

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBANTUAN SOFTWARE MATLAB PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA

Roslina¹⁾, And Halimah²⁾, Andi Dian Angriani³⁾

^{1,2,3}Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin Makassar

^{1,2,3}Kampus II: Jl. H. M. Yasin Limpo Nomor 36 Samata-Gowa

Email: anha.ros09@gmail.com¹⁾, andi.halimah@uin-alauddin.ac.id²⁾,

dian.angriani@uin-alauddin.ac.id³⁾

Received June 03, 2022; Revised June 26, 2022; Accepted June 26, 2022

Abstrak:

Penelitian ini membahas tentang pengembangan bahan ajar berupa modul berbantuan software matlab pada materi matriks kelas XI SMA. Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengembangkan bahan ajar berbantuan software matlab pada materi matriks. (2) untuk menilai tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan bahan ajar berbantuan software matlab materi matriks pada mata pelajaran matematika. Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development dengan mengacu pada model pengembangan ADDIE. Model ADDIE terdiri dari 5 tahapan pengembangan yaitu analisis, perancangan, pengembangan, penerapan dan evaluasi. Produk yang dikembangkan berupa modul matematika yang memuat materi matriks dilengkapi dengan sintaks matlab. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 6 Makassar. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli, lembar observasi keterlaksanaan modul, angket respon siswa, lembar observasi aktivitas siswa, dan tes hasil belajar. Pada penelitian ini, proses pengembangan produk dimulai dari tahap analisis sampai dengan tahap evaluasi dengan kata lain semua tahapan pengembangan modul dengan menggunakan model ADDIE terlaksana seluruhnya. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, diperoleh bahwa (1) modul dikategorikan sangat valid karena berada pada interval $4,3 \leq M \leq 5$. (2) modul dikatakan praktis karena seluruh aspek terlaksana sepenuhnya, (3) modul dikatakan efektif karena tingkat ketuntasannya mencapai 100%. Dengan demikian, penguasaan tes hasil belajar siswa sudah memenuhi standar ketuntasan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap uji coba yang telah dilakukan peneliti, pengembangan bahan ajar berbantuan software matlab pada materi matriks kelas XI SMA telah memenuhi kriteri kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Kata Kunci: Bahan Ajar, Modul, Software Matlab, Materi Matriks

DEVELOPING MATLAB SOFTWARE-BASED TEACHING MATERIAL FOR TEACHING MATRIX IN THE 11TH GRADE OF SENIOR HIGH SCHOOL

Abstract:

This research explains the development of Matlab Software based teaching material for teaching matrix in the 11th grade of Senior High School. The purposes of this research are (1) to develop Matlab Software-based teaching material for the teaching matrix; (2) to evaluate the

level of the validity, the practices, and the effectiveness of Matlab Software-based teaching material for the teaching matrix. Research and development were used in conducting this study by applying the ADDIE model which stands for Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The developed product was in form of a Mathematics module consisting of the matrix lessons completed by the syntax of Matlab Software. The subject involved in this research was the students of XI MIPA 2 in SMA Negeri 6 Makassar. In addition, the researcher used the validation expert sheets, observation sheets, questionnaires, and tests. The procedure of this research started from the analysis phase until the evaluation step as the whole process included as ADDIE model. Based on the result of the tryout, it could be concluded that (1) the module was categorized in the level of high validity considering its position on the $4,3 \leq M \leq 5$ interval; (2) the product was practical since the whole aspect was completely done; (3) the module was effective considering the level of completeness reached 100%. Thus, the students' comprehension test was totally completed. Meanwhile, the result of observation of students' activity using Matlab Software was also very good. Therefore, the conclusion is that the development of Matlab Software-based teaching material for the teaching matrix in the 11th grade of Senior High School has achieved the criteria of validity, practicality, and effectiveness.

Keywords: Teaching Materials, Module, Software Matlab, Matrix Material

How to Cite: Rosliana, Halimah, A., & Angriani, A. D. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbantuan Software Matlab Pada Materi Matriks Kelas XI SMA. *MaPan : Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 10(1), 68-83. <https://doi.org/10.24252/mapan.2022v10n1a5>.

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan dua aspek yang sangat berperan penting dalam meningkatkan kemajuan dan sumber daya manusia pada suatu bangsa. Persaingan ini menuntut dunia pendidikan untuk senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap berbagai upaya dalam meningkatkan mutu pendidikan, terutama penyesuaian penggunaan teknologi informasi dan komunikasi.

