

Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan E-Modul Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Pada Materi Pencemaran Lingkungan

Junedi^{1*}, Ipin Aripin², Yeni Suryaningsih³

^{1,2,3} Universitas Majalengka, Jl. K.H Abdul Halim No. 103, Majalengka, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding author: ✉ junedipratama03@gmail.com, ipin_aripin@unma.ac.id, yenialrasyid@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received : 2024-02-01

Revised : 2024-02-10

Accepted : 2024-02-13

KEYWORDS

Problem Based

Learning

E-Modul

Pemecahan Masalah

ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan e-modul. Metode penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen *one-group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini seluruh siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Terisi Indramayu. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan sampel sebanyak 37 siswa kelas eksperimen dan 37 siswa kelas pembanding. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa soal tes kemampuan pemecahan, lembar observasi, dan lembar angket respon. Teknik analisis data menggunakan program software aplikasi SPSS versi 26. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan e-modul efektif diterapkan dalam pembelajaran terbukti dengan aktivitas proses pembelajaran yang lebih interaktif dan antusias siswa yang lebih tinggi, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen yang menerapkan model PBL berbantuan e-modul dengan kelas pembanding yang menerapkan model PBL tanpa bantuan e-modul. Siswa merespon sangat baik penerapan PBL berbantuan e-modul sebagai solusi untuk melatih pemecahan masalah pada siswa. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL berbantuan e-modul efektif dalam meningkatkan pemecahan masalah pada siswa

ABSTRACT

The purpose of this study was to improve students' problem-solving skills through the application of the Problem Based-Learning (PBL) model assisted by e-modules. This research method uses a quasi-experimental one-group pretest-posttest design. The population of this study were all students of class X IPA SMA Negeri 1 Terisi Indramayu. The sampling technique used was purposive sampling with a sample of 37 experimental class students and 37 comparison class students. Data collection techniques used in the form of solving ability test questions, observation sheets, and response questionnaire sheets. The results showed that the application of the PBL model assisted by e-modules was effective in learning as evidenced by the more interactive learning process activities and higher student enthusiasm, there was a significant difference between the problem-solving ability of the experimental class that applied the PBL model assisted by e-modules and the comparison class that applied the PBL model without the help of e-modules. Students responded very well to the application of PBL assisted by e-modules as a solution to train problem solving in students. Based on the results of this study, it can be concluded that the application of the PBL model assisted by e-modules is effective in improving problem solving in students.

© 2024 Universitas Majalengka. This is an open-access article under the CC-BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pondasi awal yang paling berpengaruh dalam meningkatkan kualitas kehidupan suatu bangsa. Melalui pendidikan kemampuan kognitif dapat bertambah luas. Pendidikan dapat menjadi tolak ukur kualitas sumber daya manusia (Asrial, *et.al* 2020). Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk dapat mencapai tujuan pendidikan yaitu pembaharuan secara terus menerus dalam bidang pendidikan, khususnya pada mata pelajaran biologi. Biologi adalah ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan interaksi dengan lingkungannya. Tujuan utama dari pembelajaran biologi adalah untuk membekali siswa dengan keterampilan dan pengetahuan dalam Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Sebagai bagian dari sains, proses pembelajaran biologi idealnya memberdayakan aspek pengetahuan, keterampilan dan pembentukan sikap ilmiah dan nilai-nilai moral (Suwono, *et.al* 2017). Kenyataan di lapangan, proses pembelajaran biologi tidak lepas dari permasalahan-permasalahan yang terkait dengan pembelajaran salah satunya yaitu kemampuan pemecahan masalah siswa yang masih rendah.

