

## PENGEMBANGAN BUKU AJAR ALJABAR LINIER BERBASIS *MATLAB* *MOBILE* UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN DARING

Restu Lusiana<sup>1\*</sup>, Reza Kusuma Styansah<sup>2</sup>

<sup>1\*,2</sup> Universitas PGRI Madiun, Madiun, Indonesia

\*Restu Lusiana. Universitas PGRI Madiun Jl. Setiabudi No. 85 Madiun, 63118, Madiun, Indonesia.

E-mail: [restu.mathedu@unipma.ac.id](mailto:restu.mathedu@unipma.ac.id)<sup>1\*)</sup>  
[reza.mathedu@unipma.ac.id](mailto:reza.mathedu@unipma.ac.id)<sup>2)</sup>

Received 02 August 2021; Received in revised form 16 November 2021; Accepted 15 December 2021

### Abstrak

Pembelajaran matematika secara daring, khususnya pada mata kuliah Aljabar Linier membutuhkan bahan ajar berbasis software matematis, untuk memperkuat pemahaman konsep numerik. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan buku ajar berbasis *MATLAB Mobile* yang layak untuk menunjang pembelajaran daring. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D memuat 4 tahapan yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun dengan subjek mahasiswa semester IV yang berjumlah 20 orang. Instrumen penelitian dan pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi, angket respon, dan tes hasil belajar. Analisis data lembar validasi dan angket menggunakan skala likert dan skala guttman, sedangkan analisis data tes hasil belajar menggunakan *Normalized Gain Score* (*n-Gain*). Penelitian ini menghasilkan buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* untuk menunjang pembelajaran daring di masa pandemik Covid 19 dengan persentase kevalidan 86,5% (*valid*), persentase kepraktisan 83,4% (*praktis*), dan skor *n-Gain* 46,7 (*keefektifan sedang*). Sehingga buku ajar yang dikembangkan layak untuk menunjang pembelajaran daring.

**Kata kunci:** Aljabar Linier; *MATLAB Mobile*; Pembelajaran Daring; Pengembangan, Buku Ajar.

### Abstract

*Learning mathematics online, especially in Linear Algebra courses requires mathematical software-based teaching materials, to strengthen the understanding of numerical concepts. The purpose of this research is to produce MATLAB Mobile-based textbooks that are suitable to support online learning. This development research uses a 4-D model containing 4 stages, namely Define, Design, Develop, and Disseminate.. This research was conducted at the Mathematics Education Study Program, University of PGRI Madiun with 20 students as the subject of the fourth semester. The research instrument and data collection in this study used validation sheets, response questionnaires, and learning outcomes tests. Data analysis of the validation sheet and questionnaire used the Likert scale and the Guttman scale, while the data analysis of the learning outcomes test used the Normalized Gain Score (n-Gain). This study produced a Linear Algebra textbook based on MATLAB Mobile to support online learning during the Covid 19 pandemic with a validity percentage of 86,5% (valid), practicality percentage 83,4% (practical), and an n-Gain score of 46,7 (moderately effectiveness). So that the textbooks developed are suitable to support online learning.*

**Keywords:** *Development; Linear Algebra; MATLAB Mobile; Online Learning; Textbooks.*



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

### PENDAHULUAN

Pembelajaran Matematika saat ini mengalami perubahan paradigma dikarenakan adanya pandemi Covid-19

(Saleh & Mujahiddin, 2020). Kehadiran virus Covid-19 telah menjadi perhatian internasional dan menjadi tantangan bagi dunia pendidikan (Minghat et al.,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

2020). Proses pembelajaran dialihkan ke sistem daring sebagai upaya memutus rantai penyebaran virus Covid-19.

Pembelajaran daring dapat mendorong kreativitas, keterampilan berpikir kritis, komunikasi yang baik, dan kemampuan mengolah informasi berbasis teknologi (Febriani et al., 2020). Berdasarkan penelitian sistematis menunjukkan penggunaan teknologi digital dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika (Benavides-Varela et al., 2020a). Namun secara deskriptif, sebaiknya teknologi digital digunakan sebagai metode instruksi pendamping dan bukan sebagai pengganti (Hillmayr et al., 2020).

Menurut hasil penelitian (Lusiana & Setyansah, 2016) pembelajaran berbasis teknologi digital dapat mengasah kemampuan literasi digital siswa. Dan penguatan literasi digital dengan menggunakan media tutorial dapat meningkatkan hasil belajar siswa (R K Setyansah & Suprpto, 2020).

Proses pembelajaran membutuhkan komponen pembelajaran yang baik dan tepat untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan inovasi dalam pembelajaran, baik inovasi dalam komponen pembelajaran maupun bahan ajar (Cahya et al., 2020). Salah satu keunggulan bahan ajar antara lain siswa dapat mengontrol proses pembelajaran karena dapat disesuaikan dengan waktu, kesiapan, dan kemampuan masing-masing (Lusiana & Setyansah, 2016). Bahan ajar yang banyak dikembangkan untuk menunjang pembelajaran daring maupun *blended learning* adalah bahan ajar yang melibatkan teknologi informasi digital (Wardani et al., 2018) (Benavides-Varela et al., 2020b).

