



PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA SMP

Romawani Waruwu^{1*}, Nirwana Anas², dan Rohani³

^{1,2,&3}Program Studi Tadris Biologi, FITK, Universitas Islam Negeri Sumatera
Utara, Indonesia

*E-Mail : romawani1234@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6295>

Submit: 30-10-2022; Revised: 04-12-2022; Accepted: 05-12-2022; Published: 30-12-2022

ABSTRAK: Keterbatasan bahan ajar cetak seperti buku teks pelajaran siswa dalam keefektifan penggunaannya membuka peluang bagi pengintegrasian sebuah suplemen bahan ajar dengan teknologi informasi terkini guna mendukung ketercapaian keterampilan abad 21. Salah satunya adalah pengembangan sebuah e-modul berbasis *Problem Based Learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis *Problem Based Learning* yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah 17 Desa Pon, Kecamatan Sei Baman, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) hasil validasi ahli media diperoleh persentase rata-rata 77,63% dengan kategori valid. Hasil validasi ahli materi diperoleh persentase rata-rata 97,61% dengan kategori sangat valid. Hasil validasi ahli bahasa diperoleh persentase rata-rata 100% dengan kategori sangat valid; 2) hasil penilaian respon guru diperoleh persentase rata-rata 81,06% dengan kategori sangat praktis. Hasil penilaian respon peserta didik pada uji coba kelompok kecil diperoleh persentase rata-rata 87,22% dengan kategori sangat praktis, dan pada uji coba kelompok besar diperoleh persentase rata-rata 87,84% dengan kategori sangat praktis; dan 3) uji keefektifan produk menggunakan uji *N-gain* didapatkan rata-rata skor sebesar 0,59 menunjukkan terjadinya peningkatan hasil belajar kognitif dengan kriteria sedang. Berdasarkan hasil uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk, maka e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran ilmu pengetahuan alam.

Kata Kunci: E-Modul, *Problem Based Learning*, Hasil Belajar Kognitif.

ABSTRACT: The effectiveness of use of printed teaching materials such as student textbooks, such as textbooks, opens up opportunities for integrating a teaching material supplement with the latest information technology to support the achievement of 21st century skills. One of them is the development of an e-module based on *Problem Based Learning*. This research aims to develop valid, practical, and effective *Problem Based Learning* e-modules. This research uses research and development methods with the 4D development model (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). The test subjects in this study were class VIII students of SMP Muhammadiyah 17 Pon Village, Sei Baman District, Serdang Bedagai Regency, North Sumatra Province. The results showed that: 1) the validation results of media experts obtained an average percentage of 77.63% in the valid category. The results of the material expert validation obtained an average percentage of 97.61% with a very valid category. The results of the linguist validation obtained an average percentage of 100% with a very valid category; 2) the results of the teacher's response assessment obtained an average percentage of 81.06% in the very practical category. The results of assessing the responses of students in the small group tryout obtained an average percentage of 87.22% in the very practical category, and in the large group tryout an average percentage of 87.84% was obtained in the very practical category; and 3) product effectiveness test using the *N-gain* test obtained an average score of 0.59 indicating an increase in cognitive learning outcomes with moderate criteria. Based on the results of testing the validity, practicality and effectiveness of the





product, the e-module based on Problem Based Learning on respiratory system material developed is valid, practical and effective for teachers and students to use in the process of learning natural sciences.

Keywords: E-Module, Problem Based Learning, Cognitive Learning Outcomes.



