



PENGEMBANGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MELALUI PENGUNAAN E-MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*

Sindi Tiyasari, Suparman

Magister Pendidikan Matematika, Universitas Ahmad Dahlan, Kampus 2 UAD, Jl. Pramuka 42,
Umbulharjo, Yogyakarta, Indonesia

Email: sindi2008050030@webmail.uad.ac.id

* Corresponding Author

Received: 29-05-2022

Revised: 26-06-2022

Accepted: 01-08-2022

ABSTRAK

Pemecahan masalah telah mendapat banyak perhatian dalam sistem pendidikan di seluruh dunia sebagai kemampuan penting abad kedua puluh satu, dan telah menjadi salah satu tujuan pendidikan inti dari program penilaian peserta didik internasional. Namun, banyak faktor yang membuat KPM peserta didik belum maksimal, antara lain peserta didik kurang memaknai materi yang diajarkan guru dan model pembelajaran yang dilakukan belum memaksimalkan KPM peserta didik. Artikel ini bertujuan untuk mengembangkan KPM peserta didik melalui penggunaan e-modul sebagai penunjang model pembelajaran PBL. Metode penelitian menggunakan R&D dengan model ADDIE. Subyek penelitian adalah 10 peserta didik SMPN 1 Dukun, Jawa Tengah. Instrumen pengumpulan data terdiri dari angket analisis kebutuhan, lembar validasi, angket respon peserta didik, dan soal tes KPM peserta didik. Kevalidan dan kepraktisan e-modul dianalisa menggunakan deskriptif kualitatif sedangkan keefektifan e-modul dianalisa menggunakan uji *paired sample t test*. Temuan dalam artikel ini adalah e-modul berbasis PBL memenuhi kriteria valid dengan rata-rata skor ahli materi 75,5 dan kriteria sangat baik serta rata-rata skor ahli media 65,5 dan kriteria sangat baik, selanjutnya praktis dengan rata-rata skor 52,7 dan kriteria Baik dan efektif dalam meningkatkan KPM peserta didik.

Kata kunci: e-modul, kemampuan pemecahan masalah, *problem based learning*, pengembangan

ABSTRACT

Problem solving has received much attention in educational systems around the world as an essential twenty-first century capability, and has become one of the core educational goals of international student assessment programs. However, there are many factors that make the KPM of students not maximized, including students who do not understand the material taught by the teacher and the learning model that has been carried out has not maximized the KPM of students. This article aims to develop students' KPM through the use of e-modules as a support for the PBL learning model. The research method uses R&D with the ADDIE model. The research subjects were 10 students of SMPN 1 Dukun, Central Java. The data collection instrument consisted of a needs analysis questionnaire, validation sheet, student response questionnaire, and student KPM test questions. The validity and practicality of the e-module were analyzed using qualitative descriptive, while the effectiveness of the e-module was analyzed using the paired sample t test. The findings in this article are that the PBL-based e-module meets valid criteria with an average material expert score of 75.5 and excellent criteria as well as an average media expert score of 65.5 and excellent criteria, then practical with an average score of 52.7 and criteria Good and effective in improving the KPM of learners.

Keywords: e-module, problem solving ability, problem based learning, development



How to cite

Tiyasari, S. & Suparman. (2022). Pengembangan kemampuan pemecahan masalah melalui penggunaan e-modul berbasis problem based learning. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 4(2), 1-3.

PENDAHULUAN

Mengajar seseorang merupakan tugas yang sulit dilakukan dan profesi ini sangat penting dalam kehidupan. Bekerja menghadapi peserta didik sangat berbeda pada abad kedua puluh satu dibandingkan dengan abad dua puluh (Kizi & Ungli, 2020). Belajar dan mengajar merupakan komponen penting dalam keberhasilan pendidikan abad ke-21 (Ismail et al, 2020). Kemampuan individu abad ke-21 juga telah diakui sebagai elemen sukses penting dalam mengamankan dan mempertahankan kemajuan profesional mereka (Ghafar, 2020). Sekelompok ahli di Dunia Kerja Baru di Abad Kedua Puluh Satu menyarankan keahlian 4C sebagai bagian dari keahlian esensial. Keahlian 4C sebagai solusi permasalahan global melalui pemikiran kritis dalam menyumbangkan ide-ide baru sebagai individu yang kreatif, mampu memecahkan masalah dunia nyata, dan mampu bekerja dalam tim (Khoiri et al, 2021). Oleh karena itu, pengintegrasian kemampuan abad ke-21 dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah menjadi sangat penting.