Aljabar Linier merupakan mata kuliah yang mempelajari sistem persamaan linear, matriks, vektor, serta transformasi linear yang banyak dihubungkan dalam permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Namun dalam mata kuliah ini masih banyak ditemukan kesulitan mahasiswa, diantaranya (Wasito & Kurniawan, 2018) mendeskripsikan faktor-faktor penyebab kesulitan-kesulitan belajar mahasiswa dalam mata kuliah Aljabar Linier diantaranya yaitu faktor mahasiswa yang tidak percaya diri untuk mengkomunikasikan ide/pendapatnya, faktor modul Aljabar Linier yang belum mengarahkan kepada penemuan konsep, faktor kurang bisanya mahasiswa untuk menganalisis masalah yang baru pertama ditemui, serta faktor yang paling utama adalah belum terbiasanya mahasiswa dengan pembelajaran yang menekankan untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya.

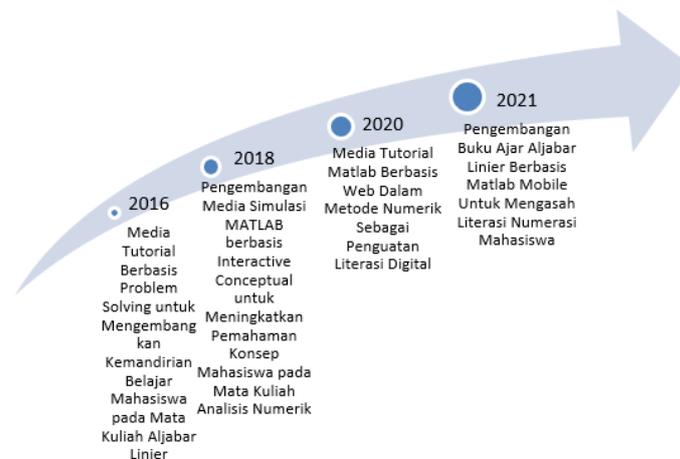
Dalam menunjang proses pembelajaran matematika, khususnya mata kuliah Aljabar Linier dibutuhkan adanya bahan ajar yang dapat membantu siswa belajar dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Telah banyak dilakukan penelitian terkait pengembangan bahan ajar Aljabar linier. Terdapat penelitian yang mengembangkan bahan ajar Aljabar Linier berbasis tugas tutorial untuk meningkatkan kemandirian mahasiswa (Lusiana & Setyansah, 2012) dan untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa (Lusiana & Setyansah, 2016). Ada pula yang mengembangkan bahan ajar berdasarkan kemampuan koneksi matematis yang menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan (Jamun et al., 2020). Selain itu (Aminah & Radita, 2020) telah mengembangkan modul Aljabar Linier dengan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

pendekatan inkuiri. (Cahyono, 2016) menggunakan software *MATLAB* dalam menunjang proses pembelajaran Aljabar Linier untuk meningkatkan pemahaman siswa. (Apriandi & Setyansah, 2017) melihat peningkatan kemampuan dan pemahaman konsep mahasiswa pada materi persamaan linier menggunakan simulasi *MATLAB*. Namun belum ada yang mengembangkan bahan ajar Aljabar Linier yang dilengkapi alat bantu hitung dalam bentuk *software*.

Berdasarkan observasi menunjukkan bahwa mahasiswa semester IV program studi Pendidikan Matematika kurang memahami langkah perhitungan secara analitik khususnya matriks dan vektor. Adapun dengan alat bantu hitung berupa *software* memudahkan pemahaman analitiknya. Sehingga mereka mengalami kesulitan

dalam menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan perhitungan numerik melalui matlab mobile. Hal ini ditunjukkan dari hasil belajar mahasiswa pada Ujian Akhir Semester (UAS) mata kuliah Aljabar Linier tahun 2020 yang masih rendah. Dari data hasil belajar mahasiswa semester IV tahun 2020 menunjukkan prosentase mahasiswa yang mendapatkan nilai di atas 70 hanya 38,60% sedangkan sisanya mendapat nilai di bawah 70. Berdasarkan permasalahan tersebut akan dilakukan pengembangan bahan ajar berbasis *software matematis* untuk mengoptimalkan hasil belajar mahasiswa Program Studi Matematika, khususnya dalam mata kuliah Aljabar Linier. Adapun gambaran roadmap penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Road Map Penelitian

*Road Map* penelitian pada Gambar 1 menunjukkan bahwa peneliti telah menerapkan media tutorial untuk mengembangkan kemandirian belajar pada mata kuliah Aljabar Linier (Lusiana & Setyansah, 2016), didukung dari hasil penelitian (Apriandi & Setyansah, 2018) bahwa penerapan simulasi *MATLAB* berbasis *Interactive Conceptual* mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi Sistem Persamaan Linier, dan (Reza

Kusuma Setyansah & Lusiana, 2020) menguatkan hasil penelitian pada literasi digital melalui media tutorial *MATLAB* berbasis *web*. Berdasarkan hasil *roadmap* penelitian maka kami akan mengembangkan Buku Ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile*. Pengembangan ini diharapkan mampu menghasilkan Buku Ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* yang layak digunakan dalam pembelajaran daring.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan suatu produk yang berupa buku ajar. Buku ajar yang dikembangkan adalah buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* untuk menunjang pembelajaran daring di masa pandemi Covid 19.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D yang diperkenalkan oleh Thiagarajan. Model 4-D memuat 4 tahapan yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate* (Sugiyono, 2018).

