
DEVELOPMENT OF ELECTRONIC MODULES FOR DERIVATIVES OF ALGEBRAIC FUNCTIONS TO FACILITATE MATHEMATICAL COMPREHENSION ABILITY OF CLASS XI SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK MATERI TURUNAN FUNGSI ALJABAR UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA KELAS XI SMA/MA

Dwi Orista, Armis

Pendidikan Matematika, Universitas Riau
Email : dwi.orista3168@student.unri.ac.id

Submitted: (12 Januari 2023); Accepted: (30 Mei 2023);
Published: (31 Mei 2023)

Abstract. *This study aims to produce an electronic module for derivatives of algebraic functions to facilitate the mathematical comprehension ability of class XI senior high school students who have met the requirements for validity and practicality. The development model used is the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation. The sample in this assessment is class XII MAN 2 students in Pekanbaru City. Two data collection instruments for the electronic module development are a validation sheet to see the electronic module's validity level and a student response questionnaire to see the electronic module's practicality level. Based on the validation results from three experts, it was obtained that the electronic module has an average score of 3.47 with a very valid category. The trials conducted on students were carried out twice, namely small group trials and then large group trials. Based on the results of a small group trial of students, it was obtained that the electronic module had an average score of 3.67 with a very practical category. Based on the results of a large group trial of students, it was obtained that the electronic module had a score of 3.78 with a very practical category. Therefore, it is concluded that the electronic module of derived material of algebraic functions developed has met the requirements of validity and practicality to facilitate the mathematical comprehension ability of class XI SMA / MA students.*

Keywords : Algebraic function, Derivative, Electronic module, Mathematical comprehension ability

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul elektronik turunan fungsi aljabar guna memudahkan kemampuan pemahaman matematis siswa kelas XI di sekolah menengah atas yang telah memenuhi persyaratan validitas dan praktikalitas. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang melibatkan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Sampel dalam penilaian ini adalah siswa kelas XII MAN 2 di Kota Pekanbaru. Dua alat pengumpulan data untuk pengembangan modul elektronik adalah lembar validasi untuk melihat tingkat validitas modul elektronik dan kuesioner respons siswa untuk melihat tingkat praktikalitas modul elektronik. Berdasarkan hasil validasi dari tiga ahli, diperoleh bahwa modul elektronik memiliki skor rata-rata sebesar 3,47 dengan kategori sangat valid. Uji coba yang dilakukan pada siswa dilakukan dua kali, yaitu uji coba kelompok kecil dan kemudian uji coba kelompok besar. Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil siswa, diperoleh bahwa modul elektronik memiliki skor rata-rata sebesar 3,67 dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil uji coba kelompok besar siswa, diperoleh bahwa modul elektronik memiliki skor sebesar 3,78 dengan kategori sangat praktis. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa modul elektronik materi turunan fungsi aljabar yang dikembangkan telah memenuhi persyaratan validitas dan praktikalitas untuk memudahkan kemampuan pemahaman matematis siswa kelas XI SMA/MA.

Kata Kunci : Fungsi aljabar, Turunan, Modul elektronik, Kemampuan pemahaman matematis

PENDAHULUAN

Pada kurikulum 2013, salah satu tujuan pembelajaran matematika ialah siswa dapat memahami konsep matematika (Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan RI, 2014). Kemampuan pemahaman matematis diharapkan menjadi dasar untuk menguasai materi yang memuat banyak rumus supaya siswa mengetahui konsep-konsep dalam materi tadi secara utuh serta terampil menggunakan berbagai mekanisme didalamnya secara fleksibel, seksama, efisien, dan tepat (Nuraeni, Mulyati, & Maya, 2018). Agustin & Yuliasuti (2018) mengatakan bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa menjadi prioritas sebab materi pada matematika akan dipahami dengan baik apabila siswa mempunyai kemampuan pemahaman matematis yang baik.

Rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa pula terlihat di materi turunan fungsi aljabar. Rahmawati & Roesdiana (2022) menyatakan bahwa terdapat beberapa siswa yang belum mampu memahami konsep materi turunan fungsi aljabar dengan tepat. Beberapa peserta didik belum mampu dalam mengaitkan berbagai konsep matematika, dan menyatakan ulang konsep matematika

Menurut Aunurrahman dalam Alzanatul Umam & Zulkarnaen (2022) faktor yang dapat mempengaruhi siswa terkait pemahaman konsep matematis yakni faktor internal ada sikap, cara berpikir, karakter, motivasi belajar, semangat belajar, dan kebiasaan belajar siswa sedangkan faktor eksternal yaitu tenaga pendidik, teman, dan orang tua.