Pemecahan masalah telah mendapat banyak perhatian dalam sistem pendidikan di seluruh dunia sebagai kemampuan penting abad kedua puluh satu, dan telah menjadi salah satu tujuan pendidikan inti dari program penilaian peserta didik internasional. Matematika adalah topik utama dalam sistem sekolah yang paling terkait langsung dengan pemecahan masalah (Zhou et al, 2019). Peserta didik dapat memecahkan masalah matematika dalam empat proses, menurut Polya: memahami masalah yang ditawarkan, merencanakan cara menyelesaikannya, menyelesaikannya, dan memeriksa hasilnya (Sepriyanti et al, 2020). Menurut Polya, pemecahan masalah merupakan proses yang dimulai saat peserta didik menghadapi suatu masalah dan berakhir ketika masalah dipecahkan (Tambychik, Subahan & Meerah, 2010). Terlepas dari kenyataan bahwa pemecahan masalah adalah "jantung" matematika, banyak peserta didik merasa kesusahan untuk memecahkan masalah (Mauliyda et al, 2020). Oleh karena itu, pemecahan masalah menjadi penting dalam pembelajaran matematika karena dalam pembelajaran matematika banyak permasalahan yang harus dipecahkan. Selain itu, diperlukan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) peserta didik untuk memecahkan masalah dan soal matematika.

Di sisi lain, matematika merupakan topik yang disinyalir menjadi tantangan bagi peserta didik di beberapa negara. Banyak faktor yang membuat persepsi peserta didik terhadap matematika sebagai sulit dipelajari, salah satunya adalah kurangnya kemampuan memecahkan masalah (Nufus & Nursalim, 2020). Kesulitan yang dialami peserta didik dalam memecahkan permasalahan disebabkan oleh ketidakbiasaan mereka selama mengerjakan soal-soal yang tidak rutin. Sementara itu, soal yang diajarkan guru pada saat pembelajaran bersifat rutin, di mana permasalahan yang dicontohkan memiliki kesamaan dengan yang ada pada contoh soal. Sehingga peserta didik menganggap bahwa dalam memecahkan masalah terpaku sesuai contoh

dari Guru. Hal tersebut karena kurangnya kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan. Di sisi lain, mereka merasa kesulitan pada saat dihadapkan pada soal yang berkaitan dengan lingkungan sekitar (Yustianingsih, Syarifuddin & Yerizon, 2017). Dengan demikian, masih terdapat banyak faktor yang mempengaruhi sulitnya peserta didik pada saat menyelesaikan soal pemecahan masalah karena belum maksimalnya KPM yang mereka miliki.

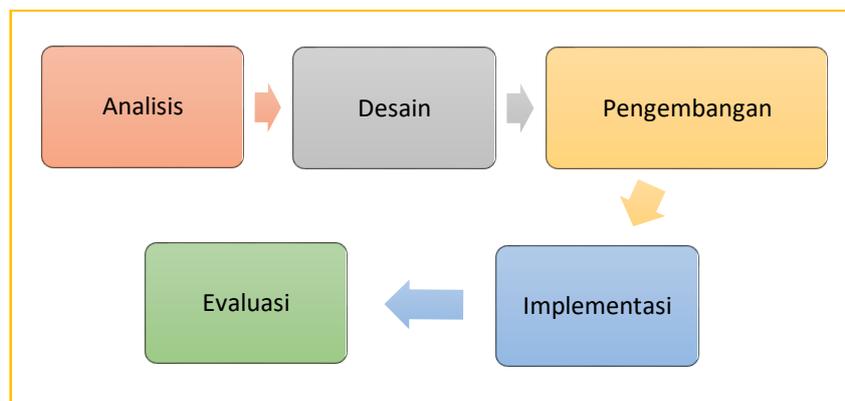
Ketidakbiasaan peserta didik memecahkan masalah matematika yang nonrutin juga terjadi di SMP N 1 Dukun. Berdasarkan observasi yang telah dilaksanakan di SMPN 1 Dukun menunjukkan bahwa peserta didik masih kurang dalam mengimplementasikan keterampilan abad 21 pada saat pembelajaran matematika. Faktor-faktor yang membuat kurang terimplementasinya kemampuan peserta didik abad 21 terutama dalam menyelesaikan masalah matematika peserta didik di antaranya peserta didik kurang memaknai materi yang diajarkan, pembelajaran yang dilakukan tidak menjadikan pembelajaran bermakna bagi mereka, media pembelajaran serta kurangnya minat belajar peserta didik pada saat mengikuti pembelajaran dengan model yang digunakan guru dalam belajar. Di masa pandemi ini guru sulit menjelaskan materi matematika, kemampuan pemanfaatan teknologi dan inovasi pembelajaran masih belum maksimal. Berdasarkan problematika tersebut, maka diperlukan model pembelajaran dengan bantuan media pembelajaran yang dapat membuat KPM peserta didik mengalami peningkatan.

