

PENGEMBANGAN E-MODUL PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS WEB UNTUK Mendukung KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMP

Rheisa Sekar Arum Puteri ¹⁾, Nurul Anriani ²⁾

¹⁾ Pendidikan Matematika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang, Banten, Indonesia.
2225190063@untirta.ac.id

²⁾ Pendidikan Matematika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang, Banten, Indonesia.
nurul_anriani@untirta.ac.id

Abstrak

Dalam upaya mendukung kemampuan representasi matematis peserta didik, penelitian pengembangan ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan produk pengembangan e-modul *problem based learning* berbasis web untuk mendukung kemampuan representasi matematis siswa SMP, yang telah diuji kevalidan dan kepraktisannya. Model yang digunakan dalam Penelitian dan pengembangan (R&D) yang dilakukan yaitu model pengembangan 4D yang mencakup tahap *Define, Design, Develop* dan *Diseminate*. E-modul yang dikembangkan dibuat dan disajikan dengan bantuan aplikasi canva. Hasil uji coba produk menunjukkan bahwa E-modul layak untuk digunakan. Uji coba pertama adalah validasi produk oleh tiga dosen dan satu guru matematika dimana hasil uji kevalidan E-modul yang telah dikembangkan berdasarkan ahli materi memperoleh persentase 96% dan ahli media dengan persentase 90%, dimana kedua persentase tersebut berada dalam kategori sangat valid. Sedangkan uji coba kedua, yaitu uji kepraktisan yang melibatkan 18 peserta didik kelas VII SMP Negeri 23 Kota Tangerang mendapatkan persentase sebesar 95% dengan kategori sangat praktis.

Kata Kunci: Pengembangan, E-Modul, *Problem Based Learning*, Kemampuan Representasi Matematis, Canva

Abstract

In an effort to support students' mathematical representation abilities, this research was conducted with the aim of developing web-based problem-based learning e-modules to enhance the mathematical representation skills of junior high school students. The e-modules were subjected to validity and practicality testing. The research and development (R&D) process followed the 4D development model, which includes the Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The e-modules were created and presented using the Canva application.

The results of the product trials demonstrated the feasibility of the e-modules. In the first trial, the e-module underwent validation by three lecturers and one mathematics teacher. The validity test, conducted by material experts, yielded a 96% percentage, indicating a very valid category. The evaluation by media experts resulted in a 90% percentage, also falling within the very valid category. The second trial assessed the practicality of the e-modules and involved 18 7th-grade students from SMP Negeri 23 Kota Tangerang. The practicality test yielded a 95% percentage, indicating a very practical category.

Keywords: *Development, E-Module, Problem Based Learning, Mathematical Representation Ability, Canva*

1. Pendahuluan

Kualitas sumber daya manusia pada suatu negara ditentukan oleh beberapa faktor penting yang ada dalam negara tersebut termasuk pendidikan yang diarahkan untuk berkembang dengan baik (Mardiah, 2018). Dalam upaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional dalam UU No. 20 tahun 2003, setiap calon sumber daya manusia berkualitas di Indonesia membutuhkan pendidikan sebagai proses perkembangan dan pelatihan yang akan mempengaruhi pencapaiannya. Dalam upaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional yang tertuang dalam UU No. 20 Tahun 2003, sebagaimana tertera dalam rencana strategi tahun 2017-2022.

Pada identifikasi permasalahan dalam pendidikan menengah dan pendidikan spesial yang tertera renstra disebutkan bahwa angka pencapaian kualitas pendidikan di tataran internasional maupun nasional masih rendah, sehingga pendidikan di Indonesia masih belum mampu bersaing secara global. Disebutkan pula bahwa belum optimalnya pemanfaatan sistem teknologi informasi di bidang pendidikan, baik dari segi *hardware* dan *software* yang digunakan maupun dari segi sumber daya manusianya (Dindikbud, 2017). Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut maka jelas dibutuhkan upaya peningkatan kualitas pendidikan melalui pemanfaatan hal baru yang melibatkan teknologi.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dinilai penting, dimana harus mendapat penekanan khusus dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia. Matematika merupakan ilmu yang mutlak, hal tersebut membuat matematika sebagai dasar dari ilmu lainnya sehingga karena konsep-konsepnya dapat dikembangkan secara mandiri tanpa peran

