



# JURNALBASICEDU

Volume 6 Nomor 3 Tahun 2022 Halaman 3473 - 3481

Research & Learning in Elementary Education

<https://jbasic.org/index.php/basicedu>



## Pengembangan Buku Ajar Aljabar Linear Berbasis IT untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis

Netty Julinda Marlin Gella<sup>1✉</sup>, Yusak Imanuel Bien<sup>2</sup>

Pendidikan Matematika, STKIP Soe, Indonesia<sup>1,2</sup>

E-mail: [nettyjmarlinreal@gmail.com](mailto:nettyjmarlinreal@gmail.com)<sup>1</sup>, [yusakb87@gmail.com](mailto:yusakb87@gmail.com)<sup>2</sup>

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa dengan melakukan pengembangan buku ajar aljabar linear berbasis IT yang valid, praktis dan efektif. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* dengan model *Plomp* yang terdiri dari 5 fase yaitu (1) investigasi awal; (2) desain; (3) realisasi/konstruksi; (4) tes, evaluasi dan revisi; (5) implementasi. Mahasiswa yang mengambil mata kuliah aljabar linear, semester ganjil tahun akademik 2019/2020 merupakan subjek penelitian ini yang terdiri dari dua kelas dan diambil dengan teknik *simple random sampling*. Observasi, tes dan angket digunakan untuk mengumpulkan data. Buku ajar yang dikembangkan yaitu buku ajar aljabar linear berbasis IT (*scilab*, *microsoft mathematics* dan *geogebra*) dilakukan uji validitas oleh tim ahli sebagai validator. Uji kepraktisan dilakukan dengan menganalisis lembar respon yang diisi oleh teman sejawat dan mahasiswa. Digunakan model quasi eksperimen dengan bentuk *non equivalent control group design* dan uji *t sampel independent* dan skor gain normalisasi sebagai teknik analisis data untuk melakukan uji keefektifan buku ajar yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku ajar linear berbasis IT (*scilab*, *microsoft mathematics* dan *geogebra*) layak digunakan. Hal ini didasarkan pada (1) hasil validasi dan revisi dari 3 validator yaitu 90,26 % yang menunjukkan buku ajar tersebut valid; (2) hasil analisis angket respon dari mahasiswa dan dosen yaitu 91,82% yang menunjukkan buku ajar tersebut praktis; (3) hasil uji keefektifan menunjukkan terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa dengan skor gain normalisasi sebesar 0,605 sehingga dikatakan buku ajar tersebut efektif.

**Kata Kunci:** representasi matematis, aljabar linear, IT, *scilab*, *microsoft mathematics*, *geogebra*.

### Abstract

The purpose of this research is to improve students' mathematical representation skills by developing valid, practical and effective IT-based linear algebra textbooks. The research method used is research and development with the Plomp model consisting of 5 phases, namely (1) initial investigation; (2) design; (3) realization/construction; (4) tests, evaluations and revisions; (5) Implementation. Students who take linear algebra courses, odd semesters of the 2019/2020 academic year are the subject of this study consisting of two classes and taken with simple random sampling techniques. Observations, tests and questionnaires are used to collect data. The teaching book developed is an IT-based linear algebra textbook (*scilab*, *microsoft mathematics* and *geogebra*) conducted a validity test by a team of experts as validators. The pretrial test is carried out by lysis of a response sheet filled out by colleagues and students. Used quasi experimental model with non equivalent form control group design and independent sample t test and gain normalization score as a data analysis technique to perform the effectiveness test of the developed teaching book. The results showed that IT-based linear textbooks (*scilab*, *microsoft mathematics* and *geogebra*) were worth using. This is based on (1) the validation and revision results of 3 validators, namely 90.26% which shows the teaching book is valid; (2) the results of the analysis of response questionnaires from students and lecturers are 91.82% which shows that the teaching book is practical; (3) The results of the effectiveness test showed that there was an increase in the ability of mathematical representation of students with a normalization gain score of 0.605 so that it was said that the teaching book was effective.

