkat dari 76,67 menjadi 83,33, sementara nilai minimum mengalami kenaikan dari 56,67 menjadi 73,33. Hal ini menunjukkan bahwa setelah perbaikan dalam pembelajaran pada siklus II, pemahaman dan kemampuan berpikir kritis peserta didik semakin merata dengan variasi nilai yang lebih kecil, mencerminkan efektivitas tindakan yang dilakukan dalam Siklus II. Hasil evaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada Siklus I berada dalam kategori "Baik" dengan nilai rata-rata 70,00, sedangkan pada Siklus II mengalami peningkatan menjadi 81,67 yang masuk dalam kategori "Sangat Baik."

Berdasarkan seluruh penjelasan tersebut maka hasil penelitian ini mendeskripsikan tingkat keberhasilan pada analisis siswa serta tingkat keberhasilan berdasarkan indikator siswa sebagai berikut:

1. Tingkat Keberhasilan Berdasarkan Analisis Siswa

Kemampuan analisis peserta didik dalam pembelajaran dapat dilihat dari bagaimana mereka mengolah dan memecah informasi yang diperoleh menjadi bagian-bagian penting serta mengidentifikasi hubungan antara konsep yang dipelajari. Dalam hasil penelitian ini dijelaskan bahwa dalam proses pembelajaran

materi gelombang dengan bantuan *PhET Simulation* peserta didik menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hal kemampuan analisis.

2. Tingkat Keberhasilan Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

a) Menganalisis

Peserta didik aktif dalam mendiskusikan hubungan antara frekuensi, panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang berdasarkan hasil eksplorasi simulasi. Mereka mampu memecah informasi menjadi bagian-bagian penting dan memahami keterkaitannya.

b) Mengevaluasi

Dalam diskusi kelompok dan saat mempresentasikan hasil, peserta didik mampu menilai informasi secara kritis, membandingkan hasil antar kelompok, dan mengajukan pertanyaan yang relevan, menunjukkan keterampilan evaluatif.

c) Menarik Kesimpulan

Peserta didik mampu menyusun kesimpulan secara sistematis berdasarkan data dan hasil pengamatan, serta menjawab kuis dengan baik yang menunjukkan bahwa mereka dapat menarik inferensi logis dari aktivitas pembelajaran.

Selanjutnya dilakukan analisis peningkatan kemampuan berfikir kritis peserta didik dari perbandingan nilai siklus I dan siklus II. Berikut hasil perhitungan dengan perhitungan N Gain dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.16 Nilai N-Gain kemampuan berfikir kritis siswa siklus I dan II

No	Nama Siswa	Siklus I	Siklus II	Nilai N-Gain	Keterangan
1	Adil Anugrah	76,67	80,00	0.143	Rendah
2	Afifah Nailatul	70,00	73,33	0.111	Rendah
3	Anggita	66,67	76,67	0.394	Sedang
4	Asda	70,00	80,00	0.333	Sedang
5	Aswi Atun Rida	70,00	75,00	0.167	Sedang
6	Az-Zyratunnisa	66,67	80,00	0.400	Sedang

7	Dedy Rizaldy	56,67	73,33	0.384	Sedang
8	Erwin	60,00	76,67	0.417	Sedang
9	Fiky	70,00	83,33	0.444	Sedang
10	Husnul Hatima	73,33	76,67	0.125	Rendah
11	Ihsan	73,33	76,67	0.125	Rendah
12	Keyza As	70,00	83,33	0.444	Sedang
13	Melati	76,67	80,00	0.143	Rendah
14	Mirul Salama	73,33	73,33	0.000	Rendah
15	Mohd Azkin	76,67	76,67	0.000	Rendah
Σ				3.53	

Berdasarkan data tersebut maka perhitungan nilai N-Gain sebagai berikut:

$$\text{Ratarata nilai N-gain} = \frac{3.53}{15} = 0.236$$

Berdasarkan data tersebut peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dari siklus I ke siklus II berada pada kategori rendah sesuai dengan kriteria penilaian N-gain. Namun seluruh peserta didik telah memenuhi syarat dan seluruh peserta didik telah lulus pada siklus II sehingga dapat dikategorikan bahwa proses tindakan kelas menggunakan *PhET Simulation* telah berhasil dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang.

B. Pembahasan

1. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang

Pembahasan Penelitian ini merujuk pada kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang, penelitian ini mendeskripsikan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik merupakan aspek penting dalam pembelajaran yang dikembangkan secara optimal. Dalam penelitian ini, dilakukan evaluasi terhadap tingkat berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang dengan menerapkan *PhET Simulation* sebagai media pembelajaran

interaktif. Evaluasi dilakukan dalam beberapa tahapan untuk melihat perkembangan pemahaman peserta didik dari waktu ke waktu.

PhET Simulation berhasil menjadi media pembelajaran interaktif yang efektif karena mampu menghadirkan pengalaman belajar yang menyenangkan, visual, dan berbasis eksplorasi langsung. Dalam pembelajaran fisika, khususnya materi gelombang yang bersifat abstrak, penggunaan simulasi ini membantu siswa memahami konsep dengan cara yang lebih konkret. Tidak hanya sekadar melihat gambar statis di buku, siswa dapat secara aktif mengubah parameter seperti frekuensi, amplitudo, dan panjang gelombang untuk melihat dampaknya dalam waktu nyata. Interaktivitas inilah yang menjadikan proses belajar lebih bermakna dan mendorong siswa untuk terlibat secara aktif.

Keberhasilan PhET Simulation juga terletak pada kemampuannya merangsang keterlibatan kognitif dan emosional siswa. Simulasi ini tidak hanya menampilkan animasi, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir, menebak, mencoba, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan langsung. Proses ini sangat penting dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, karena siswa dilatih untuk tidak menerima informasi secara pasif, tetapi mempertanyakan dan mengevaluasi informasi yang mereka peroleh dari hasil eksperimen virtual. Selain itu, tampilan visual yang menarik dan antarmuka yang mudah digunakan membuat siswa lebih antusias dalam belajar.

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan PhET Simulation telah meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang, terutama pada

indikator kemampuan menganalisis. Dalam simulasi gelombang, siswa dapat melihat hubungan sebab-akibat antara perubahan variabel dan bentuk gelombang yang dihasilkan. Proses pengamatan ini melatih siswa untuk membandingkan data, memahami pola, serta mengaitkan teori dengan bukti visual yang mereka amati langsung dari simulasi. Dengan kemampuan ini, siswa menjadi lebih terampil dalam menganalisis fenomena ilmiah secara logis.

Kemampuan evaluasi dan penarikan kesimpulan siswa juga meningkat melalui penerapan PhET Simulation. Siswa dilatih untuk menyusun argumen ilmiah berdasarkan data yang mereka peroleh dari hasil simulasi, kemudian mengevaluasi hasilnya dan menarik kesimpulan secara sistematis. Dalam proses pembelajaran, mereka tidak hanya sekadar mengetahui definisi gelombang, tetapi juga dapat menjelaskan secara rasional bagaimana dan mengapa suatu bentuk gelombang berubah akibat pengaruh suatu parameter. Hal ini menunjukkan bahwa proses berpikir kritis benar-benar terbangun dalam konteks pembelajaran yang nyata.

Pada tahap awal penelitian, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi dan kurangnya kemampuan atau keterampilan berpikir kritis. Sebagian besar hanya mencapai kategori pemahaman yang cukup, sementara hanya sedikit peserta didik yang mampu mencapai kategori baik. Kesulitan ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang cenderung kurang interaktif dan tidak memberikan pengalaman eksploratif yang memadai bagi peserta didik. Setelah dilakukan intervensi melalui penerapan *PhET Simulation*, terjadi peningkatan pemahaman peserta didik secara bertahap. Pada siklus

pertama, lebih banyak peserta didik yang berhasil mencapai kategori baik dibandingkan dengan tahap sebelumnya. Simulasi interaktif ini memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksplorasi langsung terhadap konsep yang dipelajari, sehingga mereka lebih mudah memahami hubungan sebab akibat dalam materi yang diajarkan.

Perkembangan yang lebih signifikan terjadi, dengan hampir seluruh peserta didik mencapai kategori baik. *PhET Simulation* memberikan pengalaman belajar berbasis eksperimen virtual, di mana peserta didik dapat menguji konsep secara mandiri dan mengamati hasilnya secara real-time. Hal ini membantu mereka dalam menganalisis dan mengevaluasi informasi secara lebih mendalam, sehingga keterampilan berpikir kritis mereka berkembang lebih baik dibandingkan sebelumnya. Memasuki siklus kedua, peningkatan semakin terlihat dengan lebih banyak peserta didik yang mencapai kategori sangat baik. Sebagian besar peserta didik telah memahami materi dengan sangat baik dan mampu menerapkan keterampilan berpikir kritis mereka dengan lebih efektif. Dengan menggunakan *PhET Simulation*, mereka tidak hanya belajar secara pasif tetapi juga terlibat dalam proses pembelajaran secara aktif, memungkinkan mereka untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan aplikatif terhadap materi.

Keberhasilan penerapan *PhET Simulation* sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dengan pendekatan yang lebih interaktif dan berbasis pengalaman, peserta didik menjadi lebih aktif dalam memahami konsep dan menerapkannya dalam berbagai situasi. Selain itu, metode ini juga membantu

meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam proses belajar, membuat mereka lebih antusias dan mudah memahami konsep yang diajarkan.

Secara keseluruhan penelitian ini membuktikan bahwa penerapan metode pembelajaran berbasis *PhET Simulation* merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dengan pendekatan yang lebih eksploratif dan berbasis pengalaman, peserta didik lebih mudah memahami konsep yang diajarkan dan mampu menerapkannya dengan lebih baik. Keberhasilan ini dapat menjadi referensi bagi pendidik dalam merancang metode pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif di masa depan.

Penerapan *PhET Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang karena simulasi ini memberikan pengalaman belajar yang interaktif, eksploratif. *PhET Simulation* memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai karakteristik gelombang, seperti panjang gelombang, frekuensi, dan amplitudo, secara langsung melalui simulasi virtual. Dengan demikian, peserta didik tidak hanya menerima teori secara pasif, tetapi juga dapat mengamati dan memanipulasi parameter gelombang sendiri, sehingga mereka lebih mudah memahami konsep secara logis dan sistematis.

PhET Simulation menghadirkan model visual yang mendekati fenomena nyata, seperti gelombang air, dan suara. Dengan demikian, peserta didik dapat menghubungkan konsep abstrak dengan contoh konkret, sehingga mereka lebih mudah memahami bagaimana gelombang bekerja dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan *PhET Simulation* dalam pembelajaran gelombang juga mendorong

diskusi kelompok dan pemecahan masalah bersama. Peserta didik dapat bekerja dalam tim, berdiskusi tentang hasil eksperimen, serta mengembangkan argumen yang didukung oleh bukti dari simulasi. Diskusi ini memperkuat kemampuan berpikir kritis dan komunikasi ilmiah mereka.