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi di era globalisasi saat ini tidak dapat dihindari dampaknya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global, menuntut dunia pendidikan selalu dan terus menerus menyesuaikan perkembangan teknologi dengan upaya peningkatan mutu pendidikan, khususnya adaptasi penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran (Haris, 2017). Satu era revolusi industri 4.0 telah membawa perubahan yang signifikan, khususnya pada sistem pendidikan Indonesia. Perubahan sistem pendidikan tentunya akan berdampak pada peran guru sebagai tenaga pendidik. Guru harus efektif menghasilkan peserta didik yang mampu menjawab tantangan revolusi industri. Menghadapi tantangan tersebut, pendidikan juga harus berubah. Revolusi industri 4.0 juga berimbas pada pendidikan yang disebut juga dengan *education 4.0*, sehingga pendidikan 4.0 dikatakan sebagai pendidikan yang ditandai dengan pemanfaatan teknologi digital dalam kegiatan belajar mengajar (Maulana *et al.*, 2019).

Kurikulum 2013 menyediakan bahan ajar berupa buku untuk guru dan buku untuk peserta didik. Penyediaan buku guru ini dimaksudkan untuk membimbing guru melalui proses pembelajaran sesuai kurikulum 2013, dan buku peserta didik disediakan untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran untuk menguasai keterampilan yang diharapkan. Saat ini, buku teks peserta didik dalam bentuk cetak memiliki keterbatasan dalam menyajikan materi (Kimianti *et al.*, 2019). Berdasarkan hal tersebut, hendaknya seorang guru lebih kreatif dan inovatif dalam mensiasati keterbatasan bahan ajar yang ada. Salah satu langkah solutif yang dapat dilakukan yaitu mengembangkan bahan ajar mandiri berupa e-Modul.

Diantari *et al.* (2018) menyatakan bahwa e-Modul adalah materi pembelajaran digital yang disusun secara sistematis sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri dan memecahkan masalah yang ada dan disajikan dalam bentuk elektronik. E-Modul dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusuf (2020) yang menunjukkan bahwa e-Modul dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, sehingga dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran. Oleh karena itu, e-Modul dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif terbaik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar mereka. Selain bahan ajar, model pembelajaran juga berperan penting dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Salah satu





keterampilan yang harus dimiliki peserta didik abad 21 adalah berpikir kritis dalam pemecahan masalah.

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang ada. PBL adalah model pembelajaran yang melatih peserta didik untuk memecahkan masalah yang benar-benar berpusat pada peserta didik, dengan tujuan membangun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan keterampilan berpikir, dan memecahkan masalah dan mengembangkan pengendalian diri dan kepercayaan diri (Vera *et al.*, 2021). Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Retnowati *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik dalam pemecahan masalah.

Pengembangan e-modul dengan pendekatan PBL diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna kepada peserta didik. Tujuan pengembangan e-modul berbasis PBL adalah untuk meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusuf (2020) yang menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis PBL lebih baik daripada LKS berbasis PBL dalam meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Selanjutnya didukung juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumardjoko & Musyiam (2018) yang menyebutkan bahwa e-modul berbasis PBL layak diterapkan dalam proses pembelajaran sehingga permasalahan pembelajaran dapat teratasi dengan baik.