**Keywords:** mathematical representation, linear algebra, IT, *scilab*, *microsoft mathematics*, *geogebra*.

Copyright (c) 2022 Netty Julinda Marlin Gella, Yusak Imanuel Bien

✉Corresponding author :

Email : [nettyjmarlinreal@gmail.com](mailto:nettyjmarlinreal@gmail.com)

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2630>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah satu kegiatan penting bagi kehidupan manusia karena mengubah orang menjadi profesional yang terampil pada bidangnya. Sebagaimana tujuan dari pendidikan nasional yaitu untuk mengembangkan potensi peserta didik sehingga menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlaq mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, 2003). Hasil pendidikan dan pembelajaran sekolah akan menjadi cerminan masa yang akan datang (Junita, 2016). Ilmu yang memiliki peran penting dalam pendidikan bahkan menjadi dasar, salah satunya adalah bidang matematika.

Matematika merupakan dasar perkembangan teknologi dan intuitif manusia (Elwijaya et al., 2021). Pelajaran matematikan menjadi pelajaran penting dalam pembentukan dan pengembangan kemampuan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama siswa/mahasiswa (Lampiran Pemerndikbud 59 Tahun 2014 Bagian Pedoman Mata Pelajaran Matematika, 2014). Menurut Rising, matematika adalah pola pikir, mengatur pola, membuktikan logika yang, matematika adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan representasi akurat dari simbol dan padat, lebih bahasa simbol dari sebuah ide daripada kedengarannya (Suherman et al., 2003). Salah satu materi yang membutuhkan representasi yang akurat tidak hanya sekedar bahasa simbol adalah vektor.

Materi vektor merupakan salah satu bagian ilmu pada mata kuliah wajib aljabar linear dengan bobot 3 SKS pada pendidikan matematika di STKIP Soe. Dengan mahasiswa mempelajarai materi ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan konsep operasi vektor pada ruang berdimensi 2 dan 3 secara geometri dan analitik, menjelaskan perkalian titik, norm suatu vektor, sudut antar dua vektor dan proyeksi ortogonal, menggunakan jarak antara dua vektor dan hasil kali silang pada operasi vektor, menjelaskan garis dan bidang pada ruang berdimensi 3 dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bidang lain. Suatu masalah matematika yang ditulis ulang dalam bentuk tabel, simbol, simbol, diagram, grafik, maupun model matematis ke dalam bentuk lain disebut kemampuan representasi matematis (Sabirin, 2014).

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015), kemampuan representasi matematis adalah kemampuan menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, persamaan atau ekspresi matematis lainnya ke dalam bentuk lain. Mahasiswa pendidikan matematika yang merupakan calon guru harus memiliki kemampuan representasi matematis yang baik sehingga ketika menjadi guru, materi yang disampaikan dapat dipahami oleh siswa. Mahasiswa dengan kemampuan representasi matematis dapat mengembangkan dan memperdalam serta mengkomunikasikan pemahaman tentang konsep matematika kedalam berbagai representasi. Menurut Hariati (2016) kemampuan representasi matematis sangat penting terutama untuk mengkomunikasikan gagasan yang dapat mempermudah dalam memperoleh penyelesaian masalah matematika. Untuk dapat mengkomunikasikan sesuatu, seseorang perlu representasi baik berupa gambar, grafik, diagram, maupun bentuk representasi lainnya. Dengan representasi, masalah yang semula terlihat sulit dan rumit dapat di lihat dengan lebih mudah dan sederhana, sehingga masalah yang disajikan dapat dipecahkan dengan lebih mudah (Sabirin, 2014).