2. Penerapan *Phet Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang

Pembahasan penelitian merujuk pada Penerapan *Phet Simulation* pada materi gelombang dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang, Melalui penerapan *PhET Simulation*, peserta didik dapat secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan melakukan eksperimen virtual yang lebih fleksibel dibandingkan dengan eksperimen konvensional di laboratorium. Dalam Siklus I pembelajaran, masih ditemukan beberapa kendala, seperti kurangnya pemahaman peserta didik terhadap cara penggunaan aplikasi, serta keterbatasan dalam menghubungkan hasil simulasi dengan teori yang telah dipelajari sebelumnya. Namun, dalam Siklus II, berbagai strategi perbaikan diterapkan, seperti penyediaan panduan yang lebih sederhana, pemberian bimbingan awal sebelum eksplorasi simulasi, serta alokasi waktu tambahan untuk latihan penggunaan aplikasi. Langkah-langkah ini terbukti meningkatkan efektivitas pembelajaran, di mana peserta didik menjadi lebih percaya diri dalam mengeksplorasi simulasi, lebih aktif dalam diskusi kelompok, serta lebih sistematis dalam menjawab pertanyaan dan mencatat hasil pengamatan mereka dalam Lembar Kerja Siswa (LKS).

Hasil evaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik, terjadi peningkatan yang signifikan dari Siklus I ke Siklus II. Pada Siklus I, nilai rata-rata peserta didik adalah 70,00 dengan standar deviasi 5,58, sedangkan pada Siklus II meningkat menjadi 81,67 dengan standar deviasi yang lebih rendah, yaitu 3,21. Nilai maksimum juga meningkat dari 76,67 menjadi 83,33, sementara nilai minimum mengalami kenaikan dari 56,67 menjadi 73,33. Hal ini menunjukkan bahwa setelah perbaikan dalam pembelajaran pada siklus II, pemahaman dan kemampuan berpikir kritis peserta didik semakin merata dengan variasi nilai yang lebih kecil, mencerminkan efektivitas tindakan yang dilakukan dalam Siklus II. Hasil evaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada Siklus I berada dalam kategori "Baik" dengan nilai rata-rata 70,00, sedangkan pada Siklus II mengalami peningkatan menjadi 81,67 yang masuk dalam kategori "Sangat Baik."

Pembahasan penelitian ini relevan dengan teori yang menjelaskan bahwa penerapan *PhET Simulation* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan tujuan utama pengembangan PhET Simulation yaitu untuk membantu peserta didik memahami konsep secara visual, meningkatkan efektivitas pendidikan, dan memfasilitasi pembelajaran berbasis eksplorasi interaktif.⁵⁵ Menurut Suarni bahwa *PhET* mendorong penyelidikan ilmiah dan interaktivitas, yang dalam penelitian ini terlihat melalui aktivitas peserta didik saat mereka mengeksplorasi variabel-variabel seperti frekuensi, panjang gelombang, dan amplitudo. Peserta didik tidak hanya mengamati tetapi juga memanipulasi

⁵⁵ Fhemy Verdian, et al, Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika* 1.2, 2021

parameter, menguji hipotesis, dan mendiskusikan hasilnya, sehingga keterampilan berpikir kritis mereka berkembang lebih baik.

Kemampuan berpikir kritis peserta didik meningkat karena mereka dipaksa untuk menganalisis hubungan antara variabel yang ada dalam simulasi, seperti bagaimana perubahan frekuensi mempengaruhi panjang gelombang dan kecepatan rambat gelombang. Selain itu, dalam kegiatan pembelajaran berbasis simulasi peserta didik juga diberikan tantangan untuk mengubah variabel-variabel tertentu dan menginterpretasikan hasilnya, yang merupakan salah satu indikator utama dalam pengembangan berpikir kritis. Peningkatan ini terlihat dari hasil observasi yang menunjukkan bahwa peserta didik lebih aktif dalam berdiskusi dan lebih sistematis dalam menyusun jawaban mereka, baik dalam LKPD maupun dalam diskusi kelas. Namun, masih ditemukan beberapa peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menghubungkan hasil simulasi dengan penerapan konsep gelombang dalam kehidupan nyata, serta masih adanya peserta didik yang pasif dalam diskusi kelompok.

Berdasarkan refleksi bahwa dalam penerapan *PhET Simulation* telah terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, masih diperlukan strategi tambahan untuk mengatasi kendala yang tersisa. Beberapa langkah yang dapat diambil adalah memberikan pendampingan lebih intensif kepada peserta didik yang mengalami kesulitan, serta menyediakan latihan tambahan yang lebih sederhana sebelum masuk ke soal dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi. Dengan adanya perbaikan ini, diharapkan penggunaan *PhET Simulation* tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep gelombang, tetapi juga mengembangkan

pola pikir kritis yang lebih baik, sehingga mereka dapat mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan penjelasan yang dikutip dalam penelitian Haryadi, simulasi *PhET* berada di tingkat pengalaman paling konkrit, di mana peserta didik lebih aktif terlibat dalam eksperimen dan observasi. Hal ini tercermin dalam penelitiannya di mana peserta didik terlibat dalam eksperimen virtual menggunakan *PhET* dan secara aktif mencatat serta mendiskusikan hasil pengamatan mereka, memperkuat pembelajaran berbasis pengalaman nyata.⁵⁶

Keterbatasan pemahaman penggunaan aplikasi dan kesulitan mengaitkan teori dengan hasil simulasi, penerapan strategi perbaikan seperti pemberian panduan sederhana dan latihan penggunaan simulasi berhasil meningkatkan efektivitas pembelajaran.⁵⁷ Penjelasan tersebut sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa meskipun *PhET* membutuhkan perangkat elektronik dan keterampilan tertentu dari guru, dengan pengelolaan yang baik pembelajaran aktif dan menyenangkan dapat tercapai.

⁵⁶ Rambu Ririnsia Harra Hau, Kajian Tentang Physics Education Technology (PhET) dalam Pembelajaran Fisika, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 2021

⁵⁷ Rudi Haryadi dan Heni Pujiastuti, Phet Simulation Software-Based Learning to Improve Science Process Skills, *International Conference on Mathematics and Science Education*, 2019

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

1. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang dalam pembelajaran materi gelombang melalui penerapan aplikasi *PhET Simulation* mengalami peningkatan, dimana merujuk pada beberapa indikator kemampuan berpikir kritis siswa pada menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan melalui II siklus penelitian dan telah memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang telah ditetapkan disekolah dengan rata-rata tingkat keberhasilan penerapan yaitu sebesar 81,67 dan di kategorikan baik. Peningkatan berpikir kritis ini disebabkan karna penerapan aplikasi *phET Simulation*.
2. Penerapan *Phet Simulation* pada materi gelombang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui simulasi interaktif *phet simulation* melalui 2 tahapan siklus dengan penerapan pada materi gelombang seperti peningkatan keterampilan analisis dalam menghubungkan konsep teori dengan hasil eksperimen serta keaktifan dalam berdiskusi dan pembelajaran yang mengedepankan analisis dalam menyusun kesimpulan secara sistematis efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang.

B. Saran

1. Kepada Guru IPA SMP Negeri 4 Enrekang

Guru diharapkan dapat mengimplementasikan *PhET Simulation* secara lebih luas dalam pembelajaran, khususnya pada materi yang membutuhkan visualisasi konsep abstrak seperti gelombang.

2. Kepada Peserta didik SMP Negeri 4 Enrekang.

Siswa diharapkan dapat lebih aktif dalam menggunakan *PhET Simulation* sebagai alat bantu belajar yang interaktif dan mendukung pemahaman konsep sains.

3. Kepada Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan menerapkan *PhET Simulation* pada materi lain dalam pembelajaran IPA atau pada tingkat pendidikan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Al- Quran Al-Karim

- Abi, Mahirah Ulfah. Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA* Vol.5 No.3, (2021)
- Arikunto, Suharsimin. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2014)
- Ariyati, Eka. Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Matematika dan IPA* Vol. 1 No.2, (2014)
- Auld, Sophia. *Critical and Creative Thinking: An Essential Skill for Every Student*, (Australia: Christian School, 2019)
- Chotimah, A N. *Effect of Guided Inquiry Model by PhET Simulations Worksheet on Science Process Skills and Mastery of Concepts*. *Journal of Science Education Research* Vol.7 No. 2, (2023)
- Dolet, Dominikus. *Metode Penelitian Kuantitatif*. (Jakarta: UKI Atma Jaya, 2019)
- Faiz, Aiman and Imas Kurniawaty. Urgensi Pendidikan Nilai di Era Globalisasi. *Jurnal Basicedu* Vol. 6 No. 3, (2022)
- Fithriani. “Penggunaan Media Simulasi Phet dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Kalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh”. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* Vol. 04 No.02, (2016)
- Hartoto, Tri. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (Gi) Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Sejarah. *Historia* Vol. 4 No.2, (2016)
- Haryanto, M. Implementasi Aplikasi PhET Simulation dalam Pembelajaran MIPA Berbasis Eksperimen. *Indonesia Community journal* Vol. 3 No. 3, (2023)
- Hau, Rambu Ririnsia Harra. Kajian Tentang *Physics Education Technology* (PhET) dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, (2021)
- Hawa, Alda Alvina. Efektivitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Pbl Berbantuan Simulasi Phet pada Materi Termodinamika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Orbita. Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika* Vol. 7 No. 2, (2021)
- Hermann, Mario. *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. (2016)
- Isti, Khoiriyah. Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan PhET Simulation dan Kit Optika melalui Inkuiri terbimbing. *Jurnal Pembelajaran fisika* Vol 3 No.5, (2015)
- Lambaga, Ilham A. *Tinjauan Umum Konsep Fisika*. (Deepublish. 2019)

- Leon, Abdillah. A. *Penelitian Tindakan Kelas Teori dan Penerapannya*. Jawa Barat: Penerbit Arab, 2021.
- Mahera, Rafika. *Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Pada Materi Sifat-Sifat Cahaya*. (Pekanbaru : Skripsi UIN Suska Riau, 2023)
- Maulidya, Anita. Berpikir dan Problem Solving, *Ihya Al-Arabiah: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Arab* Vol. 4 No.1, (2018)
- Nasihuddin and Hariyadin. Pengembangan Keterampilan dalam Pembelajaran, *Jurnal Pendidikan Indonesia* Vol 2 No. 4, (2021)
- Nuraida, Dede. Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran* Vol. 4 No. 1, (2019), h.51-60
- Pranata, Ogi Danika. *Enhancing Conceptual Understanding and Concept Acquisition of Gravitational Force through Guided Inquiry Utilizing PhET Simulation, Saintek: Jurnal Sains dan Teknologi* Vol.15 No.1, (2023).
- Prasetyo. Model Pembelajaran Inkuiri Sebagai Strategi Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Perkantoran (JPAP)* Vol. 9 No.1, (2021)
- Purnomo, Agus Suprayitno. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS Dalam Pembelajaran IPS Di Sekolah Dasar. *Pgsd FIP Universitas Negeri Surabaya* Vol.01 No.02, (2017), h.1-9
- Putri, Dini Aulia. Model Pembelajaran: Peningkatan Proses Pembelajaran, (2023)
- Rahayu, Puspita. *Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM Berbantuan Google Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik di SMA Negeri 2 Menggala*. (Bandung: Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung, 2021)
- Rahayu, Sapitri. Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Media Simulasi Phet pada Materi Gelombang untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains* Vol. 5 No.3, (2017)
- Rahmawati. *Evaluasi Pembelajaran Bahasa dan Sastra*. (Surakarta: Muhammadiyah University Press, 2022)
- Ramdani, Agus. Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* Vol.6 No.1, (2020)
- Rudi, Haryadi and Heni Pujiastuti. *Phet Simulation Software-Based Learning to Improve Science Process Skills. International Conference on Mathematics and Science Education*, (2019)
- Rusdi, Iswandi. *Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPA melalui Model Take and Give Berbantu Media Maket pada Siswa Kelas V SD Islam Hidayatullah Semarang*. (Semarang: Skripsi Fakultas Ilmu Pendidikan UNS, 2015)

