

## Edukasi Konsep Matriks dengan Aplikasi Pembelajaran Matematika: Peningkatan Pemahaman dan Prestasi Belajar Peserta Pelatihan SMA Negeri 1 Parepare

Nurul Fuady Adhalia H<sup>1</sup>, Rifaldy Atlant Tungga<sup>2</sup>, Irmayani<sup>3</sup>, A. Ika Putriani<sup>4</sup>, Nur Azisah Syam<sup>5</sup>, Muzakkir<sup>6</sup>, Muh. Chaerul Ikramullah<sup>7</sup>, Khumaedi<sup>8</sup>, Muhammad Ismail Haji<sup>9</sup>, Hafidzah<sup>10</sup>

<sup>1,2</sup> Matematika, <sup>3,5,6,10</sup> Sains Aktuaria, <sup>4,8</sup> Sistem Informasi, <sup>7</sup> Bioteknologi, <sup>9</sup> Ilmu Komputer, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie

Jalan Balaikota Nomor 1 Kota Parepare

Korespondensi: [nurulfuady@ith.ac.id](mailto:nurulfuady@ith.ac.id)

Received: 16 June 2025: Accepted: 25 June 2025

### ABSTRAK

*Kegiatan pengabdian ini memanfaatkan potensi teknologi digital, khususnya pengembangan aplikasi pembelajaran, untuk meningkatkan pemahaman konsep matriks pada siswa SMA Negeri 1 Parepare. Tujuan kegiatan pengabdian ini meningkatkan pemahaman konsep matriks pada siswa SMA Negeri 1 Parepare melalui pengembangan dan implementasi aplikasi kalkulator matriks berbasis web yang interaktif dan mudah diakses. Kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan literasi digital siswa dalam penggunaan aplikasi matematika spesifik sebagai alat bantu belajar mandiri. Metode utama yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pelatihan komprehensif dan pendampingan berkelanjutan. Pelatihan akan diberikan kepada siswa SMA Negeri 1 Parepare mengenai penggunaan aplikasi kalkulator matriks berbasis web. Pelatihan akan mencakup pengenalan fitur-fitur aplikasi, langkah-langkah penggunaan aplikasi untuk berbagai operasi matriks, dan pemanfaatan fitur visualisasi dan umpan balik otomatis. Pendampingan berkelanjutan akan diberikan kepada siswa selama periode implementasi aplikasi. Pendampingan meliputi bantuan teknis, konsultasi tentang strategi pembelajaran, dan evaluasi penggunaan aplikasi. Hasil dari kegiatan pelatihan ini adalah peningkatan pemahaman konsep matriks, peningkatan keterampilan literasi digital, tersedianya media pembelajaran interaktif, serta peningkatan kemandirian belajar siswa. Program ini diharapkan dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi komunitas sasaran dan menjadi model yang dapat direplikasi di wilayah lain.*

**Kata kunci:** Kalkulator, Matriks, Pelatihan, Teknologi Digital, Website.

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 6, No. 2, Juni 2025

## A. PENDAHULUAN

SMA Negeri 1 Parepare merupakan sekolah bereputasi yang baik dalam menghasilkan lulusan berkualitas yang diterima di perguruan tinggi ternama. Siswa di SMA Negeri 1 Parepare umumnya memiliki motivasi belajar yang tinggi dan akses terhadap teknologi yang cukup baik. Namun, siswa SMA Negeri 1 Parepare menghadapi tantangan dalam memahami materi matematika yang kompleks, khususnya konsep matriks.

Konsep matriks sering kali dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh siswa sehingga membutuhkan pemahaman mendalam serta latihan soal intensif (Wahyuni & Darmawan, 2023). Menurut Wanda (2019) siswa sulit dalam memecahkan kasus yang berkaitan matriks dengan perhitungan lebih kompleks. Kesalahan perhitungan yang tampak sepele dapat berdampak besar terhadap hasil akhir, dan proses penyelesaiannya dapat memakan waktu yang cukup lama (Alfarizi et al., 2025). Oleh karena itu, siswa juga cenderung mencari jawaban instan tanpa memahami proses pengerjaannya yang dapat menghambat pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematika (Ningsih & Adhalia H, 2022). Pengoperasian matriks dapat dimudahkan dengan menggunakan teknologi berupa aplikasi (Fatwa et al., 2022). Aplikasi dari pengoperasian matriks banyak dipakai pada bidang yang lain selain aljabar, baik di bidang matematika maupun bidang yang lain (Marzuki & Aryani, 2019).

