

ANALISIS KEBUTUHAN E-MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI DINAMIKA ROTASI DAN KESETIMBANGAN BENDA TEGAR

Dini Safitri¹, Emiliannur^{2*}

¹ Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding author, email: emiliannur@fmipa.unp.ac.id

doi: 10.17977/um067.v5.i1.2025.5

Kata kunci Keywords

E-Modul
Problem Based Learning
Berpikir Kritis
Pembelajaran Fisika
Dinamika rotasi dan
Keseimbangan benda tegar

Abstrak Abstract

This study aims to analyze the need for developing an e-module based on Problem Based Learning as an effort to improve students' critical thinking skills in the Rotational Dynamics and Equilibrium of Rigid Objects material. The needs analysis was carried out based on the results of the initial test of critical thinking skills of grade XI students at SMAN 1 Sungai Aur which showed an average value of 37.62%, categorized as low. In addition, the results of observations and interviews showed limitations in the availability of contextual teaching materials and minimal use of digital technology in the physics learning process. These findings indicate the need to develop innovative teaching materials that can facilitate active learning and encourage student involvement in problem solving. Therefore, an e-module based on Problem Based Learning was designed which is packaged in a flipbook format through the Heyzine platform, containing elements of text, images, animations, and videos to support visual understanding of concepts. This e-module is structured by integrating Problem Based Learning syntax to build a learning environment that stimulates critical thinking skills. The results of this needs analysis stage are the basis for developing e-modules in the next stage and are expected to support more effective and meaningful physics learning.

1. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 adalah suatu proses yang berfokus pada pengembangan dan memaksimalkan potensi seluruh peserta didik guna membentuk karakter yang lebih unggul. Berbagai inovasi pembelajaran yang sesuai dengan era abad 21 dapat diterapkan dalam sistem pendidikan di Indonesia. Di era ini, baik guru maupun peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan dalam menguasai teknologi digital. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber informasi, melainkan peserta didik juga didorong untuk mencari dan menggali sumber belajar lain melalui internet serta media pembelajaran yang tersedia. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih dinamis dan berpusat pada siswa (Rahayu et al., 2022). Sejalan dengan pendapat (Santoso & Wahyuni, 2021) abad 21 merupakan perkembangan pendidikan yang menuntut adanya perubahan dan penyesuaian dalam proses pembelajaran, baik dari pihak pendidik maupun peserta didik. Pada era ini, pembelajaran tidak hanya menitikberatkan pada pemahaman materi saja, tetapi juga menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kerja sama, komunikasi, serta pemanfaatan teknologi informasi. Guru diharapkan berperan sebagai fasilitator yang inovatif dan mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendorong siswa untuk menjadi aktif, mandiri, serta mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang logis dan terstruktur.

Berpikir kritis merupakan keterampilan esensial yang harus dikembangkan pada peserta didik sejak usia dini. Keterampilan ini membantu peserta didik dalam mengevaluasi informasi, menyelesaikan masalah, serta membuat Keputusan yang tepat. Proses berpikir melibatkan pertanyaan dan jawaban yang relevan dalam analisis, sehingga dapat memperluas pengetahuan (Karadag & Demirtas 2018). Penelitian oleh (Ramadhani & Zuhaida, 2022) Menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis memberikan dampak positif terhadap prestasi akademik siswa.

Contohnya, penggunaan metode pembelajaran berbasis masalah terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, penerapan e-learning dan motivasi belajar juga memiliki peran penting dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Fardani et al., 2022). Dalam pembelajaran, kemampuan berpikir kritis sangat penting terutama pada mata Pelajaran fisika, karena fisika sering dianggap sulit oleh peserta didik sehingga memerlukan kemampuan berpikir yang tinggi untuk memahami materi tersebut.

Dalam pembelajaran fisika, siswa tidak hanya diharapkan menguasai konsep secara menyeluruh, tetapi juga mampu mengasah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan ini penting untuk mengurangi miskonsepsi dan membantu menyelesaikan masalah fisika dengan menggunakan penalaran konsep melalui berbagai alternatif Solusi (Amalia & Kustijono, 2019).

