

E-Modul Matematika Berbasis Problem Based Learning Bermuatan Pengetahuan Budaya Lokal untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

Lusi Syah Putri*, Yani Setiani, Cecep Anwar Hadi Firdos Santosa

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

*Corresponding Author: 2225180098@untirta.ac.id

Abstract

The research background is the limitations and lack of innovative learning materials that affect students' learning interest to be low, which causes students' mathematics problem-solving abilities to be lower too. As for the insertion of insights regarding local cultural objects in learning materials, it is still relatively rare. Therefore this study aims to: 1) develop interactive e-modules filled with knowledge of local Banten cultural objects using a problem-based learning approach to improve problem-solving skills; 2) determine e-module eligibility; 3) determine the effectiveness of the use of e-modules. The development model used is ADDIE. Data was collected using questionnaires, tests and interviews. The subjects of the e-module trial were class VII SMPN 8 Kota Serang. Data analysis techniques included validity, effectiveness and practicality tests. The results of this study are: 1) The level of material validity is included in the criteria of "Quite Valid" by 4 material experts and media validity is included in the "Very Valid" criteria by 3 media experts; 2) The level of practicality of the e-module based on the average teacher response questionnaire is 85% and students are 87% with very practical criteria; 3) E-module in the criteria of "Quite Effective" and improvement of "Moderate" problem-solving abilities.

Keywords: interactive e-module, problem based learning, social arithmetic

Abstrak

Latar belakang penelitian ini karena adanya keterbatasan dan kurangnya inovasi bahan belajar sehingga mempengaruhi minat belajar siswa menjadi rendah. Hal tersebut berdampak pada kinerja siswa untuk belajar dan menyebabkan kemampuan pemecahan masalah siswa juga semakin rendah. Adapun penyisipan wawasan mengenai objek budaya lokal daerah pada bahan belajar juga masih relatif jarang. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengembangkan e-modul interaktif bermuatan pengetahuan objek budaya lokal banten dengan pendekatan problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah; 2) mengetahui kelayakan e-modul; 3) mengetahui keefektifan penggunaan e-modul. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Data dikumpulkan menggunakan angket, tes, dan wawancara. Subyek uji coba e-modul adalah kelas VII SMPN 8 Kota Serang. Teknik analisis data meliputi uji validitas, keefektifan, dan kepraktisan. Hasil penelitian ini adalah: 1) Tingkat validitas materi termasuk dalam kriteria "Cukup Valid" yang didapatkan dari 4 ahli materi dan validitas media yang termasuk dalam kriteria "Sangat Valid" yang diperoleh dari 3 ahli media; 2) Tingkat kepraktisan dari e-modul berdasarkan rata-rata angket respon guru sebesar 85% dan angket siswa sebesar 87%. E-modul yang dikembangkan masuk dalam kriteria sangat praktis; 3) E-modul memenuhi kriteria keefektifan "Cukup Efektif" dengan tingkat peningkatan kemampuan pemecahan masalah "Sedang".

Kata Kunci: e-modul interaktif, problem based learning, aritmatika sosial

Article History:

Received 2023-04-01

Revised 2023-06-03

Accepted 2023-06-14

DOI:

10.31949/educatio.v9i2.5002

PENDAHULUAN

Bahan ajar merupakan suatu komponen yang mempengaruhi pembelajaran. Penggunaan bahan ajar tentunya harus disesuaikan dengan beberapa kondisi. Seperti yang terjadi di beberapa tahun terakhir yakni adanya pandemi yang memaksa dunia pendidikan untuk melakukan adaptasi. Salah satu adaptasi yang harus dilakukan dalam dunia pendidikan adalah adaptasi penggunaan teknologi. Selain karena tuntutan adaptasi teknologi akibat transformasi kegiatan pembelajaran, penggunaan teknologi dalam kegiatan pembelajaran juga harus mulai diadaptasikan mengingat saat ini merupakan era digital. Memanfaatkan teknologi dalam kegiatan pembelajaran dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman.

Namun kenyataannya banyak pembelajaran di sekolah belum memanfaatkan teknologi yang dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Salah satunya terjadi di kelas VII SMPN 8 Kota Serang. Berdasarkan hasil survey terhadap 21 siswa di kelas tersebut didapati bahwa ternyata mereka masih jarang menggunakan melibatkan teknologi dalam pembelajaran, sebanyak 80% dari mereka atau sekitar 17 siswa menyatakan tidak mengetahui dan belum pernah menggunakan e-modul untuk belajar. Sumber belajar utama yang digunakan selama ini berupa buku cetak dan catatan siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional di Sekolah. Selain itu pasca pembelajaran jarak jauh guru menyampaikan bahwa hasil evaluasi dan penilaian terhadap kemampuan siswa tidak sebaik ketika pembelajaran dilakukan secara tatap muka, terlebih untuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang disajikan dalam bentuk narasi. Siswa bahkan masih kesulitan mengidentifikasi informasi yang ada pada suatu permasalahan matematika dan merasa kesulitan jika diberikan soal yang sedikit berbeda dengan soal yang dicontohkan, bersifat non rutin serta perlu penggabungan beberapa rumus/konsep matematika. Dengan kata lain kondisi kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa cenderung rendah karena bertolak belakang dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.