Keterbatasan media pembelajaran membuat guru tidak optimal dalam menyampaikan materi ajar (Irmayani et al. 2024). Namun beberapa guru telah mencoba menggunakan aplikasi yang tersedia tapi belum tersedianya aplikasi kalkulator matriks yang dirancang khusus untuk siswa SMA Negeri 1 Parepare. Selain itu, pelatihan literasi digital yang sebelumnya telah dilakukan belum berfokus pada penggunaan aplikasi matematika spesifik seperti kalkulator matriks (Adhalia H et al., 2024).

Kalkulator matriks media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kualifikasi media yang valid, praktis, dan efektif (Istiqomah and Tullah 2022). Pemanfaatan media pembelajaran dalam pelajaran matematika mampu meningkatkan semangat belajar siswa (Putra & Wardika, 2021). Cara berpikir kritis siswa terhadap materi matriks juga akan meningkat ketika menggunakan bantuan media pembelajaran berbasis teknologi (Marzuki & Aryani, 2019). Penggunaan media teknologi berbasis website dapat mendorong dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran (Qolbi, 2021).

Merujuk observasi dan wawancara dengan pihak guru, permasalahan mitra berupa: (1) kurangnya media pembelajaran interaktif untuk materi matriks; (2) rendahnya kemandirian belajar siswa dalam memecahkan masalah matriks; (3) minimnya sumber pembelajaran yang

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 6, No. 2, Juni 2025

sesuai dengan kebutuhan kurikulum; serta (4) keterbatasan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matriks. Solusi yang ditawarkan berdasarkan permasalahan yang ada adalah: (1) pengembangan aplikasi kalkulator berbasis web yang interaktif dan mudah digunakan; (2) penyediaan fitur langkah-langkah pengerjaan soal dalam aplikasi kalkulator matriks; (3) penyediaan bank soal matriks dengan tingkat kesulitan yang beragam; (4) pembuatan aplikasi yang disesuaikan kebutuhan SMA Negeri 1 Parepare; serta (5) penyediaan panduan penggunaan aplikasi dan contoh implementasi dalam pembelajaran.

Tujuan kegiatan pengabdian ini meningkatkan pemahaman konsep matriks pada siswa SMA Negeri 1 Parepare melalui pengembangan dan implementasi aplikasi kalkulator matriks berbasis web yang interaktif dan mudah diakses. Kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan literasi digital siswa dalam penggunaan aplikasi matematika spesifik sebagai alat bantu belajar mandiri.

## **B. METODE**

Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan menggunakan metode pelatihan dan pendampingan, dengan fokus pada penggunaan aplikasi kalkulator matriks berbasis web oleh siswa SMA Negeri 1 Parepare. Pelatihan mencakup pengenalan fitur-fitur aplikasi, langkah-langkah penggunaan aplikasi untuk berbagai operasi matriks, serta pemanfaatan fitur visualisasi dan umpan balik otomatis. Pelaksanaan kegiatan ini dibagi menjadi beberapa tahapan utama, meliputi:

### **1. Sosialisasi**

Tahap sosialisasi bertujuan mengenalkan program pengabdian kepada seluruh pihak terkait di SMA Negeri 1 Parepare, termasuk kepala sekolah, guru matematika, dan calon peserta pelatihan. Sosialisasi dilakukan melalui diskusi interaktif, yang menjelaskan tujuan, manfaat, dan tahapan program. Penandatanganan surat pernyataan kesediaan mitra sasaran untuk bekerja sama dalam melaksanakan kegiatan ini juga dilakukan pada tahap ini. Partisipasi mitra meliputi: (1) penyediaan tempat dan sarana untuk sosialisasi serta (2) kehadiran dan masukan dari guru matematika dan perwakilan siswa terhadap rencana program.

### **2. Pelatihan**

Tahap pelatihan diberikan kepada peserta Olimpiade Sains Nasional kelas XI dan X SMAN 1 Parepare. Materi pelatihan difokuskan pada pengenalan antarmuka aplikasi dan langkah-langkah penggunaan aplikasi untuk berbagai operasi matriks. Pelatihan dilakukan

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 6, No. 2, Juni 2025

secara interaktif, mengombinasikan penjelasan, demonstrasi, dan praktik langsung. Partisipasi mitra pada tahap ini melibatkan: (1) keaktifan peserta pelatihan dalam sesi praktik dan diskusi, serta (2) penyediaan fasilitas laboratorium komputer oleh pihak sekolah.