dari ilmu-ilmu lain. Dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dibutuhkan kemampuan representasi matematis, karena kemampuan tersebut dapat berperan untuk membangun konsep awal tentang bagaimana pemahaman peserta didik dalam penerapan ide atau konsep matematika (Pratiwi, 2017).

Kemampuan representasi sendiri adalah gambaran mental peserta didik dalam pembelajaran, yang disajikan dalam berbagai bentuk, interpretasi yang dapat dilakukan oleh peserta didik dapat berupa (1) representasi visual, dalam bentuk tabel atau pun gambar; (2) representasi simbolik, seperti persamaan hingga simbol matematis; (3) dan representasi verbal, berupa teks tertulis (Rangkuti, 2013). Akan tetapi, pada kenyataannya kemampuan representasi matematis peserta didik Indonesia terutama pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) masih terbilang rendah (Syaifatunnisa et al., 2015). Peserta didik yang terbiasa memecahkan masalah dalam materi dengan meniru secara identik cara penyelesaian yang telah diberikan sebelumnya sebagai contoh atau disebut dengan prosedur rutin, mengalami kesulitan jika mendapatkan soal pengembangan (Edo, 2016).

Berdasarkan hasil analisis soal Ujian Nasional (UN) matematika pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) dari total 40 soal ujian terdapat sebanyak 55% sampai dengan 60% butir soal yang merupakan jenis soal representasi, dapat dikatakan bahwa lebih dari 50% soal UN matematika dibuat mengandung unsur soal representasi (Memolo, 2017). Terlepas dari hal tersebut, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menganalisis kesalahan peserta didik dalam menangani kemampuan representasi yang dimilikinya. Peserta didik dinilai masih kesulitan menuangkan ide serta gagasannya untuk memperluas wawasan dan merepresentasikan konsep matematika, terutama dalam materi penyajian data ke dalam bentuk-bentuk representasi lainnya (Pasehah & Firmansyah, 2020). Hal ini menggambarkan peserta didik di Indonesia masih memiliki kemampuan representasi matematis yang masuk kedalam kategori rendah.

Salah satu dari banyaknya cara yang dapat digunakan untuk mendukung kemampuan representasi matematis yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning*, yang mana merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan pengenalan peserta didik terhadap suatu

permasalahan matematika (Hidayatullah, 2022). Kemudian peserta didik dituntut untuk dapat menyelesaikan masalah yang kaya dengan konsep-konsep matematika, dengan pengetahuan dan kemampuan yang telah dimiliki. Terlepas dari penerapan model pembelajaran, terdapat beberapa faktor lain yang mampu mendukung kemampuan representasi matematis, salah satunya adalah bahan ajar yang merupakan satu dari banyaknya komponen penting dalam proses pembelajaran. Kurangnya penggunaan bahan ajar yang bervariasi, serta penerapan model pembelajaran yang hanya menekankan kepada hasil belajar tanpa mempertimbangkan proses pembelajaran yang dilakukan, dapat menyebabkan pembelajaran menjadi terkesan kurang menarik dan monoton.

Pada wawancara yang dilakukan kepada guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 23 Kota Tangerang, dalam pembelajaran yang menggunakan kurikulum merdeka kemampuan representasi peserta didik dinilai masih kurang, dilatarbelakangi oleh kurangnya minat dalam pembelajaran matematika. Kesadaran peserta didik terhadap pentingnya kemampuan representasi matematis pun masih rendah, pemahaman konsep matematika sendiri dapat dikatakan kurang karena dampak dari pembelajaran online yang menyebabkan *learning loss* pada masa pandemi sebelumnya. Namun telah dilakukan upaya untuk meningkatkan minat peserta didik menggunakan bahan ajar selain buku teks dan respons peserta didik cenderung positif, terlebih ketika pembelajaran memanfaatkan media pembelajaran yang baru. Oleh sebab itu peneliti menilai bahwa perlu adanya pengembangan bahan ajar untuk peserta didik yang dapat digunakan untuk mendukung kemampuan representasi matematis siswa dalam proses pembelajaran.

