

Kelayakan E-Modul Berbasis Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP

Faishal Nurhidayat, Lutfiani Agustin, Bayu Setiaji

Received: 12 April 2022 · Accepted: 30 September 2022 · Published Online: 30 September 2023

Copyright © 2023, Wahana Pendidikan Fisika



Abstract

This research aims to test the feasibility of learning media in the form of e-modules based on Problem Based Learning (PBL) on reflecting and refraction materials for class VIII junior high school. The purpose of developing this learning module is to improve the critical thinking skills of learners. The chosen learning model is Problem Based Learning (PBL) because this learning model is oriented towards everyday life problems that are in line with critical thinking skills. The method used is 4D which consists of define, design, develop, and disseminate. Data is obtained from the feasibility test of material experts by spreading questionnaires. The data obtained is in the form of quantitative and qualitative data with a total of 46 respondents. Based on the results of the data, it produced a percentage score for 5 aspects tested, namely the quality aspect of the content with a score of 85.6%, the grammatical aspect of 85.5%, the problem based learning aspect 84.1%, the presentation aspect 87.8% and the media aspect 88.2%. indicates that the module developed is worth using because it gets a total percentage score of 86.2%. Of all the percentage scores obtained fall into the category of "very decent".

Keywords: *Learning media · Problem based learning · Reflecting and refraction*

PENDAHULUAN

Salah satu kemampuan yang harus dimiliki pada abad ke 21 adalah kemampuan berpikir kritis (Cahyani et al., 2021). Berpikir kritis adalah usaha dalam mengumpulkan, menginterpretasi, menganalisis, dan mengevaluasi yang bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan yang dapat dipercaya (Fristadi & Bharata, 2015). Kemampuan tersebut dapat diasah dan dikembangkan salah satunya melalui pendidikan. Akibat dari kemajuan teknologi, pendidikan dituntut menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas tinggi, memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, sistematis, mampu memecahkan masalah, dan tentu saja memiliki akhlak yang baik (Hidayati et al., 2021). Kemampuan berpikir kritis berguna untuk memecahkan masalah dan mempertimbangkan pengambilan keputusan yang benar (Hedges dalam Benyamin et al., 2021). Pendidikan semakin penting pada abad ke 21 untuk menjamin peserta didik mempunyai kemampuan belajar dan berinovasi, kemampuan mengikuti perkembangan teknologi, serta dapat bertahan hidup menggunakan kemampuan yang dimiliki (Wijaya et al., 2016). Sistem pendidikan abad ke 21 diarahkan untuk fokus mengembangkan beberapa kemampuan, salah satunya berpikir kritis karena kemampuan ini sangat penting untuk mengembangkan ilmu pengetahuan (Malik, 2018).

Pada kenyataannya berdasarkan studi empat tahunan *International Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia

✉ Faishal Nurhidayat
faishalnurhidayat.2020@student.uny.ac.id

Bayu Setiaji
bayu.setiaji@uny.ac.id

Lutfiani Agustin
lutfianiagustin.2020@student.uny.ac.id

Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.

How to Cite: Nurhidayat, F., Agustin, L., & Setiaji, B. (2023). Kelayakan E-Modul Berbasis Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Wahana Pendidikan Fisika*, 8(2), 135-142. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v8i2.45374>

berada di peringkat bawah seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Studi dilakukan dengan memberikan soal-soal level kognitif tinggi yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada siswa SMP.

Tabel 1. Data TIMSS

Tahun	Peringkat	Peserta	Rata-rata Skor Indonesia	Rata-rata Skor Internasional
2003	35	46 Negara	411	467
2007	36	49 Negara	397	500
2011	38	42 Negara	386	500
2015	44	49 Negara	397	500

Berdasarkan tabel tersebut Indonesia dalam 4 periode studi termasuk pada peringkat bawah (Hadi & Novaliyosi, 2019). TIMSS mengadakan studi kembali pada tahun 2019 namun Indonesia tidak ikut berpartisipasi. Saat siswa diberikan soal HOTS yang memerlukan analisis dan pemahaman yang lebih dari soal biasa, mereka mengalami kesulitan karena terbiasa mengerjakan soal-soal hitungan yang hanya menggunakan rumus dan memasukkan angka.