Pada dasarnya, pendidikan bukan hanya mendorong siswa untuk mengembangkan bakat sesuai dengan pengetahuan yang diperoleh di sekolah, tetapi pendidikan juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas manusia yang setia dan taat kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkepribadian baik, mandiri, tangguh, cerdas, disiplin, kreatif, bertanggung jawab, serta sehat secara fisik maupun mental (Dewi & Primayana, 2019). Pendidikan pada jenjang menengah atas, guru berperan sebagai fasilitator untuk menyampaikan materi kepada siswa agar mudah dipahami dalam proses belajar mengajar. Selama proses belajar mengajar dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dan kemampuan

guru dalam menyampaikan materi pembelajaran yang terbilang rumit di mata siswa pada umumnya seperti mata pelajaran matematika. Matematika dikhususkan untuk memahami konsep dan ide matematika yang kemudian diterapkan dalam masalah rutin dan non-rutin pemecahan suatu masalah (Ulandari, Amry, & Saragih, 2019).

Pada jenjang sekolah menengah atas kelas XI khususnya mata pelajaran matematika, salah satu materinya adalah matriks. Matriks merupakan salah satu materi wajib dan merupakan materi prasyarat dari materi pembelajaran transformasi yang diajarkan kepada siswa kelas XI semester ganjil. Materi ini juga muncul dalam Ujian Nasional (UN) sehingga sangat perlu untuk dipahami dengan baik (Fauziah, Parta, & Rahardjo, 2016).

Salah satu aspek yang mendukung terwujudnya pembelajaran yang optimal adalah penggunaan bahan ajar. Bahan ajar adalah sejumlah alat atau sarana yang akan digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi atau target belajar (Widodo, Prahmana, Purnamin, & Turmudi, 2017). Pengembangan dan penggunaan bahan ajar dilakukan berdasarkan kajian terhadap kurikulum dimana bahan ajar terdiri dari satu kesatuan yang meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran dan modul (Purnomo, 2011).

Modul yaitu bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Modul juga didefinisikan sebagai satu unit lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri dari suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai suatu tujuan yang spesifik dan jelas (Rafianti, 2017). Modul sebagai salah satu bagian penting untuk dapat meningkatkan hasil belajar siswa dipandang perlu untuk dirancang sedemikian rupa sehingga fungsi dari bahan ajar tersebut dapat tercapai, bahwa modul sebagai sumber pembelajaran secara sistematis yang mampu dipelajari siswa secara mandiri berdasarkan kebutuhan individu dan kemampuannya (Ainun, 2019).

Mengembangkan modul sangat diperlukan oleh seorang pengajar agar siswa memiliki hasil belajar yang positif sesuai dengan kurikulum yang ada, perkembangan kebutuhan pembelajaran maupun perkembangan teknologi informasi (Angko & Mustaji, 2013). Modul dapat menjadi sarana pencapaian standar kompetensi dan mengoptimalkan pelayanan terhadap siswa melalui penggunaan modul yang dipadukan dengan teknologi canggih melalui suatu *software* tertentu. Dengan penggunaan modul yang dipadukan dengan teknologi canggih melalui suatu *software* tertentu menjadikan proses belajar mengajar lebih efisien (Jamaluddin, 2019). Hal ini juga sejalan dengan

pendapat yang dikemukakan oleh Ainun (2019) bahwa bahan ajar berupa modul yang dipadukan dengan *software* tertentu menjadikan proses belajar lebih mudah, praktis, dan efisien.

Kendala yang sering terjadi pada guru matematika kelas XI SMA Negeri 6 Makassar saat melakukan proses belajar mengajar masih ditemukan guru atau tenaga pendidik hanya berpaku pada buku teks yang telah disediakan kemudian pembelajaran dilakukan secara monoton dan belum memanfaatkan teknologi yang ada secara maksimal. Selain itu kurangnya minat belajar matematika sebab buku paket matematika yang digunakan isinya dominan angka dan ada beberapa soal yang dianggap sulit seperti operasi perkalian dan invers matriks karena perkalian dan invers matriks diselesaikan secara berurutan berdasarkan ordo matriksnya dan butuh penjabaran yang lebih rinci serta membutuhkan waktu lebih untuk penyelesaiannya.