Berdasarkan hasil observasi dan analisis terhadap mahasiswa program studi pendidikan matematika STKIP Soe yang mengambil matakuliah aljabar linear tahun ajaran 2017/2018 diperoleh mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam mengambarkan konsep operasi vektor terutama dan ruang berdimensi tiga secara geometri, menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi grafik (pada materi operasi vektor dan proyeksi ortogonal vektor) dan menyelesaikan masalah hasil kali silang pada operasi vektor yang melibatkan ekspresi matematis. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa masih rendah. Hasil wawancara dengan mahasiswa juga diperoleh buku bacaan sebagai sumber

belajar masih kurang tersedia untuk belajar mandiri dalam persiapan mengikuti perkuliahan aljabar linear. Bahan ajar yang digunakan dosen hanya berupa *file power point*.

Mahasiswa pendidikan matematika yang merupakan calon guru harus memiliki kemampuan matematis dengan baik sehingga saat mengajar materi yang disampaikan dapat dipahami oleh siswa. Mahasiswa dengan kemampuan representasi matematis yang baik dapat mengembangkan dan memperdalam serta mengkomunikasikan pemahaman tentang konsep matematika kedalam berbagai representasi dan menghubungkannya dengan yang lain. Oleh karena itu dalam proses pembelajaran harus diperhatikan model, pendekatan pembelajaran dan sumber serta media belajar. Penggunaan buku ajar yang tepat sebagai sumber belajar dapat mengembangkan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Fungsi buku ajar dalam proses pembelajaran menurut Yaumi adalah sebagai representasi sajian dosen, sarana pencapaian standar kompetensi dan tujuan pembelajaran serta dapat mengoptimalkan pelayanan terhadap mahasiswa (Nasution et al., 2017).

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan dapat dimanfaatkan dalam pengembangan buku ajar matematika. Rusli menyatakan ICT sangat penting dalam kehidupan modern (Saputri & Sari, 2017). ICT dapat dimanfaatkan dalam pengembangan media inovatif dalam pembelajaran. Namun kenyataan dalam perkuliahan aljabar linear belum ada penggunaan teknologi dalam hal ini *software* matematika. Padahal dengan penggunaan media yang inovatif berbasis *information technology* (IT) dapat digunakan dalam pengembangan sumber belajar maupun media belajar untuk menjelaskan materi matematika yang abstrak sehingga mudah dipahami oleh mahasiswa. Karakteristik matematika adalah abstrak seperti pada mata kuliah aljabar linear maka diperlukan daya representasi yang baik dalam menyelesaikan soal yang kompleks dengan memanfaatkan teknologi dalam hal ini *software* matematika sehingga perhitungan/pekerjaan manual tidak efektif dan efisien. Berdasarkan hal ini maka perlu adanya pengembangan buku ajar berbasis IT terkhususnya mata kuliah aljabar linear. IT yang dimaksud disini yaitu *software microsoft mathematics*, *scilab* dan *geogebra*. *Software-software* ini dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran untuk meningkatkan ketepatan dan kecepatan perhitungan dalam materi aljabar linear dibandingkan dengan perhitungan yang dilakukan manual serta materi yang kompleks dapat divisualisasikan sehingga dapat mengembangkan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang berdampak pada peningkatan hasil belajar mahasiswa. Keberadaan *software GeoGebra* dan *Microsoft Mathematic* dapat membantu guru/dosen untuk menyampaikan materi matematika yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami karena *software* dapat memvisualkan materi, selain itu *software* ini dibuat untuk melatih daya kreativitas dan daya kritis siswa (Ekawati, 2016). Arfinanti (2018) mengemukakan bahwa ada beberapa kegunaan dari *software Scilab* digunakan untuk melakukan berbagai operasi matematika dan analisis data yang sering ditemukan pada bidang teknik dan sains dan menvisualisasikan gambar dalam 2D dan 3D, yaitu berfungsi untuk memvisualisasikan data dalam berbagai jenis plot dan grafik (2D dan 3D).