Adapun tahapan *developmental testing* pada bagian *Disseminate* akan diuji terlebih dahulu melalui *validation testing* pada penelitian selanjutnya. Pada tahap *Define* dilakukan pendefinisian dan analisa potensi dan masalah yang ada di tempat penelitian, pengumpulan informasi menggunakan teknik observasi dan wawancara untuk mengetahui aspek-aspek yang dibutuhkan dalam pengembangan bahan ajar. Pada tahap *Design* dilakukan penyusunan instrumen lembar validasi, angket respon, tes hasil belajar, pemilihan media pendukung dan perancangan awal yang dibuat sesuai dengan spesifikasi tujuan pembelajaran yang ada. Selain itu juga dilakukan penyusunan kerangka draft awal buku ajar yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan mahasiswa. Pada tahap *Develop* dilakukan validasi desain awal, revisi desain, dan uji coba produk (uji kelompok kecil dan besar). Analisis data lembar validasi dan angket menggunakan skala *likert* dengan skala 1-4 dan skala *guttman*, sedangkan analisis data tes hasil belajar

menggunakan *Normalized Gain Score* (*n-Gain*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

### 1. *Define*

Pada tahap ini dilakukan analisis potensi dan masalah melalui observasi secara langsung oleh peneliti di Universitas PGRI Madiun. Dari kegiatan observasi dan wawancara yang dilakukan didapatkan beberapa masalah diantaranya kegiatan pembelajaran sebelum pandemik Covid 19 dilakukan secara luring dengan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Namun, setelah pandemik Covid 19 proses pembelajaran dilakukan secara daring menggunakan *e learning* UNIPMA (*eLMA*) dan *whatsapp* untuk memberikan materi dan sebagai media diskusi dengan mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa, didapatkan informasi bahwa mahasiswa sudah memiliki *smartphone* atau *gadget* lain yang biasa mereka gunakan untuk melakukan pembelajaran secara daring, namun terkadang ada beberapa permasalahan tentang kendala jaringan, sehingga mahasiswa tidak dapat mengikuti proses pembelajaran secara optimal.

Dari hasil observasi pada proses pembelajaran mata kuliah Aljabar Linier didapatkan informasi bahwa mahasiswa mengalami kendala dalam mempelajari dan memahami materi ketika kondisi jaringan tidak stabil, hal tersebut dikarenakan jika mahasiswa tidak bisa memahami tentang tahapan penyelesaian masalah aljabar, mahasiswa tidak bisa bertanya secara langsung pada dosen pengajar. Hal itu berpengaruh pada hasil belajar mereka yang kurang optimal. Berdasarkan hasil analisis permasalahan dan kebutuhan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

didapatkan kesimpulan bahwa mahasiswa membutuhkan satu bahan ajar yang memudahkan mahasiswa dalam mempelajari materi dan dapat digunakan secara mandiri, sehingga peneliti akan mengembangkan Buku Ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* untuk menunjang pembelajaran daring di masa pandemik Covid 19.

## 2. Design

Pada tahap ini dilakukan desain produk awal meliputi perancangan awal Buku Ajar Aljabar Linier berbasis

*MATLAB Mobile* dan perancangan instrumen penelitian yang meliputi lembar validasi ahli, angket respon, dan tes hasil belajar. Adapun penjabaran dari hasil dari perancangan awal ini berupa Draft I yang dikembagkan dalam buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile*. Kerangka awal buku ajar yang akan dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun penjelasan dari masing-masing bagian yang ada pada buku ajar dijelaskan pada Tabel 1.



Gambar 2. Skema Kerangka Awal Buku Ajar

Tabel 1. Bagian Buku Ajar

No.	Bagian Buku Ajar	Isi	Keterangan
1	Bagian Awal	Sampul Pengantar	Memiliki bagian dari judul buku, identitas buku, identitas penulis dan ISBN Memiliki bagian dari kata pengantar, curriculum vitae masing-masing penulis, karakteristik buku, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel.
2	Bagian Inti	Bab 1. Pendahuluan Bab 2. Sistem Persamaan Linier dan Matriks Bab 3. Determinan	Memuat bagian-bagian dari Bab 1 sampai dengan 6 yang terdiri dari Tujuan Pembelajaran, Penjelasan Materi (ilustrasi grafik dan tabel), Rangkuman Materi, Petunjuk Penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> dan Latihan. Adapun Masing-masing pada setiap bagian bab memuat pengembangan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

No.	Bagian Buku Ajar	Isi	Keterangan
3	Bagian Akhir	Bab 4. Vektor di Bidang dan Ruang Bab 5. Ruang-ruang Vektor Bab 6. Transformasi Linier Daftar Pustaka Sampul Belakang	penelitian yang merupakan simulasi langkah penggunaan perintah penyelesaian <i>MATLAB Mobile</i> yang mencakup pada setiap bab materi aljabar linier mulai dari bab 1 sampai dengan bab 4 secara lengkap dengan sintaks perintah pada commands. Adapun pada bagian bab 5 dan bab 6 tidak diterapkan penyelesaian dengan menggunakan aplikasi <i>MATLAB</i> karena cenderung pembuktian aksioma dan pembuktian teorema. Memiliki bagian yang memuat daftar referensi rujukan penulisan dan deskripsi singkat manfaat buku aljabar linier berbasis <i>MATLAB Mobile</i> pada bagian sampul belakang.

