



Pengembangan E-Modul Berbasis STEM Berbantuan Wondershare Quiz creator Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMA

Milla Rodhiana Rasyid¹⁾, Feri Tiona Pasaribu²⁾*, Ranisa Junita³⁾

^{1,2,3} Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Jambi. JL.Raya Jambi Muara Bulian Km 15, Muaro Jambi, Indonesia

Abstrak

Received: 06 September 2024
Revised: 17 September 2024
Accepted: 28 September 2024

Penelitian R&D (Research and Development) ini dilatarbelakangi oleh belum optimalnya proses pembelajaran matematika materi barisan dan deret, yaitu terbatasnya bahan ajar yang menarik dan kurang aktifnya peserta didik selama proses pembelajaran. Penelitian ini ditujukan mengembangkan bahan ajar berupa e-modul matematika berbasis STEM yang valid, praktis dan efektif. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan model ADDIE yaitu Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation Subjek dalam penelitian ini yaitu Dosen Pendidikan Matematika Universitas Jambi sebagai tim ahli, guru matematika dan 24 siswa kelas XI IPS 1 SMA PGRI 2 Kota Jambi. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi materi dan desain, angket praktikalitas, angket respon siswa serta tes kemampuan literasi matematis. Hasil validasi e-modul pada aspek materi mencapai 93,68% dan pada aspek desain diperoleh 86,6% dengan kategori sangat valid. Hasil uji kepraktisan e-modul oleh guru matematika diperoleh 90% dan hasil uji kepraktisan oleh siswa mencapai 87% berada dalam kategori sangat praktis. Hasil uji keefektifan oleh siswa adalah 84,3% dan hasil tes kemampuan literasi matematis yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan terhadap kemampuan literasi matematis siswa setelah menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran. Sehingga e-modul berbasis STEM berbantuan aplikasi wondershare quiz creator materi barisan dan deret ini layak untuk digunakan.

Kata Kunci:

e-modul berbasis stem; kemampuan literasi matematis; wondershare quiz creator.

(*). Corresponding Author: rodhianamilla@gmail.com

How to Cite: Rasyid, M., Pasaribu, F., & Junita, R. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM Berbantuan Wondershare quiz creator Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(18), 667-680. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13943814>

PENDAHULUAN

Pada dasarnya pendidikan merupakan upaya terencana untuk mewujudkan lingkungan dan proses belajar yang mengembangkan potensi peserta didik, setiap warna negara berhak memperoleh pendidikan tanpa membedakan suku, ras, agama maupun golongan (Sirait, 2016). Dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia di masa yang akan datang, matematika merupakan ilmu universal yang berperan penting dalam berbagai bidang, mengembangkan kemampuan berfikir serta mendukung perkembangan teknologi modern (Mashuri, 2019). Untuk memahami dasar matematika dalam kehidupan sehari-hari diperlukannya kemampuan literasi matematis, literasi matematis adalah proses matematisasi, berupa proses merumuskan, menggunakan, menafsirkan serta mengevaluasi matematika dalam berbagai konteks (Aningsih, 2018).

Tujuan pembelajaran matematika yang sejalan dengan literasi matematis meliputi: 1) Komunikas matematis; 2) Penalaran Matematis; 3) Pemecahan masalah matematis; 4) Koneksi matematis; 5) Representasi matematis (Hapsari, 2019). Oleh karena itu, literasi matematis sering dikaitkan dengan penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Namun terdapat beberapa kendala dalam mewujudkan tujuan dari pendidikan pada pelajaran matematika ini, berdasarkan observasi dan wawancara kepada guru dan siswa SMA PGRI 2 Kota Jambi, ditemukan beberapa kendala yang dialami dalam pembelajaran. Pertama, sebagian besar siswa masih pasif dalam proses belajar karena hanya berpatokan pada rumus-rumus dan hanya berfokus pada contoh soal yang diberikan, dibuktikan dengan hasil tes observasi yang berindeksi indikator kemampuan literasi matematis menunjukkan nilai yang diperoleh siswa masih dibawah standar dan didapatkan bahwa kemampuan literasi matematis siswa masih tergolong rendah dan perlu untuk dikembangkan. Kedua, kurangnya bahan ajar yang menarik dan interaktif sehingga siswa kurang termotivasi dalam kegiatan proses belajar mengajar.

Bahan ajar merupakan komponen penting dalam pembelajaran, bahan ajar adalah sarana yang digunakan guru dalam menyampaikan materi kepada siswa agar lebih mudah disampaikan (Melyanti, 2014). Keberagaman bahan ajar yang baik akan mampu menunjang pelaksanaan pembelajaran yang berkualitas serta berdaya saing (Saputro et al., 2020). Salah satu bahan ajar yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa adalah e-modul.