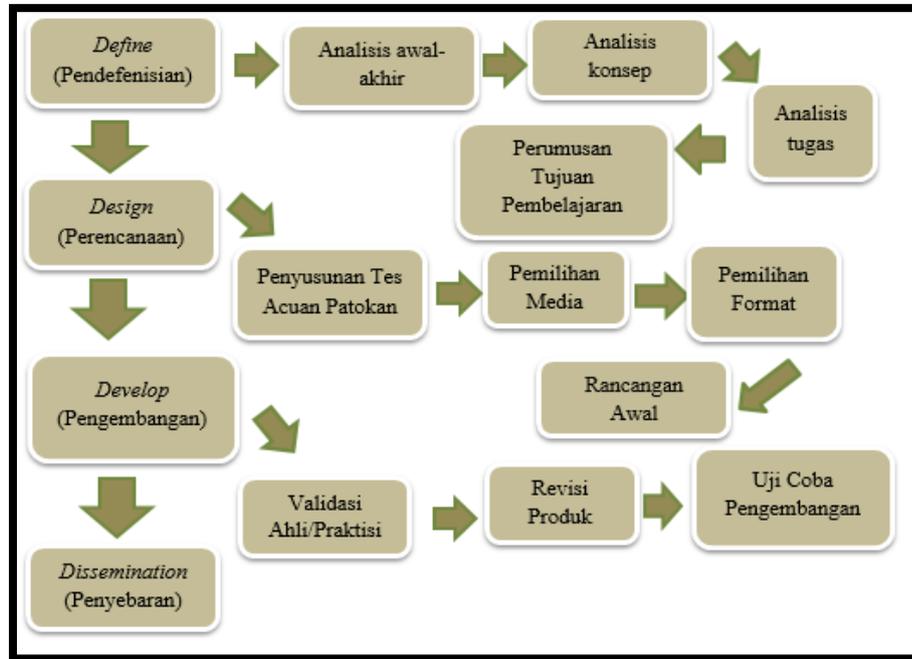
Berdasarkan hasil observasi di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Muhammadiyah 17 Desa Pon, Kecamatan Sei Baman, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara dalam proses pembelajaran, guru hanya menggunakan bahan ajar berupa buku teks dari pemerintah, tetapi menurut narasumber sebenarnya bahan ajar tersebut masih kurang maksimal dalam proses pembelajaran dan butuh tambahan bahan ajar lagi. Kebanyakan peserta didik merasa bosan dengan isi buku teks dari pemerintah yang kebanyakan isinya masih kurang menarik, sehingga hal tersebut menyebabkan kurangnya minat peserta didik untuk belajar aktif. Untuk meningkatkan minat belajar peserta didik, guru perlu melakukan langkah-langkah untuk mengatasi hal tersebut, salah satunya dengan menggunakan bahan ajar yang lebih menarik dan praktis seperti e-Modul berbasis PBL. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengembangkan e-modul berbasis PBL yang layak, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Prosedur penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D. Model pengembangan 4D merupakan model pengembangan berbagai macam jenis media pembelajaran yang bersifat umum dimana bisa digunakan untuk mengembangkan berbagai macam jenis media pembelajaran (Surahmawan *et al.*, 2021). Model 4D yang dilakukan melalui 4 tahap, yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*)



(Kurniawan & Dewi, 2017). Berikut ini adalah gambar tahapan pengembangan model 4D yang diterapkan pada media pembelajaran e-modul berbasis PBL.



Gambar 1. Skema Tahapan Pengembangan Model 4D (Surtati & Irawan, 2017).

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Muhammadiyah 17 Desa Pon, dengan jumlah 40 peserta didik. Adapun instrumen dan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar validasi, angket, dan tes. Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan (*R&D*), peneliti menggunakan 2 jenis data yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif ini berupa kritik dan saran validator terhadap produk yang dikembangkan dan deskripsi keterlaksanaan uji coba produk. Sedangkan data kuantitatif pada penelitian ini diperoleh dari skor angket yang diberikan kepada pendidik dan peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan berikut ini.

Analisis Data Kelayakan

Angket validasi terkait kesesuaian materi dan desain pada produk yang dikembangkan memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan.

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total Skor Validasi}}{\text{Total Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Produk.

Skor Rata-rata (%)	Kategori
81-100	Sangat Valid
61-80	Valid
41-60	Cukup Valid
21-40	Kurang Valid
0-20	Tidak Valid

Sumber: Riduwan (2013).



Berdasarkan Tabel 1, kriteria kelayakan menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan akan berakhir ketika media mencapai kualifikasi persen dengan kategori valid atau sangat valid.

Analisis Data Kepraktisan

Analisis kepraktisan dilakukan dengan menganalisis data yang diperoleh dari angket respon guru dan angket respon siswa.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Produk.

Skor Persentase (%)	Kategori
81-100	Sangat Praktis
61-80	Praktis
41-60	Cukup Praktis
21-40	Kurang Praktis
0-20	Tidak Praktis

Sumber: Riduwan (2013).