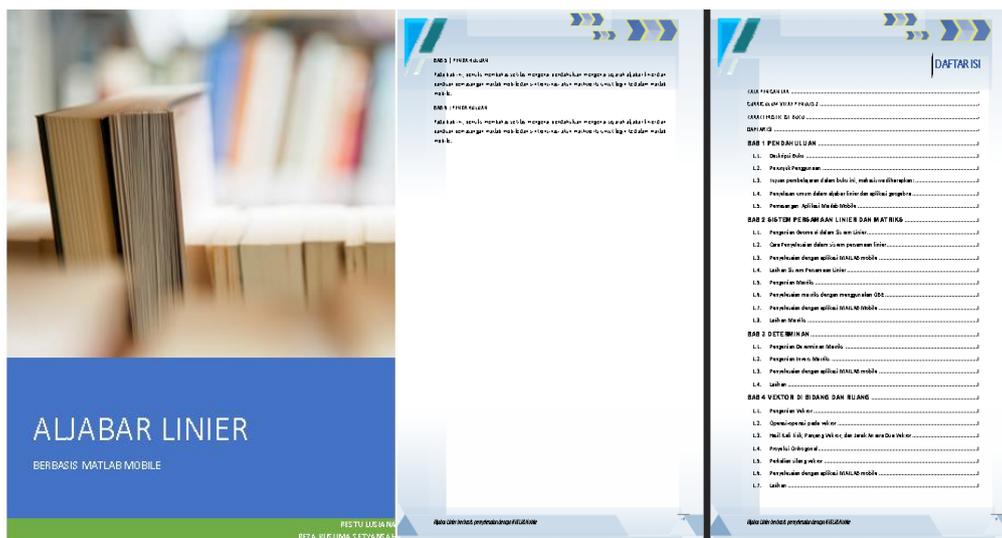
### 3. Development

Pada tahap ini dilakukan pengembangan buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB* Mobile melalui tahapan validasi dan revisi produk, serta uji coba produk. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Setelah dinyatakan valid oleh validator

dilakukan uji coba produk untuk melihat kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan.

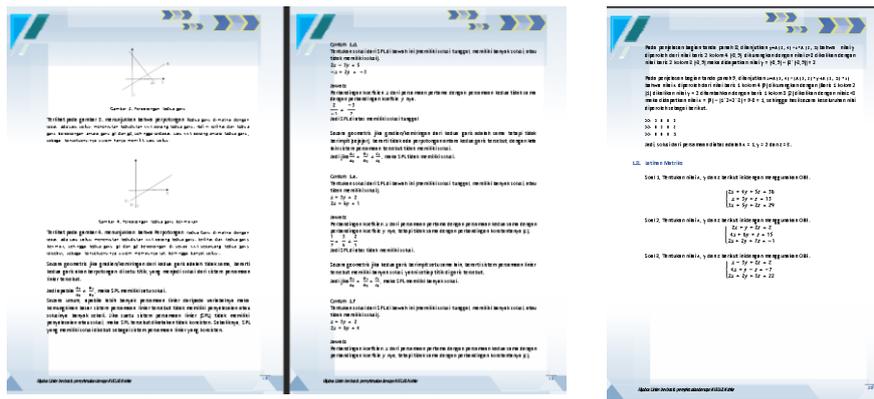
#### a. Pengembangan Buku Ajar

Adapun gambaran desain awal produk dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Sampul dan Daftar Isi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>



Gambar 4. Materi, Contoh Soal, dan Latihan Soal

b. Uji Validitas

Uji Validitas dilakukan untuk menilai kelayakan buku ajar yang dikembangkan. Dari hasil validasi didapatkan saran sebagai bahan

perbaikan draft awal buku ajar. Dalam penelitian ini terdapat dua validator ahli yaitu ahli materi, ahli media. Adapun hasil analisis data validasi materi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Validasi Materi

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kriteria
1	Kelayakan Isi	91,7	Valid
2	Kebahasaan	85,0	Valid
3	Penyajian	87,5	Valid
4	Kemanfaatan	83,3	Valid
	<b>Rata-rata</b>	<b>86,8</b>	<b>Valid</b>

Berdasarkan hasil analisis data validasi materi didapatkan persentase kevalidan aspek kelayakan isi 91,7%, aspek kebahasaan 85,0%, aspek penyajian 87,5%, dan aspek kemanfaatan 83,3%. Sehingga didapatkan rata-rata persentase kevalidan 86,8% dan dinyatakan valid, karena hasil persentase rata-rata validasi materi menunjukkan hasil lebih dari 70% (Akbar, 2013). Adapun kriteria aspek kelayakan isi meliputi materi, contoh soal, latihan soal, kedalaman materi yang sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa. Aspek kebahasaan meliputi penggunaan bahasa dan istilah dalam materi yang mudah dipahami siswa. Aspek penyajian meliputi penyusunan materi,

contoh soal, latihan soal, dan panduan gambar pada matlab mobile secara terstruktur. Aspek kemanfaatan meliputi implementasi susunan materi dan panduan dengan kriteria mudah dipahami oleh siswa. Adapun saran yang diberikan oleh validator materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis data validasi buku ajar (Tabel 4) didapatkan persentase kevalidan aspek tampilan yang meliputi ukuran font, gambar, dan formula yang digunakan sebesar 83,3%, aspek penyajian yang meliputi sistematika dan kesesuaian sajian sesuai dengan tujuan pembelajaran sebesar 87,5%, aspek konsistensi yang meliputi kesesuaian penggunaan bahasa indonesia yang baik dan benar sebesar

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

83,3%, aspek keterbacaan yang meliputi panjang kalimat, struktur kalimat, penyusunan alinea, dan ukuran huruf sebesar 83,3%, dan aspek kemanfaatan meliputi manfaat buku untuk digunakan siswa dalam belajar sebesar 93,7%. Sehingga didapatkan rata-rata

persentase kevalidan 86,3% dan dinyatakan valid, karena hasil persentase rata-rata validasi buku ajar menunjukkan hasil lebih dari 70% (Akbar, 2013). Adapun saran yang diberikan oleh validator buku ajar dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Saran dari Validator Materi

No	Saran	Tindak Lanjut
1	Materi aljabar linier perlu disertakan contoh-contoh mendasar sebelum dibahas kedalam aplikasi <i>MATLAB Mobile</i>	Penambahan bagian pembahasan materi pada bagian penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> sehingga tidak terpisah dari pembahasan contoh materi
2.	Tambahkan kotak Teks pada setiap pembahasan yang memuat definisi materi dan rangkuman materi agar memudahkan pembaca melihat bagian penting yang harus dipahami	Pada tiap definisi materi dan rangkuman materi diberikan Kotak Teks.

