

***Corresponding author:** Rusli Siman,
Department of Mathematics, Faculty
of Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Negeri Makassar,
Makassar, Indonesia

E-mail: rusli.siman@unm.ac.id

RESEARCH ARTICLE

The Development of Web-Based E-Modules in Class XI Marching Materials on SMA Negeri 11 Pinrang

Rusli Siman^{1*}, Ahmad Talib¹, Hastuty Musa², Abdul Rahman¹, & Nur Ikhsan Ismail²

¹Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia.

²Department of Mathematics, Faculty of Teacher Training and Education, University Muhammadiyah Parepare, City, Indonesia.

Abstract: This study aimed to develop and produce valid, practical, and effective web-based e-module products to help students understand the sequencing material for the Eleventh Grade at Senior High School 11 Pinrang. This research was conducted at Senior High School 11 Pinrang. The research method refers to Thiagarajan 4D development model, which consists of 3 stages: define, design, develop, and disseminate. The development research began with the defining stage, which consisted of defining a problem based on students, assignments, materials, and learning objectives. The design stages include compiling, designing, and determining formats. The development stage involves validation of material and media experts, followed by testing. Furthermore, the dissemination stage was limited to Senior High School 11 Pinrang in different classes. Research instruments used in this study included validation sheets by material experts and media experts to measure validity, student response questionnaires to measure practicality, and learning achievement test questions to measure effectiveness. The trial was performed on class XI MIPA 2 students at Senior High School 11 Pinrang. The results showed that the web-based e-module on class XI lineup material that was developed was valid with a score of 3.72 in terms of material and a score of 3.70 in terms of media which was included in valid and unrevised criteria, practically by obtaining a very positive response from students and teacher responses with a score of 3.56 for student responses and a score of 3.38 for teacher responses, and effective based on student learning outcomes tests with an effectiveness score on the percentage of completeness of the trial subjects of 88.46%.

Keywords: Development, Valid, Practical, Effective

1. Pendahuluan

Indonesia telah menjadi salah satu negara yang sudah berpartisipasi dalam *Programme for International Students Assessment (PISA)*. Hal ini menjadikan PISA sebagai referensi dan evaluasi terhadap perkembangan kualitas pendidikan suatu negara. Merujuk data PISA pada tahun 2018 menunjukkan, bahwa Indonesia menduduki posisi ke 74 dari 79 negara yang ikut berpartisipasi (Hewi & Shaleh, 2020). Data tersebut menunjukkan, bahwa kemampuan peserta didik dari segi membaca, sains, dan matematika masih terbelang rendah. Padahal,



pemerintah sudah berupaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dengan adanya perubahan kurikulum secara terus-menerus.

Upaya lain yang dilakukan pemerintah dapat dilihat pada Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 pasal 19 ayat 1 yang memberikan gambaran, bahwa selama proses pembelajaran diharapkan setiap guru untuk dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan menarik dengan menggunakan metode dan memanfaatkan media. Disisi lain, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat. Hal ini dapat menjadi peluang bagi guru untuk memanfaatkan kecanggihan teknologi dalam proses belajar mengajar. Seiring berjalannya waktu, bahan ajar dikembangkan dalam berbagai media yang berbasis TIK (Teknologi, Informasi dan Komunikasi) (Maharani, 2017).

Pengembangan bahan ajar sangat dibutuhkan dalam menunjang proses pembelajaran siswa disekolah untuk mengantisipasi kemungkinan siswa tidak termotivasi dalam belajar matematika yang berakibat pada rendahnya hasil belajar. E-Modul merupakan salah satu alternatif dalam membantu siswa secara mandiri yang didesain secara utuh dan sistematis dalam unit pembelajaran tertentu yang disajikan dalam format elektronik berbasis web, dimana dalam setiap proses pembelajarannya terhubung dengan tautan (link) yang mampu membuat pembelajaran lebih interaktif yang dilengkapi audio, video dan animasi untuk memperkaya pengalaman belajar siswa (Pramana, Jampel, & Pudjawan, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh (Sugihartini & Laba, 2017; Yasa, Chrisyarani, & Mudiono, 2018) menyatakan bahwa E-modul dapat membantu siswa dalam memahami materi dan membuat siswa termotivasi dalam belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai pengembangan e-modul berbasis web pada materi barisan kelas XI di SMA Negeri 11 Pinrang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan dan menghasilkan produk e-modul berbasis web yang valid, praktis, dan efektif untuk membantu peserta didik dalam memahami materi barisan kelas XI.