Peneliti telah melakukan wawancara dengan guru matematika di SMA Negeri 1 Tambang bahwa pemahaman siswa terhadap pelajaran matematika masih rendah, salah satu alasannya adalah guru masih menggunakan sumber belajar buku pemerintah dan guru belum pernah mengembangkan bahan ajar baik yang elektronik atau yang bukan. Siswa hanya mencatat materi yang disajikan guru tanpa bertanya mengenai materi yang dimaksud. Jika siswa diberikan soal yang berbeda sedikit saja dari contoh soal, siswa tidak mampu menyelesaikan soal tersebut.

Namun, jika diberikan soal yang sama dengan contoh soal maka siswa bisa menyelesaikan soal yang diberikan guru tersebut. Selain memiliki kemampuan

pemahaman yang kurang maksimal, siswa juga tidak memiliki motivasi belajar matematika. Cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa yakni dengan cara mengembangkan bahan ajar yang baik. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan. Modul merupakan bahan ajar yang dirancang secara sistematis yang di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk dapat digunakan secara mandiri (Kosasih, 2020). Sejalan dengan penelitian Aldeliana (2019) bahwa modul eketronik adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan tertentu, dengan memanfaatkan media elektronik yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar mandiri siswa yang dapat diakses secara *online*.

Tujuan modul untuk meningkatkan efisiensi dan eektivitas pembelajaran di sekolah, baik dalam segi waktu, dana, fasilitas maupun tenaga guru untuk mencapai tujuan tersebut (Prastowo, 2011). Modul ini dibuat berdasarkan indikator kemampuan pemahaman matematis yakni (1) menyatakan ulang konsep yan telah dipelajari, (2) mampu menerapkan konsep secara algoritma, (3) menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis, dan (4) mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar matematika.

Berdasarkan uraian tersebut akan dilakukan pengembangan modul elektronik materi turunan fungsi aljabar untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas XI SMA/MA. Melalui pengembangan modul elektronik ini, peneliti dapat membantu siswa dalam memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis terhadap materi turunan fungsi aljabar.

METODE

Model pengembangan yang digunakan ialah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan ADDIE ialah salah satu model penelitian yang sering dan cocok digunakan untuk mengembangkan berbagai macam sumber belajar (Hamzah, 2019; Sugiyono, 2014). Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*)

terdiri lima tahap yang dilakukan yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi.

Tahap *analysis* kegiatan ialah kegiatan mendefinisikan apa yang dipelajari dan dialami oleh siswa dalam proses pembelajaran (Hamzah, 2019). Tahap analisis dilakukan peneliti meliputi tiga hal yakni: analisis kebutuhan, analisis siswa dan analisis kurikulum. Pada tahap analisis ini peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika kelas XI MIPA. Peneliti menganalisis Kompetensi Dasar (KD) dan indikator dari materi turunan dan kemudian menganalisis materi turunan fungsi aljabar kelas XI KD 3.8 dan 4.8 agar sesuai dengan konsep-konsep materi yang dicantumkan pada modulelektronik. Setelah mengetahui permasalahan yang terjadi, peneliti melakukan analisis untuk merancang modulelektronik yang kemudian dikembangkan untuk menjadi solusi dari permasalahan tersebut.

Tahap *design* ini merupakan hasil dari tahap analisis agar dapat merencanakan strategi untuk mengembangkan produk modul elektronik. Hal yang akan dilakukan pada tahap desain adalah sebagai berikut: (1) mengumpulkan referensi untuk materi turunan fungsi aljabar; (2) merancang sistematika penulisan dan penyusunan modul elektronik; (3) membuat tampilan modul elektronik; (4) merancang modul elektronik ke aplikasi *Flip html 5*; (5) merancang lembar validasi modul elektronik untuk validator; dan (6) merancang angket respon siswa mengenai praktikalitas modul elektronik yang digunakan. Adapun isi pembahasan modul dibagi menjadi tiga materi pembelajaran yaitu: (1) definisi turunan fungsi aljabar; (2) sifat-sifat turunan fungsi aljabar; dan (3) penerapan turunan fungsi aljabar. Peneliti juga merumuskan penilaian untuk tes formatif yang merupakan penilaian evaluasi hasil belajar yang dilakukan oleh siswa itu sendiri. Penilaian berupa penilaian kinerja berdasarkan kegiatan yang dilakukan dalam menyelesaikan persoalan pada modul. Kegiatan penilaian ini dapat membantu siswa mengetahui pencapaian terhadap subbab dan kemampuan pemahaman matematis materi yang dipelajari. Modul elektronik ini juga dilengkapi dengan video penjelasan singkat pada setiap materi pembelajaran. Video yang disajikan