Kecanggihan teknologi yang dimiliki saat ini dapat menjadikan modul matematika sebagai bahan ajar dikemas dalam bentuk digital sehingga menarik dan mudah digunakan. E-Modul adalah sarana pembelajaran berisi materi, metode, batasan juga cara mengevaluasi yang disusun secara sistematis guna mencapai kompetensi yang diharapkan (Elvarita et al., 2020). E-modul juga mampu memuat informasi dalam bentuk tulisan, gambar, video maupun link yang menarik (Widiantari et al., 2022). Serta membangun dan mengarahkan siswa memahami materi secara mandiri (M et al., 2022).

E-modul yang digunakan dikembangkan berbasis STEM (science, technology, engineering, dan mathematics) agar proses pembelajaran mengikuti zaman, pendidikan STEM mampu menjadi wadah untuk menampilkan kepada siswa mengenai konsep, prinsip, teknik dari sains, teknologi, engineering, dan matematika yang terintegrasi dalam mengembangkan produk (Khairiyah, 2019). Tujuan dari pendidikan STEM membentuk siswa melek dengan mempunyai pengetahuan, sikap dan keterampilan dalam mengenali permasalahan dihidupnya (Mulyani, 2019). Selain itu, e-modul juga dilengkapi aplikasi wondershare quiz creator sebagai pendukung alat evaluasi, wondershare quiz creator adalah software pembuat soal yang penggunaannya familiar dan user friendly (Elisa et al., 2021). Evaluasi menggunakan wondershare quiz creator dapat menjadi efisien dan kondusif dan meminimalisis kecurangan (Irfandi & Murwindra, 2022).

Terdapat berbagai berbagai temuan penelitian terdahulu mengenai penerapan bahan ajar e-modul dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Marsitin & Sesanti (2022) menyimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak dan memperoleh 82,875% respon peserta didik dan berada pada kualifikasi baik. Hasil penelitian Afriyanti et al (2018) bahwa dengan pemanfaatan pembelajaran berbasis teknologi mampu meningkatkan dan mengembangkan

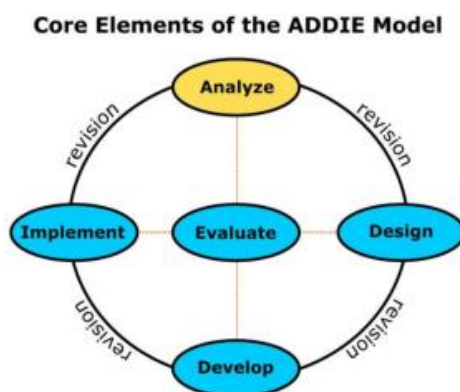
kemampuan literasi matematika. Kemudian hasil penelitian dari Florentina Turnip & Karyono (2021) yang memperoleh rata-rata penilaian ahli sebesar 90,5% pada kategori layak, sehingga e-modul sangat layak untuk digunakan dan pendekatan STEM efektif digunakan dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan paparan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan menghasilkan e-modul berbasis STEM berbantuan wondershare quiz creator pada pembelajaran matematika yang valid, efektif dan praktis.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D). Pengembangan dilakukan dengan model ADDIE, terdiri dari analysis, design, development, implementation, dan evaluation yang mana semua komponennya saling berinteraksi satu sama lain (Rayanto & Sugianti, 2020). Kerangka atau konsep model ADDIE dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Model ADDIE



1. Tahap Analisis (Analysis)

Pada tahap analisis dilakukannya identifikasi mengenai kemungkinan yang menyebabkan terjadinya kesenjangan kinerja serta tahap untuk memperoleh data pendukung yang diperlukan. Tahapan ini meliputi memvalidasi kesenjangan kinerja, menetapkan tujuan instruksional, menganalisis peserta didik, mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan, dan Rencana kerja.

2. Tahap Desain (Design)

Tahap ini meliputi perencanaan unsur-unsur materi yang akan disajikan, penyusunan ilustrasi dan desain, pembuatan storyboard, mengumpulkan material yang diperkulkan untuk pengembangan penelitian dan penyusunan instrumen. Tahap ini akan menghasilkan produk awal berupa e-modul yang didesain dalam penelitian.

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan merupakan realisasi dari rancangan menjadi produk yang siap untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Langkah-langkah dari tahapan pengembangan meliputi: 1) Validasi oleh tim ahli; 2) Uji coba perorangan; 3) Uji coba kelompok kecil; dan 4) Uji lapangan.

4. Tahap Implementasi (Implementation)

Penelitian ini tidak dilakukan tahap implementation karena tahap implementasi adalah tahap dimana e-modul yang telah didesain diujikan pada seluruh peserta didik kelas XI SMA, dan pada penelitian ini hanya dilakukan pengujian terhadap satu kelas saja yaitu kelas XI IPS 2.