Jika melihat permasalahan yang dihadapi siswa, maka salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan bahan ajar yang dapat menarik perhatian dan membangkitkan motivasi serta minat dalam belajar (Br Simamora & Cendana, 2021). Bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul pembelajaran interaktif berupa elektronik modul (e-modul). Minat belajar matematika siswa dapat meningkat secara efektif melalui penggunaan e-modul (Istiqomah et al., 2021). E-modul merupakan modul berbentuk buku digital yang berisi konten-konten pelajaran yang bisa dalam bentuk teks, audio, visual, ataupun audio visual. e-modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang secara sistematis dirancang dengan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya yang dikemas dalam bentuk digital (Wibowo, 2018).

E-Modul dalam pembelajaran matematika telah beberapa kali berhasil dikembangkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Turnip & Karyono (2021) berhasil mengembangkan e-modul matematika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Istikomah et al (2020) juga telah berhasil mengembangkan e-modul matematika berbasis realistik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Wicaksono et al (2020) dalam penelitiannya juga berhasil mengembangkan e-modul matematika berbasis pendekatan kontekstual berbantu media powerpoint untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. E-Modul juga telah banyak dikembangkan dalam berbagai materi matematika SMP, seperti perbandingan (Irawati & Setyadi, 2021), peluang (Meilina et al. 2022), segiempat (Irmawati et al, 2021), lingkaran (Istikomah & Purwoko, 2020), dan bilangan bulat (Zakiyah et al, 2019).

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, peneliti juga tertarik mengembangkan e-modul untuk mengatasi permasalahan pembelajaran matematika di kelas VII SMPN 8 Kota Serang. Namun berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini e-modul yang dikembangkan menyajikan permasalahan yang terkait dengan kehidupan nyata dengan berdasarkan model Problem Based Learning. Dengan hal ini siswa akan dilatih untuk berpikir kritis serta menemukan solusi sehingga siswa akan memahami konsep, memiliki kemampuan pemecahan masalah dan juga mampu menerapkan ilmu matematika yang telah didapatkan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di kehidupannya sehari-

hari. Penelitian yang dilakukan oleh (Irfani Lindawati & Rahayu, 2021) menemukan keefektifan problem based learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah, meningkatkan keterampilan siswa dalam berinovasi, mendorong siswa untuk lebih aktif berpartisipasi selama kegiatan belajar mengajar, dan mendorong kemampuan siswa untuk merumuskan solusi masalah sosial secara mandiri. Problem based learning juga dianggap sesuai dengan proses pembelajaran yang diusung melalui sebuah modul karena pada umumnya modul menuntut siswa agar dapat berupaya memahami konten, mendapatkan informasi dari berbagai sumber dan secara independen dapat memecahkan suatu permasalahan (Najuah et al., 2020). Penyajian permasalahan kontekstual dapat meningkatkan minat belajar siswa Nurhana & Winata, 2019). E-modul ini dibuat sebagai bahan ajar siswa SMP pada materi aritmetika sosial yang konsepnya banyak diterapkan dalam kehidupan nyata secara langsung.

Agar lebih mudah dipahami, permasalahan yang disajikan dalam modul adalah permasalahan yang terkait dengan budaya lokal yang sering ditemui siswa dalam kehidupan sehari-harinya. Selain itu dengan muatan budaya lokal ini dapat menjadikan siswa lebih menghargai, menerima perbedaan, dan juga mengerti bahwa setiap daerah, suku atau bahkan negara memiliki budaya yang berbeda. Selain itu dengan mempelajarinya, budaya lokal dapat dilestarikan hingga generasi-generasi selanjutnya.

Berdasarkan berbagai permasalahan dan tantangan yang terjadi pada proses pembelajaran serta guna mencapai tujuan pembelajaran matematika yakni memiliki kemampuan pemecahan masalah yang terkait kehidupan sehari-hari, maka e-modul matematika interaktif berbasis *problem based learning* dan bermuatan pengetahuan budaya lokal banten diharapkan mampu menjadi suatu solusi untuk beberapa permasalahan dalam pembelajaran di kelas VII SMPN 8 Kota Serang. Adanya pengembangan bahan belajar berupa e-modul interaktif diharapkan dapat membangkitkan minat belajar siswa, bisa menjadi opsi sumber belajar yang lebih fleksibel karena dapat digunakan tanpa terbatas ruang dan waktu, dapat memudahkan siswa dalam mempelajari suatu materi secara mandiri di rumah dan dijadikan sebagai inovasi media pembelajaran di Kelas sehingga pembelajaran bisa lebih menarik lagi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau research and development (RnD) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahap, yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Subyek uji coba dalam penelitian pengembangan ini adalah sebanyak 21 orang siswa kelas VII SMPN 8 Kota Serang tahun ajaran 2022/2023 dan objek pengembangan dari penelitian ini adalah berupa e-modul matematika *problem based learning* yang bermuatan pengetahuan budaya lokal Banten pada materi aritmatika sosial dengan format berupa aplikasi *android*.

Pada tahap *analyze* dilakukan analisis kebutuhan, kurikulum dan karakteristik siswa melalui wawancara tak terstruktur dengan praktisi pendidikan. Pada tahap *design* dilakukan penyusunan konten e-modul dan pembuatan e-modul dilakukan pada tahap *development*. Untuk menjamin tingkat kelayakan e-modul yang dikembangkan maka dilakukan uji kelayakan oleh beberapa ahli yang kompeten dibidangnya meliputi ahli materi dan ahli media pembelajaran dengan menggunakan lembar angket kelayakan dengan penilaian berbentuk *rating scale* (1-5).

