

## DEVELOPMENT OF INTERACTIVE PHYSICS E-MODULE BASED ON PROBLEM-BASED LEARNING ON THE CRITICAL THINKING ABILITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS

Ice Febrina<sup>1\*</sup>, Media Roza<sup>2</sup>, dan Muharmen Suari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> UIN Imam Bonjol Padang, Indonesia

[\\*icefebrina7@gmail.com](mailto:icefebrina7@gmail.com)

Articel Received: 20/08/2024; Accepted: 06/09/2024

### ABSTRACT

*This research aims to develop an interactive e-module based on Problem Based Learning to enhance students' critical thinking skills. This research is a development study (R&D) with stages of preliminary research, development prototype phase, and assessment stage. (assesment phase). The instruments used in this research are validity questionnaires, practicality assessments, and effectiveness tests. The validity test was conducted with 3 validators who assessed the suitability of the material, language, and construction. The practicality test was given to 1 physics educator and 27 students from Phase F of Physics Class 1 at SMAN 1 Kinali. The effectiveness test was administered to 27 students from Phase F of Physics Class 1 at SMAN 1 Kinali. The research results obtained show that the validity of the e-module has an average score of 84%, categorized as very valid. The practicality of the e-module has an average score of 90.71%, categorized as very practical. The effectiveness of the e-module has an average score of 87.54%, categorized as very effective. From the results of this study, it can be concluded that the interactive physics e-module based on problem-based learning is suitable to be used as teaching material in high schools (SMA/MA) for enhancing students' critical thinking.*

**Keywords:** E-module, Problem Based Learning, Critical Thinking.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan tahapan penelitian pendahuluan (*preliminary research*), pengembangan prototipe (*development prototype phase*), dan tahap penilaian (*assesment phase*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validitas, praktikalitas, dan uji efektifitas. Uji validitas diberikan kepada 3 validator yang menilai kelayakan materi, bahasa dan konstruksi. Uji pratikalitas diberikan kepada 1 orang pendidik fisika dan 27 orang peserta didik fase F kelas fisika 1 SMAN 1 Kinali. Uji efektifitas diberikan kepada 27 orang peserta didik Fase F kelas Fisika 1 SMAN 1 Kinali. Hasil penelitian yang di dapat menunjukkan validitas e-modul dengan nilai rata-rata 84% kategori sangat valid. Kepraktisan e-modul mempunyai nilai rata-rata 90,71% kategori sangat praktis. Keefektivitasan e-modul mempunyai nilai rata-rata 87,54% kategori sangat efektif. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa e-modul fisika interaktif berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika layak digunakan sebagai bahan ajar pada SMA/MA.

**Kata Kunci :** E-modul, *Problem Based Learning*, Berpikir Kritis.

### A. PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir kritis sangat penting bagi siswa untuk berkembang di dunia yang serba cepat dan didorong oleh teknologi seperti pada zaman saat ini. Keterampilan ini sangat penting untuk pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan beradaptasi dengan informasi dan situasi baru (Dinata 2021). Sebab di abad 21 ini siswa harus lebih aktif dan mampu berpikir kritis. Dalam pembelajaran fisika pada kurikulum merdeka keterampilan berpikir kritis dan kreatif merupakan salah satu

tujuan pembelajaran yang harus di capai (Ambarsih & Marzuki, 2023). Pemerintah juga menekankan hal ini dalam kemendikbud nomor 20 tahun 2013 menyatakan bahwa lulusan setiap satuan pendidikan harus memiliki 3 kompetensi yaitu sikap, pengetahuan, keterampilan. keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam Islam di syaratkan menjadi sikap yang harus di kuasai.