Berdasarkan hasil observasi selama Praktek Lapangan Kependidikan (PLK) di SMA Negeri 1 Sungai Aur, pembelajaran fisika di sekolah tersebut masih mengandalkan buku cetak karya Niketut Lasmi yang diterbitkan oleh Erlangga. Buku tersebut belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan peserta didik dan jumlahnya tidak mencukupi untuk seluruh peserta didik. Akibatnya, proses belajar lebih banyak bergantung pada penjelasan guru di papan tulis. Selain itu, modul yang tersedia hanya berisi ringkasan materi dan soal Latihan yang kurang variative, sehingga belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penggunaan bahan ajar juga belum mempertimbangkan perbedaan gaya belajar siswa, sehingga guru mengalami kesulitan dalam memilih media pembelajaran yang tepat. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang lebih interaktif dan adaptif.

Pada saat observasi di lapangan, peneliti melakukan pengukuran kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan soal yang telah terbukti validitasnya. Analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik menunjukkan bahwa rata-rata yang diperoleh hanya mencapai 37,62% dengan kategori tergolong rendah. Hal ini menunjukkan perhatian yang serius karena berpikir kritis merupakan kompetensi penting di era modern. Salah satu penyebab rendahnya kemampuan ini adalah kurangnya bahan ajar yang mampu mendorong siswa untuk berpikir secara mendalam dan mandiri. Selain itu peneliti juga mewawancarai salah satu guru fisika terkait materi yang sulit di sekolah tersebut. Pelajaran yang sulit diantaranya termodinamika, gelombang dan dinamika rotasi.

Peneliti memilih materi dinamika rotasi sebagai fokus penelitian karena materi ini termasuk salah satu materi yang dinilai sulit oleh siswa di sekolah tersebut, menurut hasil wawancara dengan guru fisika, adalah dinamika rotasi . materi ini mengandung konsep yang rumit dan membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang gerak benda tegar serta hubungan antara gaya, torsi, dan percepatan sudut. Selain itu, materi ini sering kali menimbulkan miskonsepsi dan kesulitan dalam penerapan konsep secara praktis. Dengan memilih dinamika rotasi, peneliti berharap dapat mengembangkan bahan ajar yang lebih efektif, seperti e-modul dengan model Problem Based Learning ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep secara lebih mendalam sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka saat menghadapi berbagai masalah fisika terkait dinamika rotasi.

Menurut hasil penelitian (Maryam Ahlmy et al., 2022) materi dinamika rotasi tergolong kompleks karena mencakup pembahasan tentang gerak translasi dan rotasi. Hal ini menyebabkan banyak siswa menghadapi kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan serta dalam mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan materi tersebut. Oleh sebab itu, dibutuhkan inovasi dalam penyediaan bahan ajar, salah satunya dengan mengembangkan e-modul. E-modul ini diharapkan mampu mendorong siswa untuk lebih aktif selama proses pembelajaran, tidak hanya sebagai penerima informasi secara pasif, tetapi juga termotivasi untuk melakukan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah secara kritis. Menurut Lastri (2023), e-modul adalah bahan ajar mandiri berbasis digital yang dirancang untuk membantu pencapaian kompetensi pembelajaran. Penggunaan e-modul bertujuan agar peserta didik menjadi lebih aktif dan interaktif selama proses belajar (Putu et al., 2018). (Putu et al., 2018) Juga menambahkan bahwa e-modul disusun secara sistematis agar memudahkan peserta didik belajar mandiri dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. E-modul juga

berperan sebagai fasilitator bagi guru dalam proses pembelajaran. Keunggulan utama e-modul dibandingkan dengan bahan ajar cetak adalah sifatnya yang interaktif dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui perangkat digital seperti laptop, smartphone, atau computer. Oleh karena itu, e-modul layak menjadi pilihan utama untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Asrial et al., 2020).

Selain pengembangan bahan ajar, model pembelajaran juga sangat berperan dalam membentuk kemampuan berpikir kritis. Salah satu model yang efektif adalah *Problem Based Learning*. Model ini menggunakan masalah nyata sebagai dasar pembelajaran untuk melatih siswa berpikir kritis, kreatif, dan mandiri. Melalui kerja kelompok dan metode ilmiah, *Problem Based Learning* membantu siswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan kolaborasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Wisnu et al., 2023). Menurut Hermasnyah (2020), menyatakan bahwa *Problem Based Learning* menempatkan siswa pada situasi masalah nyata yang kontekstual, sehingga mereka diarahkan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah secara individu maupun kelompok. Dengan demikian, siswa dapat membangun pengetahuan mereka sendiri berdasarkan pengalaman memecahkan masalah.