dapat dilihat pada halaman yang sama pada saat membuka modul elektronik. Video berdurasi singkat guna memberikan siswa penjelasan awal mengenai gambaran tentang materi pembelajaran yang akan mereka pelajari

Tahap *development* ialah kegiatan mengembangkan hal-hal yang telah dianalisis dan di desain pada tahap-tahap sebelumnya. Tahap pengembangan proses mengembangkan produk dan hal-hal yang diperlukan sesuai rancangan yang dibuat pada tahap desain untuk dijadikan sebuah produk yang siap diimplementasikan (Hamzah, 2019). Peneliti kemudian membuat modulelektronik sebaik dan semenarik mungkin sehingga siswa dapat dengan mudah memahami konsep turunan fungsi aljabar yang diberikan dan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Selanjutnya akan divalidasi oleh tim validator, kemudian direvisi.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Produk

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$3,25 \leq \bar{X}_v \leq 4,00$	A	Sangat Valid
2	$2,50 \leq \bar{X}_v < 3,25$	B	Valid
3	$1,75 \leq \bar{X}_v < 2,50$	C	Kurang Valid
4	$1,00 \leq \bar{X}_v < 1,75$	D	Tidak Valid

$$\bar{X}_v = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{X}_v = Rata-rata akhir validitas

V_i = Penilaian validasi para ahli ke-i

n = Jumlah validator ahli yang menilai

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Produk

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$3,25 \leq \bar{X}_p \leq 4,00$	A	Sangat Praktis
2	$2,50 \leq \bar{X}_p < 3,25$	B	Praktis
3	$1,75 \leq \bar{X}_p < 2,50$	C	Kurang Praktis
4	$1,00 \leq \bar{X}_p < 1,75$	D	Tidak Praktis

$$\bar{X}_p = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{P}_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{X}_p = Rata-rata akhir praktikalitas

\bar{P}_i = Penilaian praktikalitas siswa ke-i

n = Jumlah siswa yang mengisi angket

Tahap *implementation*, bertujuan untuk mengatasi kesenjangan yang terjadi pada siswa, membimbing dan memastikan siswa mencapai dan memiliki kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diinginkan dan diperlukan (Hamzah, 2019). Implementasi modulelektronik matematika materi turunan fungsi aljabar untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas XI SMA/MA yang sudah valid maka dilakukan uji coba produk. Siswa diminta untuk menggunakan modul elektronik.

Tahap *evaluation* ialah kegiatan yang dilakukan untuk melihat apakah produk yang dikembangkan berhasil, melihat kelemahan pada modul sehingga dapat diperbaiki. Tahap evaluasi dilakukan untuk melihat apakah produk yang dikembangkan berhasil, sesuai yang diharapkan atau tidak (Hamzah, 2019). Hasil uji coba yang menyatakan bahwa modulelektronik matematika materi turunan fungsi aljabar untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas XI SMA/MA memiliki kelemahan atau kekurangan maka dilakukan revisi sesuai dengan hasil yang diperoleh. Apabila dari hasil uji coba modulelektronik matematika materi turunan fungsi aljabar untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas XI SMA/MA maka modul elektronik dapat digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana telah diuraikan dalam metode penelitian, bahwa penelitian ini menerapkan model ADDIE dalam mengembangkan produk. Model ADDIE *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Berikut uraian hasil penelitian dari setiap tahap yang telah dilakukan.