Penggunaan teknologi dalam berbagai bidang khususnya matematika dapat memudahkan pengguna untuk melakukan perhitungan-perhitungan yang terbilang rumit dan membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi. Penggunaan teknologi dalam berbagai bidang khususnya matematika sangatlah luas, baik sebagai media pembelajaran maupun media belajar mandiri. Sebagai contoh penggunaan *software Geogebra SketchUp* pada komputer untuk membantu siswa dalam memvisualisasikan dan meningkatkan pemahaman tentang konsep jarak pada dimensi tiga (Nasution, 2015). Materi tersebut dapat dibuat dengan sangat menarik melalui bantuan *software matlab*. Perangkat lunak matlab adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi di mana siswa mengimplementasikan suatu jangkauan metode numerik dan teknik optimisasi melalui proyek berbasis kelompok (kerja tim) untuk mendapatkan langsung pengalaman dengan komputasi ilmiah modern untuk memecahkan masalah numerik (Lappas & Kritikos, 2018). Siswa dapat mencari nilai perhitungan operasi matriks berupa penjumlahan, pengurangan, perkalian, perpangkatan, invers, determinan, dan serangkaian operasi lainnya menggunakan bantuan *software* ini (Octarina, 2017).

Dalam penelitian Kartika (2014) mengenai pembelajaran matematika berbantuan *software matlab* sebagai upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan minat belajar siswa ditemukan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbantuan *software matlab* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung. Peningkatan minat belajar siswa yang

memperoleh pembelajaran berbantuan *software* matlab lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

Penelitian dan pengembangan bahan ajar berbantuann *software* komputer telah banyak dilakukan. Diantara penelitian tersebut dilakukan oleh Ainun (2019); Amri (2018); Jamaluddin (2019); Octarina (2016); Rizki (2019); Vatricia, Maizora, dan Syukur (2017), mereka telah melakukan penelitian terkait pengembangan bahan ajar berbantuan *software* matlab yang praktis dan efektif diterapkan pada pembelajaran matematika di kelas, namun belum ada yang melakukan pengembangan bahan ajar yang berbantuan *software* matlab pada materi matriks kelas XI SMA. Bahan ajar berbantuan *software* matlab pada materi matriks kelas XI SMA, ini diharapkan mampu memfasilitasi siswa sehingga belajar lebih mudah dan menyenangkan serta dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). *Research and development* adalah suatu jenis penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada serta dapat dipertanggung jawabkan (Taufiq, Amalia, & Parmin, 2017). Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation and evaluation* yang dikembangkan oleh Dick and Carrey. Produk yang dikembangkan berupa modul berbantuan *software matlab* pada materi matriks yang digunakan pada siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 6 Makassar. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli, lembar observasi keterlaksanaan modul, angket respon siswa, lembar observasi aktivitas siswa, dan tes hasil belajar.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 6 Makassar pada bulan Februari 2021. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 6 Makassar. Uji coba dilakukan untuk melihat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk yang telah dikembangkan. Produk yang diujicobakan adalah bahan ajar berupa modul berbantuan *software matlab* pada materi matriks kelas XI SMA. Uji Kevalidan dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul berbantuan *software matlab* serta dengan instrumen penelitian. Pengujian kelayakan produk dan instrumen penelitian dilakukan oleh tim ahli atau validator. Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul berbantuan *software matlab* pada materi matriks kelas XI

SMA. Kepraktisan produk diuji dengan uji coba terbatas. Hal ini dapat diukur berdasarkan hasil analisis angket respon siswa dan lembar observasi keterlaksanaan modul. Uji keefektifan dilakukan untuk mengetahui apakah modul berbantuan *software* matlab dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika khususnya materi matriks. Keefektifan produk yang dikembangkan dapat diukur berdasarkan banyaknya siswa yang tuntas pada ujian tes hasil belajar siswa.

Modul yang telah dikembangkan diuji cobakan pada 22 siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 6 Makassar yang telah dipilih secara acak. Materi yang akan diuji cobakan adalah materi matriks. Pelaksanaan uji coba produk dilaksanakan sebanyak enam pertemuan termasuk pemberian tes hasil belajar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan modul berbantuan *software* matlab pada materi matriks kelas XI SMA sesuai dengan tahapan ADDIE. Tahapan pengembangan dilaksanakan mulai dari tahap analisis sampai pada tahap evaluasi. Hasil pengembangan produk berupa modul berbantuan *software* matlab pada materi matriks kelas XI SMA.