Keberhasilan siswa dalam pembelajaran terutama mengerjakan soal tidak hanya dipengaruhi kemampuan siswa itu sendiri namun juga faktor eksternal seperti guru dan model pembelajaran yang diterapkan (Asrifah et al., 2020). Apabila model pembelajaran yang dipilih sesuai maka akan menjadi faktor pendukung keberhasilan pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat menjadi alternatif yaitu model *problem based learning* (PBL), karena model ini melatih siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya dengan melibatkan lingkungan nyata (Fristadi & Bharata, 2015). Dengan diterapkannya model *problem based learning* (PBL) diharapkan siswa memiliki kesempatan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya.

Berkembangnya teknologi dengan pesat memudahkan proses pembelajaran (Pramana et al., 2020). Banyak sekali fasilitas yang dapat digunakan demi menciptakan bahan ajar lebih mudah diakses, salah satunya modul elektronik (*e-modul*). *E-modul* adalah salah satu media pembelajaran berbentuk elektronik yang bisa dibuka melalui gadget/HP, laptop atau komputer dengan panduan *software* yang diperlukan (Ramadanti et al., 2021). *E-modul* dapat dibuat semenarik dan seinovatif mungkin sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar dan tidak membosankan (Endaryati et al., 2021a). Karakteristik modul agar dapat digunakan sebagai bahan ajar yang bersifat mandiri yaitu *self instruction* (perintah diri untuk berpikir kritis), *self contained* (memuat seluruh konsep pembelajaran), *stand alone* (berdiri sendiri atau tidak bergantung pada bahan ajar lain), adaptif (sesuai dengan ilmu pengetahuan dan teknologi), dan *user friendly* (memberikan kemudahan bagi pembaca) (Setiyadi, 2017).

Untuk itu dengan menggabungkan antara modul dan model pembelajaran *problem based learning* serta memanfaatkan perkembangan zaman pula dirasa *E-modul* berbasis PBL menjadi pilihan tepat untuk mengatasi kemampuan berpikir kritis yang masih rendah pada siswa. Modul berbasis PBL nyatanya valid dan cukup efektif untuk mengatasi masalah kemampuan berpikir kritis (Badiaraja et al., 2021; Endaryati et al., 2021b). Indikator berpikir kritis menurut Edward Glaser (1941) yaitu 1) Mengenal masalah, 2) Menemukan cara untuk menyelesaikan masalah, 3) Mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan, 4) Mengenal asumsi dan nilai yang tidak dinyatakan, 5) Memahami dan menggunakan Bahasa dengan baik, 6) Menganalisis data, 7) Menilai fakta dan evaluasi pernyataan-pernyataan, 8) Mengetahui hubungan logis masalah-masalah, 9) Menarik kesimpulan yang dibutuhkan, 10) Menguji kesimpulan, 11) Menyusun kembali pola-pola keyakinan sesuai pengalaman yang lebih luas, 12) Membuat penilaian yang tepat mengenai hal-hal dengan kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa dikatakan dapat berpikir kritis ketika dapat memenuhi indikator tersebut.

Berdasarkan uraian materi di atas, perlu dilakukan perancangan modul IPA berbasis *problem based learning* pada salah satu materi fisika yaitu materi cahaya untuk kelas VIII SMP/MTs. Cahaya merupakan materi yang bersifat aplikatif pada kehidupan sehari-hari sehingga dapat dipadukan dengan model pembelajaran yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul yang dikembangkan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

METODE

Penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pengembangan yang menggunakan metode 4D. Termasuk penelitian pengembangan karena pada pelaksanaannya mengembangkan bahan ajar e-modul pada bab cahaya yang berbasis *problem based learning* (PBL). Metode penelitian 4D terdiri dari 4 tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan) (Elfina & Sylvia, 2020). Metode ini dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengembangkan dan menghasilkan produk serta menguji kelayakan produk tersebut.

Tahap *define* (pendefinisian) melakukan analisis kebutuhan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat dalam pengembangan modul. Pengembangan bahan ajar yang dalam penelitian ini adalah modul dilakukan melalui analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, dan merumuskan tujuan pembelajaran. Analisis kurikulum mengacu pada kurikulum terbaru yang digunakan yaitu kurikulum 2013 untuk kelas VIII SMP/MTs pada semester 2. Kurikulum tersebut dapat digunakan untuk analisis materi dan merumuskan tujuan pembelajaran.