- Rukin. *Metedologi Penelitian Kuantitatif Edisi Revisi*. (Surabaya: Jakad Media Publishing, 2021)
- S Mahtari. *The Effectiveness of the Student Worksheet with Phet Simulation Used Scaffolding Question Prompt*. *Journal of Physics: Conference Series* 1422. (2020)
- Safrida, Lela Nur, and Reza Ambarwati, Analisis kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. *EDU-MAT. Jurnal Pendidikan Matematika*. 6.1, (2018)
- Sahir, Syafrida Hafni. *Metodologi Penelitian*. (Bantul: KBM Indonesia, 2021)
- Sakdiah. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan KPS pada Materi Listrik Dinamis Siswa SMP. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA* Vol.2 No.1, (2018)
- Saputra, Handika. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAIN Agus Salim Metro Lampung* vol.2, (2020)
- Sanjaya, Wina. *Penelitian Pendidikan : Jenis, Metode dan Prosedur*. (Jakarta : Kencana, 2013)
- Sudarsana, I Ketut. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Terhadap Peningkatan Mutu Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penjamin Mutu*, (2018)
- Sudjiono, Anas. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. (Jakarta: Rajawali Press, 2016)
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. (Bandung: Alfabeta, 2016)
- Suharningsi, Dewi. Pengembangan Media Pembelajaran Video Berbasis Aplikasi Kinemaster Pada Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VIII MTs Roudlotusysyubban Tawangrejo. *IAIN Kudus*, (2021)
- Sulthon, Pembelajaran IPA yang Efektif dan Menyenangkan bagi Siswa Madrasah Ibtidaiyah, *Jurnal Elementary* Vol. 4 No.1, (2017)
- Sundayana, Rostina. *Statistika Penelitian Pendidikan*. (Bandung: Alfabeta, 2015)
- Susanto. Pengembangan Multimedia Interaktif dengan *Education Game* pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Cahaya untuk Peserta Didik SMP/MTs. *Unnes Science Education Journal* Vol. 2 No. 1 (2013).
- Tim penyusun. Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah IAIN Parepare (Parepare: IAIN Parepare Nusantara Press, 2023)
- Verdian, Fhemy. Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika* Vol. 1 No.2, (2021)
- Wahyuni, Ayu Sri. Pendekatan Berdiferensiasi dalam Pembelajaran IPA, *Jurnal Pendidikan MIPA* Vol.12 No.2, (2022)
- Wisudawati, Asih Widi and Eka Sulisyowati. *Metodologi Pembelajaran IPA*. (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2017)

Ennis, Robert H, *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*, “Hakikat Berpikir Kritis: Garis Besar Disposisi dan Kemampuan Berpikir Kritis” (University of Illinois, 2011)



LAMPIRAN



LAMPIRAN 01 : INSTRUMENT PENELITIAN

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

MATA PELAJARAN : FISIKA

KELAS / SEMESTER : VIII/1

MATERI : GELOMBANG

WAKTU : 60 MENIT

Petunjuk pengerjaan soal

1. Tuliskan identitas anda pada lembar jawaban secara lengkap dan jelas
2. Perhatikan seluruh soal, jika terdapat soal yang kurang jelas silahkan ditanyakan pada guru
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu
4. Kerjakan soal secara mandiri
5. Waktu pengerjaan soal 60 menit

Tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa (menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan) pada materi gelombang. Setiap soal diberikan studi kasus dan soal dalam bentuk narasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang benar dan tepat

1. **Studi Kasus:** Di sebuah kota kecil yang dikelilingi oleh pegunungan dan laut, warga setempat sering mengalami berbagai fenomena yang berkaitan dengan gelombang. Dalam beberapa bulan terakhir, mereka menghadapi masalah yang berhubungan dengan gelombang suara yang dihasilkan oleh konser musik di tepi pantai dan gelombang air yang terjadi selama badai. Dalam konteks ini, dua kelompok warga berpartisipasi dalam diskusi untuk memahami dampak gelombang dalam kehidupan mereka. Kelompok pertama terdiri dari musisi dan pengusaha yang menggelar konser musik di tepi pantai. Mereka menggunakan alat musik yang menghasilkan gelombang suara dan menyadari bahwa gelombang suara sering kali terdistorsi karena kondisi angin dan akustik pantai. Mereka khawatir bahwa kualitas suara konser mereka akan terganggu dan mengurangi pengalaman pengunjung. Kelompok kedua terdiri dari nelayan yang sering berlayar di lautan. Mereka menghadapi masalah ketika gelombang air yang dihasilkan oleh badai membuat perairan menjadi berbahaya untuk menangkap ikan. Mereka juga mencatat bahwa gelombang permukaan yang kuat dapat mempengaruhi perahu mereka dan mengubah pola migrasi ikan.

Pertanyaan:

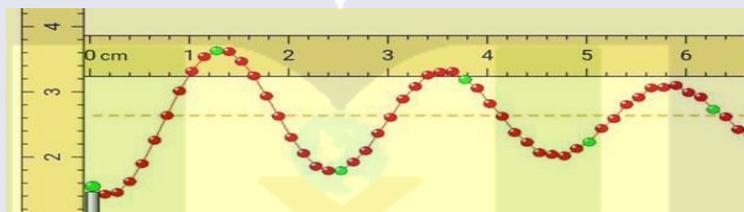
- a. Deskripsikan gelombang transversal dan gelombang longitudinal berdasarkan narasi diatas.
 - b. Tuliskan solusi dari dua permasalahan yang terdapat pada studi kasus di atas
2. **Studi Kasus :** Di sebuah kota yang dikenal dengan kegiatan seni dan budayanya, dua kelompok masyarakat berfokus pada bagaimana sifat-sifat gelombang memengaruhi aktivitas mereka. Kelompok pertama adalah musisi yang sering mengadakan konser di berbagai tempat, sementara kelompok kedua adalah nelayan yang bekerja di perairan sekitar. Dalam beberapa minggu terakhir, mereka menyadari bahwa sifat-sifat gelombang memiliki dampak signifikan pada pekerjaan dan kegiatan mereka. Dimana kelompok musisi sering mengalami masalah dengan kualitas suara saat konser di luar ruangan, terutama ketika angin kencang atau cuaca buruk. Mereka memahami bahwa gelombang suara yang memerlukan medium (udara) untuk merambat. Musisi khawatir bahwa distorsi suara dapat mengurangi pengalaman penonton. Di sisi lain, kelompok nelayan menghadapi tantangan saat

melaut. Mereka menyadari bahwa gelombang air yang dihasilkan oleh angin dan arus dapat mempengaruhi keamanan dan efisiensi penangkapan ikan. Gelombang yang tinggi menyebabkan perahu menjadi tidak stabil dan dapat membahayakan keselamatan mereka.

Pertanyaan:

- a. jelaskan dua sifat utama gelombang yang relevan untuk kasus ini (refleksi, refraksi).
- b. Berikan 2 contoh penerapan gelombang dalam kehidupan sehari hari

3. Perhatikan gambar di bawah ini:



Berdasarkan gambar di atas tentukan frekuensi gelombang jika diketahui cepat rambat gelombang adalah 42 m/s dan jarak gelombang adalah 30 meter!

4. Di sebuah taman sekolah, sekelompok siswa kelas 8 sedang melakukan eksperimen mengenai gelombang. Mereka memutuskan untuk menggunakan alat musik tiup yang bernama seruling. Dika, salah satu siswa, bersemangat untuk mengukur frekuensi nada yang dihasilkan oleh seruling. Dimana nada seruling tersebut menciptakan sebuah gelombang suara yang merambat selama 20 detik tersebut dalam jangka waktu tersebut muncul 100 gelombang. Salah satu teman Dika, Rina, penasaran dan bertanya, "Dika, jika panjang gelombang nada yang dihasilkan seruling ini adalah 0,78 meter, bagaimana cara kita menghitung cepat rambat gelombang suara yang dihasilkan seruling tersebut?" Dika pun menjawab, "Kita bisa menggunakan rumus cepat rambat gelombang! Kita harus mengetahui frekuensi gelombang terlebih dahulu. Setelah itu kita bias menghitung cepat rambat gelombang" Bantulah Dika dan Rina untuk menghitung cepat

rambat gelombang suara yang dihasilkan oleh seruling!

5. Buatlah kesimpulan dari materi gelombang yang telah kita pelajari!



LAMPIRAN O2 : NILAI SISWA

EVALUASI AWAL					
No	Nama	INDIKATOR			Rata Rata
		Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	
1	Adil Anugrah	50,00	60,00	60,00	56,67
2	Afiffah Nailatul Izzah	30,00	60,00	70,00	53,33
3	Anggita	50,00	60,00	70,00	60,00
4	Asda	20,00	70,00	60,00	50,00
5	Aswi Atun Rida	40,00	60,00	60,00	53,33
6	Az-Zyratunnisa	60,00	70,00	60,00	63,33
7	Dedy Rizaldy	70,00	50,00	50,00	56,67
8	Erwin	50,00	60,00	60,00	56,67
9	Fiky	60,00	60,00	50,00	56,67
10	Husnul Hatima	50,00	70,00	40,00	53,33
11	Ihsan	60,00	60,00	50,00	56,67
12	Keyza As Parahmi	70,00	50,00	50,00	56,67
13	Melati	50,00	50,00	60,00	53,33
14	Mirul Salama	60,00	60,00	50,00	56,67
15	Mohd Azkin	70,00	70,00	70,00	70,00
RATARATA					56,89

EVALUASI SIKLUS I					
No	Nama	INDIKATOR			Rata Rata
		Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	
1	Adil Anugrah	70,00	80,00	80,00	76,67
2	Afifah Nailatul Izzah	80,00	60,00	70,00	70,00
3	Anggita	60,00	80,00	60,00	66,67
4	Asda	70,00	70,00	70,00	70,00
5	Aswi Atun Rida	60,00	80,00	70,00	70,00
6	Az-Zyratunnisa	60,00	70,00	70,00	66,67
7	Dedy Rizaaldy	50,00	50,00	70,00	56,67
8	Erwin	60,00	60,00	60,00	60,00
9	Fiky	70,00	70,00	70,00	70,00
10	Husnul Hatima	80,00	60,00	80,00	73,33
11	Ihsan	70,00	80,00	70,00	73,33
12	Keyza As Parahmi	60,00	80,00	70,00	70,00
13	Melati	70,00	80,00	80,00	76,67
14	Mirul Salama	80,00	70,00	70,00	73,33
15	Mohd Azkin	80,00	70,00	80,00	76,67
RATARATA					70,00

