

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN ALJABAR LINEAR MENGGUNAKAN SOFTWARE MATRIX LABORATORY (MATLAB) DI PRODI TADRIS MATEMATIKA

Desty Septianawati¹, Zulkarnain², Khairiyah³, Sartika Putri⁴

^{1,2,3,4}IAIN Pontianak

desty_septianawaty@iainptk.ac.id

ABSTRACT *This research aims to produce a Linear Algebra learning module with MATLAB Software in the Tadris Mathematics Study Program that can be used practically and effectively. This research is development research based on the stages of Dick & Carey. The stages of research carried out in the development of this module are: Needs Analysis, Instructional Analysis, Context Analysis (students and content), The stage of writing performance objectives, Developing assessment instruments, Choosing learning strategies, Developing teaching materials, Designing and conducting formative evaluations, Revising, and The stage of designing and conducting a summative evaluation. The result of the research is that there are significant differences in learning outcomes in the pretest and posttest scores, which means an increase in test scores after using the linear algebra learning module with MATLAB software.*

Keywords: *Learning Modul, Linear Algebra, MATLAB Software*

ABSTRAK Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran aljabar linier dengan software MATLAB di Prodi Tadris Matematika yang dapat digunakan secara praktis dan efektif. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan berdasarkan tahapan Dick & Carey. Tahapan penelitian yang dilakukan dalam pengembangan modul ini adalah: Analisis kebutuhan, Analisis instruksional, Analisis konteks (mahasiswa dan konten), Tahap menulis tujuan kinerja, Mengembangkan instrumen penilaian, Memilih strategi pembelajaran, Pengembangan bahan ajar, Merancang dan melakukan evaluasi formatif, Melakukan revisi, serta Tahap merancang dan melakukan evaluasi sumatif. Hasil penelitiannya adalah terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan pada nilai pretest dan posttest, yang artinya terdapat peningkatan nilai tes setelah menggunakan modul pembelajaran aljabar linear dengan software matlab.

Kata-kata Kunci: Modul Pembelajaran, Aljabar Linear, Software MATLAB

PENDAHULUAN

Pada era digital, proses pembelajaran matematika telah banyak sekali perubahan baik dari segi muatan kurikulum sampai dengan penggunaan instrumen yang digunakan dalam proses pembelajaran. Penggunaan instrumen yang tepat dalam proses pembelajaran matematika dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Tujuan pembelajaran matematika sulit tercapai jika hanya menerapkan proses

pembelajaran yang sudah terbiasa ada di kelas yang mana hanya menerangkan materi pelajaran disertai dengan contoh dan latihan soal secara rutin.

Mahasiswa memiliki kemampuan menerima informasi yang berbeda-beda. Beberapa individu merupakan tipe pebelajar cepat (*fast learner*) sedangkan lainnya merupakan tipe pebelajar lambat (*slow learner*). Pebelajar lambat (*slow learner*) bukan merupakan pebelajar dengan disabilitas melainkan pebelajar yang membutuhkan pembelajaran khusus dikarenakan pebelajar tersebut memiliki kelemahan dalam berpikir, menemukan hubungan, penalaran, pengembangan konsep bilangan dan bahasa, serta ingatan (Ruhela, 2014).

Pebelajar lambat memerlukan waktu yang lebih banyak dalam mengakuisisi kemampuannya dan akan lebih bermanfaat jika kegiatan pembelajaran dilakukan dengan terarah (Vasudevan 2017). Sebaliknya, pebelajar cepat (*fast learner*) membutuhkan waktu yang relatif lebih sedikit dibandingkan dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan pebelajar lainnya dalam berpikir, bernalar, membuat hubungan, dan mengingat. Oleh karena itu pembelajaran di kelas harus dapat mengakomodir semua tipe pebelajar, sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan baik.

Seorang pengajar tidak terkecuali dosen harus dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Salah satu komponen yang mendukung dalam proses pembelajaran adalah pemilihan instrument pembelajaran yang tepat. Satu di antara instrument tersebut adalah modul pembelajaran. Modul pembelajaran yang tepat dalam hal ini tidak hanya terkini dan inovatif tetapi juga harus efektif.