Satu dari model pembelajaran yang terbukti mampu meningkatkan KPM peserta didik adalah model *problem based learning* (PBL). Pembelajaran dengan model PBL terbukti meningkatkan KPM peserta didik. Dengan melaksanakan PBL dan dibandingkan dengan model lainnya mendapat respon yang berbeda terhadap KPM peserta didik. Peserta didik dengan model pembelajaran PBL berkemampuan memecahkan masalah dengan baik dan meningkat (Sholihah & Lastariwati, 2020). Karakteristik PBL yaitu memeriksa dan memecahkan masalah dunia nyata. PBL dibuat dengan menghadapkan siswa dengan tantangan yang harus mereka pecahkan. Akibatnya, jika anak-anak diajarkan bagaimana memecahkan masalah, mereka akan lebih siap menghadapi tantangan waktu. Model ini mendorong pola berpikir peserta didik untuk metodis, analisis, kreatif, dan logis. Akibatnya, dengan metode baru yang mereka temukan, permasalahan dapat dipecahkan. Pembelajaran berbasis masalah memungkinkan siswa untuk berpikir bebas untuk menemukan konsep dan memecahkan tantangan yang terkait dengan konten. Model pembelajaran ini adalah di mana siswa menggunakan situasi kehidupan nyata untuk memecahkan masalah yang telah diidentifikasi oleh guru dan siswa (Erawati & Permana, 2020).

Di masa pandemi ini, pembelajaran tatap muka digantikan oleh pembelajaran online (daring) sehingga diperlukan media pembelajaran yang mendukung. Di SMP N 1 Dukun belum tersedia e-modul untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran, sehingga pembelajaran online belum maksimal, maka dari itu diperlukan e-modul dalam pembelajaran matematika online berbasis PBL. Lebih lanjut, Kurikulum 2013 menunjukkan bahwa salah satu faktor penting dalam proses belajar yang bermanfaat untuk guru serta peserta didik adalah ketersediaan media ajar dan bahan ajar (Suryaningtyas, Kimianti & Prasetyo, 2019). Namun, bahan ajar yang memuat sintaks-sintaks model pembelajaran dan terintegrasi keterampilan abad 21 serta dapat digunakan pada pembelajaran di pasca pandemi covid-19 belum banyak dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan KPM peserta didik dengan menggunakan e-modul berbasis PBL.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan langkah sesuai dengan model ADDIE. Model ADDIE dikembangkan oleh *Dick and Carey* dengan lima langkah (Cahyadi, 2019) yaitu *analys, design, development, implementation* dan *evaluation*. Model ADDIE dipilih karena memiliki keunggulan yaitu menjadi pedoman untuk merancang sistem serta infrastruktur suatu program yang mendukung keberhasilan program tersebut dan bernilai efektif dan dinamis (Sari, 2017). Proses pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model pengembangan ADDIE

