



Prosiding

Seminar Nasional

Unit Kegiatan Mahasiswa Penalaran dan Riset
IKIP PGRI Bojonegoro

Tema “Meningkatkan Kualitas Hasil Riset dengan Metode Penelitian yang Adaptif untuk Menyiapkan Generasi Peneliti yang Kompeten”



Peran Aljabar Matematika dalam Membangun Masa Depan Teknologi

Yoshe Farica Farah¹, Cahyo Hasanudin²

¹ Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Bojonegoro, Indonesia
Indonesia

²Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, IKIP PGRI Bojonegoro,
Indonesia

yoshefarica@gmail.com

abstrak – Mengetahui peran aljabar matematika dalam membangun masa depan teknologi. Aljabar matematika memegang peranan penting dalam perkembangan dan inovasi teknologi modern. Tujuan penelitian ini adalah penulis ingin menjelaskan peran krusial aljabar matematika dalam pengembangan dan inovasi teknologi modern. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR). Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari jurnal, artikel, maupun buku yang telah dipublikasikan secara nasional. Teknik simak, catat, dan libat merupakan teknik pengumpulan data pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan triangulasi sumber sebagai teknik validasi data. Hasil penelitian ini memaparkan bahwa dalam memahami salah satu peran aljabar matematika dalam membangun masa depan teknologi yaitu aljabar linear yang dapat diterapkan pada pengenalan wajah di Smartpone bisa melalui berbagai cara 1) Representasi gambar sebagai matriks, 2) Ekstrasi Fitur, 3) Transformasi geometris, 4) Pencocokan dan klasifikasi, dan 5) Jaringan saraf tiruan (Neural Networks). Kesimpulan dari penelitian adalah terdapat beberapa cara untuk mengetahui salah satu peran aljabar matematika dalam membangun masa depan teknologi .

Kata kunci – Matematika, Aljabar, Teknologi

abstract – Knowing the role of mathematical algebra in building the future of technology. Mathematical algebra plays an important role in the development and innovation of modern technology. The purpose of this study is that the author wants to explain the crucial role of mathematical algebra in the development and innovation of modern technology. The method in this research uses the Systematic Literature Review (SLR) method. This research uses secondary data sourced from journals, articles, and books that have been published nationally. Listening, noting, and engaging techniques are the data collection techniques in this research. This research uses source triangulation as a data validation technique. The results of this study explain that in understanding one of the roles of mathematical algebra in building the future of technology, namely linear algebra which can be applied to facial recognition on Smartphones can be through various ways 1) Image representation as a matrix, 2) Feature Extraction, 3) Geometric transformation, 4) Matching and classification, and 5) Artificial neural networks. The conclusion of the research is that there are several ways to find out one of the roles of mathematical algebra in building the future of technology.

Keywords – Mathematics, Algebra, Technology

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu penting yang berkontribusi pada kemajuan pengetahuan dan teknologi, baik dalam berbagai bidang lain maupun dalam perkembangan matematikanya sendiri (Siagian, 2016) yang melibatkan pencarian pola serta hubungan, kreativitas dengan imajinasi, intuisi, penemuan, serta menyelesaikan masalah (Gazali, 2016). Hal ini diperkuat oleh Sujono dalam Fathani, 2009: 19) yang mengatakan bahwa matematika adalah bidang pengetahuan yang berkaitan dengan penalaran logis. Jadi, matematika penting dalam pencarian pola, kreativitas, pemecahan masalah, serta kemajuan pengetahuan dan teknologi, dengan peran dalam berbagai disiplin ilmu dan penalaran logis. Memahami definisi ini memberikan dasar yang kuat untuk mengidentifikasi berbagai tujuan dari proses belajar.

Pentingnya mengajarkan matematika sejak sekolah dasar adalah untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kreatif (Lestari, 2005) yang dapat melatih daya pikir seseorang (Nurfadilah, & Hakim, 2019) dan dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan mengomunikasikan ide dengan simbol (Alfiani, 2017). Jadi, mengajarkan matematika sejak dini penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, kreatif, dan sistematis. Dengan memahami tujuan belajar, kita dapat lebih menghargai bagaimana matematika berkontribusi dalam proses pendidikan.

Siregar, & Dewi, (2022) berpendapat dari sudut pandang pendidikan, matematika memiliki karakter yang konsisten dalam sistem dan selalu berpegang pada prinsip-prinsipnya. Pendidikan matematika penting untuk membentuk SDM yang kompeten dalam analisis, interpersonal, tindakan, informasi, dan perubahan (Yudha, 2019). Hal ini diperkuat oleh Rismawati (2016) yang mengatakan bahwa dengan peran matematika sebagai alat berpikir ilmiah, mahasiswa dapat memperdalam pengetahuan mereka. Jadi, matematika berperan penting dalam pendidikan karena memiliki karakter konsisten dan prinsip yang kuat. Setelah memahami definisi matematika, tujuan pembelajarannya, serta peran pentingnya dalam kehidupan sehari-hari, kita perlu meninjau lebih dalam salah satu cabang utama matematika, yaitu aljabar.