5. Tahap Evaluasi (Evaluate)

Tahap evaluasi memiliki tujuan untuk memperbaiki setiap proses dan melihat kualitas dari produk, pada tahap ini apa yang telah dilakukan direfleksikan kemudian direvisi mulai dari tahap analisis sampai tahap implementasi hingga dihasilkan produk akhir dengan kualitas yang baik. Produk akhir berupa e-modul berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) berbantuan Wondershare Quiz Creator untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa kelas XI SMA yang telah divalidasi oleh tim ahli.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA PGRI 2 Kota Jambi. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah 2 orang dosen Pendidikan Matematika sebagai tim ahli, guru matematika dalam uji coba perorangan, 9 orang siswa XI IPS 2 dalam uji coba kelompok kecil, dan seluruh kelas XI IPS 2 SMA PGRI 2 Kota Jambi yang berjumlah 24 orang dalam uji lapangan. Materi yang disajikan dalam produk e-modul berbasis STEM adalah materi matematika yakni barisan dan deret. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi instrumen kevalidan berupa angket validasi materi dan angket validasi desain e-modul. Kemudian instrumen kepraktisan berupa angket praktikalitas untuk pendidik dan angket praktikalitas untuk peserta didik. Serta instrumen keefektifan berupa lembar observasi, angket respon peserta didik pada uji lapangan dan hasil tes kemampuan literasi matematis. Angket yang digunakan diberi skor menggunakan skala Likert, aspek yang diukur dalam validasi berupa keakuratan isi, kekinian isi, kebahasaan, kelengkapan isi dan kerangka kerja STEM. Teknik penskoran yang digunakan berupa skala likert karena dinilai efektif membuktikan efektifitas bidang yang dibahas (Kurniawati & Judisseno, 2020).

Tabel 1. Penskoran Skala Likert

Skor	Keterangan
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Instrumen yang digunakan untuk menilai kevalidan e-modul adalah lembar validasi ahli. Terdapat dua orang ahli materi dan ahli desain e-modul yang menilai produk, kedua ahli berprofesi sebagai dosen di Universitas Jambi. Aspek yang dinilai pada angket validasi materi berupa keakuratan isi, kekinian isi, kebahasaan, kelengkapan isi dan kerangka kerja STEM yang terdiri atas sembilan belas pertanyaan. Pada angket validasi desain, aspek yang diukur adalah penulisan, tampilan dan karakteristik STEM dengan lima belas pertanyaan. Perhitungan data dalam menentukan kelayakan dengan menggunakan rumus berikut:

$$v_s = \frac{\text{jumlah skor per indikator}}{\text{jumlah skor maksimal indikator}} \times 100\%$$

Keterangan :

v_s = Presentase validitas instrumen

Hasil validasi bersifat kualitatif, komentar dan saran yang diberikan dijadikan dasar dalam merevisi e-modul berbasis STEM ini Presentase kevalidan e-modul tentunya didasarkan pada penilaian para tim ahli, baik ahli materi maupun ahli desain. Kemudian diklasifikasikan dalam kriteria presentase seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Presentase Kevalidan E-Modul

Tingkat Validitas	Kriteria
$85,01\% \leq v_s \leq 100,00\%$	Sangat Valid
$70,01\% \leq v_s \leq 85,00\%$	Cukup Valid
$50,01\% \leq v_s \leq 70,00\%$	Kurang Valid
$01,01\% \leq v_s \leq 50,00\%$	Tidak Valid

Dalam instrumen angket kepraktisan yang ditujukan pada guru matematika pada uji coba perorangan dan 9 orang siswa dengan kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah pada uji coba kelompok kecil. Untuk aspek yang diukur dalam angket kepraktisan pendidik berupa komprehensif, komprehensif, keterpakaian, dan keindahan. Angket kepraktisan untuk pendidik diukur berdasarkan aspek kejelasan pembelajaran, keterpakaian dan kelayakan. Angket kepraktisan ini berisi 10 butir soal dengan 4 pilihan yaitu sangat setuju, setuju, cukup setuju dan tidak setuju. Baik siswa maupun guru diminta memilih salah satu pilihan sesuai dengan apa yang mereka yakini. Guru dan siswa dalam uji coba perorangan maupun uji coba kelompok ini juga dapat memberikan komentar dan sarannya, sehingga dapat membantu peneliti dalam pengembangan bahan ajar e-modul berbasis STEM ini. Kemudian dilanjutkan dengan tahap penilaian, data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan dideskripsikan dengan teknik analisis frekuensi data. Klasifikasi skor nantinya diterjemahkan dalam bentuk kalimat bersifat kualitatif, kualifikasi presentase skor pada angket kepraktisan e-modul disajikan pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Presentase Kepraktisan E-Modul

Tingkat Kepraktisan	Kriteria Kepraktisan
$80\% \leq p \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% \leq p \leq 80\%$	Cukup Praktis
$40\% \leq p \leq 60\%$	Kurang Praktis
$20\% \leq p \leq 40\%$	Tidak Praktis
$0\% \leq p \leq 20\%$	Sangat Tidak Praktis