Ciri khas *Problem Based Learning* menurut (Shofiyah et al., 2018), adalah pembelajaran yang bersifat interdisipliner, melibatkan penyelidikan autentik, menghasilkan karya nyata seperti laporan, serta menekankan pentingnya kolaborasi antar siswa. Model *Problem Based Learning* menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar dan mengajak mereka untuk aktif serta berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah yang nyata. Menurut (Vera et al., 2021) pendekataan ini tidak hanya membantu siswa membangun opengetahuan secara mandiri, tetapi juga meningkatkan keterampilan berpikir, kemampuan memecahkan masalah, pengendalian diri, serta rasa percaya diri. Penelitian (Retnowati et al., 2021) juga menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam pemecahan masalah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegra menjadi sangat penting. E-modul ini dirancang secara terstruktur dan memanfaatkan platform digital seperti Heyzine, sehingga mampu menghadirkan berbagai elemen multimedia seperti teks, gambar, animasi, video yang mendukung pemahaman konsep secara visual dan kontekstual (Ashari & Puspasari, 2024). Dengan mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* ke dalam e-modul, siswa didorong untuk aktif memecahkan masalah nyata, berpikir kritis, serta belajar secara mandiri dan kolaboratif. Selain memperkaya pengalaman belajar, solusi ini juga memudahkan guru dalam memfasilitasi pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa abad ke-21.

2. Metode

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model *ADDIE*. Tahap awal dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran, yang meliputi wawancara dengan guru fisika, dan analisis kebutuhan siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sungai Aur dengan penyebaran kuesioner. Kemudian dilakukan kajian terhadap kurikulum yang digunakan di sekolah, analisis materi pembelajaran, serta evaluasi kemampuan berpikir kritis siswa. Wawancara dilaksanakan menggunakan pedoman yang terdiri dari 25 butir pertanyaan yang mencakup aspek penerapan kurikulum fisika, ketersediaan sarana dan prasarana, kebijakan penggunaan smartphone, pemanfaatan bahan ajar, serta pandangan guru terhadap potensi penggunaan e-modul. Sementara itu, angket yang diberikan kepada 29 siswa berisi 16 pernyataan untuk mengetahui pandangan mereka terhadap pembelajaran fisika, akses dan penggunaan perangkat digital, kebutuhan terhadap bahan ajar visual dan interaktif, serta pemahaman awal tentang e-modul.

Kajian kurikulum dilakukan untuk menyesuaikan capaian pembelajaran pada Kurikulum Merdeka dengan tujuan pengembangan e-modul. Analisis materi bertujuan untuk menentukan topik yang sesuai, dan hasilnya mengarah pada materi Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan

Benda Tegar sebagai fokus pengembangan. Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, digunakan tes esai sebanyak 15 soal berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis (2011). Soal tersebut menggunakan topik Suhu dan Kalor karena telah dipelajari sebelumnya, sehingga siswa dapat menjawab tanpa terhambat oleh pemahaman konsep baru, mengingat indikator berpikir kritis bersifat lintas materi. Hasil tes yang dilaksanakan pada tanggal 21 Januari 2025 terhadap 29 siswa kelas XI F3 menunjukkan nilai rata-rata sebesar 37,62%, yang tergolong dalam kategori rendah. Instrumen tes dikembangkan oleh Yuswati (2021) dan telah melalui proses validasi.

Wawancara dengan guru juga mengungkap bahwa materi Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar sering dianggap sulit oleh siswa karena bersifat abstrak dan kurang dikaitkan dengan kehidupan nyata. Di samping itu, guru menyatakan bahwa penggunaan media digital dalam pembelajaran masih sangat terbatas. Hasil angket memperkuat temuan tersebut, di mana sebanyak 93,1% siswa menyatakan perlunya bahan ajar digital, 86,2% menginginkan tampilan materi yang dilengkapi gambar, animasi, dan video, serta 95% siswa memiliki smartphone yang dapat digunakan untuk mengakses e-modul. Berdasarkan keseluruhan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa terdapat kebutuhan nyata akan pengembangan bahan ajar digital berupa e-modul berbasis Problem Based Learning yang dirancang secara interaktif untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara efektif dan menyeluruh.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis yang dilakukan saat observasi di sekolah terdiri dari wawancara dengan guru fisika, analisis kebutuhan dengan peserta didik, dan tes kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3.1 Wawancara dengan guru fisika