EVALUASI SIKLUS II					
No	Nama	INDIKATOR			Rata Rata
		Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	
1	Adil Anugrah	80,00	80,00	80,00	80,00
2	Afifa Nailatul Izzah	70,00	80,00	70,00	73,33
3	Anggita	80,00	70,00	80,00	76,67
4	Asda	60,00	70,00	70,00	66,67
5	Aswi Atun Rida	70,00	70,00	70,00	70,00
6	Az-Zyratunnisa	80,00	80,00	80,00	80,00
7	Dedy Rizaldy	70,00	80,00	70,00	73,33
8	Erwin	80,00	70,00	80,00	76,67
9	Fiky	90,00	90,00	70,00	83,33
10	Husnul Hatima	70,00	80,00	80,00	76,67
11	Ihsan	80,00	80,00	70,00	76,67
12	Keyza As Parahmi	80,00	90,00	80,00	83,33
13	Melati	80,00	80,00	80,00	80,00
14	Mirul Salama	70,00	80,00	70,00	73,33
15	Mohd Azkin	80,00	70,00	80,00	76,67
RATARATA					76,44

HASIL OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Lembar Observasi Aktivitas Keterlaksanaan Pembelajaran

Sekolah : SMP Negeri 4 Enrekang

Kelas/semester : VIII/II

Materi pokok : Gelombang

Lembar ini di isi oleh pengamat pada saat proses pembelajaran. Berilah tanda checklist (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan pengamatan anda:

No	Aspek yang diamati	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik				
	e. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam				√
	f. Guru mengecek kehadiran peserta didik			√	
	g. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			√	
	h. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum melakukan proses pembelajaran			√	
2.	Menyampaikan informasi				
	c. Guru memberikan gambaran atau arahan kepada peserta didik mengenai materi yang akan dibawakan			√	
	d. Guru menyampaikan model pembelajaran yang akan digunakan serta aplikasi yang akan digunakan pada saat proses pembelajaran			√	

3. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok kelompok belajar
- e. Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok secara acak ✓
 - f. Guru menyuruh peseta didik duduk dengan kelompok masing masing ✓
 - g. Guru menjelaskan materi gelombang ✓
 - h. Guru menjelaskan tentang cara menggunakan aplikasi Phet Simulation ✓
4. Membimbing kelompok bekerja dan belajar
- c. Guru membimbing setiap kelompok dalam menggunakan Phet Simulation ✓
 - d. Guru membimbing setiap kelompok untuk merangkai praktikum sederhana yang menggunakan aplikasi Phet Simulation ✓
5. Evaluasi
- d. Guru menyiapkan LKS ✓
 - e. Guru membagikan lembar LKS pada setiap kelompok ✓
 - f. Guru menjelaskan cara pengerjaan pada lembar LKS ✓
6. Memberikan Penghargaan
- f. Guru meminta setiap perwakilan kelompok naik ke atas dan mempersentasikan hasil kerja kelompok mereka ✓
 - g. Guru Meminta kelompok lain untuk mengajukan pertanyaan ✓
 - h. Guru memberikan pujian atau penghargaan kepada setiap kelompok ✓

- i. Guru menyampaikan kesimpulan mengenai materi yang telah disampaikan
 - j. Guru memberikan tugas yang diselesaikan dirumah dan mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam
- Jumlah

√

√



No	Aspek yang diamati	Niali (1-4)	Nilai Terkonversi
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		
	i. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam	4	100
	j. Guru mengecek kehadiran peserta didik	3	75
	k. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	3	75
	l. Guru memberikan motivasi kepada pesrta didik sebelum melakukan proses pembelajaran	3	75
2.	Menyampaikan informasi		
	e. Guru memberikan gambaran atau arahan kepada peserta didik mengenai materi yang akan dibawakan	3	75
	f. Guru menyampaikan model pembelajaran yang akan digunakan serta aplikasi yang akan digunakan pada saat proses pembelajaran	3	75
3.	Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok kelompok belajar		
	i. Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok secara acak	2	50
	j. Guru menyuruh peseta didik duduk dengan kelompok masing masing	3	75
	k. Guru menjelaskan materi gelombang	4	
	l. Guru menjelaskan tentang cara menggunakan aplikasi Phet Simulation	3	75
4.	Membimbing kelompok bekerja dan		

belajar			
	e. Guru membimbing setiap kelompok dalam menggunakan Phet Simulation	3	75
	f. Guru membimbing setiap kelompok untuk merangkai praktikum sederhana yang menggunakan aplikasi Phet Simulation	4	100
5.	Evaluasi		
	g. Guru menyiapkan LKS	3	75
	h. Guru membagikan lembar LKS pada setiap kelompok	3	75
	i. Guru menjelaskan cara pengerjaan pada lembar LKS	3	75
6.	Memberikan Penghargaan		
	k. Guru meminta setiap perwakilan kelompok naik ke atas dan mempersentasikan hasil kerja kelompok mereka	2	50
	l. Guru Meminta kelompok lain untuk mengajukan pertanyaan	3	75
	m. Guru memberikan pujian atau penghargaan kepada setiap kelompok	3	75
	n. Guru menyampaikan kesimpulan mengenai materi yang telah disampaikan	3	75
	o. Guru memberikan tugas yang diselesaikan dirumah dan mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam	4	100
Jumlah			1550
Ratarata			77,5

Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik Siklus I

Sekolah : SMP Negeri 4 Enrekang

Kelas/semester : VIII/II

Materi pokok : Gelombang

Lembar ini di isi oleh pengamat pada saat proses pembelajaran. Berilah tanda checklist (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan pengamatan anda:

No	Aspek yang diamati	Nilai	
		Terkonversi (1-4)	Nilai Akhir
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		
	e. Peserta didik menjawab salam dari guru	4	100
	f. Peserta didik menjawab absensi kehadiran yang dilakukan oleh guru	3	75
	g. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	3	75
	h. Peserta didik menerima motivasi yang diberikan oleh guru sebelum memulai proses pembelajaran	3	75
2.	Menyampaikan informasi		
	c. Peserta didik mendengarkan arahan atau gambaran mengenai materi yang disampaikan oleh guru	3	75
	d. Peserta didik mendengarkan tentang model pembelajaran dan aplikasi yang akan digunakan pada saat proses pembelajaran	2	50
3.	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar		
	e. Peserta didik membuat kelompok berdasarkan arahan dari guru	2	50
	f. Peserta didik mencari teman	3	75

	kelompok nya masing-masing dan duduk bersama		
	g. Peserta didik mendengarkan tentang materi yang disampaikan	3	75
	h. Peserta didik mendengarkan cara penggunaan aplikasi Phet Simulation yang disampaikan oleh guru	2	50
4.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar		
	c. Peserta didik memperhatikan guru pada saat menggunakan aplikasi Phet Simulation	2	50
	d. Peserta didik merangkai praktikum sederhana menggunakan aplikasi Phet Simulation	2	50
5.	Evaluasi		
	c. Setiap kelompok menerima LKS yang dibagikan oleh guru	2	50
	d. Setiap kelompok menyelesaikan tugas yang terdapat pada LKS	3	75
6.	Memberikan penghargaan		
	f. Setiap perwakilan kelompok naik keatas untuk menjelaskan hasil kelompok masing-masing	2	50
	g. Setiap kelompok mengajukan pertanyaan pada kelompok yang berada di atas	2	50
	h. Setiap kelompok mendapat pujian atau penghargaan dari guru	2	50
	i. Peserta didik mendengarkan kesimpulan yang disampaikan oleh guru	2	50
	j. Peserta didik mendapat tugas dari guru untuk dikerjkan dirumah dan menjawab salam dari guru untuk mengakhiri proses pembelajaran	2	50

Jumlah

1175

Ratarata

61,84



Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik Siklus II

Sekolah : SMP Negeri 4 Enrekang

Kelas/semester : VIII/II

Materi pokok : Gelombang

Lembar ini di isi oleh pengamat pada saat proses pembelajaran. Berilah tanda checklist (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan pengamatan anda:

No	Aspek yang diamati	Nilai	
		Terkonversi (1-4)	Nilai Akhir
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		
	i. Peserta didik menjawab salam dari guru	4	100
	j. Peserta didik menjawab absensi kehadiran yang dilakukan oleh guru	4	100
	k. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	4	100
	l. Peserta didik menerima motivasi yang diberikan oleh guru sebelum memulai proses pembelajaran	4	100
2.	Menyampaikan informasi		
	e. Peserta didik mendengarkan arahan atau gambaran mengenai materi yang disampaikan oleh guru	3	75
	f. Peserta didik mendengarkan tentang model pembelajaran dan aplikasi yang akan digunakan pada saat proses pembelajaran	4	100
3.	Mengorganisasikan siswa dalam kelompok kelompok belajar		
	i. Peserta didik membuat kelompok berdasarkan arahan dari guru	3	75

	j. Peserta didik mencari teman kelompok nya masing-masing dan duduk bersama	4	100
	k. Peserta didik mendengarkan tentang materi yang disampaikan	4	100
	l. Peserta didik mendengarkan cara penggunaan aplikasi Phet Simulation yang disampaikan oleh guru	4	100
4.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar		
	e. Peserta didik memperhatikan guru pada saat menggunakan aplikasi Phet Simulation	3	75
	f. Peserta didik merangkai praktikum sederhana menggunakan aplikasi Phet Simulation	4	100
5.	Evaluasi		
	e. Setiap kelompok menerima LKS yang dibagikan oleh guru	4	100
	f. Setiap kelompok menyelesaikan tugas yang terdapat pada LKS	4	100
6.	Memberikan penghargaan		
	k. Setiap perwakilan kelompok naik keatas untuk menjelaskan hasil kelompok masing-masing	3	75
	l. Setiap kelompok mengajukan pertanyaan pada kelompok yang berada di atas	3	75
	m. Setiap kelompok mendapat pujian atau penghargaan dari guru	3	
	n. Peserta didik mendengarkan kesimpulan yang disampaikan oleh guru	4	100
	o. Peserta didik mendapat tugas dari guru untuk dikerjkan dirumah dan menjawab salam dari guru untuk mengakhiri proses pembelajaran	4	100

Jumlah	1675
Ratarata	88,15



DOKUMENTASI







MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA
IPA FASE D KELAS VIII

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Nama Penyusun	: Dina Fadillah
Instansi	: Institut Agama Islam Negeri Parepare
Tahun Penyusunan	: Tahun 2024
Jenjang Sekolah	: SMP
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam
Fase/Kelas	: D/VIII
Materi	: Gelombang
Pertemuan	: Pertama (1)
Capaian Pembelajaran	: Menjelaskan konsep gelombang, mengidentifikasi jenis-jenis gelombang, mengetahui sifat sifat gelombang serta penerapan gelombang dalam kehidupan sehari hari.
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
B. KOMPETENSI AWAL	
	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami (C2) konsep gelombang, jenis jenis gelombang, sifat-sifat gelombang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
<p>“Pelajar Indonesia merupakan pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai nilai-nilai Pancasila.” Enam dimensi pelajar Pancasila:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia 2. Mandiri 3. Bernalar kritis 4. Kreatif 5. Bergotong-royong 6. Berkebinekaan global. 	