Bahan ajar merupakan aspek penting dalam pendidikan, karena merupakan sebuah sarana untuk mendukung berjalannya proses belajar (Khulsum et al., 2018). Bahan ajar dapat disajikan dalam beberapa bentuk, misalnya berupa bahan ajar *visual*, *audio*, *audio visual* serta multimedia interaktif atau berbasis *web* (Awalludin, 2017). Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berbasis web dalam bentuk modul elektronik.

Modul elektronik (*E-modul*) merupakan seperangkat media ajar digital dengan susunan sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri, dalam

artian peserta didik dituntut untuk belajar memecahkan masalah dengan caranya sendiri (Fausih & Danang, 2015). Membuat modul elektronik tentu membutuhkan software desain grafis, dimana membutuhkan waktu untuk belajar terlebih dahulu atau dengan mengikuti sebuah pelatihan untuk menggunakan software tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti akan memanfaatkan sebuah platform desain grafis sederhana yaitu aplikasi *Canva*. Aplikasi *Canva* sendiri memiliki berbagai fitur yang bisa digunakan untuk membuat desain sebuah bahan ajar dengan memanfaatkan template desain yang telah tersedia. Aplikasi *Canva* juga bisa diakses melalui handphone, laptop atau komputer yang tersambung dengan koneksi internet, sehingga bahan ajar yang dikembangkan akan lebih mudah untuk diakses selama ada koneksi internet.

2. Metode

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode *Research and Development (R&D)*, dengan tujuan untuk mengetahui kevalidan serta kepraktisan produk melalui respons peserta didik SMPN 23 Kota Tangerang terhadap pengembangan E-Modul *Problem based learning* berbasis web untuk mendukung kemampuan representasi matematis peserta didik tingkat SMP. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup proses wawancara, pengujian instrumen berupa angket dan pengambilan dokumentasi. Tahapan penelitian pengembangan yang digunakan berpedoman pada langkah pengembangan 4D oleh Sivasailam T., Dorothy S. S. dan Melvyn I. S. pada tahun 1974 (Rizki & Linuhung, 2016), dengan tahap-tahap mencakup: (1) *define*, yang terdiri dari tahap analisis *front-end*, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran; (2) *design*, yang terdiri dari tahap pemilihan bahan ajar, pemilihan format, serta pembuatan rancangan awal; (3) *develop*, yang terdiri dari uji validitas oleh ahli, revisi produk, dan uji praktisi berdasarkan respons peserta didik; serta (4) *disseminate*, untuk penyebaran produk akhir.

Pada tahap *define*, peneliti melakukan analisis tahap pertama yaitu analisis *front-end* dimana diawali dengan mewawancarai guru mata pelajaran matematika dengan tujuan untuk menggali dan kemudian menetapkan masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran matematika. Kemudian melakukan analisis konsep yaitu melakukan identifikasi bagian pokok yang

akan dipaparkan dan menyusun materi-materi relevan yang akan disertakan dalam bahan ajar secara sistematis. Pada akhir tahap analisis tugas akan diperoleh gambaran tentang bagaimana susunan rangkaian pembelajaran yang dapat memenuhi capaian pembelajaran, pada tahap ini juga ditetapkan Kemampuan Prasyarat, Capaian Pembelajaran, dan Langkah Pembelajaran yang sudah pasti. Setelah itu perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis konsep dan analisis tugas yang dilakukan sebelumnya untuk menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai.