Tabel 4. Hasil Analisis Data Validasi Buku Ajar

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kriteria
1	Tampilan	83,3	Valid
2	Penyajian	87,5	Valid
3	Konsistensi	83,3	Valid
4	Keterbacaan	83,3	Valid
5	Kemanfaatan	93,7	Valid
	<b>Rata-rata (%)</b>	<b>86,3</b>	<b>Valid</b>

Tabel 5. Saran dari Validator Buku Ajar

No	Komentar dan Saran	Tindak Lanjut
1.	Setiap pembahasan pada bagian penyelesaian menggunakan aplikasi <i>MATLAB Mobile</i> sebaiknya dilakukan tahapan dengan menambahkan nomor urutan sehingga mudah dalam memahami.	Pada tiap bagian pembahasan penyelesaian dengan menggunakan aplikasi <i>MATLAB Mobile</i> disertakan urutan penomoran dengan kode (1), (2), (3), dan seterusnya.
2.	Tampilan capture langkah penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> diperbesar agar pembaca mudah melihat ataupun ditambahkan teks perintah pada <i>MATLAB Mobile</i> sebelum bagian <i>capture</i> langkah tersebut	Penambahan cara penulisan perintah pada <i>MATLAB Mobile</i> sebelum diberikan tampilan <i>capture</i> penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> .
3.	Tampilan capture penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> jangan menggunakan latar gelap atau <i>mode dark</i> .	Penggantian tampilan capture penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> dengan <i>mode default</i> .

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

Berdasarkan analisis data validasi materi dan buku ajar berbasis *MATLAB Mobile* didapatkan akumulasi

persentase kevalidan seperti pada Tabel 6.

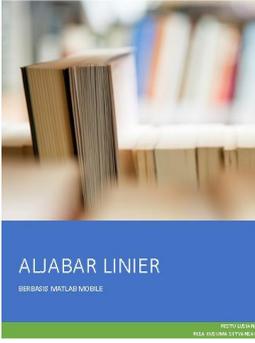
Tabel 6. Akumulasi Persentase Hasil Uji Validitas

No	Keterangan	Persentase (%)	Kriteria
1.	Validasi Materi	86,8	Valid
2.	Validasi Buku Ajar	86,3	Valid
	Rata-rata	86,5	Valid

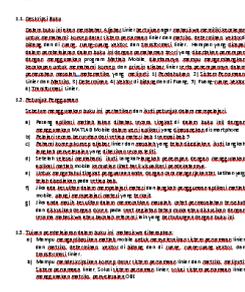
Berdasarkan akumulasi persentase uji validasi materi dan uji validasi buku ajar didapatkan persentase rata-rata 86,5%, sehingga buku ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid karena hasil validasi mendapatkan persentase rata-rata lebih dari 70% (Akbar, 2013).

c. Revisi Desain  
Revisi desain dilakukan berdasarkan saran dari validator materi dan validator buku ajar. Setelah proses revisi selesai buku ajar akan diujicobakan. Adapun bagian buku ajar sebelum dan sesudah direvisi berdasarkan evaluasi dari para validator dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil revisi buku ajar

No	Bentuk	Hasil fisik	Keterangan
1	Desain Awal Sampul		Melakukan perubahan pada bagian cover buku ajar dengan menambahkan identitas pada bagian-bagian karakteristik materi aljabar linier dan menambahkan fitur pada bagian <i>MATLAB Mobile</i> untuk diterapkan pada sampul dan bagian awal pengantar buku ajar.
	Desain Akhir Sampul		

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

No	Bentuk	Hasil fisik	Keterangan
2	Desain Awal Curriculum Vitae		Merubah bagian identitas dengan menambahkan konten lebih atraktif dengan menambahkan foto identitas penulis dan lebih mengelompokkan kemampuan penulis dengan menampilkan riwayat penulis yang berhubungan dengan buku aljabar linier berbasis <i>MATLAB Mobile</i> .
	Desain Akhir Curriculum Vitae		
3	Desain Awal Materi		Merubah tampilan petunjuk dan Menambahkan identitas spesifikasi aplikasi <i>MATLAB Mobile</i> sesuai dengan batas minimum penggunaan device dan penjelasan link yang dapat dikunjungi.
	Desain Akhir Materi		
4	Desain Awal Petunjuk Pemasangan Matlab Mobile		Menambahkan bagian laman dalam bentuk QR Code agar mudah dikunjungi tanpa harus mengetikkan laman pada perangkat, disertakan petunjuk berupa anak panah pada setiap langkah instalasi aplikasi.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

No	Bentuk	Hasil fisik	Keterangan
	Desain Akhir Petunjuk Pemasangan Matlab Mobile		
5	Desain Awal Materi		Merubah bagian capture pada hasil <i>MATLAB Mobile</i> dengan menggunakan latar default atau latar terang agar langkah-langkah penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> mudah untuk dilihat
	Desain Akhir Materi		

d. Uji Coba Buku Ajar

Buku ajar yang telah dinyatakan valid oleh validator kemudian diujicobakan pada uji coba 1 dan 2 dengan memberikan angket respon dan tes hasil belajar kepada mahasiswa untuk melihat kepraktisan dan keefektifan buku ajar yang

dikembangkan. Responden pada uji coba 1 berjumlah 5 mahasiswa dan pada uji coba 2 berjumlah 20 mahasiswa yang berbeda dengan responden uji coba 1. Adapun hasil analisis data uji coba 1 dan 2 yang meliputi analisis uji kepraktisan dan keefektifan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Data Kepraktisan pada Uji Coba 1