Pada lembar angket respon siswa diberikan ketika sesudah kegiatan pembelajaran menggunakan bahan ajar e-modul berbasis STEM yakni pada uji coba lapangan, yang disebarkan kepada 24 siswa kelas XI IPS 1 SMA PGRI 2 Kota Jambi. Sehingga, dapat dilihat perubahan pada kemampuan literasi matematis yang dimiliki siswa. Angket respon siswa ini terdiri dari 11 butir soal, pada setiap butir soal siswa dapat memilih salah satu dari empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, cukup setuju dan tidak setuju. Angket respon peserta didik yang bertujuan dalam mengetahui bagaimana pendapat, respon dan penilaian dari peserta didik setelah uji coba diukur berdasarkan aspek berupa isi, keterpakaian dan kebahasaan. Hasil dari presentase keefektifan yang diperoleh berdasarkan angket respon siswa, diklasifikasikan dalam kriteria presentase pada tabel berikut.

Tabel 4. Klasifikasi Presentase Angket Respon Siswa

Tingkat Keefektifan	Kriteria Keefektifan
$81,00\% \leq Ve \leq 100,00\%$	Sangat Efektif
$61,00\% \leq Ve \leq 81,00\%$	Cukup Efektif
$41,00\% \leq Ve \leq 61,00\%$	Kurang Efektif
$21,00\% \leq Ve \leq 41,00\%$	Tidak Efektif
$00,00\% \leq Ve \leq 21,00\%$	Sangat Tidak Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini diuraikan sesuai dengan tahapan model pengembangan ADDIE yang meliputi: analyze, design, develop, implement, dan evaluate.

1. Hasil Tahap Analisis

Hasil yang ditemukan pada tahap ini memiliki lima tahapan yaitu memvalidasi kesenjangan kerja, menetapkan tujuan instruksional, menganalisis peserta didik, mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan, dan rencana kerja penelitian. Pada tahapan memvalidasi kesenjangan kerja yang berlandaskan dengan hasil observasi ditemukan bahwa: 1) Peserta didik kurang aktif dan cukup sulit dalam memahami materi yang disampaikan; 2) Belum dimanfaatkannya kecanggihan teknologi dalam mendukung pembelajaran karena terbatasnya sarana yang tersedia; 3) kurangnya bahan ajar yang aktif dan interaktif.

Tahapan menetapkan tujuan instruksional dengan acuan hasil observasi, diperoleh peserta didik belum sepenuhnya memahami materi matematika karena kenyataannya peserta didik menganggap matematika merupakan pelajaran yang sulit dibuktikan dengan hasil tes observasi awal yang menunjukkan kemampuan literasi matematis peserta didik masih rendah, sehingga berdasarkan kesulitan tersebut perlu adanya peningkatan kualitas belajar dengan penggunaan bahan ajar yang tepat dan berbantuan teknologi. Tahapan menganalisis peserta didik, didapatkan bahwa peserta didik lebih tertarik dan memahami materi dengan mudah jika bahan ajar yang digunakan menuntun penemuan konsep yang sejalan dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis dari peserta didik.

Tahapan mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan diperoleh dalam penelitian ini sebahian peserta didik sudah memiliki smartphone pribadi sebagai sumber daya teknologi dan mahir dalam menggunakannya. Sumber daya manusia dalam penelitian ini meliputi peneliti, guru matematika, tim ahli dan peserta didik kelas XI. Dengan sumber daya isi yaitu buku guru dan peserta didik yang digunakan. Tahapan terakhir berupa rencana kerja yang dilakukan selama proses penelitian.

2. Hasil Tahap Desain

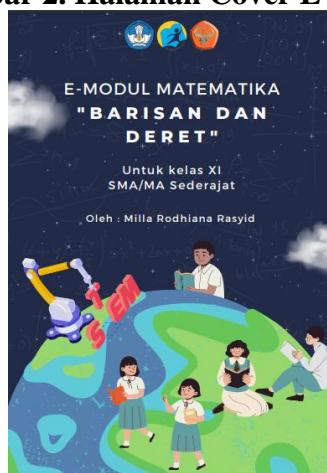
Pada tahap desain ini dimulai dengan merancang produk yang dikembangkan berupa produk e-modul berbasis STEM (sains, technology, engineering, dan mathematics) berbantuan wondershare quiz creator pada materi barisan dan deret. Namun rancangan pada produk ini masih bersifat sementara dan kedepannya akan mengalami pengembangan dan perbaikan lebih lanjut sesuai saran dan komentar dari tim ahli, tahap ini juga telah mengkaji semua hal pada tahap analisis akan direalisasikan guna menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Pembuatan produk e-modul didukung oleh aplikasi Canva, yang menyediakan perancangan desain, warna, animasi dan susunan pada tampilan e-modul yang dirancang. Kemudian juga penyusunan instrumen validasi, kepraktisan dan keefektifan.