Profil Pelajar Pancasila merupakan cita-cita, tujuan besar pendidikan, dan komitmen penyelenggara pendidikan dalam membangun sumber daya manusia Indonesia. Profil lulusan merupakan representasi karakter serta kompetensi yang diharapkan terbangun utuh dalam diri setiap pelajar Indonesia.

D. SARANADAN PRASARANA

- **Media**
 1. LCD
 2. Laptop
 3. Hanphone (HP)
- **Alat dan Bahan**
 1. Alat-alat yang mendukung dalam melaksanakan pembelajaran.
- **Sumber belajar**
 1. Buku Pelajaran Ilmu pengetahuan alam SMP/MTs Kelas VIII

E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik reguler atau tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Model pembelajaran *Kooperatif*

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Alur Tujuan Pembelajaran :

- Melalui penerapan aplikasi phet simulation siswa dapat mengetahui tentang gelombang dan menganalisis frekuensi beserta cepat rambat gelombang

Indikator Capaian Pembelajaran

- Siswa dapat menjelaskan konsep gelombang
- Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis gelombang
- Siswa dapat menganalisis sifat-sifat gelombang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Memahami (C2) konsep gelombang, jenis jenis nya, sifat-sifat gelombang dan

penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. BAHAN AJAR

A. Pengertian gelombang

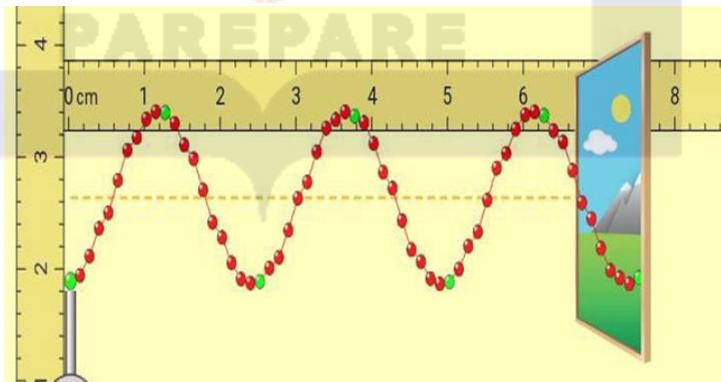
Gelombang dapat di definisikan sebagai gejala yang merambat dari suatu getaran atau usikan. Gelombang adalah getaran yang merambat melalui suatu medium dari satu titik (lokasi) menyebar ke titik yang lainnya. Berdasarkan energinya, gelombang dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu gelombang mekanis dan gelombang elektromagnetik. Perambatan gelombang mekanik memerlukan medium (perantara), misal gelombang tali, gelombang air, dan gelombang bunyi. Perambatan gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium, misal gelombang cahaya.

B. Jenis-jenis gelombang

Berdasarkan arah rambat dan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

1. Gelombang transversal

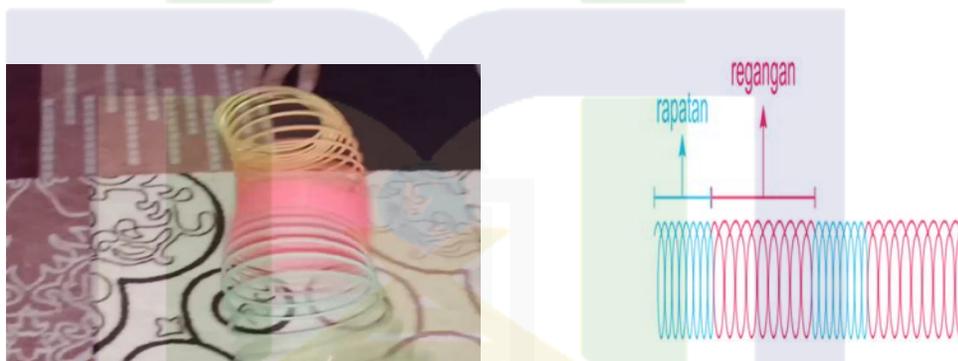
Gelombang transversal adalah jenis gelombang di mana arah getaran partikel medium tegak lurus terhadap arah rambat gelombangnya, contohnya gelombang pada permukaan air dan gelombang pada tali. Panjang gelombang transversal sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang. Panjang satu gelombang dilambangkan dengan λ (dibaca lambda) dengan satuan meter. Simpangan terbesar dari gelombang itu disebut amplitude. Contoh gelombang transversal dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 1 : contoh gelombang transversal

2. Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang di mana arah getaran partikel medium sejalan dengan arah propagasi gelombang. Dalam gelombang ini, partikel-partikel medium bergerak maju-mundur di sepanjang arah gelombang. Contoh gelombang longitudinal adalah gelombang bunyi. Satu gelombang longitudinal terdiri atas satu rapatan dan satu regangan. Besaran-besaran yang digunakan pada gelombang longitudinal sama dengan besaran-besaran pada gelombang transversal. Contoh gelombang longitudinal dapat dilihat dibawah ini



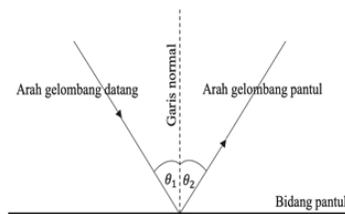
Gambar 2. Contoh gelombang longitudinal

C. Sifat sifat gelombang

Pada gelombang terdapat beberapa sifat diantaranya sebagai berikut:

1. Pemantulan atau refleksi gelombang

Dalam pemantulan gelombang berlaku hukum pemantulan gelombang yaitu “Besarnya sudut datangnya gelombang sama dengan sudut pantul gelombang. Gelombang datang, gelombang pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar”



Gambar 3: contoh pemantulan gelombang

2. Pembiasan gelombang

Perubahan arah gelombang saat gelombang masuk ke medium baru yang mengakibatkan gelombang bergerak dengan kelajuan yang berbeda disebut dengan pembiasan. Pada pembiasan terjadi perubahan laju perambatan. Panjang gelombangnya bertambah atau berkurang sesuai dengan perubahan kelajuannya, tetapi tidak ada perubahan frekuensi

3. Perpaduan (Interferensi) gelombang

Perpaduan gelombang terjadi apabila terdapat gelombang dengan frekuensi dan beda fase saling bertemu. Hasil interferensi gelombang akan ada dua, yaitu konstruktif (saling menguatkan) dan destruktif (saling melemahkan). Interferensi konstruktif terjadi saat dua gelombang bertemu pada fase yang sama, sedangkan interferensi destruktif terjadi saat dua gelombang bertemu pada fase yang berlawanan.

4. Pembelokan (Difraksi) gelombang

Difraksi gelombang adalah pembelokkan atau penyebaran gelombang jika gelombang tersebut melalui celah. Gejala difraksi akan semakin tampak jelas apabila celah yang dilewati semakin sempit.



Gambar 4: contoh difraksi gelombang

D. Penerapan gelombang dalam kehidupan sehari hari

Ada beberapa contoh penerapan gelombang mekanik dalam kehidupan sehari hari yang dapat kita ketahui diantaranya gelombang pada tali, penggunaan telepon, penggunaan radio, sonar yang terdapat pada kapal selam atau kapal nelayan untuk mendeteksi dan menentukan

jarak benda – benda dibawah permukaan air.

D. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apakah ada yang tau apa itu gelombang?

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

- **Kegiatan Pendahuluan**

1. Guru memulai kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama.
2. Guru menyapa, memeriksa kehadiran, kerapian serta kesiapan peserta didik
3. Guru mengajukan pertanyaan terkait pelajaran sebelumnya sebelum memulai pelajaran.
4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum melakukan proses pembelajaran

- **Kegiatan Inti**

1. *Pembentukan kelompok*

- Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok secara acak
- Guru menyuruh peserta didik duduk dengan kelompok masing masing
- Guru menjelaskan cara penggunaan aplikasi *PhET Simulation*
- Guru menjelaskan materi gelombang menggunakan aplikasi *PhET Simulation* dengan bantuan alat slinki, serta buku IPA SMP kelas VIII
- Peserta didik diberikan kesempatan oleh peneliti untuk bertanya mengenai materi yang disampaikan

2. *Membimbing peserta didik untuk belajar kelompok*

- Guru menyiapkan lembar LKPD
- Guru memberikan setiap kelompok mengerjakan LKPD

- Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan lembar LKPD

3. *Presentasi hasil kelompok*

- Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kelompok didepan kelas
- Guru meminta kelompok lain mengajukan pertanyaan

- **Penutup**

1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari
2. Guru memberikan latihan yang akan dikerjakan dirumah
3. Guru memberikan apresiasi dan semangat untuk selalu belajar
4. Guru dan peserta didik menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca hamdalah dan mengakhiri pertemuan dengan ucapan salam.

F. REFLEKSI

Kegiatan refleksi pada akhir pertemuan ini bertujuan untuk membantu mengukur seberapa baik siswa memahami konsep gelombang, jenis – jenis gelombang, sifat – sifat gelombang, dan penerapan gelombang dalam kehidupan sehari hari.

G. ASESMEN/ PENILAIAN

Formatif	Sumatif
Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan sebagai post test (Asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi gelombang

1. Instrumen Asesmen

- a. Asesmen Keterampilan (lembar pengamatan)
- b. Rubrik tes tertulis (esai)

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran IPA

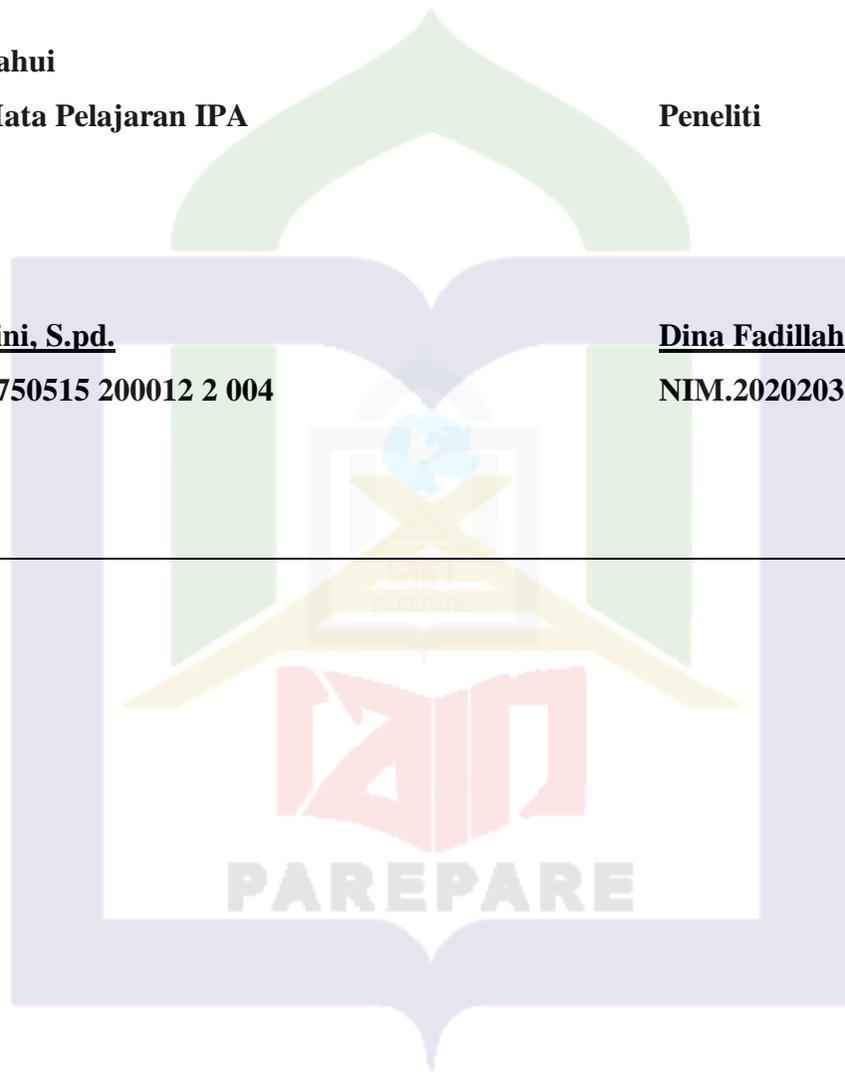
Peneliti

Sumartini, S.pd.