Pentingnya keterampilan berpikir kritis belum di ikuti dengan capaian hasil yang memuaskan. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa peserta didik masih terlihat sulit mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran terutama mata pelajaran fisika. Banyak faktor yang menyebabkan kurang capaian keterampilan berpikir kritis, beberapa penelitian menunjukkan penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa berasal dari faktor guru dan siswa serta beberapa faktor lainnya (Roza dkk. 2022). Faktor guru yang belum memakai bahan ajar interaktif terutama bagi peserta didik generasi sekarang yang terbiasa dengan teknologi dan konten yang lebih interaktif (Aswirna dan Zainia 2023). Faktor siswa yang malas berpikir, kurang memiliki minat dan motivasi belajar, serta persepsi terhadap mata pelajaran fisika yang sering kali di anggap sulit (Anon 2024). Adapun faktor lainnya yaitu kurangnya penerapan model pembelajaran dalam kelas. Menurut Saputri (2023) terlihat bahwa memang terjadi ketidak sesuaian antara bahan ajar guru dan karakteristik belajar siswa kepada hal menarik dan baru.

Jika rendahnya keterampilan berpikir kritis ini tidak diatasi bisa berdampak terhadap perkembangan kognitif siswa dan kemampuan adaptasi siswa. Mardhiyah dkk. (2021) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis akan menyebabkan daya saing siswa yang rendah terhadap perkembangan zaman. Akibat rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia, maka Indonesia memiliki daya saing yang rendah terhadap kemajuan teknologi nantinya (Agustang, Mutiara, dan Asrifan 2021). Artinya perlu di carikan solusi untuk memecahkan rendahnya capaian terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Solusi dari rendahnya kemampuan berpikir kritis di atasi oleh peneliti sebelumnya dengan mengembangkan bahan ajar elektronik dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan penelitian yang di lakukan beberapa peneliti sebelumnya terlihat bahwa bahan ajar yang interaktif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik menjadi lebih baik (Roza, dkk 2023). Adapun peneliti yang sudah melakukan penelitian tersebut adalah Rasyid dan Wiyatmo (2024) mengemukakan bahwa pengembangan E-modul dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Begitu juga penelitian yang dilakukan Laili (2023) menghasilkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat setelah menggunakan modul yang dikembangkan, sehingga memberikan *output* mengembirakan.

Adapun dasar pengembangan yang dilakukan oleh peneliti dilihat dari hal-hal yang sudah dilakukan oleh peneliti terdahulu untuk mengatasi masalah rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu pertama pada penelitian Khairatul (2024) yang berjudul "Pengembangan E-modul Berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik pada pembelajaran Fisika SMA / MA". Kedua pada penelitian Junita (2023), yang berjudul "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis *Problem Based Learning* Pada Kurikulum Merdeka Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Madrasah Aliyah".

Kekurangan pada dasar pengembang e-modul oleh peneliti dimana peneliti terdahulu masih bersifat e-modul biasa yang belum interaktif karena e-modul biasa hanya berupa bahan ajar elektronik, yang disusun secara sistematis dan terstruktur, biasanya dalam format PDF atau dokumen digital lainnya. e-modul umumnya bersifat

statis dan kurang interaktif. Pengguna hanya dapat membaca dan mempelajari materi yang disajikan, minim multimedia, dan feedback yang minimal. Jadi disini peneliti membuat suatu inovasi dari peneliti sebelumnya dengan pengembangan e-modul fisika interaktif menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi pengguna. Multimedia, simulasi, dan latihan soal interaktif dapat membantu pengguna memahami konsep dengan lebih mudah dan menyenangkan. Di mana hal itu dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam pembelajaran fisika pada kurikulum merdeka.

Berdasarkan aspek-aspek yang di kemukakan sebelumnya maka peneliti akan melakukan penelitian berupa pengembangan bahan ajar dengan judul penelitian **"Pengembangan E-modul Interaktif berbasis *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA"**. Dari solusi yang peneliti tawarkan diharapkan dapat membantu memecahkan permasalahan yang di hadapi.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Kinali Tahun pembelajaran 2023/2024. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan atau penelitian *desain research* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Tahap Penelitian Pendahuluan (*Preliminary research Phase*), pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, kajian literatur dan analisis peserta didik. Analisis pendahuluan dilakukan dengan tujuan menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang dibutuhkan untuk mengembangkan e-modul intraktif fisika.