Pada tahap *design*, peneliti menyimpulkan bahwa bahan ajar yang akan dikembangkan yaitu E-Modul yang bertujuan untuk mendukung kemampuan representasi matematis peserta didik, karena E-Modul dinilai relevan untuk mengatasi masalah. Kemampuan representasi matematis memiliki beberapa indikator yang harus dicapai, adapun indikator dari kemampuan representasi tersebut diantaranya sebagai berikut (Pasehah & Firmansyah, 2020).

1. Representasi visual, yaitu pemecahan masalah yang dilakukan dengan penyajian kembali data dari suatu representasi ke dalam bentuk representasi diagram, grafik atau tabel.
2. Representasi simbolik, yaitu dengan menyelesaikan masalah dengan melibatkan persamaan hingga simbol-simbol matematis.
3. Representasi verbal atau teks tertulis, yaitu dengan melakukan memecahkan masalah dengan membuat situasi masalah berdasarkan suatu informasi atau representasi yang ada, menuliskan interpretasi dari representasi yang ada, menuliskan langkah penyelesaian untuk menjawab sebuah permasalahan menggunakan teks tertulis.

Pada tahap *develop*, uji validasi produk dilakukan oleh validator penelitian yang terdiri dari masing-masing dua ahli materi dan ahli media, kemudian juga melakukan uji praktisi untuk mendapatkan respons peserta didik. Setelah rancangan awal produk di uji kevalidannya melalui angket yang disertakan dengan komentar dan saran, hasil total skor penilaian dari masing-masing angket yang diuji kemudian dikonversi hingga menjadi persentase yang diperoleh dengan mencari persentase nilai menggunakan rumus perolehan persentase sebagai berikut (Arikunto, 2018).

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P : Angka persentase

f : Total frekuensi skor validator/responden

N : Jumlah skor maksimal

Selanjutnya hasil persentase dikelompokkan dalam beberapa kategori berikut.

Tabel 1. Kriteria interpretasi kevalidan (Arikunto, 2018)

Skor Persentase	Interpretasi
81% – 100%	Sangat Valid
61% – 80%	Valid
41% – 60%	Kurang Valid
21% – 40%	Tidak Valid
0% – 20%	Sangat Tidak Valid

Tabel 1 memaparkan kriteria interpretasi kevalidan produk yang akan dikembangkan, dan akan selesai jika persentase sudah mencapai kategori valid atau sangat valid. Dengan memanfaatkan komentar dan saran yang diperoleh, produk kemudian direvisi untuk memperbaiki produk. Apabila perbaikan yang dilakukan menyebabkan perubahan besar, maka validasi kedua perlu dilakukan. Namun apabila perubahan tidak mendasar, maka produk dinilai layak untuk digunakan di lapangan.

Produk yang telah selesai dirancang dan direvisi, kemudian diuji coba kembali untuk mengetahui kepraktisan produk yang telah diperbaiki. Uji kepraktisan dimaksudkan untuk memperoleh data atau informasi mengenai menarik atau tidaknya produk yang dikembangkan berdasarkan analisis hasil angket respons peserta didik. Adapun target responden dalam tahap ini adalah 18 peserta didik yang mewakili populasi target.

Adapun kategori untuk mengukur tingkat kepraktisannya sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria interpretasi kepraktisan (Arikunto, 2018)

Skor Persentase	Interpretasi
81% – 100%	Sangat Praktis
61% – 80%	Praktis
41% – 60%	Kurang Praktis
21% – 40%	Tidak Praktis
0% – 20%	Sangat Tidak Praktis

Berdasarkan Tabel 2 ditunjukkan persentase kriteria kepraktisan produk yang akan dikembangkan, dan akan dikatakan selesai jika persentase sudah mencapai kategori praktis atau sangat praktis.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada pengembangan produk dengan menggunakan model yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel & Melvyn I. Semmel pada (1974), diawali dengan tahap pendefinisian (*define*), ditemukan beberapa masalah yang menjadi latar perlu adanya pengembangan E-Modul *problem based learning* berbasis web untuk mendukung kemampuan representasi matematis peserta didik yang dapat membantu dalam proses pembelajaran.