Penelitian ini dilakukan di SMPN 1 Dukun dengan subjek penelitian berjumlah 10 peserta didik kelas VII dengan asal kelas yang berbeda-beda. Data penelitian meliputi 1) data kebutuhan awal yang diperoleh berdasarkan hasil angket dan wawancara yang ditujukan pada peserta didik dan guru di SMPN 1 Dukun, 2) data hasil validasi ahli dari guru pakar sebagai ahli media dan materi untuk menilai *e-modul* berbasis PBL yang dikembangkan, 3) hasil data respon peserta didik untuk menilai kepraktisan terhadap *e-modul*, dan 4) hasil pengerjaan tes KPM. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu pedoman wawancara, lembar validasi, angket respon peserta didik serta soal tes berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengevaluasi KPM peserta didik. Analisis data pada lembar validasi dan angket respon peserta didik berbentuk skala tingkat dengan pengukuran menggunakan simbol angka yaitu: 1 Sangat Tidak Setuju, 2 Kurang Setuju, 3 Cukup Setuju, 4 Setuju, dan 5 Sangat Setuju. Selanjutnya, data yang terkumpul tersebut, selanjutnya dianalisis, data analisis lembar validasi oleh ahli materi sebagai berikut: a) menentukan rata-rata (\bar{Y}) dari data yang telah terkumpul dengan berbantuan aplikasi *ms excel*, b) Perolehan skor nilai kualitatif dikonversi berdasarkan kategori penilaian menggunakan acuan rumus menurut Widoyoko (Setyadi & Saefudin, 2019) dengan modifikasi seperti pada Tabel 1, c) Menganalisis kualitas *e-modul* dengan ketentuan *e-modul* valid dan paktis apabila hasil yang diperoleh memiliki kriteria minimal baik.

Tabel 1. Kategori penilaian ahli materi

No	Skala skor kuantitatif	Kategori
1	$\bar{Y} > (67,20)$	Sangat baik
2	$(54,40) < \bar{Y} \leq (67,20)$	Baik
3	$(41,60) < \bar{Y} \leq (54,40)$	Cukup
4	$(28,80) < \bar{Y} \leq (41,60)$	Kurang
5	$\bar{Y} \leq (28,80)$	Sangat kurang

Kemudian data instrumen validasi oleh ahli media dan evaluasi angket respon peserta didik, dianalisis berdasarkan langkah yang sama seperti analisis validasi oleh ahli materi sesuai dengan kategori penilaian seperti [Tabel 2](#).

Tabel 2. Kategori penilaian ahli media dan angket respon peserta didik

No	Skor kuantitatif	Kategori
1	$\bar{Y} > (58,79)$	Sangat baik
2	$(47,60) < \bar{Y} \leq (58,79)$	Baik
3	$(36,40) < \bar{Y} \leq (47,60)$	Cukup
4	$(25,21) < \bar{Y} \leq (36,40)$	Kurang
5	$\bar{Y} \leq (25,21)$	Sangat kurang

Analisis data uji efektivitas untuk mengetahui tingkat penerapan e-modul dalam situasi tertentu yang mengacu pada sejauh mana intervensi konsisten dan tujuan yang dimaksudkan. Analisis efektivitas e-modul menggunakan bantuan aplikasi SPSS dengan uji normalitas data, uji homogenitas data, selanjutnya uji *paired sample t-test*. Dasar pengambilan keputusan pada uji normalitas data dilihat dari hasil signifikansi apabila didapatkan sig. $> 0,05$ kemudian disimpulkan bahwa H_0 diterima serta data berdistribusi normal, sebaliknya apabila didapatkan sig. $< 0,05$ kemudian disimpulkan bahwa H_0 ditolak serta data tidak berdistribusi normal. Kemudian dasar pengambilan keputusan pada uji homogenitas data dilihat dari hasil signifikansi data apabila didapatkan sig. $> 0,05$ maka distribusi data homogen, sebaliknya apabila didapatkan sig. $< 0,05$ maka distribusi data tidak homogen. Terakhir, pada uji *paired sample t-test* apabila didapatkan sig. (*2-tailed*) $< 0,05$ maka terdapat pengaruh pada hasil evaluasi, sebaliknya apabila didapatkan sig. (*2-tailed*) $> 0,05$ maka tidak terdapat pengaruh pada hasil evaluasi. Evaluasi yang diukur adalah efektivitas e-modul untuk meningkatnya KPM peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan e-modul berbasis PBL pada materi rasio dua besaran. Materi rasio dua besaran dipilih karena materi ini disinyalir menjadi materi yang paling menantang dan sulit untuk dipecahkan di SMPN 1 Dukun. Dalam KI dan KD yang tertuang pada kurikulum 2013, salah satu KD yang wajib dipunyai peserta didik adalah menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan rasio dengan satuan yang sama dan berbeda. Hasil analisis angket wawancara peserta didik dan guru di SMPN 1 Dukun dapat disimpulkan bahwa kurikulum yang digunakan berdasarkan kurikulum 2013, peserta didik dan guru sepakat bahwa pembelajaran