Tahap *design* (rancangan) membuat rancangan produk (*prototype*) modul yang disesuaikan dengan hasil analisis pada tahap pendefinisian. Melakukan pendesainan awal modul pembelajaran dengan menetapkan kerangka bahan ajar termasuk materi pemantulan dan pembiasan yang akan dimasukkan pada modul serta soal-soal latihan. Pada rancangan produk disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan yaitu *problem based learning* (PBL). Pembelajaran diawali dengan menyuguhkan masalah terlebih dahulu agar siswa dapat membangun konsep sendiri melalui penyelidikan/pengumpulan data dari masalah yang disajikan.

Tahap *develop* (pengembangan). Setelah menyelesaikan produk, selanjutnya membuat angket yang digunakan untuk uji kelayakan produk. Angket mengandung aspek-aspek indikator modul. Selanjutnya melakukan validasi yang dilakukan oleh teman sejawat yang pernah mempelajari materi tersebut. Mengumpulkan data penelitian menggunakan *g-form* lembar angket uji kelayakan. Pada angket juga terdapat kolom catatan/saran, melalui saran yang masuk digunakan untuk memperbaiki modul pembelajaran. Aspek uji kelayakan angket yang dinilai dan skala penilaiannya disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Aspek Angket Uji Kelayakan

No.	Aspek yang Dinilai
A.	Kualitas isi
B.	Tata Bahasa
C.	<i>Problem Base Learning</i> (PBL)
D.	Penyajian
E.	Media

Tabel 3. Skala Angket

Skala	Keterangan
1	Sangat kurang layak
2	Kurang layak
3	Layak
4	Sangat layak

Rumus untuk menghitung persentase sebagai berikut:

$$\text{persentase} = \frac{\text{jumlah total skor perolehan}}{\text{jumlah maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Revisi e-modul *problem based learning* (PBL) dilakukan sesuai saran yang masuk dan dapat melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu uji coba luas. Namun, karena keterbatasan waktu peneliti hanya sampai pada langkah uji kelayakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk dan menguji kelayakannya yaitu berupa modul pembelajaran elektronik fisika pada materi pemantulan dan pembiasan cahaya berbasis *problem based learning* (PBL). Dengan dikembangkannya produk ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP, karena pada model pembelajaran PBL disajikan permasalahan riil dan siswa diarahkan untuk menyelesaikannya. Penyajian modul yang dikembangkan disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan yaitu *problem based learning* (PBL) siswa tidak langsung diberikan materi namun diawali dengan pemberian masalah, lalu siswa diarahkan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dengan menyelesaikan masalah siswa diharapkan dapat memahami konsep terkait.

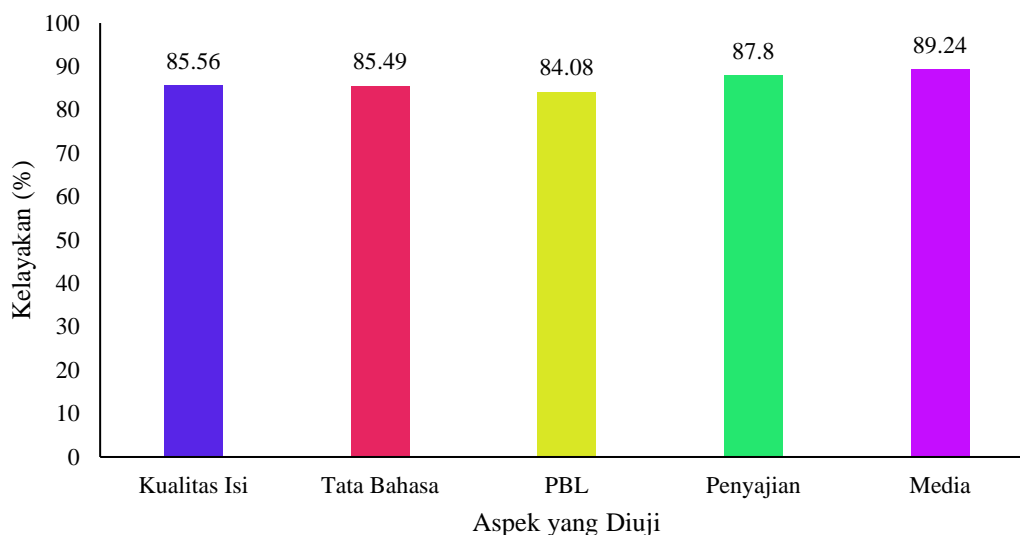
Analisis kebutuhan pengembangan modul dilakukan dengan pengamatan dan pengumpulan data TIMSS yang ditujukan pada siswa kelas VIII pada jenjang SMP melalui studi dengan memberikan soal-soal kognitif tinggi. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis di Indonesia tergolong pada peringkat rendah sehingga dibutuhkan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil observasi hampir seluruh siswa memiliki *smartphone* android sehingga dapat dijadikan peluang pengembangan media pembelajaran berbasis android. Penetapan KI, KD, dan tujuan pembelajaran serta analisis materi dan metode pembelajaran yang digunakan.