No	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	JY	86,0	Praktis
2	RJ	81,0	Praktis
3	MJ	85,0	Praktis
4	EJ	85,0	Praktis
5	VN	88,0	Praktis
	<b>Rata-rata (%)</b>	<b>85,0</b>	<b>Praktis</b>

Berdasarkan analisis data angket respon mahasiswa pada ujicoba 1

menunjukkan bahwa 100% dari 5 responden memberikan respon yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

positif dengan persentase rata-rata 85% sehingga masuk dalam kategori praktis karena prosentase kepraktisan lebih dari 70% (Akbar, 2013). Kategori praktis dalam pengembangan produk ini dari 85% responden cenderung kemudahan

dalam pemahaman melalui media tutorial dalam memahami matlab mobile untuk mengevaluasi hasil akhir penghitungan aljabar linier. Adapun saran yang diperoleh dari responden dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komentar dan Saran dari Responden

No	Responden	Komentar dan Saran
1.	JY	Font teks sebaiknya diperbesar dan tegas agar mudah dibaca.
2.	RJ	Antar teks setiap materi dan penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> dibedakan, agar mudah dipahami
3.	MJ	Gambar dari penggunaan <i>MATLAB Mobile</i> diperbesar sehingga langkah pengetikan mudah dibaca
4.	EJ	Lengkapi dengan video tutorial jadi lebih mudah dipahami
5.	VN	Contoh-contoh diperbanyak dari tingkatan mudah ke tingkatan yang sukar.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan tes kemudian hasil tes tersebut dianalisis dengan menggunakan uji *Normalized Gain Score* (n-gain) untuk mengetahui efektifitas buku ajar

yang dikembangkan pada uji coba 1. Uji efektifitas ini menggunakan data pretest dan posttest. Adapun hasil analisis data keefektifitasan ada pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis Data Keefektifitasan Uji Coba 1

	Pretest	Posttest
Jumlah mahasiswa	5	5
Rata-Rata	78	86
Nilai tertinggi	80	90
Nilai Terendah	75	80

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi matematika mahasiswa setelah uji coba produk, maka analisis data dengan

$$N - gain = \frac{Sc. Posttest - Sc. Pretest}{Sc. Maksimum - Sc. Pretest} \times 100\% = \frac{86 - 78}{100 - 78} \times 100\% = 36,4\%$$

Berdasarkan hasil analisis data keefektifitasan uji coba 1 didapatkan skor N-gain 36,4%, sehingga masuk dalam kategori keefektifan sedang yaitu berada pada rentan  $0,3 \leq g \leq 0,7$ . Setelah dilakukan uji coba 1 dilakukan perbaikan produk berdasarkan saran dari responden, kemudian dilakukan uji

menggunakan *Normalized Gain Score* (*n Gain*). Perhitungan nilai N-Gain dijelaskan sebagai berikut.

coba 2. Uji coba 2 dilakukan kepada 20 mahasiswa untuk melihat kepraktisan dengan analisis data angket respon mahasiswa dan keefektifan buku ajar yang dikembangkan dengan analisis data tes hasil belajar.

Berdasarkan analisis data angket respon mahasiswa pada uji coba 2

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

dengan jumlah responden 20 menunjukkan bahwa persentase rata-ratanya adalah 83,4% sehingga masuk dalam kategori praktis karena prosentase kepraktisan lebih dari 70%

(Akbar, 2013). Pada Tabel 11 disajikan hasil analisis data keefektifitasan pada uji coba 2 dengan menggunakan data pretest dan posttest.

Tabel 11. Hasil Analisis Data Keefektifitasan Uji Coba 1

	Pretest	Posttest
<b>Jumlah mahasiswa</b>	20	20
<b>Rata-Rata</b>	69	83,5
<b>Nilai tertinggi</b>	80	95
<b>Nilai Terendah</b>	55	65

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi matematika mahasiswa setelah uji coba produk, maka analisis data dengan

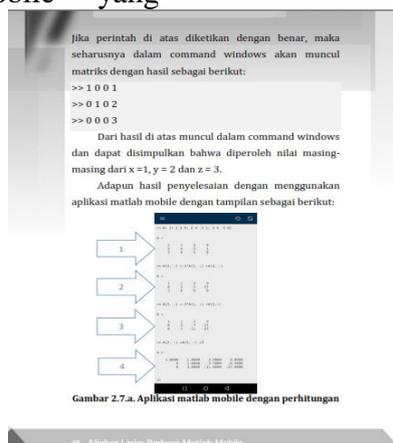
menggunakan *Normalized Gain Score*. Rumus dan perhitungannya dijelaskan dibawah.

$$N - gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Maksimum - Skor Pretest} \times 100\% = \frac{83,5 - 69}{100 - 69} \times 100\% = 46,7 \%$$

Berdasarkan hasil analisis data keefektifitasan uji coba 2 didapatkan skor N-gain 36,4%, sehingga masuk dalam kategori keefektifan sedang yaitu berada pada rentan  $0,3 \leq g \leq 0,7$ .

menunjang kemampuan literasi matematika mahasiswa dalam memahami aljabar linier melalui proses pembelajaran daring. Berikut tampilan pada Gambar 5 yang menampilkan bagian dari matlab mobile yang dijelaskan pada bagian materi operasi baris elementer.