Masalah yang ditemukan antara lain adalah kemampuan representasi peserta didik dinilai masih kurang diakibatkan oleh kurangnya minat serta kesadaran peserta didik maupun pengajar terhadap pentingnya kemampuan representasi matematis. Peserta didik lebih tertarik menggunakan media/bahan ajar yang baru dibandingkan dengan yang biasa digunakan.

Berdasarkan penemuan pada tahap tersebut peneliti membuat desain rancangan awal dari produk melalui tahap perancangan (*desain*). Adapun materi yang dibahas dalam E-Modul yang dibuat adalah materi mata pelajaran matematika kelas VII kurikulum merdeka yaitu “Mengenal Data”. Terdapat tiga langkah yang harus dilakukan untuk merancang E-Modul dengan penerapan model pembelajaran *problem-based learning* ini yaitu pemilihan bahan ajar, pemilihan format dimana tampilan E-Modul terbagi menjadi lima bagian dan pembuatan rancangan awal.

Hasil dari rancangan awal tersebut kemudian diuji pada tahap pengembangan (*develop*) dimana dilakukan penilaian kevalidan produk berdasarkan empat orang ahli yang terbagi menjadi masing-masing dua ahli materi dan ahli media. Penilaian ditujukan untuk memperoleh pengakuan terhadap kualitas produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan sehingga layak digunakan. Penilaian oleh ahli materi dilakukan berdasarkan beberapa aspek berdasarkan yang ditetapkan yaitu: (1) kelayakan isi; (2) kelayakan penyajian; serta (3) penilaian bahasa (Purwono, 2008). Adapun hasil dari penilaiannya sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil penilaian ahli materi

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Persentase	Kriteria
1	Kelayakan isi.	32	89%	Sangat Valid
2	Kelayakan penyajian.	36	100%	Sangat Valid
3	Penilaian bahasa	20	100%	Sangat Valid
Jumlah			88	
Persentase			96%	
Kategori			Sangat Valid	

Berdasarkan Tabel 3, diketahui hasil penilaian dalam masing-masing aspek total persentase penilaian yang diperoleh untuk angket validasi ahli materi adalah 96% dengan kategori penilaian sangat valid, dimana rancangan E-Modul *problem-based learning* berbasis *web* untuk mendukung kemampuan representasi matematis sudah dinilai layak untuk digunakan dilapangan dengan melakukan revisi.

Berikutnya dilakukan pula penilaian ahli media dengan aspek-aspek penilaian yang ada dimana mencangkup : (1) ukuran modul; (2) desain *cover* modul; serta (3) desain isi modul (Purwono, 2008). Berikut adalah data hasil dari penilaian ahli media.

Tabel 4. Hasil penilaian ahli media

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Persentase	Kriteria
1	Ukuran modul.	4	100%	Sangat Valid
2	Desain cover modul.	7	70%	Valid
3	Desain isi modul.	25	96%	Sangat Valid

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Persentase	Kriteria
	Jumlah		36	
	Persentase		90%	
	Kategori		Sangat Valid	

Tabel 4 memaparkan hasil penilaian dalam masing-masing aspek total persentase penilaian yang diperoleh untuk angket validasi ahli media adalah 90% dengan kategori penilaian sangat valid, dimana rancangan E-Modul dinilai layak untuk digunakan dilapangan dengan melakukan revisi/perbaikan. Berdasarkan hasil akhir penilaian uji validasi, rancangan dapat digunakan setelah melakukan perbaikan pada beberapa bagian sebagai respons dari komentar dan saran yang disertakan dalam penilaian. Perbaikan yang dilakukan pada rancangan awal E-Modul yang dilakukan bukan merupakan perubahan besar dan mendasar maka evaluasi kedua tidak perlu dilakukan dan siap digunakan di lapangan.