daring dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang mendukung. Salah satu alasan pemilihan e-modul sebagai media pembelajaran yang dibutuhkan karena e-modul sangat praktis dan bisa dicetak jika dibutuhkan. Hal lain yang mendukung pembuatan e-modul ini sesuai dengan permasalahan yang tertera pada latar belakang yang ada di SMPN 1 Dukun.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, selanjutnya yaitu tahapan desain. Pada tahapan ini, peneliti menentukan format tampilan dan desain awal produk e-modul. E-modul ini didesain menggunakan model pembelajaran PBL. Langkah-langkah pada e-modul berpedoman pada sintaks PBL. Menurut Arends dalam Dewi, Sundayana & Nuraeni (2020) sintaks pembelajaran PBL yaitu 1) orientasi masalah kepada peserta didik, 2) pembelajaran dengan mengorganisasi peserta didik, 3) investigasi masalah berdasarkan kelompok, 4) menyajikan hasil dan mengembangkannya, dan 5) mengevaluasi hasil analisis kegiatan pemecahan masalah. E-modul ini dilengkapi dengan contoh soal dan permasalahan untuk mengukur kemampuan peserta didik.

Tahapan selanjutnya yaitu pengembangan e-modul. Pada tahapan ini peneliti merealisasi hasil rancangan awal produk e-modul pada tahapan desain. Langkah-langkah pembuatan produk yang telah terkonsep dilanjutkan proses pembuatan e-modul dan validasi ahli. Pembuatan media disesuaikan dengan kebutuhan, yaitu tampilan e-modul berpedoman dengan langkah PBL untuk mengukur KPM peserta didik. Komponen pada e-modul ini yaitu halaman pembuka, isi dan penutup. Tampilan pada halaman pembuka dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Tampilan halaman pembuka e-modul

Selanjutnya, yaitu validasi ahli yaitu penilaian e-modul berdasarkan kevalidan dua ahli media dan materi yang bersumber dari dua pendidik. Tujuan dari proses ini adalah mengevaluasi e-modul berdasarkan masukan-masukan validator yang kemudian dilakukan perbaikan. Produk yang telah dikembangkan kemudian diperbaiki berdasarkan masukan para ahli terkait *typo* pada soal didalam e-modul. Hasil data validasi ahli materi ditunjukkan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Data validitas ahli materi

No	Validator	Skor	Kategori
1.	Validator A	74	Sangat Baik
2.	Validator B	77	Sangat Baik
	Jumlah	151	
	Rerata	75,5	Sangat Baik

Berdasarkan [Tabel 3](#) didapatkan hasil data kevalidan ahli materi memiliki rata-rata 75,5 dengan kriteria Sangat Baik. Dengan demikian, menunjukkan bahwa *e-modul* dikembangkan memiliki kategori valid berdasarkan ahli materi. Selanjutnya hasil validasi ahli media ditunjukkan pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Data validitas ahli media

No	Validator	Skor	Kategori
1.	Validator A	61	Sangat Baik
2.	Validator B	70	Sangat Baik
	Jumlah	131	
	Rerata	65,5	Sangat Baik