Data mengenai kebutuhan bahan ajar dan urgensi produk, yang diperoleh dari wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Sungai Aur, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Wawancara dengan guru fisika

	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bapak/Ibu menggunakan kurikulum apa dalam proses pembelajaran di sekolah?	Kurikulum Merdeka
2.	Kelas berapa saja bapak/ibu mengajar?	Kelas X.E2-E4 dan Kelas XI F2-F3
3.	Berdasarkan kurikulum yang bapak/Ibu gunakan, pokok bahasan apa saja yang bapak/ibu ajarkan dikelas tersebut?	Sumber energi, gelombang, pemanasan global, suhu dan kalor.
4.	Berdasarkan kurikulum yang bapak/ibu gunakan, pokok bahasan apa saja yang biasanya dianggap cukup sulit oleh peserta didik?	Usaha dan energi, dinamika rotasi, gelombang cahaya, termodinamika
5.	Menurut pendapat Bapak/Ibu, bagaimana ketersediaan sarana dan prasarana yang ada di sekolah tempat bapak/ibu mengajar sudah memadai untuk melaksanakan proses pembelajaran fisika sesuai dengan tuntutan kurikulum atau masih ada kendala?	Masih ada kendala seperti alat praktikum kurang untuk gelombang, termodinamika, dll
6.	Apakah sekolah menyediakan Wi-Fi atau layanan internet untuk mendukung proses pembelajaran peserta didik?	Tidak
7.	Apakah peserta didik diperbolehkan membawa handphone?	Boleh

Pertanyaan	Jawaban
8. Apakah peserta didik diperbolehkan memanfaatkan telepon genggam saat kegiatan pembelajaran berlangsung?	Boleh tergantung guru dan materi
9. Dalam pembelajaran fisika model apa yang bapak/ibu gunakan?	Diskusi kelas
10. Apakah bapak/ibu mengetahui model Problem Based Learning?	Mengetahui
11. Apakah bapak/ibu menggunakan masalah atau kasus dalam pembelajaran fisika?	Terkadang
12. Apakah peserta didik diberi kesempatan untuk menganalisis masalah tersebut?	Iya
13. Apakah bapak/ibu melakukan pengorganisasian kelas sebelum belajar seperti membagi peserta didik menjadi kelompok-kelompok kecil?	Terkadang iya ketika belajar kelompok
14. Apakah Bapak/Ibu memberikan bimbingan kepada peserta didik dalam menganalisis dan mengevaluasi langkah-langkah pemecahan masalah?	Iya, membimbing siswa
15. Apakah peserta didik diberikan kesempatan untuk mengembangkan serta mempresentasikan hasil karya mereka, baik secara individu maupun kelompok?	Iya, diberi kesempatan
16. Apakah bapak/ibu memberikan kesempatan bagi siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah?	Terkadang iya
17. Dalam proses pembelajaran, apa saja bahan ajar yang biasa bapak/ibu gunakan?	LKPD, Buku cetak, modul, phet, google form
18. Menurut Bapak/Ibu, apakah buku paket fisika yang saat ini digunakan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik?	Belum sepenuhnya
19. Apakah bahan ajar digital sudah pernah digunakan dalam proses pembelajaran sebelumnya?	Belum
20. Menurut bapak/ibu apakah perlu menggunakan bahan ajar dalam bentuk digital?	Sangat perlu
21. Menurut bapak/ibu bahan ajar seperti apa yang mampu memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa?	Bahan ajar berbasis digital, bisa secara manual dengan memberi masalah dalam kehidupan nyata siswa
22. Apakah bapak/ibu pernah mendengar tentang E-Modul?	Pernah
23. Menurut bapak/ibu, apakah e-modul bisa menjadi sumber belajar untuk peserta didik kedepannya?	Bisa
24. Menurut bapa/ibu, apakah dengan menggunakan e-modul dalam proses pembelajara dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik?	Pasti, jika siswa mau mencobadan menggunakannya
25. Menurut bapak/ibu, jika saya ingin mengembangkan e-modul untuk kelas XI Fase F, materi apa yang membutuhkan e- modul dalam proses pembelajaran fisika?	Dinamika rotasi, gelombang, suhu kalor, termodinamika