Tahap Pengembangan Prototipe (*Development of Prototyping Phase*), tahap ini merupakan kelanjutan dari tahap pertama, yang bertujuan untuk menghasilkan prototipe Pengembangan e-modul fisika interaktif berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik yang valid. Perancangan dilakukan sebelum pembuatan e-modul fisika interaktif berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Pada tahap ini terjadi pengulangan-pengulangan untuk perbaikan prototipe.

Tahap penilaian (*Assesment phase*) tujuan dari tahap ini adalah untuk melihat praktikalitas dan efektivitas dari prototipe II E-Modul hasil fase pengembangan (Sari 2019). Tingkat kepraktisan dilihat dari jawaban angket praktikalitas oleh pendidik fisika dan angket praktikalitas oleh peserta didik. Efektivitas E-Modul fisika berdasarkan jawaban peserta didik terhadap angket dan soal tes yang diberikan untuk melihat kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik dalam menggunakan E-Modul fisika interaktif berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini berupa angket dan tes.

Tabel 1 Instrumen Penelitian

No.	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Lembar instrumen validitas materi/isi b. Lembar instrumen validitas media c. Lembar instrumen validitas bahasa d. Lembar validitas soal tes
2	Praktis	a. Angket praktikalitas oleh pendidik b. Angket praktikalitas oleh peserta didik
3	Efektif	a. Soal tes efektivitas untuk peserta didik

Teknik analisis data pada penelitian ini berupa Angket diberikan kepada ahli untuk mengetahui kevalidan produk baik dari segi media, materi, dan bahasa. Angket diberikan kepada pendidik dan peserta didik untuk menilai produk berupa kepraktisan dan keefektifan produk.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap Pendahuluan (*Preliminary Research*)

#### a. Tahap Analisis Kebutuhan (Pendidik dan Peserta Didik)

Untuk menganalisis kebutuhan penulis melakukan wawancara dengan pendidik mata pelajaran Fisika di SMAN 1 Kinali dan beberapa peserta didik kelas XI SMA N 1 Kinali. Diperoleh informasi bahwa pendidik lebih sering menggunakan bahan ajar cetak saja sebagai pedoman pembelajaran. Hal ini menjadikan pembelajaran kurang efektif dan interaktif sehingga materi yang disampaikan tidak sepenuhnya dapat diserap oleh peserta didik. Oleh karena itu, bahan ajar yang sesuai dengan kemajuan teknologi perlu dikembangkan.

#### b. Tahap Analisis Literatur/Studi Pustaka

Analisis ini dilakukan untuk menemukan konsep-konsep atau landasan teoritis yang memperkuat e-Modul fisika interaktif berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA. Dalam hal ini dilakukan :

##### 1) Tahap Analisis Kurikulum

Kurikulum yang digunakan di SMA N 1 Kinali yaitu kurikulum merdeka di fase F semester II.

##### 2) Tahap Analisis Materi

Pemilihan materi pelajaran disesuaikan dengan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) yang berbasis masalah sehingga dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Materi yang dipilih pada penelitian ini adalah materi gelombang bunyi.

##### 3) Tahap Analisis Bahan Ajar

Pada SMA N 1 Kinali bahan ajar yang digunakan masih menggunakan bahan ajar berbentuk cetak. Pada sekolah ini proses pembelajaran juga masih menggunakan metode konvensional sehingga masih kurang menunjang kemampuan berpikir kritis peserta didik.

### 2. Tahap Pengembangan atau Prototipe (*Development of Prototype Phase*)

Pada fase pengembangan model plompt tahapan ini akan terdiri atas tiga tahap yaitu prototipe, evaluasi formatif dan revisi, sebagai berikut:

#### a. Prototipe

##### 1) Pemilihan background dan gambar pada e-modul

Pemilihan gambar dipilih agar dapat mendukung penyampaian materi pada e-modul yang dirancang.