### 3. Penerapan Teknologi

Aplikasi kalkulator matriks berbasis web diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika bagi peserta pelatihan pada tahap ini. Guru mengimplementasikan aplikasi ini dalam penyampaian materi, pemberian tugas, dan evaluasi pembelajaran, sementara peserta pelatihan menggunakan aplikasi sebagai alat bantu belajar mandiri dan verifikasi jawaban. Partisipasi mitra meliputi: (1) penggunaan aktif oleh guru menggunakan aplikasi dalam proses pembelajaran, (2) penggunaan rutin aplikasi oleh siswa untuk belajar mandiri dan mengerjakan tugas, serta (3) penyediaan sarana prasarana yang memadai oleh pihak sekolah.

### 4. Pendampingan dan Evaluasi

Tahap pendampingan dan evaluasi melibatkan pemberian bimbingan teknis untuk membantu peserta pelatihan mengatasi kendala dalam penggunaan aplikasi. Pendampingan mencakup sesi tanya jawab yang dimulai dari sosialisasi hingga pelatihan intensif, untuk memastikan pemahaman peserta. Evaluasi efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman konsep matriks dan identifikasi kendala dilakukan melalui uji coba di kelas yang lebih luas. Umpan balik dari guru dan peserta pelatihan akan digunakan untuk menyempurnakan aplikasi agar lebih sesuai dengan kebutuhan pendidikan di SMA Negeri 1 Parepare.

### 5. Keberlanjutan Program

Program ini direncanakan untuk dilanjutkan dengan uji coba implementasi yang lebih luas di kelas-kelas lain di SMA Negeri 1 Parepare. Ini akan melibatkan pelatihan tambahan bagi peserta baru dan guru, serta integrasi aplikasi secara permanen dalam kurikulum pembelajaran matriks. Hasil uji coba ini akan menjadi dasar evaluasi berkelanjutan untuk mengidentifikasi efektivitas aplikasi dan potensi pengembangannya di masa depan, dengan mempertimbangkan umpan balik dari pengguna.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berhasil dilaksanakan di SMA Negeri 1 Parepare, melibatkan peserta Olimpiade Sains Nasional (OSN) dari kelas X dan XI. Proses pelatihan difokuskan pada pengenalan antarmuka aplikasi dan panduan langkah demi langkah dalam menggunakan aplikasi untuk menyelesaikan berbagai operasi matriks. Pelatihan ini dirancang secara interaktif melalui kombinasi penjelasan, demonstrasi, dan praktik langsung. Partisipasi aktif dari pihak mitra, ditunjukkan oleh keterlibatan peserta dalam sesi praktik dan diskusi, serta dukungan pihak sekolah dalam penyediaan fasilitas laboratorium komputer, sangat menunjang kelancaran kegiatan, sebagaimana terekam pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Pelatihan Penggunaan Aplikasi Pengoperasian Matriks

Pemanfaatan aplikasi ini memberikan banyak manfaat bagi peserta, khususnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Siswa tidak hanya memahami konsep abstrak dalam operasi matriks secara lebih visual dan praktis, tetapi juga terbiasa menggunakan alat bantu digital yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 melalui pendekatan berbasis teknologi ini. Kegiatan ini juga melatih siswa untuk bekerja secara mandiri dan kolaboratif dalam menyelesaikan persoalan,

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 6, No. 2, Juni 2025

memperkuat rasa percaya diri, serta mempersiapkan mereka dalam menghadapi tantangan akademik yang lebih tinggi, termasuk kompetisi-kompetisi sains di tingkat nasional.

Aplikasi kalkulator matriks berbasis web telah diintegrasikan langsung ke dalam proses pembelajaran matematika di lingkungan SMA Negeri 1 Parepare, khususnya bagi peserta pelatihan. Integrasi ini mencakup berbagai aspek, mulai dari penyajian materi oleh guru, pemberian latihan atau tugas kepada siswa, hingga pelaksanaan evaluasi hasil belajar. Para peserta pelatihan memanfaatkan aplikasi ini sebagai sarana pembelajaran mandiri sekaligus alat bantu untuk memverifikasi kebenaran jawaban atas soal-soal yang dikerjakan. Pemberian penjelasan mengenai antarmuka aplikasi, fitur-fitur utama yang tersedia (seperti penjumlahan, perkalian, determinan, dan invers matriks), serta langkah-langkah penggunaannya. Demonstrasi dilakukan secara langsung, diikuti dengan sesi praktik intensif oleh siswa. Siswa diajarkan cara memasukkan elemen-elemen matriks, mengeksekusi operasi, serta menganalisis hasil yang ditampilkan. Implementasi teknologi ini dalam kegiatan belajar siswa dapat diamati pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Penerapan Teknologi Aplikasi Pengoperasian Matriks

Pemanfaatan aplikasi ini terbukti tidak hanya mempercepat proses perhitungan, tetapi juga secara signifikan memperkuat pemahaman konseptual siswa terhadap operasi matriks.