Berdasarkan analisis kepraktisan di atas, bahan ajar yang dihasilkan dikatakan praktis apabila persentase hasil angket respon guru dan siswa memenuhi kriteria praktis.

Analisis Data Keefektifan

Untuk menentukan keefektifan bahan ajar e-modul berbasis *Problem Based Learning* dengan menggunakan dua jenis tes, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Analisa yang digunakan adalah uji normalitas gain. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung normalitas gain menurut Meltzer (Oktavia *et al.*, 2019).

$$N \text{ Gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Tabel 3. Interpretasi Nilai Normalitas Gain.

<g>	Kriteria
$0.70 \leq <g> \leq 1.00$	Tinggi
$0.30 \leq <g> < 0.70$	Sedang
$<g> < 0.30$	Rendah

Sumber: Majdi *et al.* (2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah terciptanya e-modul berbasis PBL pada materi sistem pernapasan yang layak, praktis, dan efektif.

Langkah Pengembangan E-Modul Berbasis PBL

Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang mencakup 4 tahap pengembangan, yaitu: *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).





Kevalidan E-Modul Berbasis PBL

Kevalidan diperoleh berdasarkan hasil validasi yang telah dinilai oleh tiga validator, yaitu: ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Adapun hasil penilaian validasi ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Hasil Validasi Ahli Media.

Aspek Penilaian	Skor	Persentase
Tampilan Visual	44	78.57%
Rekayasa Perangkat Lunak	15	75%
Rata-rata		77.63%
Kategori		Valid

Berdasarkan Tabel 4, hasil validasi ahli media secara keseluruhan aspek memperoleh persentase rata-rata sebesar 77,63% dengan kategori “valid”. Sehingga e-modul yang dikembangkan peneliti dapat diuji cobakan.

Tabel 5. Persentase Hasil Validasi Ahli Materi.

Aspek Penilaian	Skor	Persentase
Penyajian	35	97.22%
Isi	47	97.91%
Rata-rata		97.61%
Kategori		Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 5, hasil validasi ahli materi secara keseluruhan aspek memperoleh persentase rata-rata sebesar 97,61% dengan kategori “sangat valid”. Sehingga e-modul yang dikembangkan peneliti dapat diuji cobakan.

Tabel 6. Persentase Hasil Validasi Ahli Bahasa.

Aspek Penilaian	Skor	Persentase
Kebahasaan	48	100%
Rata-rata		100%
Kategori		Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 6, hasil validasi ahli bahasa secara keseluruhan diperoleh persentase rata-rata sebesar 100% dengan kategori “sangat valid”.

Kepraktisan E-Modul Berbasis PBL

Kepraktisan diukur dengan menggunakan instrumen penilaian berupa angket respon pendidik dan respon peserta didik. Hasil data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase Hasil Penilaian Respon Pendidik.

Aspek Penilaian	Skor	Persentase
Isi	25	89.28%
Penyajian	16	80%
Kebahasaan	22	78.57%
Tampilan Visual	29	80.55%
Rekayasa Perangkat Lunak	15	75%
Rata-rata		81.06%
Kategori		Sangat Praktis





Berdasarkan Tabel 7, hasil penilaian respon pendidik secara keseluruhan diperoleh persentase rata-rata sebesar 81,06% dengan kategori “sangat praktis”.

Tabel 8. Persentase Hasil Penilaian Respon Peserta Didik pada Uji Kelompok Kecil.

Aspek Penilaian	Skor	Persentase
Penyajian	245	87.5%
Materi	178	87.5%
Bahasa	104	86.66%
Rata-rata		87.34%
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 8, hasil penilaian respon peserta didik pada uji coba kelompok kecil secara keseluruhan diperoleh persentase rata-rata sebesar 87,34% dengan kategori “sangat praktis”.