Hal ini terlihat dari pengembangan produk akhir yang menampilkan bagian penggunaan matlab mobile yang



Gambar 5. Buku Ajar berbasis Matlab Mobile

Penelitian pengembangan buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* untuk menunjang pembelajaran

daring di masa pandemi Covid 19 dilakukan dengan tujuan menghasilkan buku ajar yang layak digunakan dalam

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

pembelajaran. Menurut (Hamzah, 2019) (Nindiawati et al., 2021) pengembangan dan evaluasi produk harus memenuhi tiga kriteria yaitu valid, praktis dan efektif.

Buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* dinyatakan valid, karena berdasarkan kompilasi hasil analisis data validasi materi dan validasi buku ajar menunjukkan persentase kevalidan sebesar 86,5%, sehingga masuk dalam kategori valid. Penilaian dari validator menunjukkan bahwa buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* telah sesuai sebagai bahan ajar yang dapat digunakan siswa untuk belajar secara mandiri. Buku ajar yang dikembangkan mudah untuk digunakan karena memuat materi, contoh soal dengan tahapan penyelesaian baik menggunakan cara manual maupun berbasis *MATLAB Mobile*, serta memuat latihan soal. Sejalan dari (Lusiana & Setyansah, 2016) bahwa dengan penambahan petunjuk penggunaan aplikasi *MATLAB Mobile* memberikan kemudahan dan kemandirian belajar. Manfaat bahan ajar yang inovatif dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Larasati, Lepiyanto, Sutanto, & Asih, 2020). Bahan ajar yang dirancang agar siswa dapat belajar secara mandiri dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan belajar masing-masing siswa (Nisa, Mujib, & Putra, 2020).

Buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* dinyatakan praktis, karena berdasarkan hasil analisis angket respon uji coba 1 dengan 5 responden dan uji coba 2 dengan 20 responden menunjukkan persentase kepraktisan 85% dan 83,4%, sehingga masuk dalam kriteria praktis. Berdasarkan hasil angket respon didapatkan informasi

bahwa buku ajar yang dikembangkan memiliki nilai kemanfaatan yaitu mempermudah mahasiswa mempelajari materi secara mandiri, karena dilengkapi contoh soal serta tahapan penyelesaian masalah baik secara manual maupun berbasis *MATLAB Mobile*. Hasil ini sesuai dengan penelitian (Batubara & Batubara, 2020) bahwa dalam proses panduan berupa gambar memberikan dampak yang positif. Selain itu kemandirian belajar siswa juga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Rahmawati et al., 2016). Hal ini diperkuat oleh (Reza Kusuma Setyansah, 2017) bahwa kesadaran akan pentingnya belajar kemandirian juga harus ditanamkan dalam diri mahasiswa agar mereka termotivasi untuk mencapai ketuntasan belajar. (Putra, 2019) yang menyampaikan bahwa bahan ajar yang inovatif merupakan hal baru bagi siswa, sehingga dapat menumbuhkan semangat belajar. Salah satu cara untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar adalah dengan melibatkan multimedia yang interaktif sehingga memberi kesempatan siswa beraktivitas (Surjono, 2017).

Buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* dinyatakan cukup efektif, karena berdasarkan hasil analisis uji coba 1 dan 2 menunjukkan skor n-Gain 36,4% dan 46,7%. Analisis uji efektifitas dilakukan menggunakan data pretest dan posttest. Berdasarkan (Gazali, 2016) jika pencapaian ketuntasan belajar siswa secara individual dan persentase ketuntasan klasikan 70% dari jumlah siswa pada kelas uji coba, maka bahan ajar efektif, karena memenuhi ketuntasan minimal. Berdasarkan hasil penelitian (Muzaki & Masjudin, 2020), kemampuan awal matematis mahasiswa tergolong level 3 yaitu siswa menyelesaikan soal rutin, menginterpretasikan masalah dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

menyelesaikannya dengan rumus, serta melaksanakan prosedur dengan baik. Bahan ajar yang baik harus dirancang untuk memudahkan siswa dalam menyelesaikan masalah (Ismunandar & Nurafifah, 2019). Hal ini sejalan dengan (Agustyarini & Jailani, 2015) yang menyampaikan bahwa bahan ajar berbasis kontekstual yang menuntun siswa menyelesaikan masalah dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa. (Shodiqin & Zuhri, 2017) mengungkapkan bahwa hasil penelitiannya bahwa pembelajaran berbasis bahan ajar inovatif memberikan tingkat efektifitas yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran tanpa bahan ajar inovatif.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan buku ajar Aljabar Linier berbasis *MATLAB Mobile* untuk menunjang pembelajaran daring di masa pandemi Covid 19 dengan persentase kevalidan 86,5% (valid), persentase kepraktisan 83,4% (praktis), dan skor n-Gain 46,7 (keefektifan sedang). Sehingga buku ajar yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran daring.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya melengkapi buku ajar dengan tutorial atau video yang dapat memperkuat pemahaman mahasiswa dalam mempelajari aljabar linier. Keterbatasan dalam pengembangan buku ajar ini adalah pendampingan pemahaman mahasiswa hanya sebatas potongan gambar pada matlab mobile.

#### DAFTAR PUSTAKA

Agustyarini, Y., & Jailani, J. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Pendekatan

Kontekstual dan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan EQ dan SQ Siswa SMP Akselerasi. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 135. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7156>

Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.