Modul pembelajaran memuat pengalaman pembelajaran yang tersusun secara sistematis dengan tujuan dan kriteria penilaian yang dapat mendorong mahasiswa untuk berinteraksi secara aktif, melalui beberapa aktivitas yang harus dilakukan dan memperoleh umpan balik tentang apa yang mereka kerjakan dalam modul tersebut. Modul disusun dengan teori konstruktivis sehingga modul tersebut dapat membantu pebelajar untuk memahami dan mempelajari serta memfasilitasi aktivitas pebelajar pada proses pembelajaran (Rufii 2015).

Modul yang dikembangkan ialah modul pembelajaran pada mata kuliah aljabar linear dengan menggunakan software Matrix Laboratory (MATLAB). MATLAB merupakan software yang dapat mengolah angka, sintaks, ataupun matriks yang mengintegrasikan komputasi dan pemograman yang fleksibel (Cahyono 2013). Selain itu, MATLAB merupakan aplikasi yang mempunyai kemampuan menghitung matriks dengan akurat karena mempunyai interface dalam software tersebut sehingga pengguna sangat terbantu terutama untuk melakukan perhitungan numerik.

Pengembangan modul ini diterapkan pada mata kuliah aljabar linier materi matriks, karena mata kuliah ini memiliki tingkat kesulitan yang tinggi bagi beberapa mahasiswa (Berman & Shvartsman 2016). Selain itu, mata kuliah ini juga merupakan

mata kuliah wajib ditanamkan sebagai dasar untuk mata kuliah yang serumpun. Berdasarkan hal tersebut, pengembangan modul dengan menggunakan software MATLAB sangat diperlukan pada mata kuliah aljabar linier materi matriks.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran aljabar linier dengan software MATLAB di Prodi Tadris Matematika yang dapat digunakan secara praktis dan efektif. Beberapa penelitian sebelumnya, diantaranya oleh Indri (2022) dengan judul Pengaruh Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Software MATLAB Pokok Bahasan Matriks Terhadap Hasil Belajar Siswa Tahun Pelajaran 2020/2021. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa, 1) Penerapan media pembelajaran MATLAB pada mata pelajaran matematika terhadap hasil belajar siswa kelas X IPS di SMA Swasta di Bandung adalah sangat tinggi sebesar 57,2%. Artinya dalam proses belajar mengajar matematika siswa sangat antusias dan dapat menerima proses pembelajaran dengan menerapkan media pembelajaran MATLAB. 2) Hasil belajar siswa kelas X IPS SMA Swasta Bandung pada mata pelajaran matematika mengalami peningkatan. Sebelumnya, hasil pre test siswa kelas X IPS sebelum penerapan media MATLAB pada mata pelajaran matematika, hasil belajarnya rendah, intervalnya 50 – 56 dengan persentase 50%. Setelah penerapan media MATLAB berubah menjadi kategori sangat tinggi dengan interval 90 – 94 dengan persentase 57,2%. Pengaruh media pembelajaran MATLAB terhadap hasil belajar siswa kelas X IPS dapat dilihat dari hasil perhitungan Koefisien Kontingensi (KK) = 0,5147 dan dari hasil perhitungan Chi Kuadrat pada taraf signifikan 5% di peroleh $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ yaitu $10,278 > 9,488$. Hal ini berarti hipotesis diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan akibat penerapan media pembelajaran MATLAB pada mata pelajaran matematika terhadap hasil belajar siswa.

Sementara penelitian Aminah dan Radita (2020) dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Linier Dan Matriks Dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Mahasiswa Teknik Informatika menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan hasil belajar sesudah dan sebelum menggunakan modul aljabar linier dan matriks. Perbedaan hasil pretest dan posttest tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar meningkat setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.