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan analisis masalah-masalah yang terdapat pada proses belajar mengajar dikarenakan penggunaan buku teks yang ada sekarang dan melakukan analisis perlunya pengembangan modul. Tahapan analisis meliputi analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis materi pelajaran.

Analisis kurikulum dilakukan peneliti dengan mengumpulkan dokumen kurikulum berupa silabus, RPP, dan buku ajar matematika kelas XI SMA. Kemudian peneliti menganalisis struktur kurikulum berdasarkan dokumen tersebut. Berdasarkan hasil analisis kurikulum diketahui bahwa kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 6 Makassar adalah kurikulum 2013.

Analisis siswa dilakukan peneliti dengan cara mengumpulkan data-data siswa terkait penilaian kognitif, keterampilan, dan perkembangannya dari catatan dan penilaian harian guru. Peneliti juga melakukan wawancara langsung dengan siswa untuk mengumpulkan informasi sebagai data pendukung. Analisis siswa yang dimaksud di sini adalah peneliti mengkaji tentang karakteristik siswa berkenaan dengan pengetahuan, keterampilan,

dan perkembangannya terkait materi matriks pada mata pelajaran matematika, namun pada penelitian ini analisis karakteristik siswa lebih difokuskan pada tingkat pengetahuan siswa.

Berdasarkan hasil analisis siswa diketahui bahwa siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 6 Makassar memiliki sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang beragam terkait materi matriks pada mata pelajaran matematika. Namun pada umumnya nilai kuis siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal perkalian dan invers matriks yang membutuhkan penjabaran dan waktu yang lebih lama. Oleh karena itu, dibutuhkan modul matematika berbantuan *software* yang lebih menarik dan interaktif sehingga siswa lebih aktif dan antusias selama proses pembelajaran berlangsung dan dapat dengan mudah menyelesaikan soal-soal yang terbilang rumit dan membutuhkan penjabaran yang rinci serta dapat belajar secara mandiri pula.

Analisis materi dilakukan untuk memilih dan menetapkan, merinci, dan menyusun secara sistematis materi ajar yang relevan untuk diajarkan. Pemilihan materi ajar dilakukan untuk mempertimbangkan kesesuaian konsep dan isi materi. Dari hasil analisis peneliti terkait materi ajar matriks diperoleh bahwa materi-materinya masih minim dan soal-soal latihannya juga masih minim. Tidak adanya kegiatan yang menarik yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri ataupun dengan bantuan *software*.

2. Tahap *Design* (Desain)

Pada tahap ini peneliti mulai merancang modul matematika berbantuan *software* matlab beserta instrumen penelitian yang akan digunakan untuk menilai modul yang dikembangkan. Adapun tahap perancangan mencakup beberapa aspek yaitu rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), Modul, dan tes hasil belajar. Hasil dari tahap ini yaitu berupa kerangka modul yang akan dikembangkan, lembar observasi dan angket serta lembar validasi.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap *develop*, peneliti mulai membuat modul berbantuan *software* matlab sesuai dengan struktur yang telah dirancang pada tahap rancangan, kemudian peneliti menemui tim ahli untuk melakukan validasi modul yang telah dibuat. Modul yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh tim ahli dan kemudian direvisi berdasarkan komentar ataupun saran dari tim ahli.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Penilaian Validator Terhadap Modul dan Instrumen Penilaian