2) Pemilihan format atau isi

Pemilihan format pengembangan e-modul diawali dengan pemilihan desain yang tepat dan yang menarik dan disertai dengan pemilihan buku sumber yang memuat tentang pembelajaran fisika kelas XI semester 2. Rancangan tampilan dan isi e-modul pembelajaran fisika didesain dengan langkah-langkah model *problem based learning* untuk mempermudah peserta didik dalam memahami dan mempelajari materi.

3) Rancangan awal e-Modul fisika nteraktif berbasis *Problem Based Learning*.

Pengembangan e-Modul fisika nteraktif berbasis *Problem Based*, bahan ajar berupa e-Modul fisika interaktif, kurikulum merdeka berbentuk link.

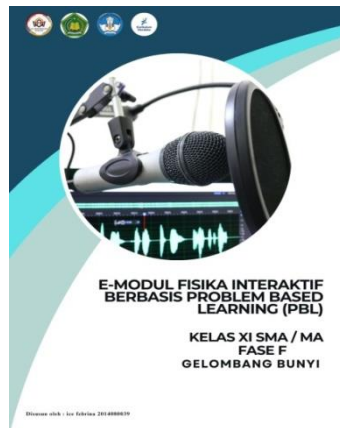
Identitas e-modul

Bentuk fisik : bahan ajar berupa e-Modul fisika nteraktif, kurikulum merdeka dalam bentuk link.

Judul : Pengembangan e-Modul fisika nteraktif berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA.

Nama penulis : Ice Febrina

Rancangan cover e-Modul



Rancangan kata pengantar



Petunjuk penggunaan e-modul



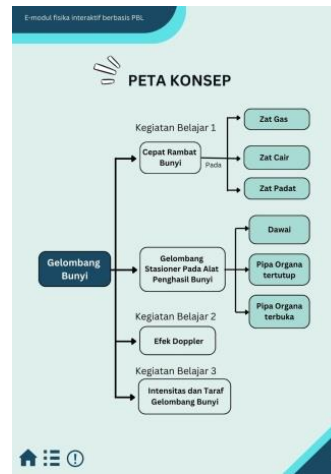
Rancangan daftar isi



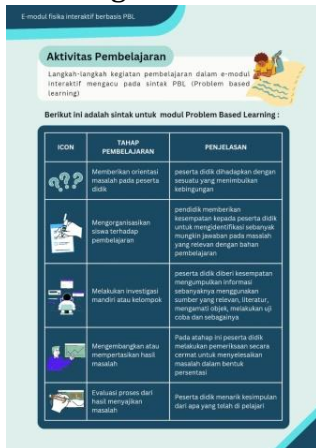
Rancangan informasi umum (capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, profil pelajar pancasila, model pembelajaran, deskripsi e-modul, identitas e-modul).



Rancangan peta konsep



Rancangan sintak Problem Based Learning, menyesuaikan urutan penyajian agar peserta didik dapat belajar sesuai dengan model Problem Based Learning.



Orientasi masalah

Organisasi siswa terhadap pembelajaran



Pelaksanaan investigasi mandiri atau kelompok

### Mempersembahkan hasil masalah



### Mengevaluasi proses dari hasil pemecahan masalah Merancang evaluasi, game dan saran.



### Rancangan glosarium

### Daftar Pustaka



**b. Evaluasi Formatif**

Setelah draf modul dibuat dilakukan evaluasi formatif, untuk mendapatkan e-modul interaktif yang valid maka e-modul interaktif diberikan pada pakar, pakar ahli fisika, ahli kontruksi, dan ahli Bahasa. Hasil penilaian pakar dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2 validitas produk**

