

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *MicroLearning* pada Materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Aurelya Oktaven Radotia Simangunsong¹, Grecia Trinatal Simbolon², M. Hendro Saputra³, Riris Sihol Marito Sihombing⁴, Sartika M. Sihite⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan
Email: aurelyaoktvn@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *MicroLearning* pada materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen serta mengevaluasi penggunaannya sebagai media pembelajaran pendukung dalam mata kuliah Aljabar Linear. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *ADDIE* yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Produk yang dikembangkan terdiri atas *video explainer*, infografis, dan *motion graphic*. Responden penelitian berjumlah 20 mahasiswa Program Studi Statistika yang telah menempuh mata kuliah Aljabar Linear. Media pembelajaran dibagikan melalui *WhatsApp* dan evaluasi dilakukan menggunakan *Google Form* yang berisi 7 soal pilihan ganda. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan frekuensi, persentase, nilai rata-rata, nilai tertinggi, dan nilai terendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 15 mahasiswa (75%) memperoleh minimal 5 jawaban benar sehingga dikategorikan memahami materi, sedangkan 5 mahasiswa (25%) belum mencapai batas ketuntasan. Nilai rata-rata yang diperoleh responden adalah 5,05 dengan nilai tertinggi 7 dan nilai terendah 2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *MicroLearning* yang dikembangkan mampu membantu mahasiswa memahami materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen dengan cukup baik. Oleh karena itu, media pembelajaran berbasis *MicroLearning* dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk mendukung proses pembelajaran Aljabar Linear.

Kata Kunci: *MicroLearning*; nilai eigen; vektor eigen; media pembelajaran; aljabar linear

PENDAHULUAN

Aljabar Linear merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki peran penting dalam berbagai bidang ilmu, seperti statistika, teknik, ilmu komputer, kecerdasan buatan, dan analisis data. Salah satu materi yang menjadi bagian penting dalam Aljabar Linear adalah nilai eigen dan vektor eigen karena memiliki berbagai aplikasi dalam pemodelan matematika dan komputasi modern. Meskipun demikian, materi nilai eigen dan vektor eigen sering dianggap sulit dipahami oleh mahasiswa karena melibatkan konsep abstrak serta prosedur perhitungan yang relatif kompleks. Kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep dasar Aljabar Linear masih ditemukan pada berbagai jenjang pendidikan tinggi, terutama dalam menghubungkan representasi matematis dengan makna konseptualnya (Zaki and Pratama 2025). Pemahaman terhadap nilai eigen dan vektor eigen juga memerlukan kemampuan untuk mengintegrasikan konsep aljabar, matriks, dan transformasi linear secara bersamaan (Tunisa, Wijayanti, and Veronica 2017). Selain itu, mahasiswa sering kali lebih berfokus pada proses perhitungan dibandingkan pemahaman makna matematis dari hasil yang diperoleh (Radmehr 2024). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang mampu membantu mahasiswa memahami konsep nilai eigen dan vektor eigen secara lebih efektif.

Perkembangan teknologi digital telah mendorong lahirnya berbagai inovasi pembelajaran yang lebih fleksibel dan berpusat pada peserta didik. Salah satu pendekatan yang berkembang dalam beberapa tahun terakhir adalah *MicroLearning*, yaitu strategi pembelajaran yang menyajikan materi dalam unit-unit kecil yang terfokus pada satu tujuan

pembelajaran tertentu (Gherman, Turcu, and Turcu 2021). Pendekatan ini memungkinkan peserta didik mempelajari materi secara bertahap sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan belajar masing-masing. Penggunaan *MicroLearning* terbukti mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran karena materi disajikan secara ringkas dan mudah diakses (Rani et al. 2025). Selain itu, penerapan *MicroLearning* juga memberikan dampak positif terhadap hasil belajar mahasiswa pada berbagai mata kuliah, termasuk mata kuliah yang memerlukan pemahaman konseptual dan analitis (Jainuri 2025). Penyajian materi dalam bentuk yang lebih sederhana dan terstruktur membantu peserta didik memproses informasi secara lebih efektif. Oleh karena itu, pendekatan *MicroLearning* memiliki potensi untuk diterapkan pada pembelajaran nilai eigen dan vektor eigen yang bersifat abstrak dan kompleks.