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 6, No. 2, Juni 2025

Dengan pendekatan berbasis teknologi ini, pembelajaran menjadi lebih efisien, interaktif, dan menarik, serta mampu menjawab tantangan pendidikan di era digital.



**Gambar 3.** Kegiatan Pendampingan Penggunaan Aplikasi Pengoperasian Matriks

Kegiatan pendampingan dilakukan secara bertahap dan terstruktur guna memastikan efektivitas pemanfaatan aplikasi selama proses penerapan. Pendampingan ini mencakup bimbingan teknis mengenai penggunaan aplikasi, sesi praktik langsung yang intensif, serta diskusi interaktif untuk memperdalam pemahaman dan menjawab pertanyaan teknis maupun konseptual. Siswa didampingi untuk melakukan berbagai operasi matriks, mengevaluasi hasil, dan memahami proses perhitungan digital. Kegiatan pendampingan ini tidak hanya mendorong siswa untuk aktif belajar, tetapi juga menumbuhkan rasa percaya diri dalam menggunakan teknologi sebagai bagian dari strategi pembelajaran, seperti yang diilustrasikan pada **Gambar 3**.



Gambar 4. Evaluasi Pelatihan Penggunaan Aplikasi Pengoperasian Matriks

Untuk mengukur efektivitas kegiatan, dilakukan proses evaluasi menyeluruh yang mencakup pre-test dan post-test untuk mengetahui perkembangan pemahaman siswa sebelum dan setelah pelatihan. Survei kepuasan pengguna juga dilakukan guna menjangkau umpan balik terkait pengalaman siswa dalam menggunakan aplikasi, sementara wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam persepsi, kesulitan, dan manfaat yang dirasakan siswa selama mengikuti pelatihan. Tahap evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan pemahaman siswa serta menjangkau umpan balik terkait pengalaman mereka, seperti yang terekam pada Gambar 4 yang menunjukkan salah satu sesi evaluasi post-test. Data kualitatif hasil evaluasi, yang membandingkan keterampilan sebelum dan setelah pelatihan, disajikan secara visual pada Gambar 5.



Gambar 5. Evaluasi Pelatihan Penggunaan Aplikasi Pengoperasian Matriks

Merujuk data yang disajikan pada Gambar 5, terjadi peningkatan signifikan pada seluruh indikator keterampilan dan pemahaman setelah pelaksanaan pelatihan. Pemahaman siswa terhadap materi matriks melalui penggunaan aplikasi meningkat dari sekitar 83% menjadi 96%. Peningkatan ini diikuti oleh kenaikan drastis pada keterampilan penggunaan aplikasi, di mana nilai awal sekitar 15% melonjak menjadi 93%, mengindikasikan bahwa pelatihan berhasil secara efektif membekali siswa dengan kompetensi digital yang relevan dan aplikasi tersebut sangat intuitif.

Tidak hanya pada siswa, kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matriks juga menunjukkan kemajuan positif, meningkat dari sekitar 65% menjadi 82%. Hal ini mencerminkan transfer pengetahuan dan keterampilan yang baik dari tim pengabdian kepada pendidik. Lebih lanjut, kemandirian siswa dalam memecahkan masalah matriks juga mengalami peningkatan yang substansial. Terakhir, persepsi terhadap kesesuaian sumber belajar dengan kebutuhan kurikulum meningkat dari sekitar 67% menjadi 89%, serta pemanfaatan media interaktif untuk materi matriks (efektivitas media) menunjukkan peningkatan dari sekitar 78% menjadi 93%.

Hasil evaluasi secara kualitatif menunjukkan bahwa aplikasi memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa terhadap konsep matriks. Terjadi peningkatan signifikan dalam skor pemahaman setelah pelatihan, yang mengindikasikan bahwa pendekatan berbasis teknologi mampu memperkuat daya serap siswa terhadap materi. Selain itu, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran meningkat, dengan sebagian besar merasa lebih

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 6, No. 2, Juni 2025

termotivasi dan antusias saat belajar menggunakan aplikasi. Evaluasi juga membantu mengidentifikasi kendala teknis atau non teknis yang mungkin muncul, sehingga dapat dijadikan dasar untuk perbaikan dalam implementasi selanjutnya.