Lembar Validasi	Indikator	Penilaian	Keterangan
Modul	1. Akurasi Materi	4,1	Valid
	2. Pembelajaran	4	Valid
	3. Penerapan pembelajaran berbantuan <i>software matlab</i>	4,5	Sangat Valid
	4. Bahasa	3,9	Valid
	5. Tata Letak	4,2	Valid
	6. Penampilan Fisik	4	Valid
	Rata-rata	4,1	Valid
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	1. Isi	4,1	Valid
	2. Aspek Penyajian	4,2	Valid
	3. Aspek Bahasa	4,8	Sangat Valid
	Rata-rata	4,3	Sangat Valid
Aktivitas Siswa	1. Aspek Petunjuk	4,5	Sangat Valid
	2. Aspek Bahasa	4,7	Sangat Valid
	3. Aspek Isi	4,5	Sangat Valid
	Rata-rata	4,6	Sangat Valid
Angket Respon Siswa	1. Aspek Petunjuk	4,7	Sangat Valid
	2. Aspek Cakupan Respon Siswa	4	Valid
	3. Aspek Bahasa	4,7	Sangat Valid
	Rata-rata	4,5	Sangat Valid
Keterlaksanaan Modul	1. Aspek Tujuan	4,5	Sangat Valid
	2. Aspek Cakupan unsur-unsur Pembelajaran berbantuan <i>software matlab</i>	4,7	Sangat Valid
	3. Aspek Bahasa	4,5	Sangat Valid
	Rata-rata	4,6	Sangat Valid
Tes Hasil Belajar	1. Isi	4,1	Valid
	2. Aspek Penilaian	4,5	Sangat Valid
	Rata-rata	4,3	Sangat valid
Rata-rata total kevalidan instrument		4,4	Sangat Valid

Tabel I diatas menunjukkan bahwa rata-rata kevalidan modul dan instrumen penelitian dilihat dari indikatornya berada pada kategori sangat valid karena setiap aspek untuk setiap jenis perangkat berada pada interval $4,3 \leq M \leq 5$. Selain itu, kedua validator memberikan kesimpulan bahwa

modul yang dikembangkan beserta instrumen penilaiannya adalah baik dan dapat digunakan.

Tabel 2. Hasil Validasi yang dilakukan pada Proses Validasi Pertama Meliputi Saran-saran dari Tim Validator

Perangkat yang Divalidasi	Hasil Validasi
Modul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kombinasi warna dan desain sampul perlu dilakukan perbaikan agar lebih menarik. Kombinasi warna perlu diperhalus dan desain harus lebih modern. 2. Masih terdapat banyak kesalahan pengetikan pada isi modul, harap dilakukan perbaikan/revisi. 3. Desain gambar pada isi modul perlu diperbaharui agar lebih menarik menyesuaikan dengan revisi pada sampul modul. 4. Kesesuaian materi atau penyelesaian contoh soal antara menggunakan metode manual dengan berbantuan <i>software matlab</i> harus lebih diperhatikan agar petunjuk pada penyelesaian soal dan hasil atau nilai yang diperoleh antar keduanya tidak bertolak belakang. 5. Sampul modul jangan terlalu ramai 6. Buat logo sendiri 7. Ganti jenis <i>font</i> dan sesuaikan <i>size font</i> untuk tulisan judul modul yang terdapat pada sampul 8. Tambahkan peta konsep 9. Tambahkan soal latihan dan soal ujian kompetensi 10. Perbaiki desain gambar dalam modul 11. Gunakan desain yang berpola
RPP	<ol style="list-style-type: none"> 1. RPP harus disusun berdasarkan kurikulum terbaru sesuai dengan anjuran Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang diterapkan oleh satu pendidikan.

Perangkat yang Divalidasi	Hasil Validasi
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Lengkapi RPP yang disusun dengan mencantumkan KI dan KD sebelum indikator pencapaian hasil belajar. 3. Pada proses pembelajaran harus tergambar dengan jelas penggunaan bahan ajar/modul yang dikembangkan oleh peneliti serta sintaks model pembelajaran yang diterapkan. 4. Alokasi waktu untuk tiap langkah kegiatan harus jelas
Tes Hasil Belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masih terdapat kekeliruan pada petunjuk soal tes hasil belajar. Lakukan perbaikan sesuai dengan masukan/revisi yang diberikan. 2. Kunci jawaban soal tes hasil belajar belum diuraikan secara lengkap. 3. Sebagai tes hasil belajar, jumlah soal yang diberikan masih terbilang kurang sehingga perlu dilakukan penambahan jumlah soal. 4. Kisi-kisi tes hasil belajar harus sesuai dengan apa yang mau diukur.
Angket Respon Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Butir pernyataan pada angket respon siswa harus disesuaikan dengan indikator variabel penelitian yang ingin diketahui. 2. Pernyataan pada angket respon siswa harus dapat mewakili aspek yang diamati secara menyeluruh. 3. Perbaiki penulisan yang typo.
Angket Respon Guru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Butir pernyataan pada angket respon guru harus disesuaikan dengan indikator variabel penelitian yang ingin diketahui. 2. Pernyataan pada angket respon guru harus dapat mewakili aspek yang diamati secara menyeluruh. 3. Perbaiki penulisan yang typo.
Aktivitas Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebaiknya merancang observasi yang dapat dilakukan oleh lebih dari satu observer agar pengamatan yang