Implementasi *MicroLearning* dapat dilakukan melalui berbagai bentuk media pembelajaran digital yang menarik dan interaktif. Media pembelajaran yang dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi digital mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dibandingkan pembelajaran konvensional. Pengembangan bahan ajar digital pada mata kuliah Aljabar Linear telah terbukti mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif dan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran (Abrar, Suaidah, and Sulfiani 2022). Hasil serupa juga menunjukkan bahwa penggunaan e-modul pada pembelajaran Aljabar Linear dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta membantu mahasiswa memahami konsep-konsep matematika secara lebih baik (Wulantina 2022). Selain itu, pemanfaatan media pembelajaran berbasis *MicroLearning* yang dipadukan dengan pendekatan inovatif mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Ferdiani et al. 2025). Penggunaan media yang bervariasi juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mempelajari materi melalui berbagai representasi visual, audio, maupun teks. Dengan demikian, integrasi media pembelajaran berbasis *MicroLearning* menjadi alternatif yang relevan untuk mendukung pembelajaran nilai eigen dan vektor eigen.

Nilai eigen dan vektor eigen merupakan materi yang tidak hanya menuntut kemampuan prosedural, tetapi juga pemahaman konseptual yang mendalam. Berbagai metode dapat digunakan untuk menentukan nilai eigen dan vektor eigen, salah satunya adalah metode pangkat dan metode deflasi yang memerlukan pemahaman matematis yang baik dalam proses penyelesaiannya (Arif, Wahyuni, and Azisah 2015). Kompleksitas materi tersebut sering kali menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara konsep, prosedur, dan penerapannya dalam berbagai permasalahan matematika. Di sisi lain, perkembangan teknologi digital memberikan peluang untuk menyajikan materi yang kompleks dalam bentuk yang lebih sederhana dan mudah dipahami. Pemanfaatan video pembelajaran, infografis, dan *motion graphic* memungkinkan konsep-konsep abstrak divisualisasikan secara lebih menarik sehingga dapat membantu proses pembelajaran. Penyajian materi yang ringkas dan terfokus juga dapat mengurangi beban kognitif mahasiswa ketika mempelajari konsep-konsep baru. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang mampu menghubungkan aspek konseptual dan prosedural pada materi nilai eigen dan vektor eigen.

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan bahan ajar berbasis *MicroLearning* menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran nilai eigen dan vektor eigen. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri atas video *explainer*, infografis, dan *motion graphic* yang dirancang untuk menyajikan materi secara singkat, menarik, dan mudah dipahami. Ketiga media tersebut dipilih karena mampu menyajikan informasi dalam berbagai bentuk representasi yang sesuai dengan karakteristik

pembelajaran digital masa kini. Selain itu, instrumen evaluasi berupa *Quizizz* disusun untuk mengukur tingkat pemahaman mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Integrasi berbagai media pembelajaran berbasis *MicroLearning* diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran sekaligus membantu mereka memahami konsep nilai eigen dan vektor eigen secara lebih baik. Penggunaan media digital yang interaktif juga sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan fleksibilitas, aksesibilitas, dan kemandirian belajar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis *MicroLearning* pada materi nilai eigen dan vektor eigen serta mengevaluasi penggunaannya sebagai media pembelajaran pendukung dalam mata kuliah Aljabar Linear.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *ADDIE* yang terdiri atas tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar berbasis *MicroLearning* pada materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen yang terdiri atas *video explainer*, infografis, *motion graphic*, dan evaluasi pembelajaran. Responden dalam penelitian ini berjumlah 20 mahasiswa Program Studi Statistika yang telah menempuh mata kuliah Aljabar Linear dan mempelajari materi nilai eigen dan vektor eigen. Data penelitian diperoleh melalui observasi, dokumentasi, serta hasil evaluasi yang diberikan setelah responden menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

Pada tahap *analysis* dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran dan kesulitan mahasiswa dalam memahami materi nilai eigen dan vektor eigen. Tahap *design* dan *development* dilakukan dengan merancang serta mengembangkan *video explainer*, infografis, *motion graphic*, dan instrumen evaluasi berbasis *Google Form*. Selanjutnya, produk diimplementasikan kepada 20 mahasiswa Program Studi Statistika sebagai responden penelitian untuk mengetahui tingkat pemahaman mereka terhadap materi yang disajikan. Media pembelajaran dibagikan kepada responden melalui *WhatsApp*, baik secara personal melalui pesan pribadi maupun melalui grup *WhatsApp*. Setelah mempelajari media pembelajaran yang diberikan, responden diminta mengerjakan evaluasi yang terdiri atas 7 soal pilihan ganda melalui *Google Form*.