2. Tinjauan Pustaka

Pengembangan adalah suatu proses mendesain pembelajaran secara logis, dan sistematis dalam rangka untuk menetapkan segala sesuatu yang akan dilaksanakan dalam proses kegiatan belajar dengan memperhatikan potensi dan kompetensi peserta didik (Ritonga, Andini, 10 & Ikmah, 2022). Selain itu, pengembangan merupakan suatu proses membuat dan mengaplikasikan suatu bahan-bahan pembelajaran secara sistematis, sehingga menjadi produk yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dalam menciptakan mutu yang lebih baik. Secara khusus pengembangan dalam penelitian ini berarti suatu proses untuk menghasilkan dan mengembangkan bahan ajar e-modul pada materi barisan.

Dalam dunia Pendidikan menurut Borg dan Gall (1989), penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk Pendidikan. Langkah-langkah siklus penelitian pengembangan yaitu: pertama, mempelajari hasil penelitian berkaitan dengan apa yang akan dikembangkan; kedua, mengembangkan produk berdasarkan temuan tersebut; ketiga, bidang pengujian dalam pengaturan yang akan digunakan akhirnya dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian (Fahrurrozi & Mohzana, 2020).

Secara umum, terdapat tiga model pengembangan, yaitu model prosedural, model konseptual, dan model teoritik. Model pengembangan yang banyak digunakan dalam penelitian pengembangan yaitu model prosedural. Adapun contoh model pengembangan prosedural yaitu model Kemp, Dick and Carry, model ADDIE, model ASURE, model Hannafin and Peck, model Gagne and Briggs, model Borg and Gall dan model 4D.

Model 4D merupakan model yang disarankan dalam pengembangan perangkat pembelajaran (Rizki & Linuhung, 2016). Model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel (1974), merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model 4D ini memiliki siklus pengembangan yang terdiri atas 4 (empat) tahapan pengembangan, yaitu

pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebarluasan. Tahapan pendefinisian meliputi analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahapan perancangan terdiri atas penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal. Tahapan pengembangan terdiri atas penilaian ahli dan uji coba terbatas. Kemudian tahapan penyebarluasan terdiri atas uji validasi, pengemasan dan pengadopsian. Tahapan-tahapan pengembangan dalam model 4D tersebut terfokus pada usaha mengembangkan perangkat pembelajaran, bukan model sistem pembelajaran.

E-Modul adalah sebuah bentuk penyajian media bahan ajar belajar mandiri yang disusun secara sistematis dan disajikan secara elektronik (Citra & Dedi, 2021). E-Modul adalah bahan ajar noncetak yang dibuat dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri. E-Modul ini juga disajikan dalam bentuk per-unit materi, bedanya hanya pada bentuk elektronik atau digital dan juga pada e- 19 modul terdapat fitur seperti gambar, suara, atau video di dalamnya (Ramadhani, et al., 2020).

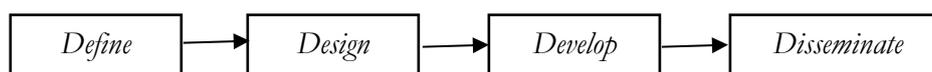
Web merupakan sistem untuk mengakses, manipulasi dan mengunduh dokumen hipertaut yang terdapat dalam komputer yang dihubungkan melalui internet. Menurut Sebok, Vermat, dan tim (2018), bahwa web merupakan kumpulan halaman yang saling terhubung yang didalamnya terdapat beberapa *item* seperti dokumen dan gambar yang tersimpan di dalam *web server*. Pembelajaran berbasis web memanfaatkan jaringan internet untuk sarana berkomunikasi guru dan siswa atau siswa dengan siswa serta menyampaikan informasi pembelajaran.