Aminah, S., & Radita, N. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Linier dan Matriks dengan Pendekatan Inkuiri untuk Mahasiswa Teknik Informatika. *Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 5(2), 156–170.

Apriandi, D., & Setyansah, R. K. (2017). Penerapan Media Simulasi Matlab Berbasis Interactive Conceptual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(2), 189. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.968>

Batubara, H. H., & Batubara, D. S. (2020). Penggunaan Video Tutorial Untuk Mendukung Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Virus Corona. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 5(2), 21. <https://doi.org/10.31602/muallimuna.v5i2.2950>

Benavides-Varela, S., Zandonella Callegher, C., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020a). Effectiveness Of Digital-Based Interventions For Children With Mathematical Learning Difficulties: A Meta-Analysis. *Computers and Education*, 157, 103953. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103953>

Benavides-Varela, S., Zandonella

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

- Callegher, C., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020b). Effectiveness Of Digital-Based Interventions For Children With Mathematical Learning Difficulties: A Meta-Analysis. *Computers and Education*, 157(June).  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103953>
- Cahya, R. N., Suprpto, E., & Lusiana, R. (2020). Development of Mobile Learning Media Based Android to Support Students Understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1464(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012010>
- Cahyono, B. (2016). Penggunaan Software Matrix Laboratory (Matlab) Dalam Pembelajaran Aljabar Linier. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 3(1), 45–62.  
<https://doi.org/10.21580/phen.2013.3.1.174>
- Febriani, S. R., Widayanti, R., Amrulloh, M. A., & Mufidah, N. (2020). Arabic Learning for Elementary School during COVID-19 Emergency in Indonesia. *OKARA: Jurnal Bahasa Dan Sastra*, 14(1), 67.  
<https://doi.org/10.19105/ojbs.v14i1.3194>
- Gazali, R. Y. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Untuk Siswa SMP Berdasarkan Teori Belajar Ausubel. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 182.  
<https://doi.org/10.21831/pg.v11i2.10644>
- Hamzah, A. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan Research & Development* (1st ed.). Literasi Nusantara.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The Potential Of Digital Tools To Enhance Mathematics And Science Learning In Secondary Schools: A Context-Specific Meta-Analysis. *Computers and Education*, 153(April), 103897.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Ismunandar, D., & Nurafifah, L. (2019). Pengaruh Penggunaan Buku Ajar Matematika Berbantuan Geogebra terhadap Karakter Kreatif Siswa. *PRISMA*, 2, 526–532.
- Jamun, R., Medi, H., & Nova, H. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Aljabar Linier Elementer Berdasarkan kemampuan Koneksi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 6(1), 93–104.
- Lusiana, R., & Setyansah, R. K. (2012). *Pengembangan Media Tutorial Aljabar Linier Unyuk Meningkatkan Prestasi Mahasiswa*. 166–170.
- Lusiana, R., & Setyansah, R. K. (2016). Media Tutorial Berbasis Problem Solving untuk Mengembangkan Kemandirian Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Aljabar Linier. *Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 465–474.
- Minghat, A. D., Ana, A., Purnawarman, P., Saripudin, S., Muktiarni, M., Dwiyantri, V., & Mustakim, S. S. (2020). Students' Perceptions of the Twists and Turns of E-learning in the Midst of the Covid 19 Outbreak. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensională*, 12(1Sup2), 15–26.  
<https://doi.org/10.18662/rrem/12.1>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4083>

- sup2/242
- Muzaki, A., & Masjudin, M. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 493–502. <https://doi.org/https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.557>
- Nindiawati, D., Subandowo, M., & Rusman, R. D. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Edcomtech*, 6(1), 140–150.
- Rahmawati, R., Amin, M., & Lestari, U. (2016). Pengembangan Buku Ajar Biologi Sel. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1(9), 116–121. <https://doi.org/10.17977/JP.V1I2.6105>
- Saleh, A., & Mujahiddin, M. (2020). Challenges and Opportunities for Community Empowerment Practices in Indonesia during the Covid-19 Pandemic through Strengthening the Role of Higher Education. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 3(2), 1105–1113. <https://doi.org/10.33258/birci.v3i2.946>
- Setyansah, R K, & Suprpto, E. (2020). Android-Based Tutorial: Improving Students Digital Literacy In Mathematics Programming. *Journal of Physics: Conference Series*, 1663, 012063. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012063>
- Setyansah, Reza Kusuma. (2017). Peningkatan Kemandirian Belajar Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Mata Kuliah Kalkulus Differensial. *APOTEMA : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Vol 3 No 2 (2017): *Apotema: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 78–90. <http://jurnal.stkippgri-bkl.ac.id/index.php/APM/article/view/144>
- Setyansah, Reza Kusuma, & Lusiana, R. (2020). Media Tutorial Matlab Berbasis Web Dalam Metode Numerik Sebagai Penguatan Literasi Digital. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 493. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2943>
- Shodiqin, A., & Zuhri, M. S. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sma Berbentuk Tabloid Berbantuan Software Wolfram Mathematica Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Materi Integral. *JIPMat*, 1(2), 97–103. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i2.1235>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Alfabeta).
- Wardani, D. N., Toenlloe, A. J. E., & Wedi, A. (2018). Daya Tarik Pembelajaran Di Era 21 Dengan Blended Learning. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan (JKTP)*, 1(1), 13–18.
- Wasito, N., & Kurniawan, F. A. (2018). Analisis Penyebab Kesulitan Belajar Mahasiswa dalam Pembelajaran Konstruktivistik Mata Kuliah Aljabar Linier. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 3(2), 47–51.