3. Hasil Tahap Pengembangan

Hasil tahap pengembangan merupakan perwujudan dari storyboard yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Produk e-modul yang dihasilkan berbentuk pdf. Sehingga tinggal diunduh dan dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, pengembangan e-modul dilakukan berbantu dengan wondershare quiz creator yang

linknya tertera pada bagian e-modul. Adapun e-modul yang dirancang sebagai berikut :

Gambar 2. Halaman Cover E-Modul



Pada gambar 2 tersebut disajikan bagian cover dari e-modul yang telah didesain dengan sedemikian hingga untuk menarik peserta didik dalam penggunaannya. Halaman cover ini dilengkapi dengan logo pendidikan, logo kurikulum dan logo Universitas Jambi. Selain itu ditampilkan pula keterangan judul materi dari e-modul yakni barisan dan deret, serta keterangan kelas dan penulis.

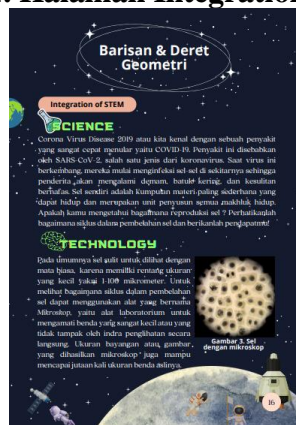
Gambar 3. Halaman Kegiatan Pembelajaran



Kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul ini tersaji seperti pada gambar 3 dengan judul kegiatan belajar 1 materi barisan dan deret aritmetika dan kegiatan belajar 2 materi barisan dan deret geometri. Konten dari e-modul ini mengikuti kaidah pembelajaran, dengan pendekatan pembelajaran STEM yang terdapat beberapa bagian yakni Integration of STEM, Focus On Problem, Inquiry, Design, teamwork dan tujuan yang dicapai setelah menggunakan e-modul ini siswa mampu meningkatkan kemampuan literasi matematis yang dimilikinya.

Halaman kegiatan pembelajaran ini juga dilengkapi dengan uraian materi, rangkuman materi, contoh-contoh soal dan latihan soal yang berbantuan aplikasi wondershare quiz creator yang dikaitkan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari sehingga memudahkan siswa dalam memahaminya.

Gambar 4. Halaman Integration Of STEM



Pada gambar 4 E-Modul menyajikan materi dengan pendekatan STEM yang dimulai dengan tahap integration of STEM, dimana akan tersaji materi mengacu pada fenomena-fenomena dalam kehidupan dari berbagai disiplin ilmu STEM, dimulai (1) science, materi yang disajikan berkaitan dengan fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran sebagai wahana dalam menjelaskan secara objektif alam yang berubah-ubah, serta terdapat beberapa domain utama dari sains yakni fisika, biologi, kimia maupun ilmu pengetahuan kebumihan dan antariksa. (2) Technology, keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang dibutuhkan bagi keberlangsungan dan kenyamanan manusia, yang dimulai dengan pengubahan sumber daya alam menjadi alat-alat sederhana. (3) Engineering, tekni merupakan pengetahuan dan keterampilan dalam mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, ekonomi, sosial, serta praktis yang bermanfaat bagi manusia. (4) Mathematics, pusat inti materi yakni barisan dan deret, disajikan informasi mengenai pengertian, rumus, contoh soal pada materi barisan dan deret tersebut.

Gambar 5. Halaman Focus On Problem



Gambar 4 ini adalah tahap selanjutnya dari pendekatan STEM yaitu focus on problem, menyajikan materi barisan dan deret dengan acuan masalah dalam kehidupan nyata. Siswa diarahkan untuk memahami permasalahan menarik yang disajikan dalam e-modul dan dalam penyelesaiannya peserta didik akan akan mengalami langsung sehingga nantinya konsep yang mereka dapatkan muncul dari pengalaman mereka berdasarkan masalah tersebut. Kegiatan ini juga sejalan dengan indikator kemampuan literasi matematis yakni: 1) merumuskan situasi secara matematis, 2) menggunakan konsep, fakta, prosedur dan alasan matematika, 3)

menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematika. Sehingga melalui tahapan membaca dan fokus pada masalah, pembaca akan mampu memahami masalah dan menjawab pertanyaannya dan mampu mencapai tujuan yang diinginkan yaitu meningkatkan kemampuan literasi matematis peserta didik.

Gambar 6. Halaman Design

Design

Siapkan kertas atau platisin berbentuk gumpalan kecil-kecil lalu kita akan merancang bagaimana pembelahan sel secara sederhana. Jika satu gumpalan kecil kertas/platisin kita anggap dengan 1 sel, dan setiap sel akan membelah diri menjadi dua setiap jamnya. Lanjutkanlah pembelahan sel hingga setelah 5 jam dan tuliskanlah kedalam tabel berikut.