Berdasarkan hasil observasi wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Terisi dalam diketahui sebuah permasalahan yang ditemukan pada kebanyakan siswa adalah masih rendahnya kemampuan pemecahan masalah. Hal ini disebabkan siswa kurang terlatih dalam pemecahan masalah. Siswa lebih terfokus untuk melakukan proses pembelajaran secara *Lower Order Thinking Skills* (LOTS) dan belum terbiasa dengan pembelajaran yang *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) seperti melalui pembelajaran pemecahan masalah. Guru dan siswa selama ini sudah merasa nyaman dengan metode pembelajaran yang digunakan sehingga kurang berinovasi sehingga pembelajaran cenderung bersifat *teacher center* dan siswa kurang terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

Untuk mengatasi proses pembelajaran yang kurang inovatif perlu dilakukan sebuah variasi mengajar salah satunya melalui penerapan model pembelajaran yang dapat membuat siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta memecahkan permasalahan. Salah satu model yang dapat dijadikan solusi adalah model pembelajaran PBL berbantuan e-modul. Hal ini didukung oleh penelitian Cheriani, *et.al* (2015) menyatakan bahwa siswa dapat mencapai sikap yang baik dan kemampuan yang tinggi dalam kinerja mereka dalam proses pembelajaran dengan menggunakan PBL. Untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran dibutuhkan bahan ajar tambahan yang dapat memotivasi peserta didik dalam meningkatkan kegiatan belajar mengajar. Salah satunya dengan bahan ajar dalam bentuk e-modul (Prayudha, 2017). Penggunaan e-modul dapat menjadi salah satu upaya agar siswa mampu mandiri dalam belajar, melalui fasilitas e-modul siswa dapat menggali sumber belajar yang lebih banyak lagi karena terintegrasi dengan jaringan internet hal ini tentunya akan membantu siswa untuk dapat belajar secara optimal dan mampu mengembangkan keterampilan berpikir HOTS seperti pemecahan masalah.

Hasil kajian Oktaviana, *et. al* (2020) menyimpulkan bahwa peserta didik yang diberi pembelajaran dengan model PBL peningkatan kemampuan pemecahan masalah secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang diberi pembelajaran langsung. Selain itu, model PBL memberikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan kategori tinggi sehingga mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suryadi (2023) dengan mengintegrasikan PBL dengan video menemukan siswa lebih antusias dan lebih aktif dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Sidiq (2020) menyatakan bahwa e-modul alternatif dapat membangun, memicu, memperkuat minat peserta didik untuk belajar dan proses pembelajaran lebih efektifitas, efisiensi sehingga terjadi peningkatan kualitas pembelajaran.

Penelitian ini berupaya untuk mengidentifikasi berbagai temuan dalam implementasi pembelajaran biologi yang menerapkan model PBL berbantuan e-modul. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi inovasi yang mendukung pembelajaran biologi yang lebih baik serta sebagai upaya perbaikan proses pembelajaran yang selama ini telah diterapkan di sekolah tempat penelitian. Model PBL dan e-modul dipilih didasarkan pada pertimbangan selama ini guru telah menerapkan modul konvensional sehingga penggunaan e-modul akan meningkatkan upaya inovasi dalam pembelajaran biologi.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Metode ini digunakan untuk mengetahui pengaruh model PBL berbantuan e-modul untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA pada materi pencemaran lingkungan. Design yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*. Populasi penelitian ini

seluruh siswa-siswi kelas X IPA sebanyak 5 kelas. Sampel penelitian ini menggunakan 2 kelas X 4 IPA sebagai kelas kontrol dan X 5 IPA sebagai kelas eksperimen SMA Negeri 1 Terisi Indramayu. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pemilihan sampel dilihat berdasarkan kemampuan kognitif siswa. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model PBL berbantuan e-modul sedangkan pada kelas pembanding diberikan perlakuan dengan menggunakan model PBL. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah, lembar observasi untuk mengetahui implementasi perlakuan yang diberikan, angket respon untuk mengetahui respon siswa terhadap perlakuan yang diberikan. Teknik analisis data tes kemampuan pemecahan masalah dianalisis dengan menggunakan aplikasi *software SPSS versi 26*. Adapun data kualitatif dianalisis dan deskripsikan sesuai temuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *e-modul* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.