Data hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif menggunakan frekuensi, persentase, nilai rata-rata, nilai tertinggi, dan nilai terendah. Mahasiswa dinyatakan memahami materi apabila memperoleh minimal 5 jawaban benar dari 7 soal yang diberikan. Sebaliknya, mahasiswa yang memperoleh kurang dari 5 jawaban benar dikategorikan belum memahami materi yang disampaikan melalui media pembelajaran. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurang optimalnya pemanfaatan media pembelajaran, rendahnya pemahaman awal, atau keterbatasan dalam memahami materi yang disajikan. Selanjutnya, jumlah mahasiswa yang memahami dan belum memahami materi dihitung dalam bentuk persentase untuk memberikan gambaran mengenai efektivitas bahan ajar berbasis *MicroLearning* yang telah dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada tahap evaluasi, mahasiswa diberikan tes melalui *Google Form* yang terdiri atas 7 soal pilihan ganda mengenai materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen. Tes diberikan setelah mahasiswa mempelajari media pembelajaran berbasis *MicroLearning* yang telah dikembangkan, yaitu *video explainer*, infografis, dan *motion graphic*. Hasil tes kemudian dikelompokkan berdasarkan tingkat pemahaman mahasiswa. Mahasiswa yang memperoleh minimal 5 jawaban benar dikategorikan memahami materi, sedangkan mahasiswa yang memperoleh kurang dari 5 jawaban benar dikategorikan belum memahami materi. Distribusi tingkat pemahaman mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tingkat Pemahaman Mahasiswa Setelah Menggunakan Media Pembelajaran

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Mahasiswa memahami materi (≥ 5 jawaban benar)	15	75
Mahasiswa Belum memahami materi (< 5 jawaban benar)	5	25
Total	20	100

Setelah tingkat pemahaman mahasiswa diketahui, dilakukan analisis statistik deskriptif untuk memberikan gambaran umum mengenai hasil evaluasi yang diperoleh responden. Analisis ini meliputi nilai tertinggi, nilai terendah, nilai rata-rata, dan persentase ketuntasan belajar. Hasil analisis statistik deskriptif digunakan untuk melihat sejauh mana media pembelajaran yang dikembangkan dapat membantu mahasiswa memahami materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen. Ringkasan hasil analisis statistik deskriptif disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Statistik Hasil Evaluasi

Statistik	Nilai
Jumlah Responden	20
Nilai Tertinggi	7
Nilai Terendah	2
Rata-rata	5,05
Persentase Ketuntasan	75%

Pada tahap akhir, hasil evaluasi masing-masing responden dianalisis untuk mengetahui variasi tingkat pemahaman mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *MicroLearning*. Setiap responden diberikan kode R1 sampai dengan R20 untuk menjaga kerahasiaan identitas responden. Data yang disajikan meliputi jumlah jawaban benar yang diperoleh setiap responden serta kategori tingkat pemahamannya. Hasil evaluasi tiap responden disajikan secara lengkap pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Tiap Responden

Responden	Jawaban Benar	Kategori
R1	6	Memahami
R2	5	Memahami
R3	2	Belum Memahami
R4	6	Memahami
R5	6	Memahami
R6	7	Memahami
R7	6	Memahami
R8	3	Belum Memahami
R9	2	Belum Memahami
R10	7	Memahami
R11	5	Memahami
R12	5	Memahami
R13	5	Memahami
R14	6	Memahami
R15	4	Belum Memahami
R16	6	Memahami
R17	4	Belum Memahami
R18	6	Memahami
R19	4	Belum Memahami
R20	5	Memahami

Sumber: Data primer hasil penelitian (2026)