Pengembangan buku ajar ini didesain dengan secara sistematis dan berkesinambungan dalam penyajian materi/konsep maupun contoh soal dengan menggunakan bahasa sederhana dengan penerapan IT (*software* matematika) yaitu *microsoft mathematics*, *scilab* dan *geogebra* yang disesuaikan dengan materi ajar sehingga mendukung pengembangan bahkan peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada mata kuliah aljabar linear dan memungkinkan mahasiswa untuk belajar mandiri menggunakan bahan ajar ini. Sebagaimana hasil penelitian Fitria, Arnawa dan Lufri (2014) yang menyimpulkan pengembangan modul aljabar linear elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT (*software Maple*) dapat menarik perhatian mahasiswa, membuat mahasiswa aktif belajar dan membantu mahasiswa dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengatasi kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam memperoleh buku ajar sebagai sumber belajar yang juga dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan pengembangan buku ajar berbasis IT yaitu berbasis *software scilab*, *microsoft mathematic* dan *geogebra* untuk meningkatkan kemampuan

representasi matematis mahasiswa. Penelitian ini melihat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan buku ajar yang dirancangan terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan desain pengembangan model *plomp* untuk pengembangan buku ajar aljabar linear berbasis IT yang terdiri dari lima fase yaitu (1) fase investigasi awal (*preliminary disquisition*); (2) fase desain (*design*); (3) fase realisasi/konstruksi (*realization/construction*); (4) fase tes, evaluasi, dan revisi (*test, evaluation and modification*); dan (5) fase implementasi (*implementation*). Fase implementasi memerlukan waktu yang cukup lama sehingga pelaksanaan penelitian ini hanya sampai pada fase tes, evaluasi dan revisi.

Mahasiswa program studi pendidikan matematika STKIP Soe yang mengambil mata kuliah aljabar linear semester ganjil tahun akademik 2019/2020 menjadi subjek dari penelitian ini dan terdiri dari dua kelas yaitu kelas penelitian/eksperimen dan kelas kontrol masing-masing terdiri dari 17 mahasiswa dan 15 mahasiswa dengan pengambilan kelas menggunakan teknik *simple random sampling*.

Instrumen dan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah (1) obesesi untuk mengetahui proses belajar mata kuliah matematika aljabar linear berbasis IT; (2) tes untuk mengumpulkan data kemampuan representasi matematis mahasiswa; (3) angket untuk mengukur kepraktisan buku ajar yang dikembangkan berupa respon mahasiswa dan teman sejawat.

Buku ajar yang dikembangkan dilakukan uji validitas oleh 3 validator dengan mengambil rata-ratanya dan yang terdiri dari 2 dosen yang sudah berpengalaman dalam mengajar aljabar linear dan 1 dosen yang berpengalaman dalam mengajar materi terkait inovasi media dan sumber belajar serta pengembangan sumber dan media belajar dengan rumus presentasi uji validitasnya adalah

$$\text{Presentasi Validasi } (Pv) = \frac{\text{Jumlah skor rata - rata}}{\text{Jumlah aspek penilaian}} \times 100\%$$

Kualitas buku ajar yang dikembangkan dikatakan siap digunakan jika presentasi dari hasil validasi oleh validator berada pada kategori interval minimal cukup valid dan kriteria kevalidannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Kriteria Kevalidan Buku Ajar**

Nilai Persentase Balidasi Interval	Angka mutu	Kategori
84% < Pv ≤ 100%	5	Sangat valid
68% < Pv ≤ 84%	4	Valid
52% < Pv ≤ 68%	3	Cukup valid
36% < Pv ≤ 52%	2	Kurang valid
20% < Pv ≤ 36%	1	Tidak valid

Setelah buku ajar dikatakan valid, dilakukan uji kepraktisan dan uji keefektifannya. Uji kepraktisan dilakukan oleh teman sejawat (dosen) dan mahasiswa melalui respon yang diberikan dengan mengisi angket terkait pengembangan buku ajar dan implementasinya pada saat pembelajaran dengan menggunakan buku ajar tersebut. Analisis pengujian ini menggunakan rumus:

$$x = \frac{\text{Jumlah skor rata - rata}}{\text{Jumlah aspek penilaian}} \times 100\%$$

Jika hasil analisis angket mencapai kriteria setuju dan sangat setuju maka produk yang dikembangkan praktis digunakan sebagai sumber pembelajaran.