Berdasarkan wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Sungai Aur, proses pembelajaran di sekolah tersebut menggunakan Kurikulum Merdeka sebagai acuan. Guru yang

diwawancarai mengampu mata pelajaran fisika di kelas X dan XI dengan cakupan materi yang beragam, seperti sumber energi, gelombang, pemanasan global, suhu dan kalor. Beberapa materi yang dianggap sulit oleh siswa antara lain dinamika rotasi, usaha dan energi, gelombang cahaya, serta termodinamika. Dari sisi sarana dan prasarana, sekolah masih mengalami keterbatasan, terutama dalam penyediaan alat praktikum. Selain itu, fasilitas internet seperti Wi-Fi belum tersedia, meskipun siswa diizinkan menggunakan handphone dalam pembelajaran, tergantung kebijakan guru dan kebutuhan materi. Dalam pelaksanaan pembelajaran, guru umumnya menggunakan model Discovery Learning, namun juga telah mengenal dan sesekali menerapkan pendekatan *Problem Based Learning*. Guru menjelaskan bahwa melalui model *Problem Based Learning*, siswa diberi ruang untuk menganalisis masalah, mengidentifikasi solusi, dan memaparkan hasilnya, sehingga mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis

Bahan ajar yang umum digunakan dalam proses pembelajaran meliputi LKPD, buku cetak, modul, media simulasi seperti PhET, serta google Form. Namun, guru mengungkapkan bahwa bahan ajar digital berupa e-modul belum pernah digunakan secara formal dalam pembelajaran. Meskipun demikian, guru sangat mendukung pengembangan dan pemanfaatan e-modul, khususnya yang dirancang berbasis Problem Based Learning. Guru berpendapat bahwa pemanfaatan e-modul dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang abstrak dan kompleks, seperti dinamika rotasi. Hasil wawancara ini menunjukkan adanya kebutuhan dan dukungan nyata dari guru, hal ini menjadi landasan yang kuat dalam mengembangkan E-modul yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan siswa serta tantangan dalam proses pembelajaran fisika

3.2 Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Analisis kebutuhan peserta didik dilakukan melalui penyebaran angket atau kuesioner yang terdiri atas 16 item pertanyaan. Setiap pertanyaan disusun untuk dijawab oleh peserta didik berdasarkan kondisi nyata yang mereka alami di lingkungan sekolah. Hasil dari analisis kebutuhan ini disajikan secara lengkap pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Kebutuhan Peserta Didik

No Pertanyaan	Jawaban	
	Setuju	Tidak Setuju
1. Saya Menyukai Pelajaran Fisika	86,2%	13,8%
2. Materi Fisika sulit untuk dipahami	62%	37,9%
3. Ketika menemukan kesulitan dalam memahami materi fisika, saya akan bertanya kepada guru atau teman	96,6%	3,4%
4. Saya memiliki handphone untuk memudahkan saya berkomunikasi dan melakukan aktivitas online lainnya dalam kehidupan sehari-hari.	96,6%	3,4%
5. Saya diizinkan oleh guru membawa handphone ke sekolah	100%	0%
6. Saya diizinkan oleh guru menggunakan handphone pada saat proses pembelajaran berlangsung	62,1%	37,9%
7. Bahan ajar sangat membantu saya dalam memahami pelajaran fisika	89,6%	10,3%
8. Selama ini, bahan ajar yang digunakan di sekolah hanya dalam bentuk buku cetak	55,1%	58,6%
9. Saya membutuhkan bahan ajar yang menarik untuk meningkatkan keinginan untuk mempelajari fisika lebih dalam lagi	89,6%	10,3%
10. Bahan ajar yang memuat gambar menarik perhatian saya dalam belajar fisika	93,1%	6,9%
11. Bahan ajar yang memuat animasi menarik perhatian saya dalam belajar fisika	86,2%	13,8%