Produk E-Modul yang telah selesai diperbaiki, kemudian diuji coba pada 18 peserta didik dengan jenjang kelas VII di SMP Negeri 23 Kota Tangerang. Uji praktisi dilakukan untuk penilaian spesifik terhadap kualitas produk berdasarkan respons peserta didik.

Tabel 5. Hasil penilaian respons peserta didik

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Persentase	Kriteria
1	Kelayakan isi.	104	96%	Sangat Praktis
2	Kebahasaan.	64	89%	Sangat Praktis
3	Penyajian.	69	96%	Sangat Praktis
4	Kegrafikan.	53	98%	Sangat Praktis
5	Kegiatan dan tugas.	51	94%	Sangat Praktis
6	Evaluasi.	69	96%	Sangat Praktis
	Jumlah		410	
	Persentase		95%	
	Kategori		Sangat Praktis	

Berdasarkan hasil penilaian dalam Tabel 5, total persentase penilaian angket respons peserta didik yang diperoleh adalah 95% yang berada dalam kategori penilaian sangat praktis, dimana sebagian besar komentar yang diberikan

positif. Beberapa peserta didik menyatakan E-Modul sudah bagus, menarik dan nyaman untuk pembelajaran.

Dengan demikian pada tahap penyebaran (*disseminate*), karena penelitian telah menghasilkan produk akhir yang mendapatkan penilaian positif, dimana produk dikatakan menarik dan sudah dapat digunakan, sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nurul Maulida (2022) bahwa pengembangan bahan ajar dengan model pembelajaran *problem based learning* layak dan dinilai positif dapat mendukung kemampuan representasi matematis peserta didik.

Produk yang dihasilkan juga sejalan dengan prinsip penyusunan E-modul dimana setidaknya dirancang secara lengkap sehingga dapat menggambarkan kebutuhan materi ajar, juga mengembangkan kemampuan yang dimiliki peserta didik, serta dikemas secara menarik dengan menyertakan informasi lengkap (dalam bentuk gambar, diagram, bagan, alat peraga) dan memungkinkan penggunaan multimedia didalamnya (Septora, 2017).

E-Modul *problem based learning* berbasis *web* untuk mendukung kemampuan representasi matematis pada materi Menggunakan Data merupakan produk akhir yang telah dinilai valid dan praktis. Apabila ditinjau secara garis besar, produk yang telah dikembangkan dilengkapi dengan beberapa kelebihan yang signifikan seperti dapat diuraikan sebagai berikut.

1. E-Modul yang dikembangkan disajikan dengan tampilan penuh warna (*full colour*).
2. E-Modul dilengkapi dengan beberapa media pelengkap seperti *slideshow* pembahasan, video tutorial *Google Spreadsheet*, kuis singkat dan *platform* diskusi (*discord*) yang dapat langsung diakses menggunakan *hyperlink* di dalamnya.
3. E-modul menyajikan soal-soal, contoh, pembahasan dan evaluasi yang dapat mendukung beberapa indikator kemampuan representasi matematis yang difokuskan.
4. E-Modul dapat diakses dan digunakan dengan mudah selama ada sambungan koneksi internet yang stabil dan lancar.

4. Simpulan

Setelah melakukan pengembangan E-Modul *problem-based learning* berbasis *web* untuk mendukung kemampuan representasi matematis siswa SMP kelas VII pada materi Menggunakan Data yang dilakukan dengan model pengembangan 4D dengan tahap pengembangan *Define, Design, Develop, dan Disseminate*, peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal berikut.

1. Beberapa ahli dipilih untuk melakukan penilaian kevalidan produk yang dikembangkan, dimana terdiri dari tiga dosen prodi pendidikan matematika serta satu guru mata pelajaran matematika. Dalam hasil penilaian yang dilakukan, persentase penilaian untuk ahli materi mencapai 96% dan persentase penilaian ahli media adalah 90%, maka berdasarkan kedua penilaian tersebut E-Modul *problem based learning* berbasis *web* untuk mendukung kemampuan representasi matematis siswa SMP berada pada kategori sangat valid.
2. Kepraktisan E-Modul *problem-based learning* berbasis *web* untuk mendukung kemampuan representasi matematis siswa SMP diperoleh berdasarkan hasil respons peserta didik dimana memiliki persentase penilaian sebesar 95% dengan kategori penilaian sangat praktis.