Selain validasi buku ajar juga dilakukan uji coba soal *pre-test* dan *post-test* yang disusun berdasarkan indikator kemampuan representasi matematis dan hasilnya valid dan reliabel dengan tingkat kesukaran dan daya beda yang layak digunakan. Uji keefektifan menggunakan model quasi eksperimen bentuk *non equivalent control group design* yang melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen (diajarkan menggunakan buku ajar yang dikembangkan) dan kelas kontrol (tidak diajarkan menggunakan buku ajar tersebut). Soal *pretest* diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan representasi matematis awal mahasiswa. Pada akhir pembelajaran diberikan *post-test* di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan reprsentasi matematis akhir mahasiswa. Teknik analisis untuk uji keefektifan buku ajar menggunakan uji *t* sampel independen untuk melihat perbedaan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kedua kelas penelitian dan untuk mengetahui kategori peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas eksperimen dilakukan perhitungan skor gain normalisasi. Buku ajar dikatakan efektif jika kemampuan representasi matematis mahasiswa di kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol dan ada peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa minimal pada kategori sedang dengan minimal skor gain adalah  $g \geq 0,3$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada fase investigasi awal, pada program studi pendidikan matematika dilakukan analisis kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) sehingga pengembangan buku ajar didasarkan pada kurikulum ini dan merujuk pada sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK) aljabar linear. Sub CP-MK ini digunakan untuk analisis materi ajar pada buku aljabar linear berbasis IT (*scilab*, *microsoft mathematics* dan *geogebra*). Materi ajar yang dimuat pada buku ajar yang dikembangkan dalam beberapa bab yaitu pendahuluan aljabar linear, matriks, sistem persamaan linear, determinan, vektor serta nilai eigen dan vektor eigen. Selanjutnya pada fase ini juga dilakukan analisis karakteristik mahasiswa terkait dengan kemampuan kognitif akademik mahasiswa dan terlihat kemampuan representasi matematis mahasiswa masih rendah yang salah satunya disebabkan karena buku bacaan sebagai sumber belajar masih kurang tersedia untuk belajar mandiri dalam persiapan mengikuti perkuliahan aljabar linear. Bahan ajar yang digunakan dosen hanya berupa bahan *file power point*.

Pada fase perancangan, dilakukan desain/perancangan penyusunan buku ajar berdasarkan hasil analisis pada fase investigasi awal untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Oleh karean itu disusun *outline* yang disesuaikan dengan komponen buku ajar meliputi sampul buku, kata pegantar, daftar isi, materi per bab, daftar puastaka dan sampul belakang. Pada bagian materi per disusun dengan format yang berisi konsep materi, contoh soal dan penyelesaiannya secara manual maupun dengan penggunaan *software scilab*, *microsoft mathematics* dan *geogebra* yang disesuaikan dengan karakteristik materi ajar serta berisi latihan soal di akhir setiap bab. Selain perancangan penyusunan buku ajar, juga dilakukan penyusunan instrumen penelitian berupa lembar validasi buku ajar, soal *pre test* dan *post test* kemampuan representasi matematis dan angket respon mahasiswa dan dosen.