Pembelajaran adalah proses kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dan siswa. Penggunaan model pembelajaran yang tepat pada dasarnya bertujuan untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga memicu perolehan hasil yang lebih maksimal. Aktivitas pembelajaran dapat diukur dengan menggunakan metode observasi. Menurut Sugiyono (2018) observasi merupakan teknik atau cara untuk mengumpulkan data atau informasi yang bersifat relevan. Adapun kegiatan pembelajaran yang diamati, meliputi: (1) mengajukan pertanyaan; (2) menjawab pertanyaan; (3) merespon pendapat siswa lain; (4) mendiskusikan hasil.

Tabel 1. Hasil Observasi Kelas Eksperimen

No.	Aspek yang diamati	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
1.	Mengajukan pertanyaan	29	90,62%	Sangat Baik
2.	Menjawab pertanyaan	26	81,25%	Baik
3.	Merespon pendapat siswa lain	29	90,62%	Sangat Baik
4.	Mendiskusikan hasil	28	87,25%	Sangat Baik
	Total	112	87,44%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa aktivitas pembelajaran yang menggunakan PBL berbantuan e-modul menunjukkan aktivitas siswa tergolong sangat baik. Hal ini dapat diartikan bahwa penerapan PBL berbantuan e-modul mendorong aktivitas pembelajaran yang lebih positif dan aktif. Indikator menjawab pertanyaan masih tergolong masih rendah dibandingkan dengan indikator lainnya hal ini tentunya perlu dikembangkan lebih lanjut agar semua indikator proses pembelajaran yang diteliti dapat memperoleh hasil yang optimal.

Tabel 2. Hasil Observasi Kelas Pembanding

No.	Aspek yang diamati	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
1.	Mengajukan pertanyaan	26	81,25%	Baik
2.	Menjawab pertanyaan	25	78,12%	Baik
3.	Merespon pendapat siswa lain	27	84,37%	Baik
4.	Mendiskusikan hasil	22	68,75%	Cukup Baik
	Total	100	78,13%	Baik

Tabel 2 memperlihatkan aktivitas pembelajaran pada kelas pembanding. Secara umum pembelajaran pada kelas pembanding berjalan dengan baik karena menggunakan model PBL tanpa menggunakan e-modul. Salah satu indikator yang kurang berkembang dalam pembelajaran di kelas kontrol adalah mendiskusikan hasil pembelajaran, siswa masih kurang aktif dan terlihat ragu ketika mendiskusikan hasil pembelajaran di depan kelas. Indikator ini perlu terus dikembangkan agar siswa dapat berdiskusi secara efektif. Berdasarkan hasil observasi aktivitas pembelajaran pada kedua kelas diketahui bahwa aktivitas pembelajaran kelas eksperimen lebih baik dari kelas pembanding. Hal ini menandakan bahwa kelas eksperimen lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran karena adanya

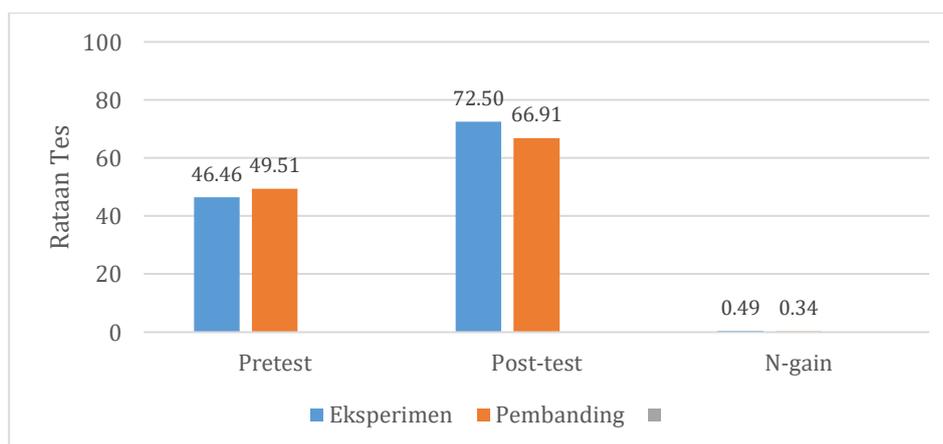
bantuan media bahan ajar berupa e-modul sehingga terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan.