Perancangan modul pembelajaran disesuaikan dengan model pembelajaran PBL yang terdiri dari lima sintaks yaitu: 1) Orientasi peserta didik terhadap masalah, 2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, 3) Membimbing penyelidikan peserta didik, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya/percobaan, dan 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Sumarmi dalam Herzon et al., 2018). Pada perancangan ini peneliti menggabungkan sintaks 4 dan 5 karena dalam bentuk penyajian hasil percobaan dan langsung analisis pemecahan masalah. Cuplikan tampilan modul ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Modul: (a) Halaman Sampul; (b) Halaman Awal Pembelajaran

Penelitian pengembangan ini hanya sampai pada uji kelayakan dikarenakan keterbatasan waktu. Uji kelayakan modul pembelajaran fisika khususnya pada materi pemantulan dan pembiasan dengan model PBL diujikan pada 46 orang yang sudah mempelajari materi yang disampaikan pada modul. Angket uji kelayakan meliputi 5 aspek dengan total 11 indikator. Angket uji kelayakan dibuat menggunakan *google form* yang disebarakan melalui pesan *WhatsApp*. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli materi yaitu mahasiswa program studi pendidikan fisika yang telah menempuh teori terkait. Hasil uji kelayakan disajikan pada Gambar 2.



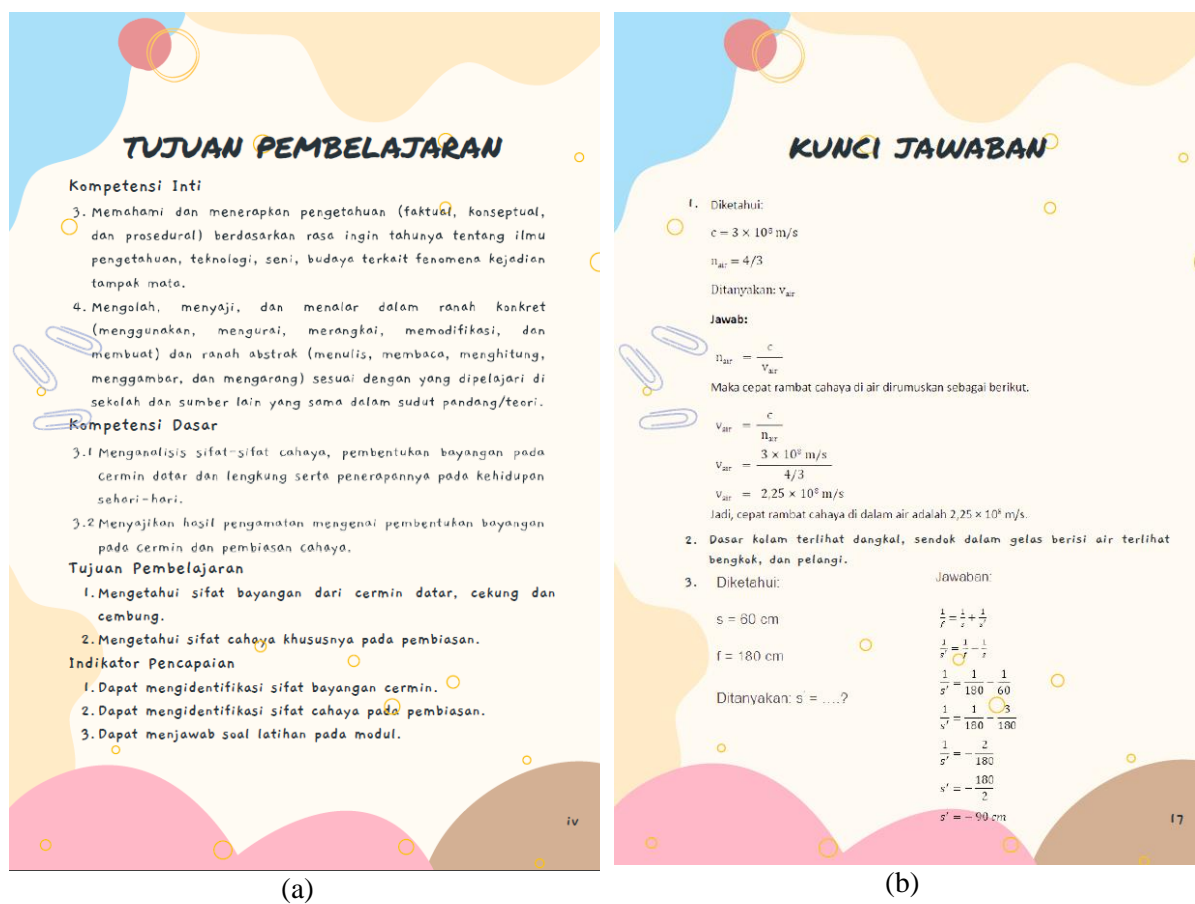
Gambar 2. Diagram Hasil Uji Kelayakan

Dalam Uji kelayakan modul pembelajaran fisika khususnya pada materi pemantulan dan pembiasan dengan model PBL, terdapat dari 5 aspek yang diuji yaitu kualitas isi, tata bahasa, *problem based learning*, penyajian dan media. Pertama aspek kualitas isi, dalam aspek kualitas isi ini yang diuji adalah tentang kesesuaian modul dengan materi, tujuan, kesesuaian dengan sumber lain, kemudahan modul untuk dipahami, dan petunjuk penggunaan modul. Uji kelayakan pada aspek kualitas isi modul ini mendapatkan nilai kelayakan sebesar 85,6%. Sesuai dengan hasil