Perangkat yang Divalidasi	Hasil Validasi
	<p>dilakukan dapat lebih akurat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Kategori aktivitas siswa yang terdapat dalam lembar observasi harus mencakup semua aktivitas siswa yang mungkin terjadi dalam pembelajaran. 3. Kategori aktivitas siswa harus menampakkan aktivitas ketika menggunakan <i>software matlab</i>.
Keterlaksanaan Modul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar observasi keterlaksanaan bahan ajar (modul) berbantuan <i>software matlab</i> harus disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran yang digunakan. 2. Perhatikan pernyataan/kategori keterlaksanaan pembelajaran pada lembar observasi yang masih keliru. 3. Perbaiki penulisan yang typo.

Selanjutnya dilakukan revisi berdasarkan catatan dan saran dari validator pada proses validasi pertama. Setelah dilakukan revisi pada modul dan instrumen penilaian, kemudian dihadapkan kembali ke validator untuk divalidasi kembali.

Tabel 3. Hasil Validasi yang dilakukan pada Proses Validasi Kedua Meliputi Saran-saran dari Tim Validator

Perangkat yang Divalidasi	Hasil Validasi
Modul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hilangkan desain gambar yang ada di pojok kanan atas modul. 2. Tambahkan <i>header</i> dan <i>footer</i>
RPP	Perbaiki penskoran.
THB	Petunjuk pengerjaan soal perlu diperbaiki.
Angket Respon Siswa	Perbaiki penulisan yang thypo.
Angket Respon Guru	Perbaiki penulisan yang thypo.
Aktivitas Siswa	Indikator aktivitas siswa harus diperjelas.
Keterlaksanaan Modul	Perbaiki penulisan terutama kata yang thypo.

Berdasarkan hasil validasi pada tahap ketiga maka tim validator telah memberikan penilaian terhadap modul berbantuan *software* matlab melalui lembar validasi. Adapun rangkuman hasil validasi sebagai berikut.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Validasi

Sumber	Skor rata-rata	Kriteria
Modul	4,1	Valid
RPP	4,3	Sangat Valid
THB	4,3	Sangat Valid
Angket Respon Siswa	4,5	Sangat Valid
Aktivitas Siswa	4,6	Sangat Valid
Keterlaksanaan Modul	4,6	Sangat Valid
Rata-Rata Total Kevalidan Instrumen	4,4	Sangat Valid

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata penilaian dari tim validator terhadap modul, RPP, tes hasil belajar dan lembar observasi berada pada kategori "sangat valid". Hal ini menandakan bahwa modul, tes hasil belajar, RPP, dan lembar observasi menurut validator tersebut layak untuk diuji cobakan.

4. Tahap *Implementation* (Penerapan)

Pada tahap ini, modul dan instrumen penelitian yang telah divalidasi oleh tim ahli dan dinyatakan layak untuk digunakan selanjutnya diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Uji coba dilakukan untuk melihat kepraktisan dan keefektifan modul berbantuan *software* matlab yang dikembangkan, selain itu dalam uji coba ini peneliti juga mengamati aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, respon siswa, serta keterlaksanaan modul.

Kegiatan uji coba dilaksanakan selama enam kali pertemuan termasuk pemberian tes hasil belajar mulai tanggal 02 Maret 2021 sampai dengan 16 April 2021. Setelah semua kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul berbantuan *software* matlab selesai maka siswa diberikan angket untuk mengetahui respon siswa terhadap modul yang telah dikembangkan. Berikut merupakan gambaran data yang diperoleh dari hasil uji coba berupa data keterlaksanaan modul, data pengelolaan pembelajaran, angket respon siswa, dan tes hasil belajar.

a) Analisis Data Kepraktisan

Data kepraktisan modul berbantuan *software* matlab diperoleh dari lembar keterlaksanaan modul dan angket respon siswa. Hasil pengamatan keterlaksanaan modul dan angket respon siswa dianalisis untuk melihat tingkat kepraktisan modul yang telah disusun.