NIP. 19750515 200012 2 004

Dina Fadillah

NIM.2020203884206015



MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA
IPA FASE D KELAS VIII

INFORMASI UMUM	
G. IDENTITAS MODUL	
Nama Penyusun	: Dina Faadillah
Instansi	: Institut Agama Islam Negeri Parepare
Tahun Penyusunan	: Tahun 2024
Jenjang Sekolah	: SMP
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam
Fase/Kelas	: D/VIII
Materi	: Gelombang
Pertemuan	: Kedua (2)
Capaian Pembelajaran	: Menganalisis amplitudo dan frekuensi serta panjang gelombang, dan menarik kesimpulan pada materi gelombang
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit
H. KOMPETENSI AWAL	
	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis (C4) tentang amplitudo, frekuensi, panjang gelombang, serta menarik kesimpulan
I. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
<p>“Pelajar Indonesia merupakan pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai nilai-nilai Pancasila.” Enam dimensi pelajar Pancasila:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia 2. Mandiri 3. Bernalar kritis 4. Kreatif 5. Bergotong-royong 6. Berkebinekaan global. 	

<p>Profil Pelajar Pancasila merupakan cita-cita, tujuan besar pendidikan, dan komitmen penyelenggara pendidikan dalam membangun sumber daya manusia Indonesia. Profil lulusan merupakan representasi karakter serta kompetensi yang diharapkan terbangun utuh dalam diri setiap pelajar Indonesia.</p>
<p>J. SARANADAN PRASARANA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Media <ol style="list-style-type: none"> 4. LCD 5. Laptop 6. Hanphone (Hp) • Alat dan Bahan <ol style="list-style-type: none"> 2. Alat-alat yang mendukung dalam melaksanakan pembelajaran. • Sumber belajar <ol style="list-style-type: none"> 2. Buku Pelajaran Ilmu pengetahuan alam SMP/MTs Kelas VII
<p>K. TARGET PESERTA DIDIK</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik reguler atau tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar. ▪ Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.
<p>L. MODEL PEMBELAJARAN</p> <p>Model pembelajaran kooperatif</p>
<p style="text-align: center;">KOMPONEN INTI</p>
<p>H. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN</p> <p>Alur Tujuan Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melalui penerapan aplikasi phet simulation siswa dapat mengetahui tentang gelombang dan menganalisis frekuensi beserta cepat rambat gelombang <p>Indikator Capaian Pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis amplitudo, frekuensi,serta panjang gelombang ▪ Menarik kesimpulan
<p>I. PEMAHAMAN BERMAKNA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis (C4) berapa amplitudo, frekuensi, dan panjang gelombang .
<p>J. BAHAN AJAR</p>

A. Hubungan antara Panjang Gelombang, Frekuensi, Cepat Rambat, dan Periode Gelombang

Panjang gelombang (λ) adalah jarak antara dua titik berturut turut dalam fase yang sama pada gelombang, seperti dari puncak ke puncak atau dari lembah ke lembah. Frekuensi (f) adalah jumlah siklus gelombang yang melewati titik tertentu dalam satu detik, diukur dalam hertz (Hz) ,di mana $1 \text{ Hz} = 1$ siklus per detik. Periode (T) adalah waktu yang diperlukan untuk satu siklus gelombang lengkap, diukur dalam detik (s). Sedangkan cepat rambat gelombang (v) adalah jaraak yang ditembuh gelombang persatuan waktu,diukur dalam meter per detik (m/s).

Karena gelombang menempuh jarak satu panjang gelombang (λ) dalam waktu satu periode gelombang (T), maka kecepatan gelombang dapat ditulis:

$$v = \lambda / T$$

Karena $T = 1 / f$, maka cepat rambat gelombang dapat juga dinyatakan sebagai berikut.

$$v = f \times \lambda$$

Sedangkan hubungan antara frekuensi dengan periode adalah $1/T$, kita dapat mengetahui bahwa semakin tinggi frekuensi, semakin kecil periode, dan sebaliknya. Frekuensi gelombang juga dapat dirumuskan

$$f = v/\lambda$$

dimana v adalah frekuensi gelombang, v adalah kecepatan gelombang, dan λ adalah panjang gelombang.Panjang gelombang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\lambda = v/f$$

Atau

$$\lambda = s/n$$

dimana λ adalah panjang gelombang, v adalah cepat rambat gelombang, f adalah frekuensi, s adalah jarak gelombang dan n adalah jumlah gelombang

K. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apakah ada yang hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat gelombang, serta frekuensi gelombang?

L. KEGIATAN PEMBELAJARAN

- **Kegiatan Pendahuluan**
- Guru memulai kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta

didik berdoa bersama.

- Guru menyapa, memeriksa kehadiran, kerapian serta kesiapan peserta didik
- Guru mengajukan pertanyaan terkait pelajaran sebelumnya sebelum memulai pelajaran.
- Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum melakukan proses pembelajaran

- **Kegiatan Inti**

- *Pembentukan kelompok*

- Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok secara acak
- Guru menyuruh peserta didik duduk dengan kelompok masing masing
- Guru menjelaskan cara penggunaan aplikasi *PhET Simulation*
- Guru menjelaskan materi hubungan antara panjang gelombang, frekuensi gelombang, cepat rambat gelombang, serta amplitudo gelombang menggunakan aplikasi *PhET Simulation* serta buku IPA SMP kelas VIII
- Peserta didik diberikan kesempatan oleh peneliti untuk bertanya mengenai materi yang disampaikan

- 2. *Membimbing peserta didik untuk belajar kelompok*

- Guru menyiapkan lembar LKPD
- Guru memberikan setiap kelompok mengerjakan LKPD
- Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan lembar LKPD

- 3. *Presentasi hasil kelompok*

- Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kelompok didepan kelas
- Guru meminta kelompok lain mengajukan pertanyaan

- **Penutup**

- Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari
- Guru memberikan latihan yang akan dikerjakan di rumah
- Guru memberikan apresiasi dan semangat untuk selalu belajar

- Guru dan peserta didik menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca hamdalah dan mengakhiri pertemuan dengan ucapan salam.

1. REFLEKSI

Kegiatan refleksi pada akhir Bab ini bertujuan untuk:

Kegiatan refleksi pada akhir pertemuan ini bertujuan untuk membantu mengukur seberapa baik siswa dapat menganalisis hubungan antara frekuensi, panjang gelombang, dan kecepatan rambat gelombang .

2. ASESMEN/ PENILAIAN

Formatif	Sumatif
Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan sebagai post test (Asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi gaya

1. Instrumen Asesmen

- Asesmen Keterampilan (lembar pengamatan)
- Rubrik tes tertulis (essai)

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran IPA

Peneliti

Sumartini, S.pd.

NIP. 19750515 200012 2 004

Dina Fadillah

NIM.2020203884206015





Lembar Kerja Peserta Didik pertemuan 1

Nama Sekolah : SMP Negeri 4 Enrekang
Mata Pelajaran : IPA
Kelas : VIII. B
Alokasi Waktu : 2 x 60 Menit
Materi : Gelombang

Indikator Pencapaian

Menjelaskan konsep gelombang, mengidentifikasi jenis jenis gelombang, mengetahui sifat sifat gelombang serta penerapan gelombang dalam kehidupan sehari hari, menganalisis frekuensi serta cepat rambat gelombang, dan menarik kesimpulan dari materi gelombang

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat memahami konsep gelombang dan mengidentifikasi jenis jenis gelombang
2. Siswa dapat mengetahui sifat-sifat gelombang dan contoh penerapan gelombang dalam kehidupan sehari hari
3. Siswa dapat menghitung besar frekuensi gelombang serta cepat rambat gelombang
4. Siswa dapat menarik kesimpulan dari materi gelombang yang telah diajarkan

TUGAS



Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.

Petunjuk menggunakan LKPD

1. Perhatikan materi yang akan dijelaskan oleh guru
2. Kerjakan LKPD dibawah ini dengan baik dan benar sesuai arahan dari guru

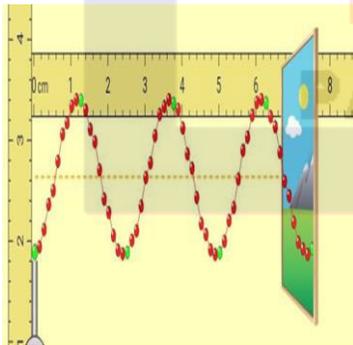
MENGAMATI

Guru menjelaskan materi gelombang dengan menampilkan aplikasi PhET Simulation serta dengan bantuan buku pelajaran kelas 8

MENGEKSPLORAS

Jika kamu memukul panci di dekat wadah berlapis plastik yang di atasnya ditaruh segenggam beras, maka beras akan bergetar. Mengapahal itu dapat terjadi? Ternyata, energi getaran yang dihasilkan daripukulan panci akan merambat, sehingga menyebabkan plastik ikut bergerak. Dalam bentuk apa energi getaran itu merambat? Energi getaran akan merambat dalam bentuk

gelombang. Pada perambatan gelombang yang merambat adalah energi, sedangkan zat perantaranya tidak ikut merambat (hanya ikut bergetar). Pada saat kita mendengar, getaran akan merambat dalam bentuk gelombang yang membawa sejumlah energy, Berdasarkan arah getarannya gelombang dibedakan menjadi dua (2) yaitu gelombang tranversal dan gelombang longitudinal, Pada tali, gelombang merambat tegak lurus dengan arah getarnya bentukan seperti disebut gelombang tranversal, contohnya ialah gelombang tali, sedangkan gelombang longitudinal dapat kalian amati pada slinki atau pegas yang diletakkan di atas lantai. Ketika slinki digerakkan majumundur secara terus menerus, akan terjadi gelombang yang merambat pada slinki dan membentuk pola rapatan dan regangan. Gelombang longitudinal memiliki arah rambat yang sejajar dengan arah getarnya. Gelombang longitudinal memiliki arah rambat yang sejajar dengan arah getarnya. contohnya ialah gelombang bunyi.