Penelitian Afri (2018) dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Model-Model Pembelajaran Kooperatif Pada Perkuliahan Persamaan Diferensial Elementer menghasilkan nilai praktikalitas untuk aspek daya tarik LKM sebesar 90,25 % yang termasuk kategori sangat praktis; aspek proses penggunaan sebesar 90,88% termasuk kategori sangat praktis; aspek kemudahan penggunaan sebesar 87,50% termasuk kategori sangat praktis; dan aspek waktu sebesar 83,75% termasuk kategori sangat praktis. Secara keseluruhan, nilai praktikalitas LKM untuk mata kuliah persamaan diferensial elementer adalah sebesar 89,42%, termasuk pada kategori sangat praktis

Penelitian relevan di atas tersebut menunjukkan bahwa modul pembelajaran dapat dijadikan sebagai salah satu alternative untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi yang dipelajari. Penelitian ini mengembangkan modul pembelajaran mata kuliah Aljabar Linear dengan menggunakan aplikasi software MATLAB. Software ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kecepatan, dan keakuratan dalam berbagai perhitungan dalam pembelajaran aljabar linier sehingga waktu yang diperlukan untuk mengerjakan lebih efisien dan hasil yang diperoleh lebih akurat dibandingkan dengan perhitungan yang dilakukan secara manual. MATLAB juga membantu dalam memvisualisasikan grafik dalam bentuk 2 dimensi maupun 3 dimensi, misalnya dalam penyelesaian sistem persamaan linier sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi yang diberikan.

Penelitian ini terfokus pada materi matriks dalam mata kuliah aljabar linier yang dipelajari mahasiswa. MATLAB sebagai media penyampaian dapat dimodifikasi dan digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam matriks. Hal ini bertujuan agar pembelajaran yang dilakukan dapat lebih mudah mahasiswa terima dan pahami. Selain itu, juga bertujuan agar mahasiswa dapat meningkatkan keterampilannya dalam menggunakan salah satu aplikasi komputer yang berkaitan dengan mata kuliah yang mereka pelajari.

Menurut Sutojo (2010) aljabar linier dan matriks merupakan salah satu mata kuliah penting dalam bidang ilmu komputer karena mendasari berbagai pembangunan aplikasi di bidang komputer. Hal ini menunjukkan bahwa mata kuliah aljabar linear materi matriks berkaitan erat dengan aplikasi komputer, sehingga mudah menyampaikan materi tersebut dengan menggunakan MATLAB. Sejalan dengan pendapat tersebut, Adiwijaya (2014) juga menggunakan pendekatan praktis dalam menyelesaikan masalah aljabar linear elementer materi matriks dan ruang vektor dengan menggunakan MATLAB.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pengembangan modul pembelajaran ini dikembangkan dengan mengadaptasi (Dick, & Carey 2009). Tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam pengembangan modul ini adalah: Analisis Kebutuhan, Analisis instruksional, Analisis Konteks (mahasiswa dan konten), Menulis tujuan kinerja, Mengembangkan instrumen penilaian, Memilih strategi pembelajaran, Pengembangan bahan ajar, Merancang dan Melakukan Evaluasi formatif, Revisi, Tahap Merancang dan Melakukan Evaluasi Sumatif.

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2022 bertempat di Prodi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Pontianak. Penelitian ini menggunakan mahasiswa Program studi Tadris Matematika sebagai populasi yaitu mahasiswa semester 4 dan mahasiswa semester 2 yang telah mengikuti perkuliahan Aljabar Linear berjumlah 50 mahasiswa. Instrumen yang digunakan pada penelitian