yang didapatkan materi di dalam modul sesuai dengan tujuan pembelajaran dan sehingga modul yang disusun dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang disusun pada modul sesuai dengan KI/KD/Kurikulum terbaru yang sedang digunakan. Petunjuk penggunaan modul dapat dipahami dengan jelas sehingga modul dapat digunakan dengan mudah. Kemudian aspek kedua yang diuji adalah tata bahasa, dalam aspek tata bahasa pengujian meliputi ketepatan penggunaan ejaan dan kemudahan pemahaman bahasa pada modul. Hasil uji kelayakan pada aspek tata bahasa mendapatkan nilai kelayakan sebesar 85,5%. Ketetapan tata bahasa dapat membantu siswa memahami materi yang disampaikan dengan lebih mudah. Untuk yang ketiga, uji kelayakan dilakukan pada aspek *problem based learning* hal ini dikarenakan modul ini dibuat dengan model PBL. Pada aspek *problem based learning* dilakukan dengan melihat penyajian masalah pada modul, kemampuan modul untuk membimbing siswa dalam pemecahan masalah, dan kesesuaian pengembangan materi modul dengan model pembelajaran PBL. Aspek *problem based learning* yang diujikan menghasilkan nilai kelayakan sebesar 84,1%. Oleh karena itu sesuai dengan nilai kelayakan tersebut, modul yang disusun dianggap memenuhi indikator-indikator *problem based learning*. Untuk aspek yang diuji selanjutnya adalah aspek penyajian dengan cara melihat sistematika serta ilustrasi pada modul. Aspek penyajian mendapatkan nilai kelayakan sebesar 87,8%. Indikator dalam aspek ini merujuk pada keterbacaan tulisan dan kejelasan ilustrasi yang digunakan dalam membantu siswa mempelajari materi pemantulan dan pembiasan cahaya. Uji kelayakan yang terakhir dilakukan pada aspek media yang mana meliputi akses modul, penggunaan modul, dan kesesuaian modul dengan zaman. Hasil uji kelayakan pada Aspek media mendapatkan nilai kelayakan sebesar 88,2%. Modul dapat diakses dan digunakan siswa dengan mudah sehingga tidak menjadi penghambat kegiatan pembelajaran.