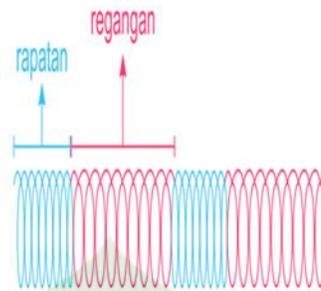


Contoh gambar gelombang tranversal



Contoh gelombang longitudinal

menggunakan slinki



Contoh gelombang longitudinal

Gelombang juga memiliki sifat-sifat diantaranya yaitu pemantulan gelombang, pembiasan gelombang, interferensi gelombang, dan difraksi gelombang. Ada beberapa contoh penerapan gelombang mekanik dalam kehidupan sehari-hari yang dapat kita ketahui diantaranya gelombang pada tali, penggunaan telepon, penggunaan radio, sonar yang terdapat pada kapal selam atau kapal nelayan untuk mendeteksi dan menentukan jarak benda – benda dibawah permukaan air. Adapun hubungan antara frekuensi dan periode dapat ditulis dengan rumus $F = 1/T$, dan hubungan antara frekuensi dan cepat rambat gelombang dapat ditulis dengan rumus $V = v = \lambda / T$, karena $T = 1 / f$, maka cepat rambat gelombang dapat juga dinyatakan sebagai berikut yakni $V = f \times \lambda$. Panjang gelombang dapat dirumuskan sebagai berikut $\lambda = v/f$ atau $\lambda = s/n$.

Jawablah pertanyaan dibawah ini

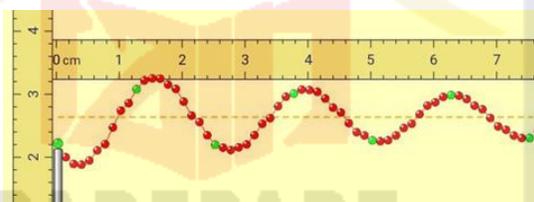
1. Menurut anda, apa yang dimaksud dengan gelombang?

.....

2. Jelaskan perbedaan antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal ? Berikan satu contoh masing-masing!

.....

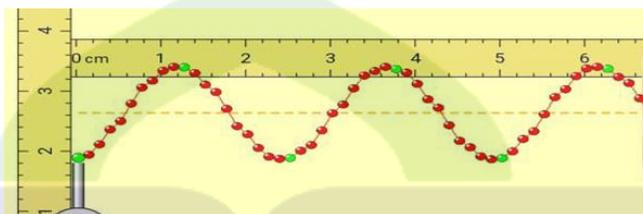
3. Perhatikan gambar di bawah ini:



Berdasarkan gambar di atas tentukan frekuensi gelombang jika diketahui cepat rambat gelombang 60 m/s dan jarak gelombang adalah 40 meter!

.....

4. Perhatikan gambar sebuah gelombang di bawah ini



Berdasarkan gambar di atas tentukan cepat rambat pada gelombang jika diketahui jarak gelombang 60 meter!

.....

.....

.....

.....

5. **Studi kasus** : Di sebuah kota kecil yang dikelilingi oleh pegunungan dan laut, warga setempat sering mengalami berbagai fenomena yang berkaitan dengan gelombang. Dalam beberapa bulan terakhir, mereka menghadapi masalah yang berhubungan dengan gelombang suara yang dihasilkan oleh konser musik di tepi pantai dan gelombang air yang terjadi selama badai. Dalam konteks ini, dua kelompok warga berpartisipasi dalam diskusi untuk memahami dampak gelombang dalam kehidupan mereka. Kelompok pertama terdiri dari musisi dan pengusaha yang menggelar konser musik di tepi pantai. Mereka menggunakan alat musik yang menghasilkan gelombang suara dan menyadari bahwa gelombang suara sering kali terdistorsi karena kondisi angin dan akustik pantai. Mereka khawatir bahwa kualitas suara konser mereka akan terganggu dan mengurangi pengalaman pengunjung. Kelompok kedua terdiri dari nelayan yang sering berlayar di lautan. Mereka menghadapi masalah ketika gelombang air yang dihasilkan oleh badai membuat perairan menjadi

berbahaya untuk menangkap ikan. Mereka juga mencatat bahwa gelombang permukaan yang kuat dapat mempengaruhi perahu mereka dan mengubah pola migrasi ikan.

Pertanyaan:

- a. Deskripsikan gelombang transversal dan gelombang longitudinal berdasarkan narasi diatas.
- b. Tuliskan solusi dari dua permasalahan yang terdapat pada studi kasus di atas

.....

.....

.....

MENGASOSIASIKA

Guru memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya didepan kelas

Sk Pembimbing


**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH
NOMOR : 4183 TAHUN 2023
TENTANG
PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PAREPARE**

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH

a. Bahwa untuk menjamin kualitas skripsi mahasiswa Fakultas Tarbiyah IAIN Parepare, maka dipandang perlu penetapan pembimbing skripsi mahasiswa Tahun 2023;

b. Bahwa yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan mampu untuk diserahi tugas sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.

1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah RI Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
6. Peraturan Presiden RI Nomor 29 Tahun 2018 tentang Institut Agama Islam Negeri Parepare;
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 394 Tahun 2003 tentang Pembukaan Program Studi;
8. Keputusan Menteri Agama Nomor 387 Tahun 2004 tentang Pelunjuk Pelaksanaan Pembukaan Program Studi pada Perguruan Tinggi Agama Islam;
9. Peraturan Menteri Agama Nomor 35 Tahun 2018 tentang Organisasi dan Tata Kerja IAIN Parepare;
10. Peraturan Menteri Agama Nomor 16 Tahun 2019 tentang Statuta Institut Agama Islam Negeri Parepare.
11. Surat Keputusan Rektor IAIN Parepare Nomor 129 Tahun 2019 tentang pendirian Fakultas Tarbiyah

a. Surat Pengesahan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran Petikan Nomor: SP DIPA-025.04.2.307381/2023, tanggal 30 November 2022 tentang DIPA IAIN Parepare Tahun Anggaran 2023;

b. Surat Keputusan Rektor Institut Agama Islam Negeri Parepare Nomor: 307 Tahun 2023, tanggal 08 Februari 2023 tentang Revisi Tim Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah IAIN Parepare Tahun 2023

MEMUTUSKAN

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH TENTANG PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PAREPARE TAHUN 2023;

Menunjuk saudara; 1. Andi Aras, M.Pd.
2. Nur Yusaerah, M.Si.

Masing-masing sebagai pembimbing utama dan pendamping bagi mahasiswa :

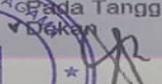
Nama : Dina Fadillah
NIM : 2020203884206015
Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Penerapan aplikasi PhET simulation pada materi gelombang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang

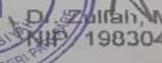
Tugas pembimbing utama dan pendamping adalah membimbing dan mengarahkan mahasiswa mulai pada penyusunan proposal penelitian sampai menjadi sebuah karya ilmiah yang berkualitas dalam bentuk skripsi;

Segala biaya akibat diterbitkannya surat keputusan ini dibebankan kepada anggaran belanja IAIN Parepare;

Surat keputusan ini diberikan kepada masing-masing yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Parepare
Pada Tanggal : 26 September 2023


Dekan


D. Zulfah, M.Pd.
NIP. 19830420 200801 2 010



Surat Permohonan Izin Penelitian

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PAREPARE
FAKULTAS TARBIIYAH
Alamat : Jl. Amal Bakti No. 8, Soreang, Kota Parepare 91132 ☎ (0421) 21307 📠 (0421) 24404
PO Box 909 Parepare 9110, website : www.iainpare.ac.id email: mail.iainpare.ac.id

Nomor : B-4653/In.39/FTAR.01/PP.00.9/12/2024 23 Desember 2024
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Pelaksanaan Penelitian

Yth. BUPATI ENREKANG
Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu
di
KAB. ENREKANG

Assalamu Alaikum Wr. Wb.

Dengan ini disampaikan bahwa mahasiswa Institut Agama Islam Negeri Parepare :

Nama	: DINA FADILLAH
Tempat/Tgl. Lahir	: ENREKANG, 15 Oktober 2002
NIM	: 2020203884206015
Fakultas / Program Studi	: Tarbiyah / Tadris IPA
Semester	: IX (Sembilan)
Alamat	: GARUTU, ENREKANG, KABUPATEN ENREKANG

Bermaksud akan mengadakan penelitian di wilayah BUPATI ENREKANG dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul :

PENERAPAN APLIKASI PHET SIMULATION PADA MATERI GELOMBANG UNTUK MENINGKATKAN KETARAMPILAN BERFIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 4 ENREKANG

Pelaksanaan penelitian ini direncanakan pada tanggal 23 Desember 2024 sampai dengan tanggal 23 Januari 2025.

Demikian permohonan ini disampaikan atas perkenaan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu Alaikum Wr. Wb.

Dekan,

Dr. Zulfah, S.Pd., M.Pd.
NIP 198304202008012010

Tembusan :

1. Rektor IAIN Parepare

Surat Keterangan Penelitian


PEMERINTAH KABUPATEN ENREKANG
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl. Jend. Sudirman, Km 3 Pinang Telp./Fax (0420) 21079

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor: 73.16/1023/DPMPTSP/ENR/IP/XII/2024

Berdasarkan Peraturan Bupati Enrekang nomor 73 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Bupati Enrekang Nomor 159 Tahun 2021 tentang Pendelegasian Wewenang Penyelenggaraan Pelayanan Perizinan dan Non Perizinan kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Enrekang, maka dengan ini memberikan Surat Keterangan Penelitian kepada :

DINA FADILLAH

Nomor Induk Mahasiswa	: 2020203884206015
Program Studi	: TADRIS IPA
Lembaga	: INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PAREPARE
Pekerjaan Peneliti	: MAHASISWI
Alamat Peneliti	: GARUTU DESA BUTTU BATU KEC. ENREKANG
Lokasi Penelitian	: SMP NEGERI 4 ENREKANG
Anggota/Pengikut	: -

Maksud dan Tujuan mengadakan penelitian dalam rangka **PENYUSUNAN SKRIPSI** dengan Judul :
PENERAPAN APLIKASI PHET SIMULATION PADA MATERI GELOMBANG UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 4 ENREKANG

Lamanya Penelitian : 2024-12-27 s/d 2025-01-27

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Menaati semua peraturan perundang-undangan yang berlaku, serta menghormati Adat Istiadat setempat.
2. Penelitian tidak menyimpang dari maksud izin yang diberikan.
3. Surat izin Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, bilamana pemegang izin ternyata tidak menaati ketentuan-ketentuan tersebut diatas.

Demikian izin Penelitian ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Enrekang
27/12/2024 09:26:47
KEPALA DINAS,



Dr. Ir. CHAIDAR BULU ST, MT
Pangkat: Pembina Utama Muda
NIP. 19750528 200212 1 005

Tembusan Kepada Yth :

1. Bupati Enrekang sebagai laporan
2. Kepala Bakesbangpol Kab. Enrekang
3. Desa/Lurah/Camat tempat peneliti
4. Mahasiswa ybs.