ini adalah lembar validasi, lembar soal *pretest* dan lembar soal *posttest*. Validasi dilakukan dengan 2 validator yang merupakan dosen matematika pada Program Studi Tadris Matematika. Hasil validasi dihitung dengan menggunakan skor rata-rata yang dikembangkan (Hobri 2010). Pada penelitian ini, data nilai *pretest* dan *posttest* diolah sebagai uji keefektifan penggunaan modul. Data *pretest* didapatkan dari nilai tes pada materi Aljabar Linear tanpa menggunakan modul pembelajaran. Nilai *posttest* didapat dari nilai tes setelah menggunakan modul pembelajaran Aljabar Linear dengan Software Matlab. Data tersebut diuji secara statistika melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-*t paired test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran aljabar linier dengan menggunakan *software MATLAB* dalam penyelesaian masalahnya. Modul ini nantinya dapat digunakan sebagai salah satu solusi dalam pembelajaran aljabar linear di Prodi Tadris Matematika, sehingga penyelesaian masalah dalam materi tersebut dapat dicari secara praktis dan efektif.

Penelitian ini menggunakan langkah dari (Dick, & Carey 2009) dalam penyusunan modul aljabar linier dengan *software Matlab*. Berikut hasil dari penelitian yang dilakukan.

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan penelitian pendahuluan yang meliputi pembelajaran dengan metode tatap muka dan pemberian *pretest*. Dari hasil penelitian pendahuluan diketahui bahwa terdapat mahasiswa yang merupakan pebelajar lambat dan pebelajar cepat. Mata Kuliah Aljabar Linier terdiri dari 6 pokok materi yaitu menyelesaikan sistem persamaan linier dengan menerapkan eliminasi Gaussian, menyelesaikan sistem persamaan linier dengan invers matriks, menyelesaikan sistem persamaan linier dengan dekomposisi matriks Metode Doolittle, menyelesaikan sistem persamaan linier dengan dekomposisi matriks Metode Cholesky, menyelesaikan sistem persamaan linier dengan dekomposisi matriks Metode Crout, menyelesaikan sistem persamaan linier dengan aturan Cramer. Sebagai langkah untuk mengakomodasi pebelajar cepat dan pebelajar lambat pada seluruh pokok materi tersebut perlu dilakukan bantuan dalam menyampaikan materi.

2. Tahap Analisis Instruksional

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi materi prasyarat yang harus dikuasai mahasiswa untuk belajar menggunakan modul ini. Berdasarkan data bahwa sebelum mempelajari pokok bahasan menyelesaikan sistem persamaan linier, mahasiswa harus sudah mempelajari pokok bahasan sistem persamaan linier, pokok bahasan matriks dan pokok bahasan determinan. Setelah mengetahui materi prasyarat yang dibutuhkan, selanjutnya adalah menyusun tujuan

pembelajaran untuk materi yang akan dipelajari dengan menggunakan modul, yaitu:

- a. mahasiswa dapat menyelesaikan suatu sistem persamaan linier dengan menerapkan eliminasi Gaussian,
- b. mahasiswa dapat menyelesaikan suatu sistem persamaan linier dengan menggunakan invers matriks,
- c. mahasiswa dapat menyelesaikan suatu sistem persamaan linier dengan dekomposisi matriks Metode Doolittle,
- d. mahasiswa dapat menyelesaikan suatu sistem persamaan linier dengan dekomposisi matriks Metode Crout,
- e. mahasiswa dapat menyelesaikan suatu sistem persamaan linier dengan dekomposisi matriks Metode Cholesky,
- f. mahasiswa dapat menyelesaikan suatu sistem persamaan linier dengan menerapkan aturan Cramer.

3. Tahap Analisis Mahasiswa dan Konten

Tahap analisis mahasiswa dilakukan untuk mengetahui bagaimana kemampuan, sikap, dan pengetahuan awal mahasiswa yang akan menjadi subyek penelitian. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut, dilakukan suatu kegiatan pembelajaran untuk mengetahui aktivitas belajar mahasiswa di dalam kelas. Pada tahap analisis konten, disusun konten pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sesuai dengan metode pembelajaran yang dipilih yaitu *software* Matlab.

4. Tahap Menulis Tujuan Kinerja

Pada aktivitas ini, mahasiswa diberikan 3 masalah SPL. Masalah pertama adalah SPL dengan mempunyai satu solusi, masalah kedua adalah SPL yang tidak mempunyai solusi, dan masalah ketiga adalah SPL dengan banyak solusi.