1. *Analysis* (Analisis)

Tahapan analisis yang digunakan peneliti meliputi tiga hal yaitu: analisis kebutuhan, analisis siswa, dan analisis kurikulum yaitu sebagai berikut.

a. Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan dilakukan berdasarkan kajian literatur, observasi, dan wawancara yang diperoleh bahwa

kemampuan pemahaman matematis siswa kelas XI masih rendah. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa umumnya sumber belajar yang digunakan adalah buku matematika kelas XI SMA/MA kurikulum 2013 edisi 2017. Guru juga menyebutkan bahwa tidak semua siswa memiliki buku tersebut. Buku yang digunakan memiliki bahasa yang sulit dipahami oleh siswa dan konteks pembelajaran pada buku tersebut kurang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Sedangkan guru belum pernah memberikan bahan ajar yang dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami materi sesuai dengan standar kemampuan mereka.

b. Analisis Siswa

Hasil analisis siswa diperoleh bahwa siswa kurang aktif dalam pembelajaran di kelas. Siswa mengerjakan soal dengan cara menghafalkan rumus atau konsep saja tanpa memahami makna dari konsep tersebut. Hal ini dapat terlihat saat siswa diperintahkan mengerjakan soal-soal, siswa tersebut kesulitan mengerjakan soal karena siswa tidak mengerti dalam pembelajaran. Sehingga disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa masih kurang maksimal.

c. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang digunakan di sekolah yakni kurikulum 2013. Analisis kurikulum bertujuan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan dengan materi yang diajarkan. Materi yang dipilih dalam penelitian pengembangan bahan ajar ini adalah materi turunan aljabar untuk siswa kelas XI SMA/MA. Penyusunan materi dalam modul elektronik ini mengacu pada kurikulum 2013 untuk kelas XI SMA/MA sesuai dengan Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018. Adapun sub materi dalam modul yakni: (1) definisi turunan fungsi aljabar, (2) sifat-sifat turunan fungsi aljabar, dan (3) penerapan turunan fungsi aljabar (Kemendikbud RI, 2018).

2. *Design* (Desain)

Tahap desain bertujuan untuk merancang modul elektronik yang dikembangkan serta

menyusun instrumen penelitian berupa lembar validasi dan lembar angket respon siswa. Desain dilakukan dengan memperhatikan hasil dari tahap analisis.

Peneliti mengumpulkan beberapa referensi terkait materi turunan fungsi aljabar yang di ambil dari sumber yang relevan, yaitu buku matematika *online* kelas XI SMA/MA Semester 1 Edisi 2018 dari Kemendikbud untuk guru dan siswa dengan materi turunan fungsi aljabar dan beberapa buku lainnya. Materi yang dirancang pada modul adalah definisi turunan fungsi aljabar, sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan penerapan turunan fungsi aljabar.

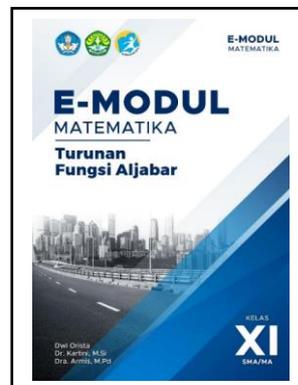
Sehingga dalam penyusunan modul yang dikembangkan mengacu kepada Permendikbud Nomor 8 tahun 2016 dimana modul dibagi menjadi tiga bagian, diantaranya: (1) pendahuluan, (2) isi, dan (3) penutup. Adapun bagian dari pendahuluan modul yakni: (1) halaman sampul; (2) kata pengantar; (3) daftar isi; (4) kompetensi inti dan kompetensi dasar; (5) indikator kemampuan pemahaman matematis; (6) petunjuk penggunaan modul; (7) petunjuk tombol; (8) deskripsi singkat materi; dan peta konsep. Adapun bagian dari isi modul yakni: (1) materi pembelajaran; (2) tujuan pembelajaran; (3) uraian materi; (4) contoh soal; (5) rangkuman; (6) latihan soal; (7) pembahasan latihan soal; dan (8) tes formatif. Adapun bagian dari penutup modul yakni: (1) kunci jawaban; (2) glosarium; dan (3) daftar pustaka (Kemendikbud RI, 2016).

Modul elektronik yang dirancang disertai dengan video yang berisi penjelasan-penjelasan singkat pada tiap-tiap materi pembelajaran yang disajikan. Peneliti juga merancang lembar validasi dengan penilaian validator terhadap modul, yakni (1) aspek tampilan; (2) aspek kebahasaan, (3) aspek kelayakan isi; dan (4) aspek penyajian. Pada rancangan angketrespon siswa terdapat aspek: (1) aspek tampilan; (2) aspek kemudahan pengguna; dan (3) aspek isi materi. Penilaian pada angket validasi dan angket respon siswa menggunakan skala *likert* dengan 4 alternatif jawaban, yaitu: 1, 2, 3, 4.