Pada fase realisasi, penyusunan buku ajar disesuaikan dengan perancangan penyusunan buku ajar pada tahap sebelumnya dan menghasilkan prototipe 1. Penulisan materi pada buku ini disajikan secara lengkap dengan penggunaan bahasa yang lebih mudah dimengerti. Materi pada buku ini juga direpresentasikan menggunakan *software scilab*, *microsoft mathematics* dan *geogebra* dengan tujuan mahasiswa dapat mengkonstruksi informasi/data/materi yang diperoleh selanjutnya dapat menemukan informasi-informasi baru untuk menjelaskan ataupun merepresentasikan kedalam berbagai bentuk sehingga lebih mudah dipahami dan dapat mengembangkan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Selain itu, contoh soal maupun soal

latihan pada akhir setiap bab disajikan untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis mahasiswa.

Pada fase tes, evaluasi dan revisi, dilakukan validasi, revisi dan uji coba prototipe 1 yang merupakan hasil fase realisasi. Buku ajar yang dikembangkan dilakukan uji validitas oleh 3 validator dengan masukkan perbaikan yaitu kekonsistenan penggunaan istilah dalam materi maupun kesalahan pengetikan dan sudah dilakukan revisi pada buku ajar yang dikembangkan. Hasil validasi buku ajar yang dikembangkan (prototipe 1) ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Validasi Buku Ajar**

No	Validator	Persentasi Penilaian (%)
1	Validator 1	89,23
2	Validator 2	89,23
3	Validator 3	92,31
	Rata-rata	90,26

Tabel 2 menunjukkan rata-rata persentase hasil validasi buku ajar  $Pv = 90,26$  pada rentangan  $84\% < Pv \leq 100\%$  dengan kategori sangat valid sehingga buku ajar yang dikembangkan/prototipe 1 layak untuk digunakan. Selanjutnya buku ajar yang valid ini disebut prototipe 2.

Untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan prototipe 2 dilakukan uji coba secara terbatas. Selanjutnya diberikan *pre-test* untuk melihat kemampuan awal representasi matematis mahasiswa dan pada akhir penerapan uji coba prototipe 2 diberikan *post-test* untuk melihat kemampuan akhir representasi matematis mahasiswa baik pada kelas eksperimen dan kontrol dan hasil tes disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa**

Statistik	Kelas Kontrol ( $n = 15$ )		Kelas Eksperimen ( $n = 17$ )	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
Nilai Tertinggi	74,00	76,95	77,27	97,01
Nilai Terendah	35,65	40,67	22,73	60,45
Rata-rata	53,78	61,32	44,38	78,05
Simpangan Baku	11,29	12,46	14,6	10,81

Berdasarkan tabel di atas diketahui ada peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen yang dilihat dari perolehan nilai *post-test* lebih tinggi dari pada nilai *pre-test*. Nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata *post-test* kelas kontrol yang menunjukkan kemampuan representasi matematis mahasiswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Selanjutnya dilakukan uji *t* sampel independen untuk mengetahui keefektifan buku ajar aljabar linear berbasis IT (prototipe 2) terhadap kemampuan representasi matematis mahasiswa dan dengan uji *ui* prasyaratnya adalah uji normalitas dan homogenitas yang masing-masing menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan kedua sampel penelitian berasal dari populasi yang homogen. Berdasarkan hasil uji *t* sampel independen dengan  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $t_{hitung} = 4,037 < t_{tabel} = 1,697$  dengan derajat kebebasan 30 yang berarti bahwa rataan kemampuan representasi matematis mahasiswa yang diajarkan menggunakan buku ajar aljabar linear berbasis IT lebih baik dari kelas yang tidak diajarkan menggunakan buku tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan dapat membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan representasi matematisnya. Analisis lanjutan yaitu uji skor gain normalisasi dilakukan di kelas eksperimen untuk melihat besar peningkatan kemampuan representasi

matematis mahasiswa dan diperoleh rataan skor gain adalah 0,605 yang artinya terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas eksperimen dengan kategori besar peningkatan adalah sedang. Hal ini sebagaimana hasil penelitian Abdullah (2012) dan Isran (2018) yang menyimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa dapat tingkatkan melalui pengembangan bahan ajar.