5. Tahap Pengembangan Instrumen Penilaian

Pada tahap ini, disusun lembar validasi untuk menilai modul yang telah disusun. Indikator penilaian untuk modul ini disusun berdasarkan kesesuaian isi materi dan penyusunan modul untuk materi Aljabar Linear menggunakan *Software* Matlab.

6. Tahap Pemilihan Strategi Pembelajaran

Modul ini disusun sebagai langkah pemilihan strategi yang tepat guna membantu mahasiswa dalam memahami materi Aljabar Linear. Kemampuan mahasiswa yang beragam menuntut pengajar untuk menyajikan secara inovatif. Aljabar Linear merupakan materi yang banyak menyajikan masalah untuk dicari solusinya, terutama pada persamaan linear. Penggunaan cara yang biasa sering kali membuat mahasiswa kesulitan dalam memahaminya. Oleh karena itu penggunaan *Software* Matlab menjadi salah satu langkah solusi untuk memahami materi Aljabar Linear dengan lebih baik. Penggunaan

software untuk saat ini merupakan hal yang cukup diminati karena berhubungan dengan perangkat komputer.

Penyajian modul yang sistematis dan rinci diharapkan dapat membuat mahasiswa memahami dengan baik penggunaan *software* Matlab dalam menyelesaikan masalah Aljabar Linear. Modul ini disusun sesuai materi Aljabar Linear dengan rincian penggunaan *software* tiap sub materi.

7. Tahap Mengembangkan dan Memilih Bahan Instruksional

Modul telah tersusun sesuai format yang direncanakan. Modul siap untuk diuji validasi oleh 2 dosen matematika dan 1 dosen ahli media Program Studi Tadris Matematika.

8. Tahap Merancang dan Melakukan Evaluasi Formatif Instruksi

Langkah evaluasi formatif dilakukan oleh 2 dosen matematika dan 1 dosen media Prodi Tadris Matematika FTIK IAIN Pontianak. Hasil dari validasi oleh validator menunjukkan rata-rata hasil validasi adalah 85%

9. Tahap Revisi

Pada tahap ini, dilakukan revisi berdasarkan saran dari validator.

10. Tahap Merancang dan Melakukan Evaluasi Sumatif

Pada tahap evaluasi sumatif, peneliti menggunakan data pretest dan posttest pada sampel. Data pretest didapat dari nilai tes materi Aljabar Linear sebelum mahasiswa menggunakan media pembelajaran Modul Aljabar Linear dengan *Software* Matlab. Data *Posttest* diperoleh dari hasil tes materi Aljabar Linear setelah mahasiswa menggunakan Modul Aljabar Linear dengan *Software* Matlab.

Hasil analisis statistik.

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>PreTest</i>	51,80	50	24,048	3,401
	<i>PostTest</i>	73,00	50	21,405	3,027

Berdasarkan hasil analisis data yang terdapat pada tabel di atas untuk di dapatkan penjelasan sebagai berikut:

- 1) Rata-rata hitung (mean) Pre Test didapat skor sebesar 51,80
- 2) Rata-rata hitung (mean) Post Test didapat skor sebesar 73,00
- 3) Jumlah banyak siswa (N) untuk data Pre Test 50 siswa
- 4) Jumlah banyak siswa (N) untuk data Post Test 50 siswa
- 5) Standar deviasi didapat untuk data Pre Test skor sebesar 24,048
- 6) Standar deviasi didapat untuk data Post Test skor sebesar 21,405

Pengujian statistik dilakukan dengan menggunakan *paired sample t-test* dengan Hipotesis nol menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai

pretest dan *posttest*, sedangkan Hipotesis alternatif menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* .

Paired Samples Test

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre Test - Post Test	-21,200	15,471	2,188	-25,597	-16,803	-9,690	49	,000

Hasil analisis menggunakan uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai pada hasil *pretest* dan *posttest*. Perbedaan ini menunjukkan bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran dapat mempengaruhi hasil tes materi Aljabar Linear.