3. Development (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini peneliti melakukan kegiatan pembuatan dan validasi modul matematika. Kegiatan pembuatan modul dimulai dengan merancang bagian pada modul

serta penyusunan sistematika modul. Adapun tampilan modul yang dikembangkan seperti gambar berikut.



Gambar 1. Sampul Modul



Gambar 2. Petunjuk Tombol



Gambar 3. Isi Materi

Validasi pada penelitian ini dilakukan oleh tiga orang validator yang terdiri dari tiga orang dosen Pendidikan Matematika. Peneliti memberikan *link* modul dan *hardfile* angket validasi yang akan diisi oleh validator. Penilaian validator terhadap modul, yakni 1) aspek tampilan; 2) aspek kebahasaan, 3) aspek kelayakan isi; dan 4) aspek penyajian. Penilaian

pada angket validasi menggunakan skala *likert* dengan 4 alternatif jawaban, yaitu: 1, 2, 3, 4. Adapun hasil validasi terdapat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Modul Elektronik oleh Validator

No	Aspek yang dinilai	\bar{X}_V	Kategori
1	Tampilan	3,33	Sangat Valid
2	Kebahasaan	3,44	Sangat Valid
3	Kelayakan Isi	3,53	Sangat Valid
4	Penyajian	3,6	Sangat Valid
	\bar{V}	3,47	Sangat Valid

\bar{X}_V = Rata-rata akhir validitas

\bar{V} = Rata-rata penilaian validasi ahli ke-n

Dari Tabel 3 terlihat bahwa rata-rata penilaian aspek tampilan, kebahasaan, kelayakan isi, dan penyajian pada validasi oleh validator memperoleh hasil 3,47 dengan kategori sangat valid. Selanjutnya dibahas aspek yang dinilai satu persatu. Pada aspek tampilan, diperoleh rata-rata skor 3,33 dengan kategori sangat valid. Pada aspek kebahasaan, diperoleh skor rata-rata 3,44 dengan kategori sangat valid. Pada aspek kelayakan isi diperoleh rata-rata 3,53 dengan kategori sangat valid. Pada aspek penyajian, diperoleh rata-rata skor 3,6 dengan kategori sangat valid. Disimpulkan bahwa modul elektronik telah mencapai syarat valid.

Validator juga memberikan masukan dan saran sebagai bentuk penyempurnaan modul sebelum diujicobakan kepada siswa. Satu dari tiga validator menyebutkan bahwa penjelasan pada uraian materi belum lengkap. Satu dari tiga validator memberikan saran bahwa pada pembuktian sifat turunan perkalian konstan dengan fungsi pangkat agar diganti sehingga dapat dipahami dengan baik. Sehingga peneliti mengubah pembuktiannya.

4. Implementation (Implementasi)

Setelah melakukan kegiatan validasi modul elektronik, peneliti melaksanakan kegiatan uji coba. Uji coba ini dilakukan untuk melihat praktikalitas penggunaan modul Uji coba yang dilakukan terdiri dari uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Kegiatan uji coba kelompok kecil dilakukan

tanggal 15 November 2022. Subjek penelitian pada uji coba kelompok kecil yaitu 6 orang siswa kelas XII MAN 2 Pekanbaru.

Uji coba dilakukan dimulai dari materi pembelajaran 1 sampai 3. Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran yang ada di modul, peneliti memberikan link kepada siswa kemudian menjelaskan secara singkat mengenai petunjuk penggunaan modul elektronik. Siswa mengerjakan pembelajaran menggunakan *handphone* masing-masing. Selama siswa mengerjakan, peneliti mengamati aktivitas dan respon antar siswa. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, selama pengerjaan modul terjalin komunikasi yang aktif antar peserta didik. Setelah 120 menit siswa telah menyelesaikan pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik. Siswa juga dapat menilai sendiri jawaban yang diperoleh. Setelah selesai mengerjakan, siswa mengisi angket respon siswa sesuai dengan pendapat masing-masing siswa. Adapun hasil angket respon siswa uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Angket Respon Uji Kelompok Kecil