[Tabel 4](#) menunjukkan hasil data kevalidan ahli media memiliki rata-rata 65,5 dengan kategori Sangat Baik. Setelah *e-modul* direvisi dan dinyatakan valid, selanjutnya yaitu tahap implementasi. Pada tahapan ini dilakukan ujicoba *e-modul* pada kelas kecil dengan jumlah 10 anak, Ujicoba dengan langkah-langkah sesuai dengan sintaks pembelajaran PBL. *E-modul* berfungsi sebagai media sekaligus bahan ajar pada saat proses implementasi. Setelah proses ujicoba selesai, kemudian evaluasi hasil ujicoba dengan menggunakan angket respon peserta didik. Tujuan evaluasi ini yaitu mengetahui kepraktisan penggunaan *e-modul*. Hasil evaluasi angket yang diperoleh ditunjukkan pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Hasil angket respon peserta didik

Responden	Skor	Kategori
1	53	Baik
2	51	Baik
3	60	Sangat Baik
4	57	Baik
5	61	Sangat Baik
6	52	Baik
7	48	Cukup
8	51	Baik
9	43	Cukup
10	53	Baik
Jumlah	527	
Rata-rata	52,7	Baik

Berdasarkan [Tabel 5](#) dapat dilihat bahwa hasil ujicoba kepraktisan e-modul pada kelas kecil *mendapatkan* rata-rata 52,7 dengan kategori Baik. Hal ini disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan praktis dengan kategori Baik.

E-modul dengan kriteria valid dan praktis, selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap hasil belajar dan keefektifan e-modul dalam pembelajaran. Evaluasi yang dilakukan dengan menggunakan dua soal tes yaitu *pretest* untuk mengevaluasi kemampuan awal peserta didik, selanjutnya *posttest* untuk mengevaluasi kemampuan akhir peserta didik setelah implementasi e-modul. Jumlah soal untuk masing-masing tes yaitu 2 butir soal uraian. Hasil data *pretest* dan *posttest* kemudian dievaluasi dengan uji normalitas data, uji homogen data dan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui keefektifan e-modul yaitu meningkatkan KPM peserta didik. Proses uji data menggunakan bantuan aplikasi SPSS. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* ditunjukkan pada [Tabel 6](#).

Tabel 6. Uji normalitas data

	Shapiro wilk		
	Statistic	df	Sig.
Nilai Pretest	0,977	10	0,950
Nilai Posttest	0,969	10	0,881

Berdasarkan [Tabel 6](#), diketahui sig. data *pretest* didapatkan 0.950 dan sig. data *posttest* didapatkan 0.881. hal ini dapat disimpulkan bahwa uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan sig. > 0,05 pada data *pretest* dan *posttest* maka H_0 diterima dan disimpulkan data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogen data ditunjukkan pada [Tabel 7](#).

Tabel 7. Uji homogen data

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,234	1	18	0,634

[Tabel 7](#) menunjukkan nilai sig. *pretest* dan *posttest* didapatkan 0,634, sehingga dapat diketahui bahwa sig. > 0,05 dan disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* homogen. Terakhir, langkah yang dilakukan adalah mengetahui pengaruh e-modul yang telah dikembangkan dengan evaluasi data *paired sample t-test*. Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada [Tabel 8](#).

Tabel 8. Uji efektivitas

	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Nilai pretest dan posttest	-9,256	9	0,000

Berdasarkan [Tabel 8](#), nilai sig. (2 tailed) pada data *pretest* dan *posttest* didapatkan 0,000. hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan uji *paired sample t-test* didapatkan sig. (2 tailed) < 0,05 pada data *pretest* dan *posttest* maka H_0 ditolak dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh

sebelum dan sesudah impementasi *e*-modul yaitu *e*-modul efektif untuk meningkatkan KPM peserta didik. Hal ini karena *e*-modul yang dikembangkan memiliki keunggulan diantaranya 1) *e*-modul ditampilkan dengan *design* yang menarik, 2) *e*-modul yang dikembangkan telah diuji kevalidan dan kepraktisannya, dan 3) *e*-modul ini didesain dengan model pembelajaran PBL dengan fokus *e*-modul untuk mengukur KPM peserta didik.