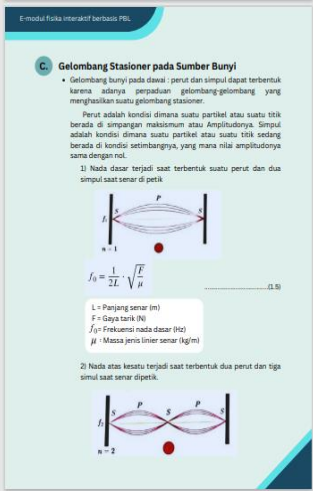
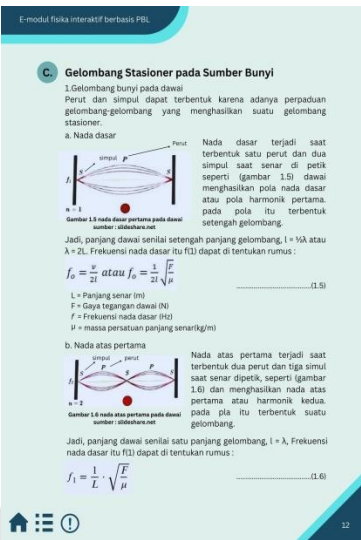
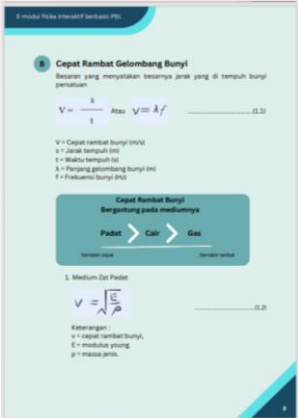
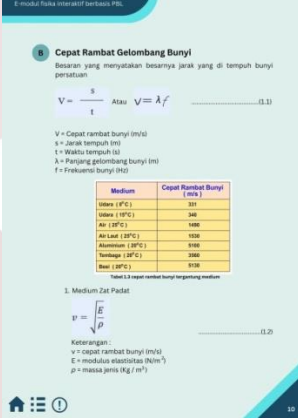
Indikator	Persentase	Kategori
Kelayakan Materi/Isi	80%	Valid
Kelayakan Bahasa	92%	Sangat Valid
Kelayakan Konstruksi	80%	Valid
Persentase Rata-rata	84%	Sangat Valid

Dilihat dari hasil analisis validasi oleh validator diperoleh persentase rata-rata sebesar 84% maka diungkapkan bahwa e-modul fisika interaktif berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA dikategorikan sangat valid.

**c. Revisi prototype**

Dari hasil validasi produk berupa aspek isi/materi, konstruksi, maka dilakukan lah beberapa revisi dari produk yang di buat seperti terlihat pada tabel 3.

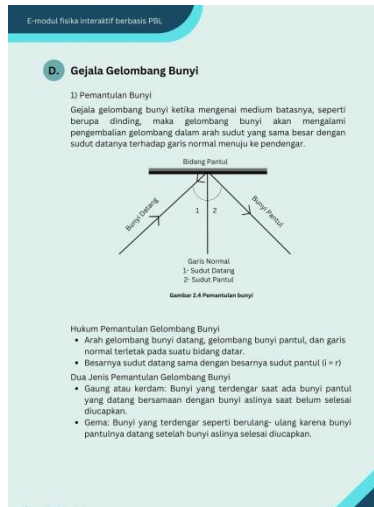
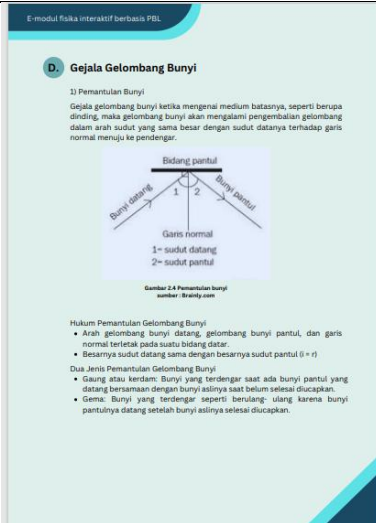
**Tabel 3 Hasil Revisi Prototype Produk E-Modul**

Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	Keterangan
		Menambahkan keterangan perut dan sampil pada sub materi gelombang stasioner pada sumber bunyi, serta keterangan persamaanya.
		Gambar halaman 10 multi tafsir dan rumus harus ditulis sesuai aturan penulisan rumus.