Peserta didik melakukan tahapan awal yaitu - Merumuskan situasi secara matematis

Waktu	1 jam	2 jam	3 jam	4 jam	5 jam
Banyak sel	1 sel	2 sel	4 sel		

Hasilnya kemudian aplikasikan dalam bentuk barisan bilangan. 1, 2, 4, 8, 16, ... dan amati rasio (r) dengan membagi dua suku yang berdekatan. Rasio antara dua suku yang berdekatan pada barisan ini konstan yakni $r=2$.

Peserta didik mampu menggunakan konsep, fakta, prosedur dan alasan matematika

Kemudian, untuk mengetahui bagaimana menemukan jumlah sel setelah jam ke-12 yaitu dengan memisalkan sebuah barisan geometri dengan suku pertamanya adalah a dan pengali rasionya adalah r

17

Halaman design pada gambar 6 ini, siswa dapat memahami langkah-langkah dalam merancang pemahaman konsep siswa mengenai materi barisan dan deret. Disajikan bentuk kegiatan dalam e-modul, kegiatan ini menuntun siswa dalam membuat rancangan dalam menemukan konsep yang diinginkan, dengan masalah awal pada tahap focus on problem kemudian siswa akan merumuskan situasi secara matematis dan menggunakan konsep, fakta, prosedur serta alasan matematika dalam penemuan konsep yang diinginkan. Nantinya selain penemuan konsep barisan dan deret, siswa juga dapat mencapai indikator 1 dan 2 dari kemampuan literasi matematis

Gambar 7. Halaman Inquiry

Inquiry

Peserta didik mampu menggunakan konsep, fakta, prosedur dan alasan matematika

Jika jumlah n suku pertama dari deret geometri dilambangkan sebagai S_n , maka:

19

$$S_n = a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1} \dots \text{Persamaan 1}$$

Kalikan persamaan 1 dengan r , diperoleh:

$$rS_n = ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} + ar^n \dots \text{Persamaan 2}$$

Kurangkan persamaan 1 dengan persamaan 2, sehingga:

$$S_n = a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1}$$

$$rS_n = ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} + ar^n$$

$$S_n - rS_n = a - ar^n$$

$$(1-r)S_n = a(1-r^n)$$

$$S_n = \frac{a(1-r^n)}{(1-r)}$$

Sehingga, rumus untuk menghitung jumlah suku-suku deret geometri adalah:

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}, \text{ untuk } r \neq 1 \text{ dan } r > 1$$

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}, \text{ untuk } r \neq 1 \text{ dan } r < 1$$

Pada gambar 7 yakni halaman inquiry, siswa memahami proses konsep barisan dan deret. Pada tahap ini siswa akan diarahkan langkah demi langkah menemukan konsep dalam penyelesaian masalah. Setelah memahami proses dan menemukan konsep dari materi yang disajikan dengan siswa mampu menggunakan konsep, fakta, prosedur dan alasan matematika. Selanjutnya siswa menyelesaikan permasalahan dengan menafsirkan dan mengevaluasi hasil matematika. Pada

proses ini peserta didik akan dapat meningkatkan kemampuan literasi yang mereka miliki karena memenuhi indikator dari literasi matematis yakni indikator 2 dan 3.

Gambar 8. Halaman Latihan dan *Link Wondershare Quiz Creator*



Pada gambar 8, e-modul yang dikembangkan ini dilengkapi dengan latihan soal mengenai materi barisan dan deret yang dikaitkan dengan kehidupan nyata. Selain itu terdapat link aplikasi untuk membantu kegiatan evaluasi yakni dengan aplikasi wondershare quiz creator, dimana pada penggunaannya siswa dapat mengklik link yang tersaji dan akan langsung terhubung dalam aplikasi.

Tahap selanjutnya adalah kegiatan validasi oleh tim ahli, pada validasi materi ditinjau dalam beberapa aspek yaitu kelayakan komponen, isi, kebahasaan dan kerangka kerja STEM. Pada Tabel 5 ditampilkan penilaian pada validasi ahli materi.

Tabel 5. Hasil Validasi Materi Oleh Ahli Materi

Aspek	Presentase	Kriteria
Kelayakan komponen	90%	Sangat Layak
Isi	95%	Sangat Layak
Kebahasaan	95%	Sangat Layak
Kerangka kerja STEM	96%	Sangat Layak
Hasil Akhir	93,68%	Sangat Layak

Pada hasil penilaian validasi desain oleh tim ahli didasarkan pada aspek penulisan, tampilan, serta karakteristik dari e-modul. Hasil dari penilaian validasi desain disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 6. Hasil Validasi Desain Oleh Ahli Desain

Aspek	Presentase (%)	Kriteria
Penulisan	86,6	Sangat Layak
Tampilan	82,85	Layak
Karakteristik E-Modul	92	Sangat Layak
Hasil Akhir	86,6	Sangat Layak