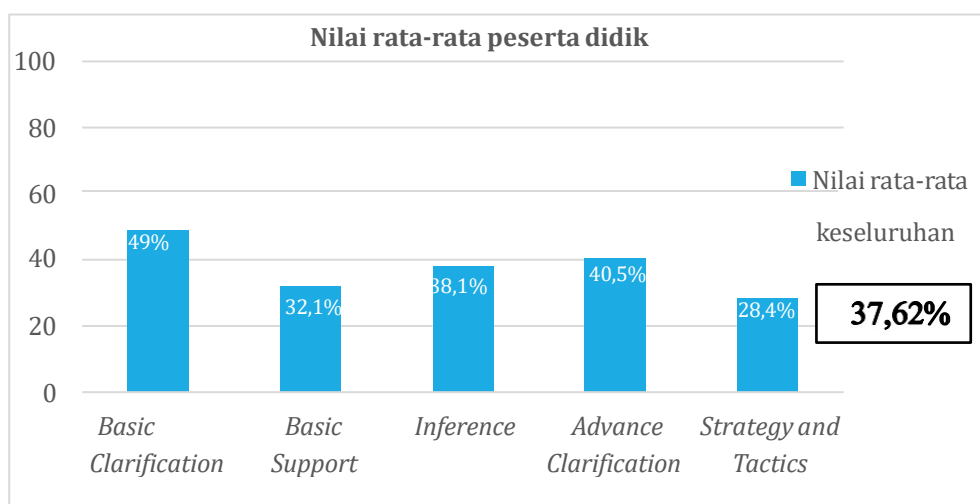
No Pertanyaan	Jawaban	
	Setuju	Tidak Setuju
12. Bahan ajar yang memuat video membantu saya dalam mempelajari dan memahami konsep fisika	86,2%	13,8%
13. Bahan ajar digital lebih mudah digunakan dari pada bahan ajar cetak	93,1%	6,9%
14. Saya mengetahui apa itu E-Modul	69%	31%
15. Sebelumnya, saya sudah mengetahui bagaimana cara menggunakan E-Modul	72,4%	27,6%
16. Saya membutuhkan E-Modul untuk memudahkan saya dalam proses pembelajaran Fisika	93,1%	6,9%

Berdasarkan data pada Tabel 2, hasil analisis kebutuhan mengindikasikan adanya potensi yang sangat besar untuk mengembangkan e-modul berbasis Problem Based Learning di kelas XI Fase F SMA Negeri 1 Sungai Aur. Hal ini terlihat dari persentase sebesar 93,1% siswa yang menyatakan perlunya pengembangan e-modul pada materi Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar. Selain itu, sebanyak 86,2% siswa membutuhkan bahan ajar yang dilengkapi dengan gambar, animasi, dan video pembelajaran untuk mendukung pemahaman konsep secara visual. Dukungan infrastruktur juga sangat memadai, di mana 95% siswa memiliki handphone yang dapat digunakan untuk mengakses e-modul secara digital dan online.

Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru fisika yang menyatakan bahwa penggunaan e-modul sangat membantu proses pembelajaran di kelas serta mendukung siswa dalam belajar mandiri, memahami materi, dan meningkatkan hasil serta minat belajar mereka. Dengan demikian, data pada Tabel 2 mempertegas bahwa pengembangan e-modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* sangat relevan dan dibutuhkan untuk mengatasi keterbatasan bahan ajar konvensional serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi yang dianggap sulit. Hasil analisis kebutuhan ini menjadi dasar kuat dalam pengembangan produk e-modul yang lebih inovatif dan sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan peserta didik.

3.3 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil tes kemampuan berpikir kritis menurut indikator ennis dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong sedang secara keseluruhan. Pada indikator *Basic Clarification*, sebanyak 49% peserta didik menunjukkan pencapaian yang cukup. Untuk indikator *Basic Support*, persentasenya lebih rendah, yaitu 32,1%, yang menunjukkan bahwa masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam

memberikan alasan atau bukti pendukung secara logis. Sementara itu, pada indikator *Inference*, hanya 38,1% peserta didik yang mampu menarik kesimpulan secara tepat, dan pada indikator *Advanced Clarification*, persentasenya turun menjadi 40,5%, yang menandakan lemahnya kemampuan peserta didik dalam melakukan analisis mendalam terhadap argumen atau pernyataan. Terakhir, *indikator Strategy and Tactics* memperoleh persentase terendah, yaitu 28,4%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik belum mampu merancang strategi pemecahan masalah secara efektif dan sistematis. Data tersebut mengindikasikan adanya kekurangan pada aspek berpikir kritis, sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran yang sistematis dan kontekstual. Salah satunya upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* guna mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa secara menyeluruh.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Diah Puspitasari (2019), yang menegaskan bahwa pemilihan bahan ajar yang sesuai, seperti e-modul sangat berperan dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu penelitian oleh (Khasanah & Indah, 2024) menunjukkan bahwa pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* terbukti valid, praktis, dan efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Selanjutnya (Fakhrel & Emiliannur, 2024) menegaskan bahwa e-modul dikombinasikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis. E-modul tersebut memang dirancang khusus untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis, diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Selain itu, hasil angket kebutuhan menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan bahan ajar berupa e-modul yang dilengkapi dengan video pembelajaran, gambar, dan animasi yang dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari serta tugas-tugas yang mampu merangsang kemampuan berpikir kritis mereka. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Sungai Aur, yang menyatakan bahwa bahan ajar yang tersedia di sekolah masih sangat terbatas dan belum berbasis digital, serta model pembelajaran yang digunakan umumnya masih terbatas pada diskusi kelas. Kondisi ini dinilai belum cukup efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, analisis kebutuhan bahan ajar ini dapat menjadi acuan dalam mengembangkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* yang dirancang secara interaktif dan kontekstual untuk mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika.