Penggunaan e-modul yang terkoneksi dengan jaringan internet membuat siswa mampu mengeksplorasi pemecahan masalah lebih baik dari kelas yang menerapkan PBL tanpa bantuan e-modul. Hal ini di dukung oleh penelitian Simatupang (2020) menyatakan bahwa pembelajaran dengan model PBL siswa dapat belajar secara aktif dalam memahami konsep dan prinsip suatu materi pembelajaran karena karakteristik pembelajaran ini berupa pengajuan masalah kepada siswa. Masalah yang diberikan dapat melatih siswa dalam melakukan kebiasaan-kebiasaan memecahkan masalah di lingkungannya. Penelitian Sadimin (2017) menyatakan bahwa e-modul sangat efektif untuk memfasilitasi kegiatan proses pembelajaran. Selain itu, e-modul juga bisa membantu siswa dalam memahami isi materi.

Penerapan model PBL berbantuan e-modul dapat meningkatkan aktivitas proses pembelajaran, hal ini senada dengan penelitian Oktaviana (2020) yang menyatakan bahwa model PBL berdampak positif terhadap kemampuan pemecahan masalah dimana sebelum diterapkan model PBL bersifat pasif dan ketika diberikan model PBL keaktifan siswa lebih terlihat dalam mengemukakan pendapat. Penerapan model PBL berbantuan e-modul ini belum pernah diterapkan di SMA Negeri 1 Terisi Indramayu. Model pembelajaran ini memberikan suasana siswa yang lebih aktif sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk diterapkan guru dalam melaksanakan pembelajaran. Pembelajaran biologi pada kurikulum Merdeka mengharapkan guru mampu berinovasi dalam menerapkan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) sehingga penerapan PBL berbantuan e-modul ini dapat menjadi sarana bagi guru dalam mengembangkan TPACK dalam pembelajaran.

Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen dan Pembanding

Tes menurut Arifin (2013) merupakan suatu alat yang berisi serangkaian tugas yang diharuskan atau soal-soal yang harus dijawab oleh siswa untuk mengukur suatu aspek perilaku tertentu. Tes tulis yang digunakan berupa test uraian yang terdiri dari 10 soal sebagai alat ukur kemampuan pemecahan masalah. Teknik test yang diberikan melalui *Pretest* yang digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan disajikan, sebelum kegiatan pembelajaran disajikan oleh peneliti dan *Post-test* untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa terhadap konsep materi. Indikator pemecahan masalah yang digunakan meliputi empat aspek diantaranya; 1) memahami permasalahan; 2) merencanakan penyelesaian; 3) menyelesaikan masalah 4) pengecekan ulang jawaban. Berikut ini adalah hasil perhitungan hasil tes kemampuan pemecahan masalah tertuang dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen dan Pembanding

Berdasarkan Gambar 1 tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah hal ini dibuktikan dengan hasil *pretest* dan *post-test* siswa yang menerapkan model PBL berbantuan e-modul. Mengacu pada hasil *posttest* kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas pembanding hal ini dikarenakan kelas eksperimen menggunakan media berbantuan e-modul yang menawarkan akses informasi yang lebih komprehensif. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah pada siswa yang diuji menggunakan N-gain juga menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh peningkatan lebih tinggi dari kelas pembanding meskipun keduanya

berada pada *level* yang sama, yaitu kategori sedang. Selanjutnya untuk membuktikan capaian kedua kelas berbeda secara statistik dilakukan pengujian sebagai berikut.