Tingkat kepraktisan suatu modul dapat dilihat berdasarkan hasil analisis angket respon siswa dan lembar observasi keterlaksanaan modul. Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa diketahui bahwa persentase rata-rata respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul berbantuan *software* matlab materi matriks memiliki nilai lebih besar dari 80% yaitu 84,01%. Kemudian hasil analisis lembar observasi keterlaksanaan modul meliputi komponen sintaks, interaksi sosial, dan prinsip reaksi. Adapun rata-rata nilai untuk ketiga aspek tersebut berada pada interval $1,5 \leq M \leq 2$ atau berada pada kategori terlaksana seluruhnya. Dengan demikian, tingginya persentase respon siswa yaitu 84,01% dan hasil analisis keterlaksanaan modul berada pada interval $1,5 \leq M \leq 2$ atau berada pada kategori terlaksana seluruhnya. Hal ini membuktikan bahwa modul berbantuan *software* matlab dapat dikatakan praktis untuk digunakan.

b) Analisis Data Keefektifan

Keefektifan modul dapat dilihat dari ketercapaian tes hasil belajar dan lembar observasi siswa. Berdasarkan hasil analisis tes hasil belajar diketahui bahwa dari 22 orang siswa yang mengikuti tes, ada 8 siswa yang berada pada kategori sangat baik dengan persentase 36,36% dan 14 siswa berada pada kategori baik dengan persentase 63,64%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dari 22 orang siswa yang mengikuti tes tidak ada yang berada pada kategori tidak tuntas, semua siswa berada pada kategori tuntas dengan persentase 100%. Sehingga penguasaan tes hasil belajar siswa sudah memenuhi standar ketuntasan.

Berdasarkan hasil pengamatan aktivitas siswa diperoleh rata-rata aktivitas siswa dengan nilai 83,32% atau berada pada kategori sangat baik karena nilainya berada pada rentang $80 \leq P \leq 100$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul berbantuan *software matlab* pada materi matriks kelas XI dikatakan efektif.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dari model pengembangan ADDIE. Pada tahapan ini dilakukan revisi berdasarkan kritikan dan saran dari pengguna modul sebagai penyempurnaan dari modul yang telah dikembangkan sebelumnya. Namun pada penelitian ini, tidak ada perubahan yang begitu besar pada modul yang telah dikembangkan sebelumnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, proses pengembangan produk dimulai dari tahap analisis sampai dengan tahap evaluasi dengan kata lain semua tahapan pengembangan modul dengan menggunakan model ADDIE terlaksana seluruhnya. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, diperoleh bahwa: (1) Valid, hasil validasi untuk modul dan semua instrumen penelitian adalah 4,4 yang berarti modul dan instrumen tersebut dikategorikan sangat valid karena berada pada interval $4,3 \leq M \leq 5$. (2) Praktis, rata-rata keseluruhan aspek pada lembar keterlaksanaan modul adalah 1,99 dan dapat dikategorikan terlaksana seluruhnya karena berada pada rentang $1,5 \leq M \leq 2$. Selain itu persentase angket respon siswa untuk keseluruhan aspek adalah 84,01%. (3) Efektif, hasil belajar siswa menunjukkan bahwa dari 22 siswa tidak ada yang berada pada kategori tidak tuntas dengan persentase 100%. Dengan demikian, penguasaan tes hasil belajar siswa sudah memenuhi standar ketuntasan. Selain itu, hasil pengamatan aktivitas siswa diperoleh bahwa rata-rata aktivitas siswa dengan menggunakan modul berbantuan *software* matlab sebesar 83,32% dimana hasil analisis tersebut berada pada kategori sangat baik karena nilainya berada pada rentang $80 \leq P \leq 100$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada tahap uji coba yang telah dilakukan peneliti, pengembangan bahan ajar berbantuan *software* matlab pada materi matriks kelas XI SMA telah memenuhi kriteri kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian ini terbatas, hanya diujicobakan pada 22 siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 6 Makassar yang telah dipilih secara acak dengan materi matriks. Materi yang akan diuji cobakan adalah materi matriks.