Hasil penilaian oleh tim ahli pada Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan bahwa validasi ahli materi pada Tabel 5 pada e-modul ini memenuhi kriteria sangat layak dengan presentase keseluruhan sebesar 93,68%. Kemudian hasil validasi ahli desain pada Tabel 6 juga memenuhi bahwa e-modul berada dalam kriteria sangat layak dengan presentase senilai 86,6%. Pada validasi juga terdapat beberapa masukan dan

saran, dari validator materi berupa rangkaian STEM beserta focus on problem, inquiry, dan design sebaiknya sejalan dalam masalah yang sama, pada bagian barisan geometri penulisan r sebagai rasio dengan defeni berbeda dapat ditulis dengan indeks. Untuk validator desain memberikan masukan dan saran berupa perbaikan penulisan pada tampilan e-modul, bagian halaman engineering sebaiknya menggunakan warna background yang lebih muda sehingga lebih enak untuk dilihat.

4. Tahap Implementasi

Pada tahap ini terdapat uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Sebanyak 9 orang dengan kemampuan berbeda mengikuti uji coba kelompok kecil, dengan aspek yang dinilai pada angket pratikalitas ini berupa kelayakan isi, bahasa dan kepraktisan. Hasil penilaian disajikan dalam Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Penilaian Angket Kepraktisan Oleh Siswa

Aspek	Presentase (%)	Kriteria
Kelayakan isi	86,6	Sangat Praktis
Bahasa	90	Sangat Praktis
Kepraktisan	88,33	Sangat Praktis
Hasil Akhir	87	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 7, disimpulkan bahwa dari segi kepraktisan e-modul berbasis STEM memperoleh penilaian 87% yang berada dalam kategori sangat layak. Terdapat beberapa komentar dari kelompok kecil ini yakni dari segi ilustrasi dan penulisan yang lebih diperjelas.

Selanjutnya tahap ini juga dilakukan uji coba lapangan yaitu pada siswa kelas XI IPS 1 SMA PGRI 2 Kota Jambi sebanyak 24 siswa, dimana angket respon siswa ini dinilai dalam beberapa aspek yaitu kelayakan isi, kebahasaan, dan fungsi e-modul. Hasil penilaian disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek	Presentase (%)	Kriteria
Kelayakan isi	85,55	Sangat Efektif
Kebahasaan	85	Efektif
Fungsi E-Modul	83,33	Efektif
Hasil Akhir	84,3	Efektif

Berdasarkan tabel 8 dapat disimpulkan bahwa bahan ajar e-modul yang dikembangkan memperoleh respon siswa dengan presentase 84,3% yang berarti e-modul layak untuk digunakan.

5. Hasil Tahap Evaluasi

Tujuan tahap ini yaitu menghasilkan produk e-modul yang berkriteria valid, praktis dan efektif. Tahap evaluasi ini memiliki beberapa tahap yakni: 1) Tahap analisis, berguna mengetahui karakteristik dan kebutuhan peserta didik dalam belajar; 2) Tahap desain, membuat rancangan awal produk yang akan dibuat, dimana terdapat saran dan masukan dari dosen pembimbing mengenai rancangan produk tersebut; 3) Tahap pengembangan, berupa pengembangan produk dilanjutkan validasi oleh tim ahli dari segi desain maupun materi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar e-modul dari segi validasi materi dan validasi desain berada dalam kategori sangat valid, sehingga e-modul berbasis STEM dinyatakan layak digunakan dengan revisi. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Neveen (1999) dalam Purboningsih (2015) bahwa bahan ajar dikatakan valid

apabila validator menyatakan produk atau bahan tersebut layak untuk digunakan baik dengan atau tanpa adanya revisi.

Pada hasil uji coba kelompok kecil juga memperoleh penilaian 87% yang berada dalam kategori sangat praktis sehingga hasil dari uji coba perorangan dan kelompok kecil yang dilakukan untuk menilai kepraktisan e-modul, diperoleh bahwa e-modul berbasis STEM ini berada dalam kategori sangat praktis. Sejalan dengan Neveen (1999) dalam Purboningsih (2015) yang menyatakan bahan ajar dapat dikatakan praktis apabila pendidik dan peserta didik menilai bahwa bahan ajar itu digunakan dengan baik dan mudah dilapangan serta sesuai dengan rancangan dari peneliti.

Kemudian setelah diperoleh e-modul tersebut valid dan praktis, dilanjutkan dengan uji efektifitas dalam uji lapangan yang memperoleh penilaian sebesar 84,3% berada dalam kategori efektif yang menunjukkan bahwa e-modul berbasis STEM ini dikatakan efektif, sejalan dengan pendapat dari Neveen (1999) dalam Purboningsih (2015) bahwa bahan ajar dikatakan efektif jika memperoleh respon positif dari pendidik dan juga peserta didik.