PAREPARE

 **Balai Sarafika** Dokumen ini diandatangani secara elektronik menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN)

Surat Selesai Penelitian

**PEMERINTAH KABUPATEN ENREKANG**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 4 ENREKANG
NSS. 20.1.19.16.01030 NPSN 40305820
Alamat : Jalan Pendidikan No 74 Temban Desa Temban Kec Enrekang Kab. Enrekang Kotak Pos. 03 Kode Pos 91751



SURAT KETERANGAN
Nomor:421/018 /SMP.04.EKG/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AGUS, S.Pd.M.Si
NIP : 19710710 199702 1 003
Pangkat/ Gol : Pembina Tk.I/IV.b
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMPN 4 Enrekang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

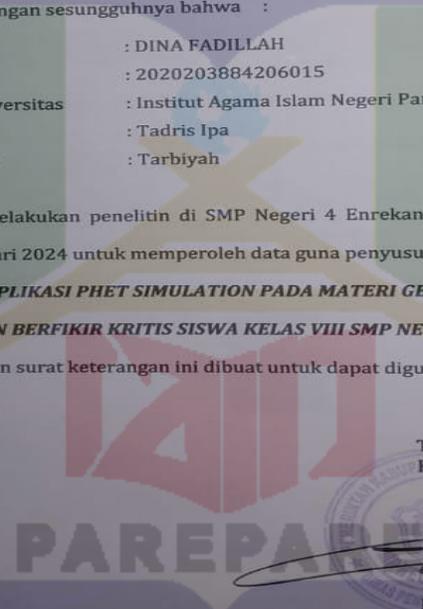
Nama : DINA FADILLAH
Nim : 2020203884206015
Asal Universitas : Institut Agama Islam Negeri ParePare
Jurusan : Tadris Ipa
Fakultas : Tarbiyah

Telah melakukan penelitian di SMP Negeri 4 Enrekang mulai 27 Desember 2024 sampai dengan 27 Januari 2024 untuk memperoleh data guna penyusunan Tugas akhir Skripsi dengan judul **"PENERAPAN APLIKASI PHET SIMULATION PADA MATERI GELOMBANG UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 4 ENREKANG"**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana semestinya

Temaban, 13 Februari 2025
Kepala Sekolah,


AGUS, S.Pd.M.Si
Pangkat : Pembina Tk.I.VI/b
NIP. 19710710 199702 1 003



Lembar validasi soal essai

LEMBAR VALIDASI SOAL ESAI

Judul Penelitian : Penerapan Aplikasi PhET Simulation Pada Materi Gelombang Untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang

Peneliti : Dina Fadillah

Prodi : Tadris IPA

Nama Validator :

Petunjuk
Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap Soal Esai dengan skala penilaian sebagai berikut:

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup Baik
4. Baik
5. Sangat Baik

No	Aspek Yang Nilai	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian soal dengan indikator keterampilan berpikir kritis			✗	✓	
2	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓	
3	Kejelasan maksud dari soal				✓	
4	Kemungkinan soal dapat terselesaikan				✓	
5	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan bahas indoneia				✓	
6	Kalimat soal tidak mengandung arti ganda				✓	
7	Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami, dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa				✓	

Simpulan Validator/Penilai

Lingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan anda:

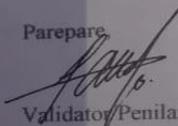
A. Soal Esai ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

B. Soal Esai ini:

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi
4. Belum dapat digunakan

Saran:

Parepare,

Validator/ Penilai,

PAREPARE

Lembar validasi lembar kerja peserta didik

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

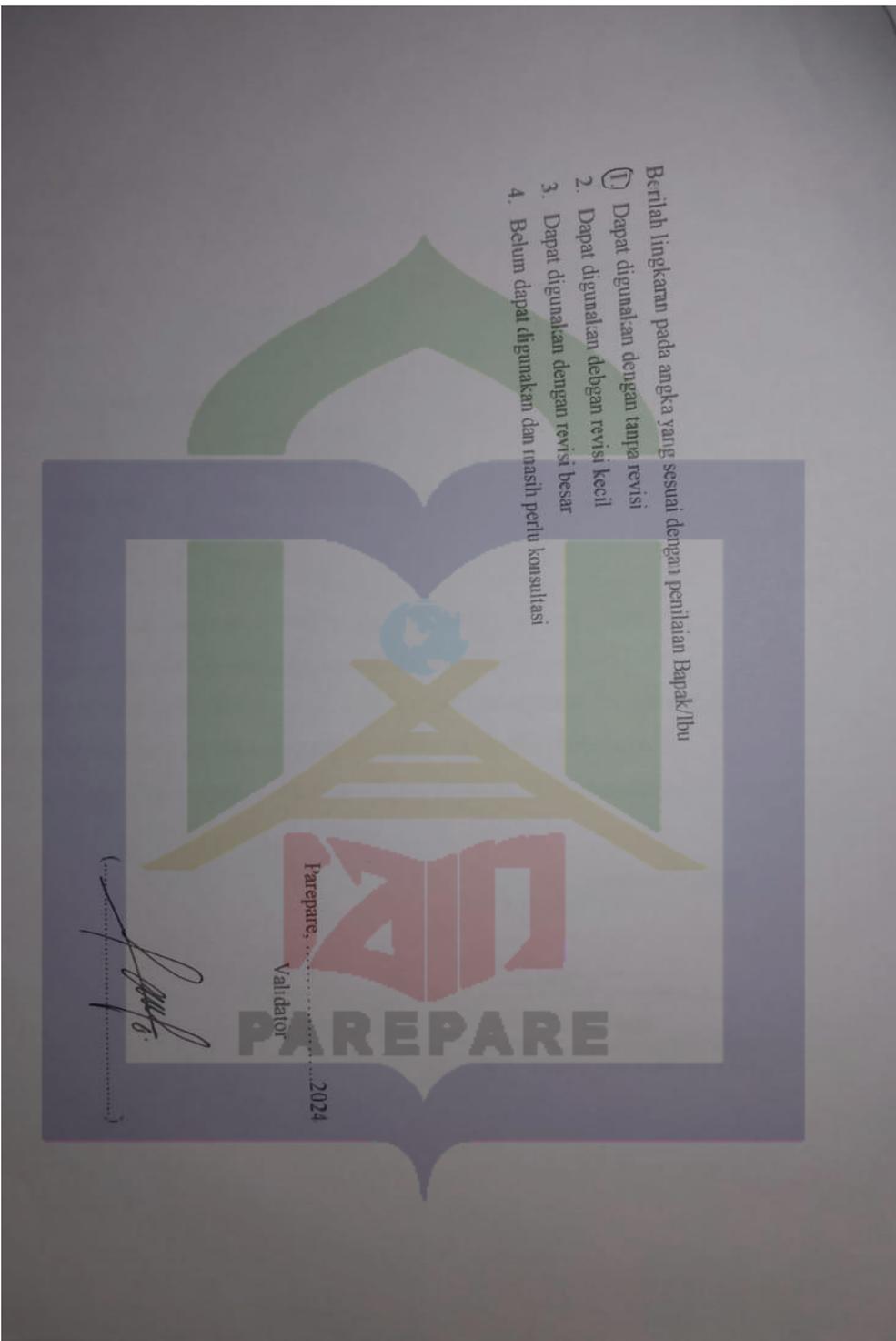
Nama : Dina Fadillah
 Nim : 2020203884206015
 Judul Penelitian : Penerapan aplikasi PhET Simulation untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang

A. Petunjuk Penilaian
 Mohon kiranya bapak/ibu dapat memberikan:

1. Penilaian dari meninjau dari beberapa aspek dan saran saran untuk merevisi LKPD untuk melihat kinerja peserta didik
2. Penilaian dengan meninjau beberapa aspek dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Kriteria penilaian sebagai berikut:
 - 1 = Sangat kurang
 - 2 = Kurang
 - 3 = Baik
 - 4 = Sangat Baik
3. Untuk saran saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada masekah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Aspek yang dinilai	Skor nilai			
1	Formal LKPD	1	2	3	4



- Berilah lingkaran pada angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
1. Dapat digunakan dengan tanpa revisi
 2. Dapat digunakan dengan revisi kecil
 3. Dapat digunakan dengan revisi besar
 4. Belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi

[Handwritten Signature]

Parepare, 2024
Validator

Lembar validasi modul ajar

**LEMBAR VALIDASI
MODUL AJAR**

Nama : Dina Fadillah
 Nim : 2020203884206015

Judul penelitian : Penerapan aplikasi PhET Simulation pada materi gelombang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Enrekang

A. Petunjuk Penilaian

- ❖ Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan saran terhadap relevansi/kesesuaian butir instrumen dengan indikator
- ❖ Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda (✓) untuk setiap pernyataan berdasarkan penilaian Bapak/Ibu. Adapun kriteria penilaian adalah
- 4 = Jika butir instrumen sangat sesuai/relevan dengan indikator
- 3 = Jika butir instrumen sesuai/relevan dengan indikator
- 2 = Jika butir instrumen tidak sesuai/tidak relevan dengan indikator
- 1 = Jika butir instrumen sangat tidak sesuai/sangat tidak relevan dengan indikator

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format Modul Ajar	1. Sesuai format kurikulum merdeka 2. Kejelasan rumusan indikator 3. Indikator dikembangkan menjadi tujuan			✓	✓

			<p>4. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik</p> <p>5. Sistematisa penulisan capaian pembelajaran dan indikator</p>			✓
2.	Materi (isi) yang disajikan		<p>6. Kesesuaian konsep dengan tujuan pembelajaran</p> <p>7. Menggunakan bahasa Indonesia yang baku</p> <p>8. Bahasa yang digunakan komunikatif</p>			✓
3	Bahasa		9. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓
4	Waktu		10. Mengurakan dengan lengkap setiap bagian kegiatan pembelajaran (pendahuluan, inti, dan penutup)			✓
5	Metode Sajian		11. Menurakan dengan sistematis langkah langkah pembelajaran kooperatif dalam kegiatan inti			✓
Saran Perbaikan						

B. Penilaian Umum

Berilah lingkaran pada angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/bu

1. Dapat digunakan dengan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan revisi kecil
3. Dapat digunakan dengan revisi besar
4. Belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi

Parepare, 2023

Validator

[Signature]

Faqih Rani



BIODATA PENULIS



DINA FADILLAH Lahir di Enrekang, 15 oktober 2002. Anak ketujuh dari sembilan bersaudara yang lahir dari pasangan bapak almarhum pawallungi dan Ibu Jureda. Pendidikan yang di tempuh penulis yaitu SD Inpres Polo Pangale di pangale kota mamuju dan Lulus tahun 2014, SMPN 1Pange masuk pada tahun 2014 dan lulus tahun 2017, melanjutkan jenjang di SMAN 12 enrekang dan lulus tahun 2020. Hingga kemudian melanjutkan studi ke jenjang S1 di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Parepare dan memilih program studi Tadris Ipa (TIPA), penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan di LOKASI PPL di SMPN 3 Parepare pada Tahun 2023 kemudian melaksanakan Kuliah Pengabdian Masyarakat di Kota Enrekang pada tahun 2023 dan menyelesaikan tugas akhirnya yang berjudul “Penerapan Aplikasi PhET SIMULATION pada materi gelombang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP NEGERI 4 ENREKANG ”