Suatu bahan ajar memenuhi kelayakan dan kualitas jika memenuhi tiga kriteria yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen, 1999). Valid artinya adalah sesuai dengan yang seharusnya, sehingga memenuhi syarat ketentuan. Media pembelajaran dikatakan valid jika media memenuhi semua aspek seperti isi dan tujuan, format penulisan, bahasa, instruksional dan teknis. Praktis artinya dapat memberi kemudahan dalam penggunaan. Efektif berarti hasilnya dapat mencapai tujuan dan sesuai dengan yang diharapkan. Bahan ajar dikatakan efektif jika media tersebut dapat membantu peserta didik untuk mencapai kompetensi yang harus dimilikinya serta tercapai tujuan dari bahan ajar.

Materi barisan adalah materi yang diajarkan pada kelas XI tingkat SMA kurikulum 2013. Susunan materi ini sesuai dengan buku siswa elektronik terbitan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Barisan adalah daftar bilangan yang dituliskan secara berurutan dari kiri ke kanan, di mana ia mempunyai pola atau karakteristik bilangan tertentu. Barisan biasanya disimbolkan dengan Un .

3. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian R & D (*Research & Development*) yaitu penelitian yang berorientasi untuk meneliti, merancang, memproduksi, menguji, validitas produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2015). Adapun metode penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian pengembangan perangkat 4D (*four D model*). Model pengembangan 4D yaitu:



Gambar 1. Langkah-langkah model 4D

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 11 Pinrang. Subjek uji coba produk pengembangan adalah peserta didik kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 11 Pinrang sebanyak 26 orang. Pemilihan subjek didasarkan pada pertimbangan kepala sekolah dan guru matematika di lokasi penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengembangkan e-modul berbasis web pada materi barisan yaitu observasi, angket, dan tes. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket validasi oleh ahli materi dan ahli media, lembar observasi keterlaksanaan

pembelajaran, lembar aktivitas belajar peserta didik, angket respons peserta didik dan respons guru, tes hasil belajar matematika peserta didik.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Kevalidan E-modul

Penilaian kevalidan e-modul berbasis web pada materi barisan kelas XI SMA dilakukan oleh seorang validator ahli media dan ahli materi. Validator ahli materi adalah seorang dosen dari Jurusan Matematika FMIPA UNM, beliau merupakan profesor dan doktor dibidang pendidikan matematika, mengajar berbagai mata kuliah pendidikan matematika termasuk pengembangan pembelajaran matematika, telah memvalidasi berbagai instrumen penelitian yang berhubungan dengan pendidikan matematika. Adapun validator ahli materi adalah seorang dosen dari Jurusan Matematika FMIPA UNM, beliau merupakan doktor di bidang pendidikan matematika, mengajar berbagai mata kuliah pendidikan matematika termasuk media pembelajaran, telah memvalidasi berbagai instrumen penelitian yang berhubungan dengan pendidikan matematika serta memiliki prestasi-prestasi dalam bidang matematika. Berikut ini hasil validasi ahli materi dan ahli media.

Tabel 1. Hasil penilaian oleh ahli materi dan ahli media

Validator	Aspek	Nilai Validator	Kriteria
Ahli Materi	Isi	3.78	Valid
	Kebahasaan	3.62	Valid
	Keseluruhan	3.72	Valid
Ahli Media	Tampilan	3.68	Valid
	Penggunaan	3.75	Valid
	Keseluruhan	3.70	Valid