Nilai rata-rata *pretest* dari analisis statistik deskriptif menunjukkan nilai 51,80 sedangkan rata-rata nilai *posttest* sebesar 78,0, hal ini dapat dikatakan bahwa nilai *posttest* lebih tinggi dari nilai *pretest*. Artinya perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar meningkat setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran Aljabar Linear menggunakan *software matlab*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Modul pembelajaran Aljabar Linear menggunakan *Software Matlab* disusun berdasarkan tahapan Dick & Carey, meliputi tahap analisis kebutuhan, analisis instruksional, analisis mahasiswa dan konten, menulis tujuan kinerja, pengembangan instrumen penilaian, pemilihan strategi pembelajaran, mengembangkan dan memilih bahan instruksional, merancang dan melakukan evaluasi formatif instruksi, revisi hingga melakukan evaluasi sumatif. Pada tahap evaluasi formatif menggunakan validasi dengan kriteria valid dengan beberapa revisi sesuai saran validator. Pada tahap evaluasi sumatif dilakukan uji efektivitas melalui uji *paired sample test* pada nilai *pretest* dan *posttest*. Hasilnya, terdapat perbedaan hasil belajar pada nilai *pretest* dan *posttest*, dilihat dari hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa nilai *posttest* lebih tinggi dari nilai *pretest* artinya terdapat peningkatan nilai tes setelah menggunakan modul pembelajaran Aljabar Linear dengan *Software Matlab*. Saran dalam penelitian ini adalah dapat membantu peneliti dalam melakukan penelitian selanjutnya dan modul dapat bermanfaat untuk menunjang perkuliahan mata kuliah aljabar Linear.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Karena dan Rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini dan kami ucapkan terimakasih kepada LITABDIMAS KEMENAG, IAIN Pontianak, PRODI Tadris Matematika, Mahasiswa yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya. 2014. *Aplikasi Matriks Dan Ruang Vektor*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Berman, abraham; Shvartsman, Ludmila. 2016. "Definitions Are Important : The Case of Linear Algebra." *European Journal of Science and Mathematics Education* 4 (1): 26–32.
- Budi Cahyono. 2013. "Penggunaan Software Matrix Laboratorium Laboratory (MATLAB) Dalam Pembelajaran Aljabar Linear." *Jurnal Phenomenon* 1 (1): 45–62.
- Dick, W. & Carey, L. 2009. *The Systematic Design of Instruction*. 4th ed. New York: Harper Collins College Publishers.
- Dwi afri, Lisa. 2018. "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Model-Model Pembelajaran Kooperatif Pada Perkuliahan Persamaan Diferensial Elementer." *Jurnal Absis* 1 (1).
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan: Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Indonesia*. Jember: Pena Salsabila Hutchinson, L. N., Freeman, G. J., Downey.
- Indri handani. 2022. "Pengaruh Media Pembelajaran Matematika Meggunakan Software Matlab Pokok Bahasan Matriks Terhadap Hasil Belajar Siswa Tahun 2020/2021." *Jimedu : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan Dan Ilmu Pendidikan* 2 (6): 454–62.
- Rufii, R. 2015. "Developing Module on Constructivist Learning Strategies to Promote Students' Independence and Performance." *International Journal of Education*, 18-28.
- Ruhela, R. 2014. "The Pain of the Slow Learners." *Online International Interdisciplinary Research Journal*, 193-200.
- Siti Aminah, Nira Radita. 2020. "Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Linier Dan Matriks Dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Mahasiswa Teknik Informatika." *MUST Journal of Mathematics Education Science and Technology* 5 (2): 156–66.
- Sutojo, T. 2010. *Teori dan Aplikasi Aljavar Linear Dan Matriks*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Vasudevan, A. 2017. "Slow Learners-Couses, Problems and Educational Programmes." *International Journal of Applied Research* 3 (12): 308–13.