Pada tahap *implementation* dilakukan uji coba penggunaan e-modul kemudian untuk mengukur tingkat efektivitas penggunaan e-modul dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah digunakan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dengan teknik pengolahan data menggunakan *n-gain score* dan untuk mengukur tingkat kepraktisan penggunaan e-modul digunakan angket respon siswa dan guru dengan penilaian berbentuk *skala likert*. Penyempurnaan e-modul berdasarkan hasil angket respon siswa dan guru dilakukan pada tahap *evaluation*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menerapkan tahapan penelitian pengembangan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*).

Analyze

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara wawancara guru pengampu pelajaran matematika SMPN 8 Kota Serang. Informasi yang didapatkan adalah mengenai penggunaan sumber belajar berupa buku cetak dengan metode pembelajaran konvensional menggunakan media berupa papan tulis ketika pembelajaran tatap muka dan *slide power point* dengan metode pembelajaran ceramah melalui *video conference*. Kelemahan dari bahan ajar yang biasa digunakan selama ini yaitu terlalu banyak memuat teks dan tidak terintegrasi dengan teknologi sehingga kurang menarik dan cenderung membuat siswa jenuh dalam belajar, terlebih jika harus melakukan pembelajaran secara mandiri. Siswa terlihat tidak tertarik atau kurang memiliki minat belajar. Mereka cenderung pasif dan kurang memiliki rasa ingin tahu yang mana hal tersebut berdampak pada performa siswa dalam memahami materi. Siswa yang dengan minat belajar matematika yang rendah umumnya akan malas belajar dan cenderung menghindari matematika sehingga akan berdampak pada hasil belajar mereka (Lestari, 2015).

Dari hasil wawancara dengan guru, diketahui kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan matematika masih rendah, khususnya pada materi aritmatika sosial. Siswa terlihat kesulitan memahami apa sebenarnya yang menjadi permasalahan dan bagaimana solusi untuk menyelesaikannya, ketika diberikan permasalahan yang sifatnya non rutin. Siswa cenderung sulit untuk menganalisis, memahami permasalahan, terlebih membuat rencana solusi masalah dan memastikan ketepatan solusi yang telah dibuat. Hal tersebut bertolak belakang dengan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu memahami masalah, membuat rencana pemecahan masalah, melakukan rencana lalu menyelesaikan masalah, serta memeriksa kembali hasil penyelesaian (Hadi & Radiyatul, 2014). Padahal kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang penting. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah dalam matematika ditegaskan oleh Branca dalam (Hadi & Radiyatul, 2014) yaitu kemampuan tersebut merupakan tujuan umum, proses inti dan utama dalam kurikulum dalam pembelajaran matematika.

Adapun kemampuan pemecahan masalah dapat dibentuk atau ditingkatkan dengan menerapkan prinsip-prinsip *problem based learning*. Dengan *problem based learning* siswa akan diarahkan dan dilatih untuk terbiasa memecahkan suatu masalah melalui langkah-langkah atau metode ilmiah, berpikir secara sistematis, logis, teratur dan teliti. Dengan belajar melalui permasalahan maka pengetahuan yang berhubungan dengan masalah yang dipecahkan akan dapat dipelajari dan keterampilan untuk memecahkan masalah secara rasional, lugas dan tuntas pun dapat terbentuk atau ditingkatkan (Lidia & Edy Surya, 2020). Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Karimah & Fatih, 2021) bahwa dengan menerapkan *problem based learning* dengan berbantuan e-modul membuat siswa terbiasa berpendapat dan mengeluarkan gagasan dan ide mereka, sehingga pemahaman siswa lebih bertambah dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa meningkat.

Dari wawancara juga diketahui bahwa siswa kurang mengetahui budaya lokal daerahnya sendiri, kebanyakan anak mudah cenderung lebih tertarik untuk mengenal budaya asing atau hal-hal yang sedang tren dan mengesampingkan pengetahuan mengenai kebudayaan lokal. Masalah tersebut terjadi karena beberapa faktor salah satunya karena kurangnya fasilitas yang menunjang siswa untuk dapat mengenal dan mendapat pengetahuan mengenai budaya lokal. Selama ini sumber belajar yang terintegrasi dengan budaya lokal daerah masih sedikit. Seharusnya sekolah dapat menjadi alat pelestari budaya seperti bahasa daerah, seni, budi pekerti dan sebagainya sehingga eksistensi nilai kebudayaan lokal dapat dijaga (Cong Sujana, 2019).

2. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang digunakan oleh sekolah adalah sebagian kurikulum merdeka dan sebagian lagi masih menggunakan kurikulum 2013. Adapun buku yang digunakan sebagai acuan adalah buku cetak dan buku kemendikbud.