Selanjutnya angket respon diberikan ke 17 mahasiswa dan 2 dosen untuk melakukan uji kepraktisan buku ajar yang dikembangkan dan hasil analisis angket-angket tersebut disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Angket Respon terhadap Buku Ajar yang Dikembangkan**

No	Respon	Persentasi (%)	Penilaian
1	Mahasiswa	93,65	
2	Dosen	90	
	Rata-rata	91,82	

Hasil analisis pada tabel 4, menunjukkan bahwa buku ajar aljabar linear berbasis IT praktis untuk dapat digunakan sebagai bahan ajar pada mata kuliah aljabar linear. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan buku ajar berbasis IT yakni *software scilab, microsoft mathematics* dan *geogebra* membantu mahasiswa memahami materi dan mampu menyajikan kembali materi kedalam berbagai konteks terutama dalam menyelesaikan soal-soal yang diperoleh dengan lebih teliti dan terstruktur. Hasil obsevasi juga menunjukkan pada proses pembelajaran dengan penerapan buku ajar hasil pengembangan, mahasiswa aktif pada saat berdiskusi maupun pada saat mengerjakan soal-soal latihan. Sebagaimana Hanida, Neviyarni dan Fahrudin (2019) yang menyatakan penggunaan bahan ajar dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Penggunaan buku teks dalam pembelajaran membantu mahasiswa memahami dan mengidentifikasi seluruh informasi/konsep materi yang ada dalam buku dalam meningkatkan pengetahuannya secara luas (Suwartini, 2018).

Penggunaan buku ajar aljabar linear berbasis IT ini dalam proses pembelajaran tidak membuat mahasiswa menjadi malas tapi memotivasi mahasiswa menyelesaikan soal dengan mengerjakan secara manual baik itu dalam merepresentasikan atau memvisualisasikan grafik dengan tepat dan menghitung secara manual sampai hasil yang diperoleh sesuai dengan hasil pada *software* yang digunakan sehingga berdampak pada hasil belajar. Sebagaimana penelitian Arianti (2021) yang menyatakan pengembangan bahan ajar berbantuan TIK sangat cocok digunakan dalam pembelajaran matematika untuk menstimulasi kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal. Fitria, Arnawa dan Lufri (2014) dan Kristayulita (2020) juga menyatakan pengembangan bahan ajar analisis real dapat meningkatkan aktivitas, motivasi dan hasil belajar.