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui, bahwa untuk hasil validasi ahli materi memperoleh skor rata-rata dari masing-masing aspek yaitu 3,78 untuk aspek isi, 3,62 untuk aspek kebahasaan. Adapun secara keseluruhan nilai validasi ahli materi yaitu rata-rata 3,72 berada pada rentang $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$ sehingga masuk kriteria valid yang artinya e-modul layak tanpa revisi dan siap untuk diujicobakan dari segi materi yang disajikan. Untuk validasi ahli media dapat diketahui, bahwa hasil validasi ahli media memperoleh skor rata-rata dari masing-masing aspek yaitu 3,68 untuk aspek tampilan, 3,75 untuk aspek penggunaan. Adapun secara keseluruhan nilai validasi ahli media yaitu rata-rata 3,70 berada pada rentang $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$ sehingga masuk kriteria valid yang artinya e-modul layak tanpa revisi dan siap untuk diujicobakan dari segi media yang disajikan.

4.2. Kepraktisan Bahan ajar

Setelah e-modul dinyatakan valid oleh validator ahli dan layak untuk diujicobakan. Maka, e-modul siap untuk diujicobakan. Produk ini diujicobakan kepada 26 peserta didik kelas XI SMA Negeri 11 Pinrang. Adapun bentuk uji coba ini yaitu peneliti terlebih dahulu melaksanakan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis web pada materi barisan kelas XI kepada subjek penelitian dengan didampingi oleh seorang guru matematika. Adapun proses pembelajaran ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Setelah melakukan proses pembelajaran selama 3 pertemuan, selanjutnya guru dan peserta didik diberikan angket respons untuk melihat kepraktisan e-modul. Adapun hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan tabel 2, diperoleh data bahwa untuk angket respons guru yaitu didapatkan skor rata-rata dari masing-masing aspek penilaian yaitu, 3,50 untuk aspek kualitas isi, 4,00 untuk aspek keterbantuan pengguna, 3,80 untuk aspek kemudahan. Adapun secara keseluruhan nilai angket respons guru terhadap e-modul berbasis web pada materi barisan kelas XI yaitu rata-rata 3,38 berada pada rentang $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$ sehingga masuk kriteria praktis. Untuk angket peserta didik, didapatkan skor rata-rata dari masing-masing aspek penilaian yaitu 3,61

untuk aspek tampilan, 3,40 untuk aspek kualitas isi, 3,69 untuk aspek kebahasaan, 3,67 untuk aspek kualitas teknis. Adapun secara keseluruhan nilai angket respons peserta didik terhadap e-modul berbasis web pada materi barisan kelas XI yaitu rata-rata 3,56 berada pada rentang $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$ sehingga masuk kriteria praktis.

Tabel 2. Hasil penilaian angket respons kepraktisan guru dan peserta didik.

Responden	Aspek	Rata-rata nilai	Kriteria
Guru	Kualitas isi	3.50	Praktis
	Keterbantuan pengguna	4.00	Praktis
	Kemudahan	3.80	Praktis
	Keseluruhan	3.38	Praktis
Peserta Didik	Tampilan	3.61	Praktis
	Kualitas isi	3.40	Praktis
	Kebahasaan	3.69	Praktis
	Kualitas teknis	3.67	Praktis
	Keseluruhan	3.56	Praktis

4.3. Keefektifan Bahan Ajar

Keefektifan e-modul dapat diukur dengan dilakukannya tes hasil belajar peserta didik serta tercapainya tujuan dari e-modul. Materi pada soal tes telah mewakili keseluruhan materi yang ada dalam e-modul dengan materi barisan yaitu barisan dan pola bilangan, barisan aritmetika dan geometri dan aplikasi/penerapan barisan. Adapun jumlah soal tes yang diberikan yaitu 20 nomor terdiri dari 7 soal pilihan ganda dan 3 soal uraian dengan skor maksimal 100. Soal diberikan kepada subjek penelitian berjumlah 26 orang peserta didik.