Hasil penelitian yang dilakukan [Nurlina \(2021\)](#) dengan mengembangkan *e*-modul berbasis PBL mendapatkan hasil bahwa *e*-modul yang dikembangkan memiliki kriteria valid, praktis dan efektif. Hasil dari penelitian ini dengan pengembangan *e*-modul berbasis PBL, aktivitas belajar peserta didik tergolong sangat baik dengan tes hasil belajar tercapai dengan nilai min kriteria ketuntasan minimal. Penelitian yang dilakukan oleh [Ningtyas et al \(2019\)](#) dengan mengembangkan *e*-modul berbasis PBL mendapatkan hasil *e*-modul valid, praktis dan efektif. Hasil yang didapat *e*-modul berbasis PBL meningkatkan motivasi peserta didik. Penelitian yang dilakukan [Zhafirah et al \(2021\)](#) dengan mengukur efektivitas penggunaan *e*-modul berbasis PBL. Hasilnya dengan penggunaan *e*-modul berbasis PBL berpengaruh pada KPM peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan *e*-modul dan diperoleh KPM peserta didik meningkat dengan kategori sedang. Penelitian oleh [Lieung dkk \(2021\)](#) menyimpulkan bahwa *e*-book interatif yang dikembangkan valid, praktis dan efektif meningkatkan KPM peserta didik.

Sesuai dengan penelitian ini, pengembangan KPM peserta didik tercapai dengan menggunakan *e*-modul yang valid, praktis dan efektif dan mendukung KPM peserta didik. Keunggulan pada penelitian ini yaitu proses penelitian dilakukan dengan sangat rinci dengan hasil *e*-modul sebagai penunjang model PBL untuk mengembangkan KPM peserta didik dengan kriteria valid, praktis dan efektif pada pembelajaran matematika. *E*-modul yang dikembangkan memiliki keunggulan diantaranya 1) *e*-modul ditampilkan dengan *design* yang menarik, 2) *e*-modul yang dikembangkan telah diuji kevalidan dan kepraktisannya, dan 3) *e*-modul ini didesain dengan model pembelajaran PBL dengan fokus *e*-modul untuk mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Kelemahan *e*-modul ini adalah *e*-modul masih dikerjakan manual dengan buku atau kertas, tidak otomatis didalamnya. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengembangkan *e*-modul yang interaktif sehingga dapat diakses secara online dan memungkinkan peserta didik dan guru berinteraksi.

SIMPULAN

E-modul berbasis PBL yang dihasil memiliki kriteria valid dengan rata-rata skor ahli materi 75,5 dan kriteria sangat baik serta rata-rata skor ahli media 65,5 dan kriteria sangat baik, selanjutnya praktis dengan rata-rata skor 52,7 dan kriteria baik dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Sehingga disimpulkan bahwa *e*-modul valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *E*-modul yang dikembangkan memiliki keunggulan diantaranya 1) *e*-modul ditampilkan dengan *design* yang menarik, 2) *e*-modul yang dikembangkan telah diuji kevalidan dan kepraktisannya, dan 3) *e*-modul ini didesain dengan model pembelajaran PBL dengan fokus *e*-modul untuk mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *E*-modul dapat digunakan sebagai penunjang model PBL dan berpotensi untuk mengembangkan KPM peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada validator yang telah memvalidasi instrument, kepala SMPN 1 Dukun yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian. Disamping itu, terimakasih kepada guru dan peserta didik yang telah bersedia memberikan masukan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Dewi, R. S., Sundayana, R., & Nuraeni, R. (2020). Perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan self-confidence antara siswa yang mendapatkan DL dan PBL. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 463–474. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.830>
- Erawati, N., & Permana, D. (2020). *The development mathematics device with problem based learning model to increase mathematical problem solving ability*. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1554/1/012029>
- Ghafar, A. (2020). Convergence between 21st century skills and entrepreneurship education in higher education institutes. *International Journal of Higher Education*, 9(1), 218–229. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n1p218>
- Ismail, S. N., Muhammad, S., Omar, M. N., & Raman, A. (2020). The great challenge of malaysian school leaders' instructional leadership: Can it affect teachers' functional competency across 21st century education? *Universal Journal of Educational Research*, 8(6), 2436–2443. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080627>
- Khoiri, A., Evalina, Komariah, N., Utami, R. T., Paramarta, V., Siswandi, Janudin, & Sunarsi, D. (2021). 4Cs analysis of 21st century skills-based school areas. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012142>
- Kizi, D. B. O. & Ugli, M. K. S. (2020). Roles of teachers in education of the 21st century. *Science and Education*, 1(3), 554–557. <https://cyberleninka.ru/article/n/roles-of-teachers-in-education-of-the-21st-century>
- Lieung, K. W., Rahayu, D. P., & Yampap, U. (2021). Development of an interactive e-book to improve student's problem solving. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(1), 8-15. <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i1.29814>
- Maulyda, M. A., Sukoriyanto, S., Hidayati, V. R., Erfan, M., & Umar, U. (2020). Student representation in solving story problems using polya steps. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 10(1), 25–34. <https://doi.org/10.30998/formatif.v10i1.4629>
- Maulyda, A. S., Triwahyuningtyas, D., & Rahayu, S. (2020, November). Pengembangan E-Modul Bangun Datar Sederhana Berbasis Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Aplikasi Kvssoft Flipbook Maker Untuk Siswa Kelas III. In *Prosiding Seminar Nasional PGSD UNIKAMA* (Vol. 4, No. 1, pp. 10-19).
- Ningtyas, A. S., Triwahyuningtyas, D., & Rahayu, S. (2020, November). Pengembangan E-Modul Bangun Datar Sederhana Berbasis Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Aplikasi Kvssoft Flipbook Maker Untuk Siswa Kelas III. In *Prosiding Seminar Nasional PGSD UNIKAMA* (Vol. 4, No. 1, pp. 10-19).