Penerapan *software* yang digunakan dalam buku ajar berbasis IT ini disesuaikan dengan materi sehingga mahasiswa dapat merepresentasikan konsep yang abstrak kedalam konteks yang mudah dipahami serta memudahkan mahasiswa menvisualisasikan grafik 2 dimensi maupun 3 dimensi dalam melakukan representasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Kurniawati, Lemono dan Wahyuni (2014) penggunaan IT dalam belajar membuat siswa senang dan tidak bosan karena ditampilkan media audiovisual dan siswa difasilitasi untuk melakukan proses penyelidikan atau percobaan sehingga materi yang diajarkan lebih mudah dipahami. Pengembangan buku ajar aljabar linear berbasis IT (*software scilab, microsoft mathematics* dan *geogebra*) dapat digunakan mahasiswa sebagai sumber belajar sehingga tidak kesulitan dalam belajar baik mandiri maupun pada saat perkuliahan tatap muka karena materi yang disajikan dalam bahasa yang mudah dipahami dan didesain dengan pengguna teknologi dalam pembelajaran sehingga materi-materi yang abstrak mudah direpresentasikan maha siswa yang akan berdampak pada hasil belajar mahasiswa sendiri.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, buku ajar aljabar linear berbasis IT ((*software scilab, micrososft mathematics* dan *geogebra*) yang dikembangkan valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa sehingga dapat dijadikan sebagai sumber belajar dalam mata kuliah aljabar linear.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian (DRP) Dirjen DIKTI atas bantuan dana melalui hibah desentralisasi Penelitian Dosen Pemula (PDP).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I. H. (2012). Pengembangan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Representasi Matematik Siswa Melalui Pembelajaran Kontekstual yang Terintegrasi dengan Soft Skill. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 65–74. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33387/dpi.v1i2.88>
- Arfinanti, N. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matakuliah Metode Numerik dengan Implementasi Scilab Berbantuan Software Latex. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 6(2), 121–138. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v6i2.370>
- Arianti, F. (2021). Pengembangan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Prepospec Berbantuan TIK pada materi Sistem Persamaan Linier. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 208–216. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/45014>
- Ekawati, A. (2016). Penggunaan Software Geogebra Dan Microsoft. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 148–153.
- Elwijaya, F., Harun, M., & Helsa, Y. (2021). Implementasi Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 741–748. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.796>
- Fitria, M., Arnawa, M., & Lufri. (2014). Pengembangan Modul Aljabar Linear Elementer Bernuansa Konstruktivisme Berbantuan ICT. *EKSAKTA*, 1, 34–42. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/eksakta/article/view/3450>
- Hanida, H., Neviyarni, N., & Fahrudin, F. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Bahan Ajar Tematik Terpadu Berbasis Model Discovery Learning Di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(3), 716–724. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i2.60>
- Hariati, N. (2016). Representasi Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi Lingkarannya ditinjau dari Kemampuan Matematika di SMPN 5 Sidoarjo. *MathEdunesa*, 5(5).
- Isran, D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Model Struktur Representasi Pengetahuan Mahasiswa Pendidikan Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Membuktikan dan Kemampuan Representasi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 3(2), 127–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.33449/jpmr.v3i2.7517>
- Junita, R. (2016). Kemampuan Representasi dan Komunikasi Matematis Peserta Didik SMA ditinjau dari Prestasi Belajar dan Gaya Kognitif. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 193. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/pg.v11i2.10655>
- Kristayulita, K. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Analisis Real Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(2), 66–80. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol2iss2year2020page66-80>

3481 *Pengembangan Buku Ajar Aljabar Linear Berbasis IT untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis – Netty Julinda Marlin Gella, Yusak Imanuel Bien*  
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2630>

Kurniawati, S., Lesmono, A. D., Wahyuni, S., Program, M., & Pendidikan, S. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis IT pada Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Negeri Jember*, 3(3), 301–305. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_tp.v1i1.613](https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v1i1.613)

Lampiran Pemerndikbud 59 tahun 2014 bagian Pedoman Mata Pelajaran Matematika, (2014).

Lestari, Karunia, E., & Yudhanegara, Mokhammad, R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT Refika Aditama.

Nasution, M. D., Nasution, E., & Haryati, F. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Metode Numerik dengan Pendekatan Metakognitif Berbantuan MATLAB. *Jurnal Mosharafa*, 6(1), 69–80. <https://www.neliti.com/id/publications/226572/pengembangan-bahan-ajar-metode-numerik-dengan-pendekatan-metakognitif-berbantuan>

Sabirin, M. (2014). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *JPM IAIN Antasari*, 01(2), 33–44. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18592/jpm.v1i2.49>

Saputri, L., & Sari, D. P. (2017). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Melalui Model Pembelajaran Visualization Auditory Kinesthetic (VAK) Berbantuan Wingeom Pada Mata Kuliah Geometri Transformasi Di STKIP Budidaya Binjai. *Paradikma*, 10(2), 181–192. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/paradikma.v10i2.8698>

Suherman, E., Turmudi, D., Herman, T., & Suhendra, S. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. UPI.

Suwartini, S. (2018). Pengembangan Buku Ajar Pendidikan Karakter Dengan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Soft Skill Pada Siswa SD Kelas II. *EDUCHILD*, 7(2), 102–106. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33578/jpsbe.v7i2.6520>

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, (2003).