Malihatuddarajah, & Prahmana, (2019) mengatakan aljabar adalah topik penting dalam matematika yang diajarkan sejak SMP dan diterapkan di berbagai bidang matematika lainnya (Jupri, dkk. 2014; Makonye & Stepwell, 2016). Hal ini diperkuat oleh Sakiah, & Effendi, (2021) yang mengatakan bahwa materi aljabar yaitu materi yang masih sulit dipelajari, karena melibatkan bilangan, variabel, dan operasi aritmatik (Agustina, 2016). Jadi, aljabar adalah topik penting dalam matematika yang diajarkan sejak SMP dan sering dianggap sulit karena melibatkan bilangan, variabel, dan operasi aritmatik.

Definisi aljabar yang rumit sering kali menjadi tantangan utama dalam memahami materi aljabar. Nugraha, Kadarisma, & Setiawan (2019) berpendapat kesulitan siswa dalam aljabar disebabkan oleh pemahaman yang kurang, kesalahan perhitungan, dan menyederhanakan operasi aljabar (Purwanti, & Pujiastuti, 2020)

karena siswa yang cemas terhadap matematika mengalami kesulitan pada semua indikator, dan siswa yang cemas sedang atau rendah hanya kesulitan dalam mentransfer pengetahuan (Setyawati, & Ratu, 2021). Jadi, kesulitan siswa dalam memahami aljabar juga memengaruhi tingkat kecemasan siswa.

Samudro, Shodikin, & Aini (2022) mengatakan di era 4.0, penggunaan teknologi dalam media pembelajaran sangat dibutuhkan. Ada banyak program aplikasi komputer yang bisa digunakan untuk belajar Aljabar Linier (Cahyono, 2013) yaitu dengan PowerPoint interaktif solusi efektif untuk pembelajaran aljabar (Sakinah, & Effendi, 2021). Jadi, teknologi sangat penting dalam pembelajaran di era 4.0, dan PowerPoint interaktif bisa menjadi solusi efektif untuk belajar Aljabar Linier. Dari penerapan aljabar dalam teknologi, kita bisa memahami esensi dari teknologi itu sendiri.

Teknologi adalah hasil usaha manusia berupa alat atau sarana baru yang berkembang dari produk sebelumnya (Amelia, 2024) yang membantu manusia di seluruh dunia dalam aktivitas sehari-hari, baik kerja maupun pendidikan (Maritsa, Salsabila, Wafiq, Anindya, & Ma'shum, 2021). Hal ini diperkuat oleh Ully, & Nugraheni (2024) yang mengatakan bahwa ,teknologi adalah proses kompleks yang terkoordinasi secara sistematis untuk efisiensi. Jadi, teknologi adalah inovasi manusia dalam bentuk alat baru yang membantu aktivitas sehari-hari, efisien dalam pekerjaan dan pendidikan. Setelah memahami definisi teknologi, penting untuk melihat bagaimana teknologi tersebut berperan dalam konteks pendidikan.

Teknologi dalam pembelajaran berperan memfasilitasi kolaborasi dan membantu memahami makna dalam konteks yang lebih jelas (Agustian, & Salsabila, 2021). Hal ini diperkuat oleh Budiman, (2017) bahwa penelitian ini menemukan teknologi informasi membantu siswa belajar dan mendukung guru mengajar, yang memungkinkan pembelajaran di mana saja, kapan saja, dan untuk semua usia (Lestari, 2018). Jadi, penggunaan teknologi dalam pendidikan tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, tetapi juga meningkatkan aksesibilitas bagi semua pelajar. Dengan memahami peran penting teknologi dalam pendidikan, kita dapat melihat dampak luasnya pada berbagai aspek kehidupan.

Nasution, (2024) mengatakan teknologi sangat membantu dalam pendidikan, terutama selama pandemi COVID-19. Hal ini diperkuat oleh Nurhayati, Ulpah, Muhtadin, Huda, & Maburri, (2024) yang mengatakan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi belajar siswa karena menghadirkan variasi dan kesenangan dalam proses belajar. Akan tetapi, banyak yang kesulitan mengatur penggunaan gadget, yang memengaruhi perilaku dan karakter (Agnia, Furnamasari, & Dewi, 2021). Jadi, teknologi membantu pendidikan, terutama selama pandemi COVID-19. Namun, tantangan mengatur penggunaan gadget memengaruhi perilaku dan karakter individu.