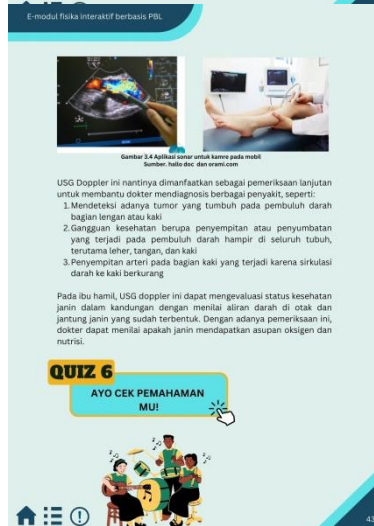
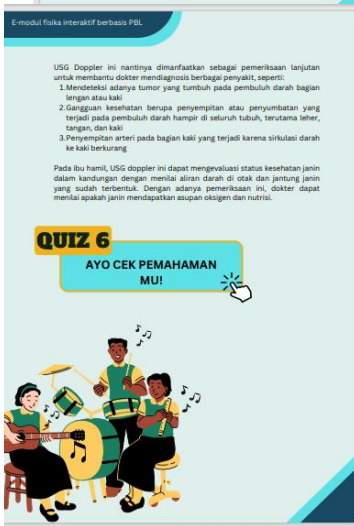
Sebelum Perbaikan

Sesudah Perbaikan

Keterangan



engganti gambar pantulan bunyi biar lebih jelas dan sumber gambar di bikin manual di canva tidak usah di tulis.



Menambahkan gambar USG pada sub materi penerapan gelombang bunyi pada teknologi.

3. Tahap fase penilaian (assessment phase)

a. Uji praktikalitas

Diperoleh dari penyebaran angket kepada satu orang pendidik fisika di SMA N 1 Kinali dan 27 orang peserta didik kelas XI SMAN 1 Kinali. Indikator pernyataan untuk uji praktikalitas oleh pendidik sebanyak 12 pernyataan dan peserta didik sebanyak 12 pernyataan. Hasil uji pratikalitas dapat di lihat pada tabel 4.

Tebel 4 uji pratikalitas

No	Praktisi	Persentase rata-rata	Kategori
1	Pendidik	95%	Sangat Praktis
2	Peserta didik	86,44%	Sangat Praktis
Persentase rata-rata		90,71%	Sangat Praktis

Dilihat dari hasil analisis pratikalitas oleh pendidik dan peserta didik diperoleh persentase rata-rata sebesar 90,71% maka diungkapkan bahwa e-Modul fisika interaktif berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA dikategorikan sangat praktis.

### b. Uji efektifitas

Diujikan kepada 27 orang peserta didik kelas XI Fase F di SMA N 1 Kinali. Uji efektifitas diujikan dengan masing-masing 5 soal tes yang sesuai dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Table 5 uji efektifitas

No	Indikator	Nomor Soal	Rata-rata yang menjawab benar dan lengkap (N=27)	Kategori
1	Elementary Clarification) Memberikan penjelasan sederhana	1	94,4%	Sangat Efektif
2	Basic Support) Membangun keterampilan dasar	2	75%	Efektif
3	Inference) Menyimpulkan	3	92,5%	Sangat Efektif
4	Advanced Clarification) Memberikan penjelasan lebih lanjut	4	83,3%	Sangat Efektif
5	Inference) Menyimpulkan	5	92,5%	Sangat Efektif
<b>Rata-rata</b>			<b>87,54%</b>	<b>Sangat Efektif</b>

Hasil dari tingkat keefektifan pada indikator berpikir kritis 87,54% dengan kategori sangat efektif. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa e-modul fisika interaktif berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA layak digunakan.