Tabel 1. Pengujian Statistik

Kelas	t_{hitung}	Nilai Sig.	Keterangan
Eksperimen Pembanding	2.711	0.008	Terdapat perbedaan signifikan

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kelas pembanding. Berdasarkan capaian rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelas (Gambar 1) menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih unggul dari kelas pembanding. Hal ini sejalan dengan penelitian Kodariyati dan Astuti, (2016) yang menemukan bahwa model PBL berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Nurhidayati, (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelas yang menggunakan bahan ajar cetak dan kelas yang menggunakan bahan ajar bantuan berupa e-modul. Hasil belajar ranah pengetahuan dan keaktifan pada kelas e-modul lebih tinggi jika dibandingkan kelas yang menggunakan bahan ajar cetak.

Penerapan model PBL berbantuan e-modul memiliki beberapa keunggulan dalam proses pembelajaran diantaranya: (1) PBL merupakan pembelajaran yang berlandaskan pada proses pemecahan masalah yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan lebih banyak mengungkapkan kemampuan aspek kognitif; (2) PBL mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui permasalahan yang ada di dalam e-modul; (3) PBL melatih siswa untuk mencari referensi secara mandiri; (4) e-modul adalah salah satu jenis bahan ajar yang dilengkapi dengan teks, gambar, dan video sehingga siswa dapat lebih memahami materi pembelajaran (5) e-modul sangat cocok untuk mendorong siswa mencari informasi melalui gambar atau video yang ditonton.

Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan penelitian Nurhidayati, (2018) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah pada siswa. Hal ini menandakan bahwa perbedaan hasil penerapan model PBL berbantuan e-modul dengan PBL berbantuan bahan ajar cetak. Penelitian menyatakan Kholidah & Savitri (2022) menyatakan bahwa hasil belajar kelas yang menggunakan e-modul interaktif memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional demikian juga kemampuan pemecahan masalah pada siswa yang menerapkan modul interaktif lebih baik dari modul konvensional. Penerapan pembelajaran biologi kedepannya dihadapkan pada tantangan penerapan pembelajaran berbasis mobile yang dapat diakses secara online dan memudahkan pembelajaran pada siswa (Aripin, 2018). Melalui pembelajaran berbasis perangkat *mobile learning* tersebut diharapkan dapat melatih siswa untuk dapat memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Model Pembelajaran PBL berbantuan e-modul

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini menggunakan teknik angket. Teknik ini merupakan suatu cara mengumpulkan pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya dengan responden) (Sugiyono, 2018). Respon merupakan tanggapan atau reaksi terhadap *treatment* yang telah diberikan. Penelitian ini menerapkan model PBL berbantuan e-modul sebagai *treatment* yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui tanggapan atau reaksi siswa. Respon terbagi menjadi dua yaitu respon positif dan respon negatif. Angket respon ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap model PBL berbantuan e-modul. Ada lima dimensi yang diteliti dalam penelitian ini, adapun hasil angket respon siswa dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Angket Respon Siswa

Aspek Yang Diamati	Jumlah Skor	Persentase	Kriteria
Pembelajaran PBL berbantuan e-modul;	563	76,08%	Sangat Baik
Minat siswa terhadap model PBL berbantuan e-modul;	360	81,08%	Sangat Baik
Keterkaitan model PBL berbantuan e-modul terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa;	445	75,17%	Sangat Baik
Sikap siswa terhadap model PBL berbantuan e-modul;	590	79,7%	Sangat Baik
Kejelasan dalam pemberian tugas;	337	75,90%	Baik

Berdasarkan Tabel 2 angket dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran PBL berbantuan e-modul diperoleh kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa dengan belajar menggunakan PBL berbantuan e-modul dapat menarik minat siswa untuk memahami materi, serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian Yuherni, *et.al* (2019) menyimpulkan bahwa penerapan PBL menjadikan siswa mampu memecahkan masalah dan selektif dalam memilih informasi yang ada sesuai dengan permasalahan yang diberikan dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Laili, (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa siswa yang diberikan media pembelajaran berupa e-modul terlihat lebih aktif jika dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan media cetak.