METODE PENELITIAN

Dalam studi ini menggunakan metode penelitian SLR atau Systematic Literature Review. Metode SLR adalah teknik untuk menganalisis perkembangan terbaru dalam suatu bidang dengan mendefinisikan masalah, sumber, kata kunci, dan kriteria seleksi (Wahyudin, & Rahayu, 2020).

Penelitian ini menggunakan data yang berasal dari kata, frasa, serta kalimat yang berhubungan dengan topik pembahasan, yaitu peran aljabar matematika dalam membangun masa depan teknologi. Data ini bersumber dari jurnal, artikel dan buku yang telah dipublikasikan secara nasional.

Teknik simak, catat, dan libat digunakan sebagai teknik pengumpulan data pada penelitian kali ini. Peneliti melakukan pengumpulan teori dan menyimak dari berbagai artikel, jurnal beserta buku yang mendukung topik pembahasan. Teknik selanjutnya adalah peneliti menulis konsep-konsep yang sudah ia dapat dan menggabungkannya dengan ide-ide dari peneliti sehingga menghasilkan konsep yang berkesinambungan.

Dalam penelitian ini menggunakan triangulasi sumber sebagai teknik validasi data. Dalam teknik ini, peneliti mengembangkan dan menggabungkan konsep serta ide-ide yang terdapat pada artikel, jurnal maupun buku sebagai bentuk validasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian ini menekankan pentingnya matematika dalam menggerakkan inovasi teknologi masa depan. Berdasarkan analisis literatur yang komprehensif, ditemukan bahwa berbagai cabang matematika, termasuk aljabar, memainkan peran esensial dalam perkembangan teknologi. Contohnya, aljabar linear yang dapat diterapkan pada pengenalan wajah di Smartpone. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman yang kuat tentang konsep matematika tidak hanya memungkinkan penciptaan teknologi baru yang lebih canggih, tetapi juga meningkatkan kemampuan teknologi saat ini untuk menyelesaikan masalah kompleks dengan lebih efisien. Jadi dapat disimpulkan, peran matematika dalam teknologi adalah fundamental dan tidak dapat diabaikan, menggarisbawahi pentingnya pendidikan dan penelitian matematika dalam mendukung kemajuan teknologi di masa depan.

Pengenalan wajah di Smartpone memanfaatkan aljabar linear dalam beberapa cara penting:

1. Representasi Gambar sebagai Matriks

Gambar wajah direpresentasikan sebagai matriks di mana setiap elemen mewakili intensitas piksel.

2. Ekstraksi Fitur

Principal Component Analysis (PCA) digunakan untuk mengekstraksi fitur utama wajah, seperti jarak antar mata dan bentuk mulut. PCA mengurangi dimensi data dengan memproyeksikan gambar ke dalam ruang yang dibentuk oleh vektor-vektor eigen teratas.

3. Transformasi Geometris

Rotasi, skala, dan translasi gambar dilakukan menggunakan matriks transformasi untuk menormalkan dan menyelaraskan wajah.

4. Pencocokan dan Klasifikasi

Fitur yang diekstraksi dicocokkan dengan database menggunakan algoritma seperti Support Vector Machines (SVM) dan K-Nearest Neighbors (KNN), yang mengukur jarak dalam ruang fitur menggunakan aljabar linear.

5. Jaringan Saraf Tiruan (Neural Networks)

Dalam sistem yang lebih canggih, convolutional neural networks (CNNs) menggunakan operasi matriks dan aljabar linear untuk secara otomatis memproses dan mengenali wajah. Keseluruhan proses ini memungkinkan teknologi pengenalan wajah bekerja dengan cepat dan akurat, meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna smartphone.

SIMPULAN

Peran aljabar matematika dalam membangun masa depan teknologi dapat diterapkan pada pengenalan wajah di Smartphone dengan beberapa cara berikut 1) Representasi gambar sebagai matriks, 2) Ekstraksi Fitur, 3) Transformasi geometris, 4) Pencocokan dan klasifikasi, dan 5) Jaringan saraf tiruan (Neural Networks). Cara-cara tersebut dapat digunakan untuk mengetahui salah satu peran aljabar matematika dalam membangun masa depan teknologi.