No	Aspek yang dinilai	\bar{X}_P	Kategori
1	Tampilan	3,72	Sangat Praktis
2	Kemudahan Penggunaan	3,75	Sangat Praktis
3	Isi materi	3,54	Sangat Praktis
	\bar{P}	3,67	Sangat Praktis

\bar{X}_P = Rata-rata akhir praktikalitas

\bar{P} = Rata-rata penilaian praktikalitas siswa

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa modul dapat digunakan siswa dengan kategori sangat praktis. Siswa mengatakan bahwa terdapat soal-soal pada tes formatif 2 dan 3 yang tidak memiliki jawaban di pilihan. Menanggapi hal itu, peneliti melakukan revisi pada soal-soal tersebut.

Subjek penelitian pada uji coba kelompok besar yaitu 26 orang siswa kelas XII MAN 2 Pekanbaru. Uji coba ini dilakukan untuk melihat praktikalitas modul elektronik pada materi kemampuan pemahaman matematis pada materi turunan fungsi aljabar.

Pada tanggal 17 November 2022 dilakukan uji coba modul elektronik. Pelaksanaan uji coba besar tidak berbeda dengan uji coba kelompok kecil.

Uji coba dilakukan dimulai dari materi pembelajaran 1 sampai 3. Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran yang ada di modul, peneliti memberikan link kepada siswa kemudian menjelaskan secara singkat mengenai petunjuk penggunaan modul elektronik. Siswa mengerjakan pembelajaran menggunakan *handphone* masing-masing. Selama siswa mengerjakan, peneliti mengamati aktivitas dan respon antar siswa. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, selama pengerjaan modul terjalin komunikasi yang aktif antar peserta didik. Setelah 120 menit siswa telah menyelesaikan pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik. Siswa juga dapat menilai sendiri jawaban yang diperoleh. Setelah selesai mengerjakan, siswa mengisi angket respon siswa sesuai dengan pendapat masing-masing siswa.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Uji Coba Besar

No	Aspek yang dinilai	\bar{X}_p	Kategori
1	Tampilan	3,77	Sangat Praktis
2	Kemudahan Penggunaan	3,8	Sangat Praktis
3	Isi materi	3,78	Sangat Praktis
	\bar{P}	3,78	Sangat Praktis

\bar{X}_p = Rata-rata akhir praktikalitas

\bar{P} = Rata-rata penilaian praktikalitas siswa

Adapun hasil angket respon siswa uji coba kelompok besar dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa rata-rata hasil angket respon siswa untuk modul elektronik dengan kategori sangat praktis. Secara keseluruhan diperoleh rata-rata hasil angket respon siswa berdasarkan uji kelompok besar adalah 3,78 sehingga disimpulkan bahwa modul elektronik yang dikembangkan memenuhi kategori praktis dalam penggunaannya.

Sejalan dengan penelitian Sholihah (2022) yang mengembangkan modul elektronik materi turunan fungsi aljabar bahwa modul yang dikembangkan dapat menjadi pilihan guru atau siswa dalam proses pembelajaran. Modul

elektronik yang berisi ilustrasi gambar, video, dan audio dalam satu sumber belajar sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi.

5. Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi modul elektronik dilakukan setelah siswa mengisi angket kepraktisan yang diberikan. Pada tahap evaluasi ini peneliti menganalisis data hasil kepraktisan untuk melihat respon siswa terhadap kepraktisan dari modul elektronik materi turunan fungsi aljabar. Komentar dan saran dari siswa menjadi pertimbangan peneliti dalam perbaikan modul elektronik. Berdasarkan hasil analisis data validasi dari ketiga validator menunjukkan bahwa modul memperoleh nilai rata-rata 3,47 dengan kategori sangat valid. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sholihah (2022) yang mengembangkan modul elektronik materi turunan fungsi aljabar yang valid dan layak.

Adapun temuan pada tahap penelitian ini terdapat satu validator yang menyebutkan bahwa konsep, dan prinsip kurang jelas sehingga menimbulkan kesalahan dalam penyajian materi pada modul. Validator lain memberi masukan dan saran terhadap tes formatif pada modul agar dibuat dalam bentuk essay. Namun, pada modul sudah terdapat soal yang berbentuk essay yakni pada latihan soal serta untuk memudahkan siswa dalam menilai mandiri tes formatif maka tes formatif pada modul ini tetap disajikan dalam bentuk pilihan ganda. Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil terdapat beberapa masukan siswa sehingga peneliti perbaiki dan dilanjutkan dengan uji coba kelompok besar.