Berdasarkan temuan penelitian tersebut, bahan ajar e-modul berbasis STEM yang dihasilkan ini diharapkan mampu menjadi media pembelajaran alternatif pada pembelajaran barisan dan deret, mampu menjadi bahan ajar yang digunakan secara fleksibel dan mandiri oleh peserta didik sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Produk E-Modul berbasis STEM dengan materi barisan dan deret yang dikembangkan memenuhi kriteria valid oleh tim ahli dimana dari segi materi tingkat kevalidan mencapai 93,68% dengan kriteria sangat valid, untuk segi desain sebesar 86,6% dengan kriteria sangat valid. Memenuhi kriteria praktis dengan penilaian dari siswa dalam uji kelompok kecil mencapai 87% dengan kategori sangat praktis dan dari angket respon siswa mencapai 84,3% berkategori sangat efektif. Serta mendapatkan respon positif dari siswa sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Dalam penggunaannya media ini masih terbatas pada penggunaan wondershare quiz creator sebagai alat bantu evaluasi yang digunakan pada e-modul hanya bisa digunakan dengan laptop/pc. Karena itu, penelitian berikutnya dapat menggunakan alat evaluasi yang lebih fleksibel sehingga lebih menarik dan efektif dalam memfasilitasi kegiatan belajar mengajar.

Peneliti menyarankan kepada penelitian pengembangan selanjutnya agar nantinya dapat mengembangkan bahan ajar berupa e-modul matematika dengan penggunaan aplikasi pendukung lainnya dengan harapan proses pembelajaran matematika lebih hidup dan menarik. Penelitian ini juga diharapkan dapat berkontribusi bagi bidang pendidikan, khususnya matematika dan menjadi refrensi untuk penelitian selanjutnya dalam topik yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, I., Wardono, & Kartono. (2018). Pengembangan Literasi Matematika Mengacu PISA Melalui Pembelajaran Abad Ke-21 Berbasis Teknologi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 1*, 608–617.
- Aningsih, A. (2018). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Journal Reseapedia, 1*(1), 5–24.

- Elisa, E., Panjaitan, R. G. P., & Wahyuni, E. S. (2021). Pembuatan buku saku submateri pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 10(2), 90–98. <https://doi.org/10.31571/saintek.v10i2.2396>
- ELVARITA, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal PenSil*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.11987>
- Florentina Turnip, R., & Karyono, H. (2021). Pengembangan E-modul Matematika Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 9(2), 485–498. <https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.11057>
- Hapsari, T. (2019). Literasi Matematis Siswa. *Euclid*, 6(1), 84. <https://doi.org/10.33603/e.v6i1.1885>
- Irfandi, I., & Murwindra, R. (2022). Respon Peserta Didik dan Guru terhadap Pengembangan Soal Berpikir Kritis Menggunakan Wondershare Quiz Creator pada Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 4432–4436.
- Khairiyah, N. (2019). *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)*. SPASI MEDIA.
- Kurniawati, D., & Judisseno, R. K. (2020). Penggunaan Skala Likert Untuk Menganalisa Efektivitas Registrasi Stakeholder Meeting: Exhibition Industry 2020. *Seminar Nasional Riset Terapan Administrasi Bisnis Dan Mice*, 10(1), 142–152.
- M, F. M., Herlina, S., Suripah, S., & Dahlia, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 43–60. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5712>
- Marsitin, R., & Sesanti, N. R. (2022). Pengembangan E-Modul Statistika Matematika Berbasis STEM. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 129–140. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v6i2.2505>
- Mashuri, S. (2019). *Media Pembelajaran Matematika*. Deepublish Publisher.
- Melyanti, S. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Berbasis Mind Mapping untuk Pembelajaran Ekonomi Kelas XI. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 7(1), 455.
- Purboningsih, D. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Guided Discovery pada Materi Barisan dan Deret untuk Siswa SMK Kelas X. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY 2015*, 467–474. <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/banner/PM-68.pdf>
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *PENELITIAN PENGEMBANGAN MODEL ADDIE DAN R2D2: TEORI & PRAKTEK*. Lembaga Academic & Research Institute Perum Sekar Indah II.
- Saputro, R. A., Idris, M., & Suryani, I. (2020). Sejarah Dan Budaya Palembang Barat Sebagai Sumber Buku Saku Sejarah. *Kalpataru: Jurnal Sejarah Dan*

- Pembelajaran Sejarah*, 6(1), 6.
<https://doi.org/10.31851/kalpataru.v6i1.4647>
- Sirait, E. D. (2016). Pengaruh Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(1), 35–43.
<https://doi.org/10.30998/formatif.v6i1.750>
- Widiantari, N. K. K., Suparta, I. N., & Sariyasa, S. (2022). Meningkatkan Literasi Numerasi dan Pendidikan Karakter dengan E-Modul Bermuatan Etnomatematika di Era Pandemi COVID-19. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 331.
<https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.10218>