Sebagaimana hasil uji kelayakan, didapatkan nilai kelayakan rata-rata dari setiap aspek yang di uji sebesar 86,2%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran fisika khususnya pada materi pemantulan dan pembiasan dengan model *problem based learning* ini masuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Dalam uji kelayakan ini aspek yang mendapatkan nilai presentasi kelayakan paling tinggi adalah aspek media dengan perolehan nilai kelayakan sebesar 88,2%. Nilai itu mengindikasikan bahwa media pembelajaran modul *problem based learning* ini mudah untuk diakses. Pada aspek *problem based learning* mendapatkan hasil yang paling rendah, menurut beberapa masukan mengatakan bahwa masalah yang diangkat masih belum bisa mendorong siswa untuk berpikir kritis karena terlalu mudah.

Pada angket uji kelayakan juga didapatkan hasil kualitatif karena terdapat kolom masukan/saran yang digunakan untuk memperbaiki modul. Masukan/saran yang digunakan untuk merevisi modul yaitu tambahan kunci jawaban soal dan tambahan indikator pencapaian pada modul. Kunci jawaban ditambahkan pada lembar setelah lembar soal dan indikator pencapaian ditambahkan pada lembar tujuan pembelajaran. Indikator pencapaian berisi tentang perubahan perilaku peserta didik yang dapat digunakan untuk melihat apakah peserta didik mencapai kompetensi dasar. Tampilan modul hasil revisi ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Revisi Isi dan Tampilan: (a) Tujuan Pembelajaran; (b) Kunci Jawaban

Menurut data angket modul pembelajaran fisika khususnya materi pemantulan dan pembiasan cahaya berbasis *problem based learning* (PBL) layak digunakan dan dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP. Penelitian dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya apabila modul sudah direvisi menurut saran/masukan karena modul masuk ke dalam kategori sangat layak. Setelah modul direvisi dapat dilakukan uji coba terbatas, jika respons baik maka modul dapat disebarluaskan setelah dilakukan revisi kembali bila diperlukan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kelayakan, modul pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan skor pada 5 aspek yaitu aspek kualitas isi 85,6%, aspek tata bahasa 85,5%, aspek *problem based learning* 84,1%, aspek penyajian 87,8% dan aspek media 88,2%. Modul memenuhi syarat layak sehingga dapat digunakan dengan skor persentase total sebesar 86,2% dengan kategori “sangat layak”. E-modul berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP layak digunakan untuk uji coba terbatas setelah dilakukan perbaikan berdasarkan uji kelayakan.

REFERENSI

- Asrifah, S., Solihatin, E., Arif, A., & Iasha, V. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan Siswa Kelas V SDN Pondok Pinang 05. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unipa Surabaya*, 16(30), 183–193.
- Badiaraja, P. H., Zubaidah, S., & Kuswanto, H. (2021). Modul Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Hasil Penelitian Analisis Cluster Persilangan Kedelai Tahan CpMMV. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 6(5), 711–719.
- Benyamin, B., Qohar, A., & Sulandra, I. M. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA kelas X dalam memecahkan masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 909–922.
- Cahyani, H. D., Hadiyanti, A. H. D., & Saptoru, A. (2021). Peningkatan sikap kedisiplinan dan kemampuan berpikir kritis siswa dengan penerapan model pembelajaran problem based learning. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 919–927.
- Elfina, S., & Sylvia, I. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis problem based learning (pbl) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran sosiologi di sma negeri 1 payakumbuh. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(1), 27–34.
- Endaryati, S. A., Atmojo, I. R. W., St Y, S., & Suryandari, K. C. (2021b). Analisis E-Modul Flipbook Berbasis Problem Based Learning untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 300–312.
- Fristadi, R., & Bharata, H. (2015). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan problem based learning. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 597–602.
- Hadi, S., & Novaliyosi, N. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in international mathematics and science study). *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*.
- Herzon, H. H., Budijanto, B., & Utomo, D. H. (2018). Pengaruh problem-based learning (PBL) terhadap keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(1), 42–46.
- Hidayati, A. R., Fadly, W., & Ekapti, R. F. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA materi bioteknologi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(1), 34–48.
- Malik, R. S. (2018). Educational challenges in 21st century and sustainable development. *Journal of Sustainable Development Education and Research*, 2(1), 9–20.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan hasil belajar biologi melalui e-modul berbasis problem based learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17–32.
- Ramadanti, F., Mutaqin, A., & Hendrayana, A. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis PBL (Problem Based Learning) pada Materi Penyajian Data untuk Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2733–2745.
- Setiyadi, M. W. (2017). Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Journal of educational science and technology*, 3(2), 102–112.

Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, 1*(26), 263–278.