- Nufus, H., & Mursalin, M. (2020). Improving students' problem solving ability and mathematical communication through the application of problem based learning. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/10.33122/ejeset.v1i1.8>
- Nurlina. (2021). Pengembangan e-modul berbasis problem based learning pada pelajaran matematika materi matriks kelas XI SMK. 1–9. <http://eprints.unm.ac.id/19814/>
- Sari, B. K. (2017). Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Impelentasinya dengan Teknik Jigsaw. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan : Tema “Desain Pembelajaran Di Era ASEAN Economic Community (AEC) Untuk Pendidikan Indonesia Berkemajuan ,” 94–96, 87–102. [http://eprints.umsida.ac.id/432/1/ARTIKEL Bintari Kartika Sari.pdf](http://eprints.umsida.ac.id/432/1/ARTIKEL%20Bintari%20Kartika%20Sari.pdf)
- Sepriyanti, N., Trinova, Z., Susanto, A., & Mahmuda, R. (2020). *Problem-Solving Ability in Two-Variable Linear Equation System (Spldv)*. 9(1), 51–65.
- Setyadi, A., & Saefudin, A. A. (2019). Pengembangan modul matematika dengan model pembelajaran berbasis masalah untuk siswa kelas VII SMP. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 12–22. <https://doi.org/10.21831/pg.v14i1.16771>
- Sholihah, T. M., & Lastariwati, B. (2020). Problem based learning to increase competence of critical thinking and problem solving. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 14(1), 148–154. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v14i1.13772>
- Suryaningtyas, A., Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2020, February). Developing science electronic module based on problem-based learning and guided discovery learning to increase critical thinking and problem-solving skills. In *International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2019)* (pp. 65-70). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200204.013>
- Tambychik, T., Subahan, T., & Meerah, M. (2010). *Students' difficulties in mathematics problem-solving: What do they say?. Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 142–151. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.020>
- Yustianingsih, R., Syarifuddin, H., & Yerizon, Y. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VIII. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 258. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.563>
- Zhafirah, T., Erna, M., Rery, R. U., Riau, U., & Masalah, P. (2021). Efektivitas penggunaan e-modul hidrokarbon berbasis problem based learning untuk meningkatkan masalah peserta didik. In *Prosiding Penelitian Pendidikan dan Pengabdian 2021*, 1(1), 206-216.
- Zhou, D., Du, X., Hau, K. T., Luo, H., Feng, P., & Liu, J. (2020). Teacher-student relationship and mathematical problem-solving ability: mediating roles of self-efficacy and mathematical anxiety. *Educational Psychology*, 40(4), 473–489. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1696947>