3. Analisis Karakteristik

Dari hasil wawancara didapatkan informasi bahwa siswa kelas VII SMPN 8 Kota Serang berdomisili di daerah Walantaka, Kota Serang, Banten dengan rentang usia 12-13 tahun dimana perhatian khusus diperlukan karena fisik, mental dan emosional mulai berkembang (Rafianti et al., 2018). Widyastuti dalam (Endah Sary,

2017) menjelaskan bahwa dari segi intelegensia pada tahap perkemperkembangan seorang remaja akan cenderung mengembangkan cara berpikir abstrak, suka memberikan kritik, ingin mengetahui hal-hal baru atau suka mencoba-coba. Pada rentang usia 12-15 tahun seseorang juga akan memasuki fase operasional formal yang memungkinkan seseorang mampu berpikir secara abstrak, bernalar secara logis dan dapat menarik kesimpulan dari suatu informasi yang didapatkan. (Hayati et al., 2021)

Adapun siswa sudah memiliki *smartphone* pribadi dengan sistem operasi *android* dan memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengoperasikan *smartphone*-nya. Pihak sekolah memberikan izin untuk membawa *smartphone* namun masih secara terbatas, siswa hanya diperbolehkan menggunakan *smartphone* di lingkungan sekolah jika memang dibutuhkan untuk kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan analisis kebutuhan, kurikulum dan juga karakteristik maka peneliti perlu mengembangkan sebuah e-modul problem based learning matematika dengan muatan pengetahuan buaya lokal banten di dalamnya serta membahas materi aritmatika sosial sehingga diharapkan dengan panyajian bahan ajar yang telah diinovasikan dan diintegrasikan dengan teknologi dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam mempelajari materi matematika secara fleksibel baik secara mandiri maupun dengan guru, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta memperkenalkan objek kebudayaan banten meskipun secara tidak langsung melalui penyisipan narasi ataupun desain e-modul.

Design

Pada tahap ini dilakukan perancangan atau penyusunan konten, konsep tampilan e-modul dan juga hal hal lain yang dibutuhkan dalam pembuatan produk. Konten-konten yang akan termuat dalam e-modul diantaranya dimulai dari sampul, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian yang akan termuat di setiap kegiatan belajar, tugas berbentuk *liveworksheet*, quiz interaktif, refleksi dalam bentuk *typeform* latihan soal serta beberapa menu yang dapat memudahkan pengguna e-modul untuk beralih ke bagian yang diinginkan. Untuk desain tampilan dari e-modul akan dibuat dengan mengusung tema objek budaya lokal banten sehingga dapat memberikan wawasan mengenai kebudayaan banten kepada siswa secara tidak langsung. Adapun alat-alat yang digunakan untuk pembuatan e-modul diantaranya adalah *microsoft power point*, *i-spring suite* dan *web 2 apk builder*.

Development

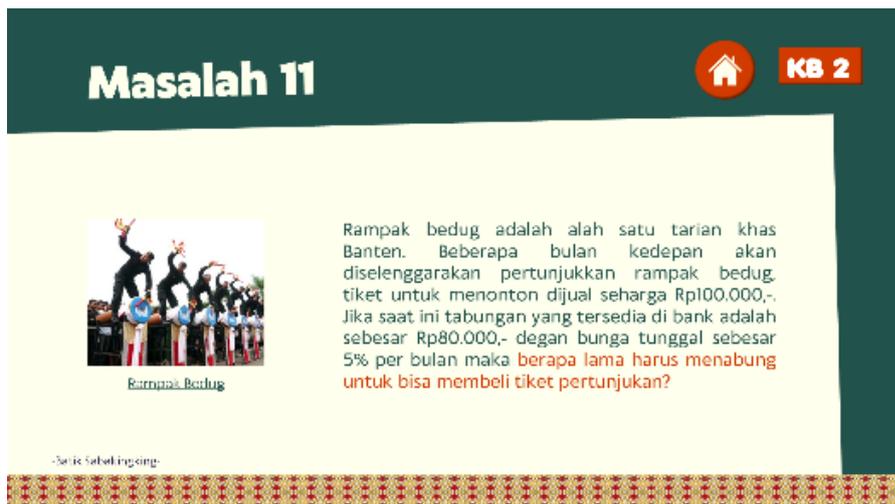
Tahap pengembangan pada penelitian ini terdiri dari 2 bagian yaitu tahap pembuatan e-modul dan validasi oleh ahli.

1. Pembuatan e-modul

Pembuatan e-modul diawali dengan membuat konten berdasarkan rencana susunan konten e-modul pada tahap *design*. Untuk membuat konten berupa pendahuluan, isi materi, contoh, masalah-masalah, latihan soal, quiz dan sebagainya dilakukan menggunakan *microsoft word*. Kemudian setelah seluruh konten sudah selesai, selanjutnya adalah membuat desain tampilan e-modul dalam bentuk *slides* pada *canva* lalu memasukan konten yang telah dibuat ke dalam *slides canva*. Selanjutnya *slides canva* tersebut di-*eksport* ke dalam bentuk *microsoft power point* untuk kemudian dapat disisipkan animasi dan multimedia lain dalam bentuk video, tugas berbentuk *liveworksheet*, refleksi berbentuk *typeform*, dan juga quiz interaktif sederhana menggunakan bantuan *i-spring suite*. Untuk mengubah *slides power point* tersebut menjadi aplikasi yang dapat digunakan pada *smartphone android* maka dilakukan *convert* ke dalam bentuk *html5* menggunakan bantuan *i-spring suite*. Kemudian dengan menggunakan bantuan *web2apk builder*, format *file* yang sudah dalam bentuk *html5* dapat diubah menjadi format apk yang dapat digunakan pada *smartphone android*. Berikut adalah beberapa tampilan e-modul yang dihasilkan.