Sejalan dengan penelitian Sholihah (2022) yang mengembangkan modul elektronik materi turunan fungsi aljabar bahwa modul yang dikembangkan dapat menjadi pilihan guru atau siswa dalam proses pembelajaran. Modul elektronik yang berisi ilustrasi gambar, video, dan audio dalam satu sumber belajar sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi. Pada penelitian ini, peneliti juga menyajikan ilustrasi gambar, representasi dari materi, menyediakan video penjelasan singkat untuk siswa agar dapat memahami materi dengan lebih baik. Pada implementasinya, siswa yang menonton video lebih mudah memahami materi yang tersedia, sedangkan beberapa siswa yang tidak menonton

cenderung meminta penjelasan secara langsung. Video yang tersedia bersifat fleksibel sehingga tidak akan membuat siswa bingung dalam menontonnya. Beberapa siswa lebih memilih memahami materi dari contoh soal yang diberikan, kemudian latihan soal yang sudah tersedia pembahasan. Menurut siswa, mereka lebih mudah memahami materi dengan cara seperti itu.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa rata-rata hasil angket respon siswa untuk modul elektronik dengan kategori sangat praktis. Secara keseluruhan diperoleh rata-rata hasil angket respon siswa berdasarkan uji kelompok besar adalah 3,78 sehingga disimpulkan bahwa modul elektronik yang dikembangkan memenuhi kategori praktis dalam penggunaannya.

Adapun kelebihan dari modul yang dikembangkan yakni modul dapat digunakan dengan memanfaatkan *handphone* dan *laptop*, siswa juga dapat mencetak modul jika diperlukan, modul dilengkapi dengan video penjelasan yang memudahkan siswa dalam memahami materi, dan modul dilengkapi contoh dan latihan soal beserta pembahasannya, serta tes formatif untuk menjadi evaluasi bagi siswa. Kekurangan dari modul ini belum dikembangkan secara massal.

SIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul elektronik materi turunan fungsi aljabar untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa kelas XI SMA/MA yang dihasilkan sudah memenuhi syarat valid dan syarat praktis setelah di validasi oleh 3 orang validator ahli dan uji coba kepada siswa.

REKOMENDASI

Modul elektronik pada penelitian pengembangan ini telah memenuhi kriteria valid sehingga dapat dijadikan salah satu sumber belajar dan bahan ajar dalam proses pembelajaran matematika. pengembangan modul elektronik ini hanya sampai mengukur kevalidan dan kepraktisan modul elektronik. Oleh karena itu, bagi peneliti selanjutnya dapat meneliti aspek lain dalam pembelajaran

matematika seperti modul dalam meningkatkan efektifitas belajar siswa. Peneliti menyarankan untuk selanjutnya melakukan penelitian sampai mengukur aspek keefektifan bagi belajar siswa, dan menyediakan pilihan modul berupa modul elektronik dan modul cetak. Modul ini tidak diproduksi secara massal sehingga peneliti selanjutnya dapat mempertimbangkan untuk memproduksi modul secara massal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P. R., & Yuliasuti, R. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Pencapaian Konsep dengan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Silogisme*, 3(2), 63–70.
- Aldeliana, E. (2019). *Pengembangan E-Modul Berbasis Challenging Task Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 1 Tempilang*. Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Alzanatul Umam, M., & Zulkarnaen, R. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 303–312.
- Hamzah, A. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research & Development)*. Malang: Literasi Nusantara.
- Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 Tentang Buku Yang Digunakan Oleh Satuan Pendidikan*. Jakarta: Kementerian

-
- Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 Jenjang SD/MI SMP/MTS SMA/MA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kosasih. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nuraeni, Mulyati, E. S., & Maya, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis dan Tingkat Kepercayaan Diri pada Siswa MTs. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(5), 975–982.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Rahmawati, N. D., & Roesdiana, L. (2022). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMA pada materi turunan fungsi aljabar. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 8(1), 17–32.
- Sholihah, A. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar 3D Flipbook Dengan Mode IMBR (Investigation Based Multiple Representation) Pada Materi Turunan Fungsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.