REFERENSI

- Afiani, N. (2017). Pengaruh kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar terhadap prestasi belajar matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 2(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v2i1.1844>.
- Agnia, A. S. G. N., Furnamasari, Y. F., & Dewi, D. A. (2021). Pengaruh kemajuan teknologi terhadap pembentukan karakter siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 9331-9335. <https://doi.org/10.31004/jptam.v5i3.2473>.
- Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran teknologi pendidikan dalam pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123-133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>.
- Amelia, A. (2024). Meningkatkan Kreativitas Menulis Siswa Melalui Penerapan Teknologi. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(1), 1-8. <https://doi.org/10.59141/japendi.v5i1.2663>.
- Astuti, A., & Leonard, L. (2015). Peran kemampuan komunikasi matematika terhadap prestasi belajar matematika siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2). <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v2i2.91>.
- Budiman, H. (2017). Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31-43. <http://dx.doi.org/10.24042/atjpi.v8i1.2095>.
- Cahyono, B. (2013). Penggunaan Software Matrix Laboratory (MATLAB) dalam pembelajaran aljabar linier. *Jurnal Phenomenon*, 1(1), 45-62. <https://doi.org/10.21580/phen.2013.3.1.174>.
- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran matematika yang bermakna. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 181-190. <https://doi.org/10.33654/math.v2i3.47>.

- Lestari, I. (2015). Pengaruh waktu belajar dan minat belajar terhadap hasil belajar matematika. *Formatif: jurnal ilmiah pendidikan MIPA*, 3(2), 115-125. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v3i2.118>.
- Lestari, S. (2018). Peran teknologi dalam pendidikan di era globalisasi. *EDURELIGIA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94-100. <https://doi.org/10.33650/edureligia.v2i2.459>.
- Maritsa, A., Salsabila, U. H., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021). Pengaruh teknologi dalam dunia pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91-100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>.
- Nasution, L. (2024). Pendidikan Pengaruh Teknologi Pada Dunia Pendidikan: Upaya dalam menghadapi pengaruh teknologi pada pendidikan. *Progressive of Cognitive and Ability*, 3(1), 34-42. <https://doi.org/10.56855/jpr.v3i1.868>.
- Nugraha, N., Kadarisma, G., & Setiawan, W. (2019). Analisis kesulitan belajar matematika materi bentuk aljabar pada siswa smp kelas vii. *Journal On Education*, 1(2), 323-334. <https://doi.org/10.31004/joe.v1i2.72>.
- Nurfadilah, S., & Hakim, D. L. (2019). Kemandirian belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1), 1214-1223. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v2i2.91>.
- Nurhayati, Y., Ulpah, G., Muhtadin, M., Huda, M., & Mabruri, K. A. K. (2024). Pengaruh Penggunaan Teknologi Digital Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pai: (Studi Kasus Di Kelas 5 SD Darul Hikam Bandung). *Garuda: Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Dan Filsafat*, 2(1), 100-135. <https://doi.org/10.59581/garuda.v2i1.2442>.
- Purwanti, N. D., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kesulitan belajar aljabar ditinjau dari motivasi belajar siswa. *Jurnal Analisa*, 6(2), 122-131. <https://doi.org/10.15575/ja.v6i2.8396>.
- Rismawati, M. (2016). Mengembangkan peran matematika sebagai alat berpikir ilmiah melalui pembelajaran berbasis lesson study. *Vox Edukasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(2), 203-215. <https://doi.org/10.31932/ve.v7i2.77>.
- Sakiah, N. A., & Effendi, K. N. S. (2021). Analisis kebutuhan multimedia interaktif berbasis PowerPoint materi aljabar pada pembelajaran matematika SMP. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 7(1), 39-48. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v7i1.2623>.
- Samudro, G. D., Shodikin, A., & Aini, K. N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Ispring Suite 10 Pada Materi

- Turunan Fungsi Aljabar. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 6(2), 161-169. <http://repository.unisda.ac.id/id/eprint/1011>.
- Setyawati, A., & Ratu, N. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa SMP pada Materi Aljabar Ditinjau dari Mathematics Anxiety. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2941-2953. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.957>.
- Siagian, M. D. (2019). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Mathematics Eduqation and Science*, 2(1). <https://doi.org/10.30743/mes.v2i1.117>.
- Siregar, RMR, & Dewi, I. (2022). Peran matematika dalam kehidupan sosial masyarakat. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 4 (3), 77-89. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v4i3.1888>.
- Ully, C. S., & Nugraheni, N. (2024). Teknologi Berperan Penting Dalam Pendidikan Lanjutan Khususnya Di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia (JPPI)*, 1(3), 133-141. <https://doi.org/10.62017/jppi.v1i3.986>.
- Yudha, F. (2019). Peran pendidikan matematika dalam meningkatkan sumber daya manusia guna membangun masyarakat islam modern. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 5(2), 87-94. <https://doi.org/10.33474/jpm.v5i2.2725>.