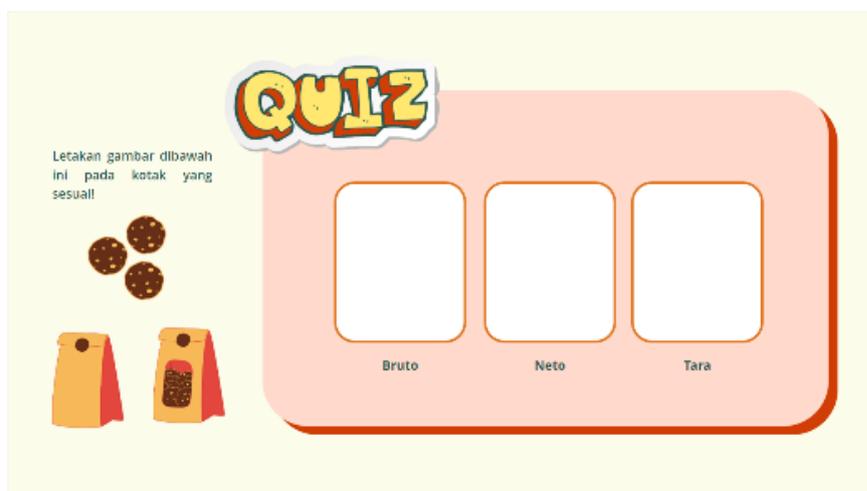
Penyisipan video mengenai pentingnya belajar matematika yang dilakukan dengan *embed link* video dari salah satu channel YouTube “Pahamify”. Penyisipan video ini dimaksudkan agar siswa tertarik untuk membuka halaman selanjutnya dan termotivasi untuk belajar matematika.

Dalam e-modul juga disajikan masalah yang dikembangkan. Setiap permasalahan yang disajikan dikaitkan dengan wawasan mengenai objek kebudayaan banten baik dalam bentuk ilustrasi maupun beberapa *link* yang dapat diakses siswa. Contoh masalah yang diberikan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Contoh Masalah

Dalam e-modul juga disajikan kuis interaktif dalam bentuk *drag and drop*. Dengan kuis interaktif ini memungkinkan siswa untuk melakukan interaksi dengan menggeser gambar dan meletakkannya pada kotak tertentu yang sesuai. Terdapat bentuk quiz lain yaitu diantaranya adalah bentuk *puzzle*, *multiple choice* dan juga *true or false*. Quiz-quiz tersebut dibuat dengan bantuan *i-spring suite* pada *microsoft power point*. Quiz dapat menghasilkan respon ketika diselesaikan oleh siswa, respon tersebut berupa penilaian dan juga berupa tampilan jawaban yang benar. Contoh kuis interaktif dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Contoh Quiz

Selain quiz, terdapat juga latihan soal berupa isian singkat dalam bentuk *liveworksheet* di setiap kegiatan belajar. Isian singkat tersebut berisikan soal-soal yang berkaitan dengan pemahaman teori. Berikut adalah tampilan dari *liveworksheet*. Tampilan desain *liveworksheet* juga dibuat dengan tema objek kebudayaan banten yaitu motif-motif batik banten. Pada bagian refleksi terdapat beberapa pertanyaan dengan jawaban skala serta pertanyaan terbuka sebagai bahan evaluasi siswa. Refleksi disajikan dalam bentuk *form* interaktif *typeform*. Berikut tampilan dari *typeform*.

2. Validasi ahli

Setelah produk selesai dibuat dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media pembelajaran. Terdapat beberapa aspek yang dinilai oleh ahli 3 ahli materi yaitu meliputi aspek pendahuluan, pembelajaran dan isi, kebahasaan, dan evaluasi. Hasil validasi materi disajikan di tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Materi

Aspek Penilaian	Score	Presentase	Kriteria
Pendahuluan	31	77,5%	Layak
Pembelajaran dan Isi	77	77%	Layak
Kebahasaan	76	76%	Layak
Evaluasi	44	73%	Layak

Dari data pada tabel 1 diketahui aspek pendahuluan mendapat presentase score kelayakan sebesar 77.5% yang menunjukkan bahwa petunjuk penggunaan dan tujuan pembelajaran jelas, aspek pembelajaran dan isi mendapat presentase score kelayakan sebesar 77% yang menunjukkan bahwa konten, materi dan konsep problem based learning yang termuat pada e-modul sesuai, aspek kebahasaan mendapat presentase score kelayakan sebesar 76% yang menunjukkan bahwa informasi dan konten pada e-modul menggunakan bahasa yang jelas dan yang terakhir adalah aspek evaluasi mendapat presentase score kelayakan sebesar 73,3% yang menunjukkan bahwa proporsi dan soal-soal latihan yang termuat dalam e-modul sesuai jenjang sekolah. Keempat aspek penilaian tersebut termasuk dalam kategori layak yang berarti bahwa produk dikatakan layak oleh validator untuk selanjutnya diuji cobakan kepada siswa.