Daftar Rujukan

- Ashari, L. S., & Puspasari, D. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Heyzine Flipbook Pada Mata Pelajaran Otomatisasi Humas Dan Keprotokolan Di Smkn 2 Buduran Sidoarjo. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 2565–2576.
- Amalia, F. R., & Kustijono, R. (2019). Pengembangan E-Book Fisika Menggunakan Sigil Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 8(1), 465–469.
- Asrial, A., Syahril, S., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2020). *Ethnoconstructivism E-Module To Improve Perception, Interest, And Motivation Of Students In Class V Elementary School*. *Jpi (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(1), 30.
- Diah Puspitasari, A. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 2355–5785.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature Of Critical Thinking: An Outline Of Critical Thinking Dispositions And Abilities*. University Of Illinois: 1-8.
- Fakhrel, M. & Emiliannur (2024). *Development Of An Integrated E-Module With The Problem-Based Learning Model To Facilitate Critical Thinking Skills On Temperature And Heat Material*. 10, 2024.
- Hermasnyah. (2020). Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar Shes: Conference Series 3 (3) (2020) 2257-2262.
- Fardani, T. W. A., Sumbawati, M. S., Buditjahjanto, I. G. P. A., & Rijanto, T. (2022). *Impact Of Elearning On Motivation And Critical Thinking Ability Of Multimedia Major Vocational School Students*. *International Journal For Educational And Vocational Studies*, 4(1), 1.
- Hermasnyah. (2020). Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar Shes: Conference Series 3 (3) (2020) 2257-2262 Problem Based Learning In Indonesian Learning.
- Karadağ, E., & Demirtaş, V. Y. (2018). *The Effectiveness Of The Philosophy With Children Curriculum On Critical Thinking Skills Of Pre-School Children*. *Egitim Ve Bilim*, 43(195), 19–40.
- Khasanah U., & Indah, N. K. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Melatih Berpikir Kritis Peserta Didik
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. 3, 1139–1146.
- Putu, L., Diantari, E., Damayanthi, E., Sugihartini, N. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Mastery Learning Untuk Mata Pelajaran Kkpi Kelas Xi (Vol. 7, Issue 1).
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 Dan Penerapannya Di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.
- Ramadhani, A. N., & Zuhaida, A. (2022). Program Studi Tadris Ipa, Ftik, Institut Agama Islam Negeri Salatiga Jl. In Lkr. Sel. Salatiga No. Km (Vol. 2).
- Retnowati, E., Fathoni, Y., & Chen, O. (2021). Mathematics Problem Solving Skill Acquisition: Learning By Problem Posing Or By Problem Solving.
- Santoso, J. W., & Wahyuni, B. D. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dalam Konteks Pembelajaran Abad 21 Di Sekolah Menengah Pertama (Smp).
- Shofiyah, N., Fitria, D., & Wulandari, E. (2018). Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa.
- Vera, Y., Agustina, D., & Siti Hajar Medan, Stik. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Mata Kuliah Fisiologi Manusia (Vol. 6, Issue 2).
- Wisnu, D. A., Sekolah, W., Hindu, T., Klaten, D., & Tengah, J. (2023). Problem Based Learning: Membuka Peluang Kolaborasi Dan Pengembangan Skill Siswa Oleh (Vol. 4).
- Yuswati, Y. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Dan Ma Di Kabupaten Serang Pada Mata Pelajaran Fisika Konsep Suhu Dan Kalor Tahun Ajaran 2020/2021, Jakarta: Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.