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis *MicroLearning* pada materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen memberikan hasil yang cukup baik. Berdasarkan Tabel 1, sebanyak 15 dari 20 mahasiswa atau 75% responden berhasil memperoleh minimal 5 jawaban benar dari 7 soal yang diberikan. Sementara itu, sebanyak 5 mahasiswa atau 25% responden belum mencapai batas ketuntasan yang telah ditetapkan. Persentase tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mampu memahami materi setelah mempelajari *video explainer*, infografis, dan *motion graphic* yang telah dikembangkan. Hasil ini mengindikasikan bahwa penyajian materi dalam bentuk yang ringkas, terstruktur, dan mudah diakses dapat membantu mahasiswa memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa *MicroLearning* mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran karena materi disajikan dalam unit-unit kecil yang lebih mudah dipahami (Rani et al. 2025). Selain itu, penerapan *MicroLearning* juga diketahui memberikan dampak positif terhadap hasil belajar mahasiswa pada berbagai mata kuliah (Jainuri 2025).

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai rata-rata sebesar 5,05 dari total 7 soal yang diberikan. Nilai tertinggi yang diperoleh responden adalah 7, sedangkan nilai terendah adalah 2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara umum kemampuan mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran berada pada kategori cukup baik karena rata-rata skor telah melampaui batas minimal ketuntasan yang ditetapkan. Persentase ketuntasan sebesar 75% menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mampu membantu sebagian besar mahasiswa memahami materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen. Penyajian materi melalui berbagai bentuk media memungkinkan mahasiswa memperoleh informasi melalui representasi visual, teks, dan animasi secara bersamaan. Kondisi ini dapat membantu mengurangi kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep yang abstrak dan kompleks. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa

penggunaan bahan ajar digital dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika dan membantu mahasiswa memahami konsep secara lebih baik (Abrar et al. 2022);(Wulantina 2022).

Hasil evaluasi tiap responden pada Tabel 3 menunjukkan adanya variasi tingkat pemahaman mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *MicroLearning*. Sebagian besar responden memperoleh skor antara 5 hingga 7 jawaban benar, yang menunjukkan bahwa mereka mampu memahami konsep dasar nilai eigen dan vektor eigen yang disampaikan melalui media pembelajaran. Namun demikian, masih terdapat beberapa mahasiswa yang memperoleh skor di bawah batas ketuntasan. Perbedaan hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kemampuan awal mahasiswa, tingkat motivasi belajar, serta intensitas dalam memanfaatkan media pembelajaran yang diberikan. Selain itu, materi nilai eigen dan vektor eigen merupakan materi yang tidak hanya membutuhkan kemampuan menghafal prosedur, tetapi juga kemampuan memahami konsep dan penerapannya dalam penyelesaian masalah matematika. Oleh karena itu, meskipun media pembelajaran telah dirancang secara ringkas dan menarik, setiap mahasiswa tetap memiliki tingkat pemahaman yang berbeda-beda. Kondisi ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berfungsi sebagai sarana pendukung yang dapat membantu proses belajar, tetapi keberhasilan pembelajaran juga dipengaruhi oleh faktor individu masing-masing mahasiswa.