Adapun beberapa aspek yang dinilai oleh ahli 4 ahli media yaitu meliputi aspek tampilan dan desain layar, kemudahan, kesesuaian bahasa, kemanfaatan dan kegrafikan. Hasil penilaian para ahli dapat di tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Media

Aspek Penilaian	Score	Presentase	Kriteria
Tampilan dan Desain Layar	66	88%	Sangat Layak
Kemudahan Penggunaan	47	78.3%	Layak
Kesesuaian Bahasa	34	75.5%	Layak
Kegrafikan	50	83.3%	Sangat Layak

Dari data pada tabel 2 diketahui aspek tampilan dan desain layar mendapat presentase score kelayakan sebesar sebesar 88% dengan kriteria “sangat layak” yang menunjukkan bahwa kombinasi warna, tata letak yang sesuai dan menarik, aspek kemudahan penggunaan mendapat presentase score kelayakan sebesar 78,3% dengan kriteria “layak” yang menunjukkan bahwa petunjuk yang disajikan dalam mengoperasikan e-modul jelas dan runtut, aspek kesesuaian mendapat presentase skor kelayakan sebesar 75,5% dengan kriteria “layak” yang menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan konsisten, sesuai dan mudah dipahami. Aspek terakhir adalah aspek kegrafikan yang mendapat presentase skor kelayakan sebesar 83,3% dengan kriteria “sangat layak”, hal tersebut menunjukkan bahwa penyajian ilustrasi, warna dan multimedia lainnya sesuai dan menarik.

Setelah e-modul mendapatkan penilaian dan saran dari para ahli, dilakukan revisi untuk memperbaiki e-modul berdasarkan saran dari pada ahli. Beberapa saran dan tindak lanjut yang dilakukan diantaranya yaitu petunjuk penggunaan hendaknya dibuat lebih menarik dan menyajikan teks seminimal mungkin, untuk memberikan kesan teks yang lebih sedikit maka petunjuk dapat dibuat dalam bentuk poin dan menyisipkan ikon agar terlihat lebih menarik. Selain itu perlu juga dicantumkan *link* pada setiap konten budaya lokal yang termuat pada e-modul sehingga siswa dapat mengeksplor pengetahuan dan mendapatkan lebih banyak informasi mengenai ojek budaya lokal banten, perbaiki urutan menu agar lebih tersruktur dan sesuai dengan kecenderungan banyak orang, dan perbesar beberapa ukuran gambar atau tambahkan akses pengguna untuk dapat memperbesar gambar.

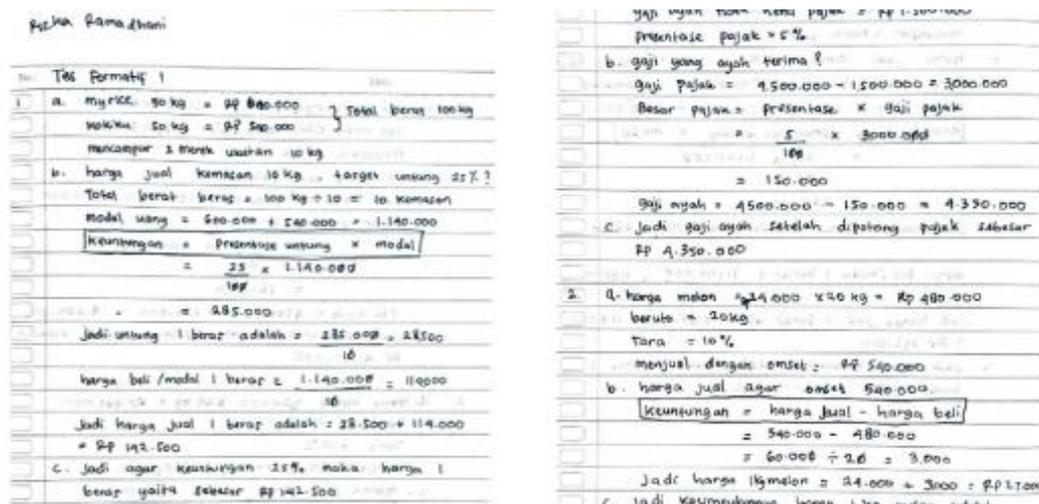
Dari hasil tersebut maka e-modul yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran matematika materi aritmetika sosial. Khususnya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Penggunaan e-modul dalam kegiatan pembelajaran ini menjadi salah satu bentuk inovasi media dan bahan ajar di era teknologi saat ini, karena berupa media digital yang menarik dan dapat digunakan untuk belajar secara mandiri. E-modul dikatakan modern karena tidak lagi berbentuk buku cetak sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena dapat diakses dimanapun dan kapanpun sehingga siswa bisa mendapatkan fleksibilitas

dalam belajar, dengan kata lain e-modul dapat digunakan sesuai dengan kondisi yang dialami oleh masing-masing siswa. E-modul ini juga memiliki tampilan yang lebih menarik dibandingkan dengan buku cetak biasa. Karena penyajian materi dapat diberikan dalam bentuk visual, audio, maupun audio visual. Kemudian dengan adanya navigasi pada e-modul, membuat siswa bisa lebih interaktif sehingga dengan begitu e-modul semakin memberikan pengalaman yang menarik dan menyenangkan dalam pembelajaran.

Implementation

Uji coba dilakukan secara tatap muka di dalam Kelas dengan menggunakan *smartphone* pribadi. Uji coba penggunaan e-modul dilakukan sebanyak 3 pertemuan. Urutan kegiatan yang dilakukan selama pembelajaran yakni dimulai dengan mengamati masalah yang disajikan dalam e-modul, mengarahkan siswa untuk mencoba memecahkan permasalahan secara mandiri atau berdiskusi. Selama menggunakan e-modul *problem based learning* untuk mempelajari materi aritmatika sosial, siswa terlihat lebih aktif. Siswa lebih suka berdiskusi bersama memecahkan permasalahan selama pembelajaran, lebih bersemangat dan lebih memiliki rasa ingin tahu. Setelah permasalahannya terpecahkan, perwakilan mereka diminta untuk mengemukakan ide penyelesaiannya di depan kelas untuk bisa dapat disimak oleh siswa lainnya dan memungkinkan adanya pertukaran pikiran dan pendapat dengan kelompok diskusi yang lain.