Tabel 9. Persentase Hasil Penilaian Respon Peserta Didik pada Uji Kelompok Besar.

Aspek Penilaian	Skor	Persentase
Penyajian	724	86.19%
Materi	631	87.91%
Bahasa	322	89.44%
Rata-rata		87.44%
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 9, hasil penilaian respon peserta didik pada uji coba kelompok besar secara keseluruhan diperoleh persentase rata-rata sebesar 87,44% dengan kategori “sangat praktis”.

Keefektifan E-Modul Berbasis Problem Based Learning

Keefektifan e-modul dapat dinilai melalui instrumen berupa soal tes hasil belajar *pre-test* dan *post-test*, yang digunakan adalah pilihan ganda dengan 18 soal. Hasil tes peserta didik dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Keseluruhan Pre-Test dan Post-Test.

Responden	Skor Pre-Test	Skor Post-Test	Nilai Kenaikan	N-Gain Score
30 Responden	1479	2390	911	0.59
Nilai Rata-rata	49.30	79.67	30.37	0.59

Berdasarkan Tabel 10, jumlah peserta didik yang mengikuti *pre-test* dan *post-test* sebanyak 30 peserta didik. Nilai yang diperoleh dari *pre-test* berjumlah 1479 dengan rata-rata nilai 49,30. Sedangkan nilai dari *post-test* berjumlah 2390 dengan rata-rata 79,66 yang berarti nilai rata-rata sudah melampaui KKM. Terdapat kenaikan hasil belajar kognitif peserta didik yaitu sebesar 911 dengan rata-rata 30,37. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar ranah kognitif meningkat setelah adanya penggunaan e-modul berbasis PBL dalam pembelajaran, dengan mengacu nilai *pre-test* dan *post-test* tersebut diperoleh besar nilai *n-gain* sebesar 0,59 dan memenuhi rentang $0,30 <g> 0,70$ dengan kategori sedang, dengan kriteria cukup efektif.





Pembahasan

Langkah Pengembangan E-Modul Berbasis PBL

Langkah pertama yaitu pendefinisian (*define*), yang diawali dengan analisis awal-akhir dilakukan untuk menganalisis terhadap masalah utama yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga meningkatkan mutu praktek pembelajaran, dengan analisis ini akan didapatkan gambaran alternatif penyelesaian masalah utama yang akan memudahkan dalam spesifikasi perangkat yang akan dikembangkan. Analisis konsep bertujuan mengidentifikasi konsep dalam mengembangkan e-modul dengan mempertimbangkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada materi sistem pernapasan. Analisis tugas dilakukan dengan tujuan melihat kegiatan yang wajib dan pantas untuk dilakukan peserta didik untuk ketercapaian Kompetensi Dasar dari KI4 yang dikembangkan. Kemudian perumusan tujuan pembelajaran yaitu menggeneralisasi hasil analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan sifat objek penelitian untuk membangun tujuan pembelajaran.

Langkah kedua yaitu tahap perancangan (*design*), yang diselesaikan dengan merancang kerangka materi sesuai dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran. Selanjutnya, menyiapkan gambar dan video terkait materi sistem pernapasan. Kemudian merancang *cover* depan dan belakang e-modul, selanjutnya mengidentifikasi latar belakang atau *back ground* e-modul dengan bentuk dan warna yang sesuai dan menarik. Serta menyusun aspek kebahasaan sesuai dengan EYD, sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami makna yang disampaikan dalam e-modul.

Langkah ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*), dilakukan dengan mewujudkan kerangka penyusunan e-modul dengan membuat dan melengkapi materi dalam bahasa yang mudah dipahami, kemudian dinilai oleh tiga validator, yaitu: ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Setelah mendapatkan penilaian dari validator, langkah selanjutnya melakukan revisi produk agar produk akhir dihasilkan dengan sempurna.