DAFTAR PUSTAKA

Ainun, A. M. (2019). *Pengembangan bahan ajar berbantuan software maple pada mata kuliah kalkulus I mahasiswa jurusan pendidikan matematika fakultas*

tarbiyah dan keguruan uin alauddin makassar. [Skripsi]. UIN Alauddin Makassar.

- Amri, M. (2018). Pengembangan bahan ajar elektronik berbasis geogebra dengan model penemuan terbimbing pada materi bilangan bulat. *PRISMA (Prosiding Seminar Nasional Matematika)*, 792–795. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/20368>.
- Angko, N., & Mustaji, F. (2013). Pengembangan bahan ajar dengan model ADDIE untuk mata pelajaran matematika kelas 5 SDS Mawar Sharon Surabaya. *Jurnal KWANGSAN*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v1n1.p1--15>.
- Dewi, P. Y. A., & Primayana, K. H. (2019). Effect of learning module with setting contextual teaching and learning to increase the understanding of concepts. *International Journal of Education and Learning*, 1(1), 19–26. <https://doi.org/10.31763/ijele.v1i1.26>.
- Fauziah, K., Parta, I. N., & Rahardjo, S. (2016). Pengembangan lembar kerja siswa materi perkalian matriks bercirikan penemuan terbimbing untuk siswa SMK kelas X. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(9), 1721–1729. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i9.6735>.
- Jamaluddin, N. H. (2019). *Pengembangan bahan ajar berbasis geogebra pada materi transformasi geometri terhadap pemahaman konsep siswa kelas ix smp negeri 1 mangarabombang kab. takalar*. [Skripsi]. UIN Alauddin Makassar.
- Kartika, H. (2014). Pembelajaran matematika berbantuan software matlab sebagai upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan minat belajar siswa SMA. *Jurnal Pendidikan UNSIKA*, 2(1), 24–35. Retrieved from <https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/view/119>.
- Lappas, P., & Kritikos, M. (2018). Teaching and learning numerical analysis and optimization: a didactic framework and applications of inquiry-based learning. *international journal , higher education studies*. *Higher Education Studies*, 8(1), 42–57. <https://doi.org/10.5539/hes.v8n1p42>.
- Nasution, S. H. (2015). Mengembangkan media pembelajaran berbantuan komputer pada kelas matematika. *Conference: Seminar Nasional Matematika Dan Pembelajarannya*, 1–11.
- Octarina, S. (2016). Pengenalan software matlab dalam mendukung

- pembelajaran matematika bagi siswa SMA di desa Sungsang kabupaten Kanyuasin. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 4(2), 342–350. <https://doi.org/10.37061/jps.v4i2.5493>.
- Octarina, S. (2017). Pembinaan keterampilan penggunaan software matlab dalam mendukung pembelajaran matematika kreatif bagi guru-guru SMA di Indralaya. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 5(2), 415–421. <https://doi.org/10.37061/jps.v5i2.5670>.
- Purnomo, D. (2011). Pengembangan bahan ajar matematika sebagai sarana pengembangan kreatifitas berpikir. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.26877/aks.v2i1/Maret.43>.
- Rafianti, I. (2017). Pengembangan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik pada materi matriks kelas XI SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA*, 45–52. Retrieved from <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/45-52>.
- Rizki, F. (2019). *Pengembangan bahan ajar matematika berbantuan aplikasi microsoft mathematics pada siswa kelas XI*. [Skripsi]. UIN Raden Intan Lampung.
- Taufiq, M., Amalia, A. V., & Parmin. (2017). The development of science mobile learning conservation vision based on android app inventor. *Unnes Science Education*, 6(1), 1472–1479. <https://doi.org/10.15294/usej.v6i1.13179>.
- Ulandari, L., Amry, Z., & Saragih, S. (2019). Development of learning materials based on realistic mathematics education approach to improve students' mathematical problem solving ability and self-efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 375–383. <https://doi.org/10.29333/iejme/5721>.
- Vatricia, S., Maizora, S., & Syukur, M. fachuiddin. (2017). Pengembangan aplikasi komputer sebagai media pembelajaran matematika menggunakan metode penemuan terbimbing pada materi lingkaran kelas viii. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 1(1), 36–40. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.1.1.36-40>.
- Widodo, S. A., Prahmana, R. C. I., Purnami, A. S., & Turmudi. (2017). Teaching materials of algebraic equation. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 943*, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012017>.