Berdasarkan paparan hasil penelitian dan kesimpulan sebelumnya, ada beberapa saran yang dapat peneliti diberikan sebagai berikut.

1. E-Modul *problem-based learning* berbasis *web* untuk mendukung kemampuan representasi matematis siswa SMP dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran matematika untuk mendukung proses pemahaman dan penggalian informasi peserta didik mengenai materi yang disajikan serta menambah wawasan tentang kemampuan representasi matematis.
2. Peneliti menyarankan bagi pengajar maupun sekolah untuk dapat mengembangkan produk serupa namun dengan cakupan yang dikembangkan lebih luas ataupun membahas materi lainnya.
3. E-Modul *problem-based learning* berbasis *web* untuk mendukung kemampuan representasi matematis siswa SMP yang dikembangkan

hanyadinilai dengan uji validasi dan uji praktisi, maka diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengukur keefektifan produk.

4. Peneliti hanya mengembangkan bahan ajar pada materi Menggunakan Data untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, diharapkan peneliti lainnya dapat mengembangkan jenis bahan ajar matematika lain maupun mata pelajaran lainnya.

Daftar Pustaka

- Anggoro, B. S. (2015). Pengembangan Modul Matematika Dengan Strategi Problem Solvin Guntuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 121–130.
- Awalludin. (2017). *Pengembangan Buku Teks Sintaksis Bahasa Indonesia*. Sleman : Deepublish.
- Dindikbud. (2017). *Rencana Strategis Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Banten 2017-2022*.
- Edo, S. I. (2016). Jenis Kekeliruan Akibat Menghafal Prosedur rutin Dalam Melakukan Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Pecahan. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5(3), 223–234.
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Nengeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 1(1), 1–9.
- Hidayatullah. (2022). Pengembangan Bahan ajar Matematika Menggunakan KVISOFT Flipbook Maker Berbasis Problem Based Learning di Kelas VII MTs Yasrib Batu-Batu. *Skripsi Institut Agama Islam Negeri (IAIN)*.
- Mardiah, S. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Menggunakan Metode Inkuiri Pada Kelas VII. *Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*.
- Memolo, T. (2017). Analisis Ujian Nasional Matematika SMP Tahun 2014 Sampai 2017 dalam Tinjauan Representasi. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi*.

- Pasehah, A. M., & Firmansyah, D. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Pada Materi Penyajian Data. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019*, 1094–1108.
- Pratiwi, R. D. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Barisan dan Deret Aritmetika Kelas XI SMA Negeri 1 Wirosari Grobogan. *Skripsi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*.
- Rangkuti, A. N. (2013). Representasi Matematis. *Logaritma*, 1(2), 49–61.
- Rizki, S., & Linuhung, N. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Berbasis Kontekstual dan ICT. *Aksioma : Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 5(2), 137–144.
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika IAIN Antasari*, 1(2), 33–44.
- Septora, R. (2017). Pengembangan Modul dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik pada Kelas X Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*, 2(1), 86–98.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Susanti, C., Rizki, S., & Farida, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Open-Ended Disertai ICT dan Nilai-Nilai Islam Materi Sistem Persamaan Linear. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(1), 49–60.
- Syaifatunnisa, I., Noer, S. H., & Gunawibowo, P. (2015). Efektivitas Problem Based Learning terhadap Kemampuan Representasi dan Self Confidence Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 3(4).
- Vitaloka, V. (2020). Pengembangan Modul Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) Berintegrasi Nilai-Nilai Kebangsaan untuk Kelas VIII SMP. *Skripsi Institut Agama Islam Negeri Bengkulu*.