Langkah terakhir yaitu tahap penyebaran (*dessiminate*). Tahap penyebaran dilakukan pada tahap akhir setelah produk melalui tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, uji coba produk, dan uji keefektifan. Pada tahap ini, peneliti mendistribusikan produk akhir yaitu e-modul berbasis *Problem Based Learning* di SMP Muhammadiyah 17 Desa Pon sebagai tempat pra penelitian dan tempat penelitian. Pada tahap ini, peneliti menyebarkan produk dengan membagikan *soft file* dan juga *link* melalui *E-Mail* dan *WhatsApp* kepada pendidik dan juga peserta didik.

Kevalidan E-Modul Berbasis PBL

Bahan ajar e-modul berbasis PBL dapat digunakan setelah divalidasi oleh validator yang ahli di bidangnya. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini mendapatkan nilai rata-rata 91,74 termasuk dalam kategori sangat valid, dan dapat diujicobakan. Hasil validasi dari masing-masing ahli dianalisis menggunakan data kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata untuk setiap aspek dan menghitung ulang rata-rata untuk mendapatkan nilai validasi akhir yaitu dengan *rating* pada skala Likert 1, 2, 3, dan 4. Hal ini didukung oleh





penelitian teoritis yang dilakukan oleh Ernawati & Sukardiyono (2017) bahwa data penilaian yang diperoleh dari validator dianalisis secara deskriptif kualitatif dan digunakan sebagai data acuan untuk memperbaiki produk, sehingga menghasilkan produk yang memenuhi kategori valid.

Kepraktisan E-Modul Berbasis PBL

Kepraktisan bahan ajar e-modul berbasis PBL dapat dinilai dengan melihat penilaian respon pendidik dan penilaian respon peserta didik, sehingga diperoleh hasil angket respon pendidik sebesar 81,06 dan hasil angket respon peserta didik 87,39. Rata-rata total keseluruhan angket respon sebesar 84,22 yang merupakan kategori sangat praktis dengan interval (81-100). Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar e-modul berbasis PBL sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

Keefektifan E-Modul Berbasis PBL

Tingkat keefektifan dalam penelitian ini diperoleh dari perhitungan menggunakan nilai *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilakukan pertama kali sebelum menggunakan e-modul pada saat proses pembelajaran. Adapun hasil *pre-test* yang telah dilakukan yaitu rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 49,30 yang artinya berada di bawah KKM 70. Langkah selanjutnya adalah kegiatan *post-test*. *Post-test* ini dilakukan setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis PBL pada materi sistem pernapasan. Perolehan nilai dari kegiatan *post-test* yaitu rata-rata nilai sebesar 79,67 yang artinya nilai tersebut di atas KKM 70. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar ranah kognitif meningkat setelah adanya penggunaan e-modul berbasis PBL dalam pembelajaran.

Berdasarkan analisis nilai *pre-test* dan *post-test*, nilai rata-rata *n-gain* adalah 0,59 yang berada dalam kisaran $0,30 <g> 0,70$ memiliki kategori sedang. Sedangkan *n-gain* persen sebesar 59,73 dengan kriteria cukup efektif. Sehingga dapat dikatakan bahwa e-modul berbasis PBL yang dikembangkan peneliti cukup efektif digunakan dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh permata & Mustaji (2021) menyatakan bahwa e-modul efektif dalam pembelajaran berdasarkan peningkatan nilai rata-rata saat dilakukan uji coba, yaitu saat sebelum penerapan media e-modul nilai rata-rata siswa (*pre-test*) 58,84 sedangkan setelah dilakukan penerapan menggunakan e-modul dalam pembelajaran nilai rata-rata siswa menjadi 85,50 dengan selisih perbandingan keduanya adalah 26,66. Ini berarti e-modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan layak dan mampu untuk meningkatkan hasil belajar kognitif.