Setelah itu mereka diarahkan untuk dapat mengakses tugas yang tersaji dalam bentuk liveworksheet yang langsung dapat memunculkan scorenya. Untuk setiap tes formatif yang ada pada e-modul, siswa diarahkan untuk dapat mencoba untuk mengerjakannya di rumah sebagai bahan latihan. Berikut hasil pengerjaan tes formatif oleh siswa.



Gambar 6. Presentasi Penyelesaian

Sebelum dilakukan uji coba terlebih dahulu siswa diminta untuk mengerjakan soal *pretest* kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 5 soal uraian dan setelah selesai uji coba siswa diberikan soal *posttest*. Hal tersebut dimaksudkan untuk melihat seberapa efektif penggunaan e-modul dan seberapa meningkatnya kemampuan pemecahan masalah setelah menggunakan e-modul dalam pembelajaran. Kedua hasil tes tersebut diolah menggunakan n-gain score. Hasilnya dapat dilihat di tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pretest dan Posttest

Hasil	Pretest	Posttest
Score Terendah	30	50
Score Tertinggi	80	100
Jumlah	1320	1725
Rata-rata	62.86	82.14

Berdasarkan tabel 3, *score pretest* yang didapatkan oleh siswa adalah 30 dan *score* tertingginya adalah 80. Adapun *score posttest* terendah yang didapatkan adalah 50 dan tertinggi adalah 100. Rata-rata *score pretest* 21 siswa adalah sebesar 62,86 dan rata-rata *score posttest*-nya adalah sebesar 80. Dengan hasil tersebut menghasilkan *score n-gain* sebesar 0,57 yang termasuk dalam kriteria peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis “sedang” dengan presentase 57.36% yang termasuk dalam kriteria keefektifan produk yang dihasilkan “cukup efektif”. Adapun dari 21 siswa terdapat 4 siswa yang mendapatkan peningkatan kemampuan kategori tinggi, 15 siswa peningkatan kategori sedang, dan 2 siswa peningkatan kategori rendah.

Evaluation

Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil analisis angket respon siswa dan guru dan juga berdasarkan kritik dan saran yang diberikan. Hasil angket respon siswa dapat dilihat di tabel 4.

Tabel 4. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	Score	Presentase	Kriteria
Desain	290	86.3%	Sangat Praktis
Kelayakan Isi	440	87.3%	Sangat Praktis
Kebahasaan	149	88.7%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 4, hasil angket respon siswa diperoleh rata-rata presentase *score* total sebesar 87,2% dengan kriteria “sangat praktis”, hal ini berarti secara keseluruhan menunjukkan bahwa e-modul yang telah diuji coba merupakan produk yang sangat praktis untuk digunakan menurut siswa baik itu dari segi desain, tampilan maupun kebahasaan. Adapun hasil angket respon guru dapat dilihat di tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Guru

Aspek Penilaian	Score	Presentase	Kriteria
Kualitas Isi	46	82.1%	Sangat Praktis
Kelayakan Teknis	28	87.5%	Sangat Praktis
Kualitas Instruksi	15	93.7%	Sangat Praktis

Dari data pada tabel 5, secara keseluruhan hasil angket respon guru mendapatkan rata-rata presentase *score* total sebesar 85,5% dengan kriteria “sangat praktis”. Hal ini berarti secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa e-modul yang telah diuji coba merupakan produk yang sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Adapun kritik dan saran yang diberikan diantaranya berkaitan dengan kesalahan penulisan kata, dan terdapat beberapa bagian yang masih menampilkan terlalu banyak teks. Sementara masukan yang diberikan diantaranya adalah penambahan variasi quiz dalam *slide* sehingga siswa dapat lebih tertarik layaknya sedang memainkan game di ponselnya dan penambahan audio untuk memfasilitasi siswa yang lebih senang belajar sambil mendengarkan musik.

E-Modul yang dikembangkan ini memiliki kepraktisan dalam penggunaannya karena memperhatikan desain pesan teks. Desain pesan teks menjadi hal yang penting untuk dipertimbangkan agar materi tersebut mudah dipahami dan menarik minat belajar siswa, sehingga siswa menjadi termotivasi saat menggunakan modul tersebut dalam proses pembelajaran. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pesan pembelajaran harus dikemas dengan cara yang menarik, mudah dipahami, dan dapat dimengerti (Sudarma, 2015; Wahyudi, 2019).

Elemen teks diatur dengan cermat dalam hal ukuran dan jenis huruf untuk memastikan tingkat keterbacaan yang tinggi. Selain itu, kesesuaian keterangan gambar dengan gambar yang disertakan juga berpengaruh terhadap kejelasan pesan. Penelitian lain juga menyatakan bahwa gambar merupakan representasi konkret dari pesan yang disampaikan melalui kata-kata (Sudarma, 2015). Pesan yang disampaikan melalui gambar dapat membantu pembelajar dalam menginterpretasikan pesan tersebut. Oleh karena itu, gambar dapat membantu pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung

dalam gambar (Rohani, 2019). Selain itu, keindahan gambar juga penting, karena penelitian telah menunjukkan bahwa gambar yang menarik dapat meningkatkan motivasi pembaca (Sudarma, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul matematika berbasis *problem based learning* bermuatan pengetahuan budaya lokal layak untuk digunakan dengan berdasarkan pengujian ahli materi yang memperoleh rata-rata score 76% dengan kriteria “Layak” dan rata-rata score 82% berdasarkan pengujian ahli media dengan kriteria “Sangat Layak”. Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah yang mendapat rata-rata presentase 57% mengimplikasikan bahwa e-modul “Cukup Efektif” untuk memfasilitasi siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi aritmatika sosial dengan hasil n-gain score 0,57 yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan dengan kriteria peningkatan “Sedang”. Selain itu hasil angket respon siswa menunjukkan presentase sebesar 85% dan angket respon guru sebesar 87% sehingga e-modul yang dikembangkan dapat dikatakan praktis untuk digunakan. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya diantaranya adalah perlu dilakukan pengembangan e-modul untuk materi dan variasi soal latihan matematika yang lain, perlu disisipkan fitur-fitur lain sehingga bisa lebih interaktif dan menarik, perlu penambahan variasi unsur objek kebudayaan lokal lainnya sehingga siswa secara tidak langsung juga bisa mendapatkan wawasan lain sembari belajar matematika dan perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut sehingga produk serupa tidak hanya bisa diakses menggunakan *smartphone android*.

DAFTAR PUSTAKA

- Br Simamora, M. E., & Cendana, W. (2021). Penggunaan Media Salindia Interaktif untuk Menarik Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 04, 38–42. <http://journal.unpak.ac.id/index.php/jppguseda>
- Cong Sujana, I. W. (2019). Fungsi dan Tujuan Pendidikan Indonesia. *ADI WIDYA: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 29–39.
- Endah Sary, Y. N. (2017). Perkembangan Kognitif dan Emosi Psikologi Masa Remaja Awal. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 6–12.
- Hadi, S., & Radiyatul. (2014). Metode Pemecahan Masalah menurut Polya untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 53–61.
- Hayati, F., Neviyarni, & Irdamurni. (2021). Karakteristik Perkembangan Siswa Sekolah Dasar : Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5, 1809–1815.
- Irawati, A. E., & Setyadi, D. (2021). Pengembangan E-Modul matematika pada materi perbandingan berbasis android. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3148-3159.
- Irfani Lindawati, Y., & Rahayu, A. (2021). Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Pembelajaran Jarak Jauh. *Indonesian Journal of Social Sciences and Humanities*, 2, 1–8. <https://journal.publication-center.com/index.php/ijssh/article/view/716/173>
- Irmawati, I., Syamsuri, S., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2021). Analisis Kebutuhan E-modul Matematika SMP Berbasis Teori Polya Pada Materi Segiempat. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian dan Pengajaran Matematika*, 3(2), 158-171.
- Istikomah, I., & Purwoko, R. Y. (2020). Sigil: Pengembangan e-modul berbasis realistik pada materi lingkaran untuk siswa kelas VIII SMP. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 6(2), 91-98.

- Istiqomah, A., Aristiyo, D. N., & Amalia, S. R. (2021). Pengembangan E-Modul Bermuatan Etnomatematika untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Materi Aritmatika Sosial Kelas VII. *Jurnal Dialektika Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 651–662.
- Karimah, S., & Fatih, S. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning RME Berbantu E-modul untuk Meningkatkan kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 12(1), 2613–9677.
- Lestari, I. (2015). Pengaruh Waktu Belajar dan Minat Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Formatif*, 3(2), 115–125.
- Lidia, W. H. P., & Edy Surya. (2020). Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP Swasta Santa Maria Medan. *Jurnal Inspiratif*, 6(1), 1–13.
- Meliana, F., Herlina, S., Suripah, S., & Dahlia, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar EModul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional Pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *SJME: Suprimum Journal Mathematics Education*, 6(1), 43-60.
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Yayasan Kita Menulis.
- Nurhana, F. R., & Winata, R. (2019). Analisis Minat Belajar pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 4, 6–11.
- Rafianti, I., Setiani, Y., & Yandari, I. A. V. (2018). Pengembangan bahan ajar interaktif tutorial dalam pembelajaran matematika Siswa SMP. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 11(2).
- Rohani, R. (2019). *Media pembelajaran (Diklat)*. Universitas Islam Negeri Sumatra Utara. <http://dx.doi.org/10.23887/jppp.v5i1.32843>.
- Sudarma, dkk. (2015). *Desain Pesan; Kajian Analitis Desain Visual (Teks dan Image)*. Graha Ilmu. <http://dx.doi.org/10.23887/jet.v3i3.21735>
- Turnip, R. F., & Karyono, H. (2021). Pengembangan e-modul matematika dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 485-498.
- Wahyudi, N. G. (2019). Desain pesan pembelajaran di era digital. *Evaluasi: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 104–135. <http://doi.org/10.32478/evaluasi.v.3i1.224>.
- Wibowo, E. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar E-Modul dengan Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker*. <http://repository.radenintan.ac.id/3420/1/SKRIPSI%20FIX%20EDI.pdf>
- Wicaksono, K. A. D., Handayanto, A., & Happy, N. (2020). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Pendekatan Kontekstual Berbantu Media Powerpoint untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa pada Materi Program Linear. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(6), 461-466.
- Zakiah, H., Purnomo, D., & Sugiyanti, S. (2019). Pengembangan E-modul dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Bilangan Bulat SMP Kelas VII. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(6), 287-293.