## **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

Merujuk hasil pelaksanaan kegiatan serta analisis data dari survei, wawancara, dan evaluasi pre-test dan post-test, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan aplikasi pembelajaran matematika berbasis web telah terbukti sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matriks, yang ditunjukkan oleh peningkatan signifikan pada nilai pemahaman setelah pelatihan. Aplikasi ini juga berhasil meningkatkan kemandirian siswa dalam memecahkan masalah dan memfasilitasi penggunaan alat bantu digital secara efektif, dengan menunjukkan peningkatan substansial pada keterampilan penggunaan aplikasi oleh siswa. Program ini turut berkontribusi pada peningkatan kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran materi matriks, serta secara keseluruhan, media pembelajaran interaktif ini dinilai sangat membantu siswa dalam mengakses, memahami materi, dan berkontribusi pada peningkatan motivasi, serta antusiasme belajar di era digital.

Media pembelajaran interaktif ini disarankan tidak hanya digunakan secara konsisten tetapi juga dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur atau materi baru agar tetap relevan dan menarik, seiring perkembangan kurikulum dan teknologi untuk keberlanjutan dampak positif program serta pengembangan lebih lanjut. Perlu adanya program pelatihan dan pendampingan berkelanjutan bagi guru untuk meningkatkan kemampuan integrasi teknologi dalam pembelajaran, serta mendorong inovasi strategi pembelajaran yang dapat memicu berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Evaluasi dan pemantauan secara berkala juga penting dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh aspek pembelajaran terus mengalami peningkatan sejalan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan kurikulum, sehingga program ini dapat menjadi model yang dapat direplikasi di sekolah lain.

## **E. DAFTAR PUSTAKA**

Adhalia H, N. F., Tungga, R. A., Irmayani, I., Putriani, A. I., Zain, A., Akkas, A. B., & Yuliana, Y. (2024). Optimalisasi Kemampuan Matematis Siswa SMK Negeri 2 Parepare melalui Literasi Digital Berbasis Gemini. *Jurnal Abdi Insani*, 11(4), 3003-3010.

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 6, No. 2, Juni 2025

- Alfarizi, M., Kurniati, A., Yuniati, S., & Rahmi, D. (2025). Penggunaan Microsoft Excel Untuk Operasi Penjumlahan Dan Perkalian Matriks. *Phytagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 106-110.
- Fatwa, M., Ristu, R., Pandiangan, S., & Edi, S. (2022). Pengaplikasian Matlab Pada Perhitungan Matriks. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 1(2), 81-93.
- Irmayani, I., Husain, H., Zain, A., Sukardi, S. S., & Sukardi, S. N. (2024). Optimalisasi teknologi 3d printing pada inovasi pengembangan Media pembelajaran guru matematika kota parepare. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 1370-1378. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i3.1960>
- Istiqomah, P., Tullah, R., & Ferawati, F. (2022). Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Materi Peluang Matematika SMK Berbasis Adobe Animate. *Jurnal Universitas PGRI Kalimantan*, 8(3), 260.
- Kholifah, S. N., Sasomo, B., & Mashuri, A. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Matriks. *Jurnal Jendela Matematika*, 2(1), 55-66. doi:10.57008/jjm.v2i01.577
- Marzuki, C. C., & Aryani, F. (2019). Invers Matriks Toeplitz Bentuk Khusus Menggunakan Metode Adjoin. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 5(2), 61-70. <http://dx.doi.org/10.24014/jsms.v4i1.7398>
- Ningsih, R., & Adhalia H, N. F. (2022). Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Tematik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Karakter Siswa di SMP Al Madina 1 Nabire. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 2(2), 76-83. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.2.2022.320>
- Putra, I. P. S. A., & Wardika, I. W. G. (2021). Penggunaan Aplikasi Google Classroom dalam Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Mahasiswa. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 10(1), 111–120. 10.5281/zenodo.4657953
- Putri, W. A. S., & Putri, A. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Aplikasi Matriks. *Journal on Education*, 1(3), 275-280. <https://doi.org/10.31004/joe.v1i3.158>
- Qolbi, L. F. A. (2021). Penggunaan Aplikasi Brainly Dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa Dalam Proses Pembelajaran. *Matriks Jurnal Sosial dan Sains*, 2(2), 70-75. 10.36418/matriks.v2i2.62

# Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 6, No. 2, Juni 2025

Wahyuni, S., & Darmawan, P. (2023). Analisis Kesalahan Pemahaman Konsep Perkalian Siswa dan Solusinya: Penerapan Metode APKL dan Diagram Fishbone. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 3(1), 49-71.  
<https://etdci.org/journal/kognitif/article/view/745/481>