### D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan pada penelitian yang berjudul e-Modul fisika interaktif berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. E-Modul fisika interaktif berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan penelitian R&D dengan materi Gelombang bunyi. Modul elektronik ini sangat membantu pembelajaran yang ada karena pembelajaran akan lebih efektif, pembelajaran bisa dilakukan secara mandiri dan bisa di gunakan kapan saja dan dimana saja.
2. Adapun hasil validitas, pratikalitas, dan efektifitas e-Modul fisika interaktif berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA dalam pembelajaran fisika yang valid, praktis, dan efektif. Dari segi materi, konstruksi, dan bahas e-modul mempunyai nilai rata-rata 84% dengan kategori sangat valid. Dari tingkat kepraktisan e-Modul fisika interaktif berbasis *Problem Based Learning* memiliki rata-rata 90,71% dengan kategori sangat praktis. Sedangkan dari tingkat keefektifan pada indikator berpikir kritis 87,54% dengan kategori sangat efektif.

## E. ACKNOWLEDGMENTS

Terima kasih kepada semua pihak atas segala bantuan, bimbingan, arahan dan kemudahan dalam melakukan penelitian serta menyelesaikan artikel ilmiah ini. Selanjutnya kepada semua pihak di SMAN 1 Kinali yang telah membantu dan bersedia menjadi tempat penulis untuk melakukan penelitian.

## F. DAFTAR PUSTAKA

- agustang, Andi, Indah Ainun Mutiara, Dan Andi Asrifan. 2021. "Masalah Pendidikan Di Indonesia."
- Ambarsih, Happy Utami, Dan Ahmad Marzuki. T.T. "Analisis Kebutuhan Terhadap Pengembangan E-Modul Berbasis Flipped Classroom Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gelombang Mekanik."
- Aswirna, Prima, Dan Mela Zainia. 2023. "Integrated Science E-Module Assisted By The Flip Pdf Professional Application To Integrate Character Education Values In Science Learning For Junior High Schools." *Journal Of Natural Science And Integration* 6(1):14-27.
- Dinata, Syaiful. 2021. "Epistimologi Kritisisme Immanuel Kant." *Kanz Philosophia: A Journal For Islamic Philosophy And Mysticism* 7(2):217-36. Doi: 10.20871/Kpjipm.V7i2.183.
- Junita, Fatma. 2023. "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Problem Based Learning Pada Kurikulum Merdeka Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Madrasah Aliyah." Skripsi, Uin Imam Bonjol Padang.
- Khairatul, Fauziah. 2024. "Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika Sma / Ma." Skripsi, Uin Imam Bonjol Padang.
- Laili, Rahmawati. 2023. "Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Flip Pdf Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Kurikulum Merdeka Belajar." Diploma, Uin Raden Intan Lampung.
- Rasyid, Anita, Dan Yusman Wiyatmo. 2024. "Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pbl Berbantuan Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Peserta Didik Sma." *Jurnal Pendidikan Fisika* 11(1):36-55.
- Rifa Hanifa Mardhiyah, Sekar Nurul Fajriyah Aldriani, Febyana Chitta, Dan Muhamad Rizal Zulfikar. 2021. "Pentingnya Keterampilan Belajar Di Abad 21 Sebagai Tuntutan Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia." *Lectura: Jurnal Pendidikan* 12(1):29-40. Doi: 10.31849/Lectura.V12i1.5813.

Roza, Media, Festiyed Festiyed, Asrizal Asrizal, Dan Desnita Desnita. 2022. "The Analysis Of Effect Size Of The Pbl Model On Science Competence Of High School Students." *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang* 10(2):12-24. Doi: 10.26714/Jps.10.2.2022.12-24.

Roza, Media, Lufri Lufri, Dan Asrizal Asrizal. 2023. "Meta-Analysis The Effect Of Stem Integrated Problem Based Learning Model On Science Learning Outcomes." *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ipa* 14(1):16. Doi: 10.26418/Jpmipa.V14i1.51678.

Saputri, Renditya August. 2023. "Pembuatan Video Pembelajaran Perhitungan Pencahayaan Alami Pada Mata Kuliah Fisika Bangunan." *Jurnal Elektronik Mahasiswa Pendidikan Teknik Sipil (Jepts)* 11(3):78-88.

Sari, Milya. 2019. *Mengenal Lebih Dekat Model Blended Learning Dengan Facebook (Mbl-Fb): Model Pembelajaran Untuk Generasi Digital*. Deepublish.