Tabel 3. Hasil tes belajar peserta didik materi barisan

Deskripsi Hasil Belajar	
Banyaknya subjek	26
Rata-rata nilai	85,00
Nilai KKM	76
Banyaknya peserta didik yang tuntas	23
Banyaknya peserta didik yang tidak tuntas	3
Nilai maksimum	100,00
Nilai minimum	72,50
Hasil Analisis Data	
Banyaknya peserta didik yang tuntas (L)	23
Banyaknya subjek (n)	26
Persentase ketuntasan (p)	88,46
Kriteria	Sangat Efektif

Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran matematika di SMA Negeri 11 Pinrang adalah 76. Peserta didik dikatakan tuntas jika mendapatkan nilai lebih atau sama dengan 76. Berdasarkan data tes hasil belajar peserta didik, rata-rata nilai yang didapatkan sebesar 85,00, dengan nilai tertinggi 100,00, sedangkan nilai terendah 72,50. Setelah diakumulasikan, persentase ketuntasan yang didapatkan sebesar 88,46% sehingga e-modul berbasis web pada materi barisan kelas XI yang digunakan dalam proses pembelajaran termasuk kategori sangat efektif.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan di SMA Negeri 11 Pinrang dengan menggunakan e-modul berbasis web pada materi barisan kelas XI dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a) E-modul yang dikembangkan dinyatakan valid dengan perolehan skor validasi ahli 3,72 dari segi materi dan skor 3,70 dari segi media yang termasuk dalam kriteria valid dan tidak revisi.
- b) E-modul ini yang dikembangkan dinyatakan praktis dengan memperoleh respons yang sangat positif dari peserta didik dengan skor 3,56 untuk respons peserta didik dan 3,38 untuk respons guru
- c) E-modul yang dikembangkan dinyatakan efektif berdasarkan tes hasil belajar peserta didik dengan persentase ketuntasan subjek uji coba sebesar 88,46% yang termasuk dalam kriteria sangat efektif.

Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kualifikasi valid, efektif, dan praktis sehingga layak dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

References

- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. (1983). *Educational Research: An Introduction*, Fifth Edition. New York: Longman.
- Citra Kurniawan dan Dedi Kuswandi. (2021). *Pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital Pada Pembelajaran Abad 21*. (Lamongan : Academia Publication, 2021), h. 18.
- Fahrurrozi, M., & Mohzana. (2020). *Pengembangan perangkat pembelajaran tinjauan teoritis dan praktik*. Lombok: Universitas Hamzanwadi Press.
- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anakan Usia Dini. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 25(2), 30-41.
- Maharani, A. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Macromedia Flash Materi Operasi Bilangan Real SMK Teknologi dan Rekayasa. *Jurnal Teori dan Riset Matematika (TEOREMA)*, 2(1), 1-10.
- Nieveen, N. (1999). *Prototype to Reach Product Quality*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Pramana, Jampel, & Pudjawan. (2018). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 18-32. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>.
- Rahim, R., & Wahyuni, D. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Pendekatan Kontekstual Pada Siswa SMK Negeri 5 Medan. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 21-27.
- Ramadhani, Y. R., Masrul, Ramadhani, R., Rahim, R., Tamrin, A. F., Daulay, S. J., et al. (2020). *Metode dan Teknik Pembelajaran Inovatif*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ritonga, A.P., Andini, N.P., & Iklmah, L. (2022). Pengembangan Bahan Ajaran Media. *Jurnal Multi Disiplin Debasen (MUDE)*, 1(3), 343-348.
- Rizki, S., & Linuhung, N. (2016). Pengembangan bahan ajar program linear berbasis kontekstual dan let. *Aksioma*, 5(2), 137-144.

- Sugihartini, & Laba. (2017). Pengembangan E-modul mata kuliah strategi pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(2), 221–230.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendekatan kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Minnesota: Leader Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Vermaat, M. E., Sebok, S. L., Freund, S. M., Campbell, J. T., & Frydenberg, M. (2018). *Discovering Computer 2018 (Digital Technology, Data, and Device)*. Boston: Cengage Learning.
- Yasa, Chrisyarani, & Mudiono. (2018). E-module based on Ncesoft flip book maker for primary school students. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3), 286– 289. Retrieved from <https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/19973/9312>