Penggunaan *video explainer*, infografis, dan *motion graphic* dalam penelitian ini memberikan beberapa keunggulan dalam proses pembelajaran. *Video explainer* membantu mahasiswa memahami langkah-langkah penyelesaian soal melalui penjelasan yang sistematis dan mudah diikuti. Infografis menyajikan konsep-konsep penting dalam bentuk visual yang ringkas sehingga memudahkan mahasiswa dalam mengingat informasi utama. Sementara itu, *motion graphic* membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak melalui animasi yang menarik. Kombinasi ketiga media tersebut sejalan dengan karakteristik *MicroLearning* yang menekankan penyampaian materi secara singkat, spesifik, dan mudah diakses kapan saja. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *MicroLearning* dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel (Gherman et al. 2021);(Ferdiani et al. 2025). Dengan demikian, bahan ajar berbasis *MicroLearning* dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang efektif untuk mendukung pembelajaran materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen pada mata kuliah Aljabar Linear.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *MicroLearning* yang dikembangkan mampu membantu mahasiswa memahami materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen dengan cukup baik. Hal ini ditunjukkan oleh tingginya persentase mahasiswa yang mencapai ketuntasan belajar serta nilai rata-rata yang berada di atas batas minimal yang ditetapkan. Meskipun masih terdapat beberapa mahasiswa yang belum mencapai ketuntasan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *video explainer*, infografis, dan *motion graphic* memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di perguruan tinggi. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *MicroLearning* dapat terus dilakukan pada materi-materi Aljabar Linear lainnya untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa di era digital.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *MicroLearning* pada materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen berhasil dikembangkan dalam bentuk *video explainer*, infografis, dan *motion graphic*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 15 dari 20 mahasiswa atau 75% responden memperoleh minimal 5 jawaban benar dari 7 soal yang diberikan, dengan nilai rata-rata sebesar 5,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mampu membantu sebagian besar mahasiswa memahami materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen dengan cukup baik. Penyajian materi secara ringkas, visual, dan interaktif melalui pendekatan *MicroLearning* memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam mempelajari konsep yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, media pembelajaran berbasis *MicroLearning* dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif untuk mendukung proses pembelajaran Aljabar Linear, khususnya pada materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, Andi Ika Prasasti, Idah Suaidah, and Sulfiani. 2022. "Development of Elementary Linear Algebra Course E-Moduls Based on Flip Book Maker with Integrated Islamic Values." *MaPan: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran* 10(2):348–65. <https://doi.org/10.24252/mapan.2022v10n2a7>.
- Arif, Wahyuni, and Try Azisah. 2015. "Metode Pangkat Dan Metode Deflasi Dalam Menentukan Nilai Eigen Dan Vektor Eigen Dari Matriks." *MSA* 3(2):64–74. <https://doi.org/10.24252/msa.v3i2.37246>.
- Ferdiani, Rosita Dwi, Retno Marsitin, Riski Nur Istiqomah Dinnullah, and Yuniar Ika Putri Pranyata. 2025. "Pengembangan Microlearning Berbasis Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pendidikan Matematika." *Media Pendidikan Matematika* 13(1):329–45. <https://doi.org/10.33394/mpm.v13i1.15538>.
- Gherman, Ovidiu, Cristina Elena Turcu, and Corneliu Octavian Turcu. 2021. "An Approach To Adaptive Microlearning in Higher Education." *International Technology, Education and Development Conference Online Conference* 1:7049–56. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.06337>.
- Jainuri, Muhammad. 2025. "The Effectiveness of Microlearning on Student Engagement and Learning Outcomes in Educational Statistics Courses." *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika (JPPM)* 7(2):148–62. <https://ejournal.uin-suka.ac.id/tarbiyah/jppm/article/view/11271>.
- Radmehr, Farzad. 2024. "Learning Eigenvalues and Eigenvectors with Online YouTube Resources: A Journey in the Embodied, Proceptual-Symbolic, and Formal Worlds of Mathematics." *Primus* 1–20. <https://doi.org/10.1080/10511970.2024.2327330>.
- Rani, Shaumi, Yerry Soepriyanto, Agus Wedi, and Made Duananda Kartika Degeng. 2025. "Development of Gamification-Based Microlearning Media for Learning Integers." *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan* 27(3):896–909. <https://doi.org/10.21009/jtp.v27i3.60542>.
- Tunisa, Kholipah, Kristina Wijayanti, and Rahayu Budhiati Veronica. 2017. "Nilai Eigen Dan Vektor Eigen Matriks Atas Aljabar Max-Plus." *Unnes Journal of Mathematics* 6(2):189–97.
- Wulantina, Endah. 2022. "Pengembangan E-Modul Aljabar Linear Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Keislaman." *JNPM (Jurnal*

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis MicroLearning pada Materi Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Aurelya Oktaven Radotia Simangunsong, Grecia Trinatal Simbolon, M. Hendro Saputra, Riris Sihol Marito Sihombing, Sartika M. Sihite

Nasional Pendidikan Matematika 6(2):316–25.
<https://doi.org/10.59896/aqlu.v4i1.501>.

Zaki, Hamit Sarif, and Habibi Dwika Pratama. 2025. “Analisis Pemahaman Mahasiswa Teknologi Informasi Terhadap Konsep Vektor Pada Pembelajaran Aljabar Linear.” *Al-Aqlu: Jurnal Matematika, Teknik Dan Sains* 4(1):26–31.
<https://doi.org/10.59896/aqlu.v4i1.501>.