SIMPULAN

Bahan ajar e-modul berbasis PBL diketahui dapat memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Kemudian dengan adanya e-modul berbasis PBL membuat peserta didik lebih aktif dalam belajar. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, diperoleh kevalidan e-modul berbasis PBL dengan rata-rata 91,74 dengan kategori sangat valid digunakan. Kepraktisan e-modul berbasis PBL diperoleh rata-rata 84,22 dengan kategori sangat praktis





digunakan dalam pembelajaran. Keefektifan bahan ajar e-modul berbasis PBL diperoleh rata-rata nilai uji *n-gain* sebesar 0,59 dengan kriteria cukup efektif.

SARAN

Sebaiknya pendidik dapat memanfaatkan media pembelajaran ini dengan baik untuk mengatasi kesulitan dalam menyampaikan materi pembelajaran tentang sistem pernapasan, sehingga peserta didik dapat lebih memahami materi dan tidak cepat bosan. Kemudian untuk penelitian selanjutnya semoga bahan ajar e-modul dapat dikembangkan lebih menarik lagi dan terdapat kebaruan dari penelitian sebelumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah membesarkan, mendidik, dan membiayai penulis. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan *support* penulis hingga pada tahap ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 75-83.
- Diantary, L.P.K., Damayanthi, L.P.K., Sugihartini, N.S., dan Wirawan, I.M.A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis *Mastery Learning* untuk Mata Pelajaran KKPI Kelas XI. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (Janapati)*, 7(1), 33-48.
- Ernawati, Iis, dan Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Jurnal Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 205-210.
- Kimianti, F., dan Zuhdan, K.P. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 92-93.
- Kurniawan, D., dan Dewi, S.V. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Media *Screencast-O-Matic* Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model 4-D Thiagarajan. *Jurnal Siliwangi*, 3(1), 214-219.
- Majdi, M.K., Subali, B., dan Sugianto. (2018). Peningkatan Komunikasi Ilmiah Siswa SMA melalui Model *Quantum Learning One Day One Question* Berbasis *Daily Life Science Question*. *Physics Education Journal*, 7(1), 82-90.
- Maulana, I., Suryani, N., dan Asrowi. (2019). *Augmented Reality*: Solusi Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0. *Proceedings of the ICECRS*, 2(1), 19-26.
- Oktavia, M., Prasasty, A.T., dan Isroyati, I. (2019). Uji Normalitas *Gain* untuk Pemantapan dan Modul dengan *One Group Pre and Post Test*. *Symposium Nasional Ilmiah*, 1(1), 596-601.
- Permata, A.W., dan Mustaji. (2021). Pengembangan E-Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Teks Eksposisi Mata Pelajaran Bahasa





- Indonesia Kelas VIII SMP Negeri 2 Maospati Magetan. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 11(4), 1-7.
- Retnowati, E., Fathoni, Y., dan Chen, O. (2018). Mathematics Problem Solving Skill Acquisition: Learning by Problem Posing or by Problem Solving. *Cakrawala Pendidikan*, 37(1), 1-10.
- Riduwan. (2013). *Evaluasi Program Pembelajaran Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pusat Pelajar.
- Sumardjoko dan Musyiam. (2018). Model of Civic Education Learning Based on the Local Wisdom for Revitalizing Values of Pancasila. *Cakrawala Pendidikan*, 37(2), 201-211.
- Surahmawan, A.N.I., Arumawati, D.Y., Palupi, R.L., Widyaningrum, R., dan Cahyani, V.P. (2021). Penggunaan Media *Wordwall* sebagai Media Pembelajaran Sistem Pernapasan Manusia. *Pisces-Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 1(1), 95-105.
- Surtati, T., dan Irawan, E. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Vera, Y., Maryaningsih, dan Agustina, D. (2021). Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* pada Mata Kuliah Fisiologi Manusia. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Humaniora*, 6(2), 84-89.
- Yusuf, S. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis PBL pada Pelajaran Ekonomi untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan: Riset & Konseptual*, 4(4), 613-640.