Penelitian Suryadi, (2023) berjudul PBL berbantuan media video pada materi virus terhadap pemecahan masalah biologi diperoleh respon siswa berkisar 76%-100% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menandakan bahwa model PBL berbantuan media video menarik perhatian siswa dalam membantu siswa untuk memahami materi serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan beberapa pendapat dan hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa penelitian dalam menerapkan model PBL berbantuan e-modul ini mendapatkan respon yang positif dengan kriteria sangat baik, hal ini diketahui dari hasil penelitian yang menunjukkan responden sangat setuju dengan adanya *treatment* model PBL berbantuan e-modul dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengaruh model PBL berbantuan e-modul memberikan pengaruh positif terhadap suasana pembelajaran dikelas, sehingga aktivitas pembelajaran yang diterapkan model PBL berbantuan e-modul cenderung lebih banyak berdiskusi, bertanya jawab dan mempresentasikan hasilnya. Hal ini menandakan bahwa model PBL berbantuan e-modul dapat meningkatkan ketaktifan siswa, sehingga pelaksanaan pembelajaran dapat berpusat kepada siswa. Hasil pengujian statistik membuktikan bahwa penerapan PBL berbantuan e-modul lebih baik dalam meningkatkan pemecahan masalah pada siswa. Respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran PBL berbantuan e-modul pada materi pencemaran lingkungan memberikan respon yang positif. Berdasarkan 5 indikator menunjukkan bahwa persentase respon siswa tergolong sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa model PBL berbantuan e-modul dapat menjadi inovasi pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Aripin, I. (2018). Konsep dan aplikasi mobile learning dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Bio Educatio*, 3(1), 1-9.
- Asrial, et.al (2020). Ethnoconstructivism E-Module to Improve Perception, Interest, And Motivation of Students in Class V Elementary School. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(1), 30-41. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i1.19222>
- Cheriani, et al. 2015. *Problem Based Learning Buginese Cultural Knowledge Model Case Study: Teaching Mathematics at Junior High School*. Internasional Education Studies; Vol. 8, No. 4.1.
- Kodariyati, L. (2016). Pengaruh Model PBL Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V SD. *Jurnal Prima Edukasia*. 4(1), 93-106.
- Kholidah, A., & Savitri, E. N. (2022). Pengaruh Interactive E-Module Berbasis Masalah Terhadap Minat Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. In *Proceeding Seminar Nasional IPA* (pp. 222-233).
- Laili, I. (2019). Efektivitas Pengembangan E-modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pengembangan*. 3(3), 306-315.
- Nurhidayati, (2018). Penerapan Model PBL Berbantuan E-Modul Berbasis Flipbook Dibandingkan Berbantuan Bahan Ajar Cetak Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Pemrograman Siswa SMK. *Jurnal Teknologi, Kejuruan Dan Pengajarannya*. 41(2), 130-138.
- Oktaviana, D. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 9 (4), 1076-1085.
- Prayudha, D.R. (2017). Pengembangan E-modul Dengan Model Problem Based Learning Pada Materi Bilangan Bulat Kelas Vii. *Aksioma*, 7(1), 48.
- Sadimin (2017). Developing an E-Module-Based Classroom Action Research Training Model. *The Journal Of Educational Development*. 5(3), 353-364.

- Sidiq, N. R. (2020). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1-14.
- Simatupang, (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan. *Jurnal Biolokus*, 3(1), 245-251.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. Bandung: CV. Alfabeta
- Suryadi, A. Suryaningsih, Y. Aripin, I. (2023). Problem Based Learning Berbantuan Media Video pada Materi Virus Terhadap Pemecahan Masalah Biologi. *Pedagogi Biologi*, Vol. 1 (1) 2023
- Suwono, H., Mahmudah, A., & Maulidiah, L. (2017). Scientific literacy of a third year biology student teachers: Exploration study. *KnE Social Sciences*, 1(3), 269.