

Implementasi Pembelajaran STEM Berbasis Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi IKIP PGRI Bojonegoro

Nurul Azizah Azzahro¹, Lilis Umami², Arori Ashar Hidayad³, Boedy Irhadtanto⁴

¹Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro, Jl. Panglima Polim No.46, Pacul, Kec. Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur 62114
E-mail: nizza2229@gmail.com, Telp: 089651690608,

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) berbasis teknologi informasi berdampak pada kemampuan pemecahan masalah siswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi IKIP PGRI Bojonegoro. Perkembangan teknologi digital mendorong penelitian ini, yang menuntut bahwa siswa tidak hanya memiliki kemampuan akademik, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kreatif, kritis, dan menyelesaikan masalah dengan cara yang sistematis. Proses pembelajaran yang tetap berpusat pada guru menyebabkan siswa kurang aktif dalam kegiatan pemecahan masalah. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah siswa harus ditingkatkan. Pembelajaran berbasis teknologi informasi (STEM) dianggap sebagai alternatif pembelajaran karena mampu menciptakan proses belajar yang interaktif, inovatif, dan kontekstual. Pembelajaran ini menggabungkan elemen sains, teknologi, teknik, dan matematika sehingga siswa dapat mengaitkan teori dengan praktik sehari-hari. Selain itu, penggunaan media digital, platform pembelajaran online, dan aplikasi berbasis teknologi dapat membantu siswa lebih terlibat dalam pendidikan. Metode kuantitatif digunakan dalam penelitian ini, yang melibatkan penggunaan angket atau kuesioner dengan skala Likert untuk pengumpulan data. Untuk mengetahui bagaimana pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi mempengaruhi kemampuan menyelesaikan masalah siswa, data yang diperoleh dianalisis dengan teknik analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi mempengaruhi kemampuan menyelesaikan masalah siswa secara positif. Oleh karena itu, metode ini dianggap efektif dan relevan dengan kemajuan teknologi saat ini.

Kata Kunci: STEM_1, Teknologi Informasi_2, Problem Solving_3, Pembelajaran_4, Mahasiswa_5.

Abstract

This study aims to determine the impact of information technology-based STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) learning on the problem-solving skills of students in the Information Technology Education Study Program at IKIP PGRI Bojonegoro. This research is driven by rapid digital advancements, which demand that students possess not only academic competence but also creative, critical, and systematic problem-solving skills. Traditional teacher-centered learning environments often leave students passive, resulting in a lack of engagement in problem-solving activities. Consequently, improving students' problem-solving capabilities is essential. Information technology-based STEM learning serves as a viable alternative, creating an interactive, innovative, and contextual learning experience. This approach integrates science, technology, engineering, and mathematics, allowing students to bridge theoretical concepts with daily practical applications. Furthermore, the integration of digital media, online learning platforms, and tech-based applications enhances student engagement in the educational process. Utilizing a quantitative method, data were collected through questionnaires employing a Likert scale. The gathered data were then analyzed using descriptive analysis techniques to evaluate the influence of IT-based STEM learning on students' problem-solving skills. The findings indicate that information technology-based STEM learning exerts a positive influence on students' problem-solving abilities. Therefore, this method is considered effective and highly relevant to contemporary technological advancements.

Keywords: STEM_1, Information Technology_2, Problem-Solving_3, Learning_4, Students_5

PENDAHULUAN

Di era digital, perkembangan teknologi informasi secara signifikan memengaruhi sektor pendidikan, khususnya proses pendidikan perguruan tinggi. Mahasiswa tidak hanya diharuskan untuk memahami teori, tetapi juga harus memiliki kemampuan berpikir kritis dan *problem solving* untuk menghadapi perkembangan teknologi modern. Pendekatan STEM dinilai mampu mengembangkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan ketrampilan pemecah masalah peserta didik dalam pembelajaran abad ke-21 (Studi et al., 2025). Kemampuan *problem solving* menjadi salah satu kompetensi penting karena mahasiswa harus mampu menganalisis masalah, menentukan solusi, serta mengambil keputusan secara tepat dalam berbagai situasi akademik maupun kehidupan nyata. Namun, pada kenyataannya kemampuan *problem solving* mahasiswa masih tergolong rendah karena proses pembelajaran masih cenderung berpusat pada dosen dan kurang melibatkan mahasiswa secara aktif dalam kegiatan pemecahan masalah. Pendekatan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) menjadi salah satu solusi yang dinilai mampu meningkatkan kemampuan *problem solving* mahasiswa. Selain itu, karena dilakukan secara kontekstual dan terintegrasi antarbidang ilmu, pembelajaran ini terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Handayani et al., 2025). Pembelajaran STEM mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika secara kontekstual sehingga siswa dapat menghubungkan teori dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Program ini tidak hanya mengajarkan siswa bagaimana memahami konsep akademik, tetapi juga mengajarkan mereka bagaimana melakukan inovasi, memecahkan masalah, dan menganalisis situasi (Rosilawati & Abidin, 2025).

Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran STEM juga memberikan dampak positif terhadap proses belajar mahasiswa. Penggunaan media digital, *e-modul*, platform pembelajaran daring, serta aplikasi berbasis teknologi dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *e-modul* berbasis STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa yang ditandai dengan peningkatan hasil belajar secara signifikan (Tamam et al., 2025). Teknologi juga dapat membantu siswa menyelesaikan masalah pembelajaran dengan lebih aktif.

Pembelajaran STEM juga berkaitan erat dengan model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL). Dalam implementasinya, mahasiswa diberikan permasalahan nyata yang harus dianalisis dan diselesaikan secara kolaboratif. Penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menganalisis masalah, serta menyusun solusi secara sistematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa integrasi STEM dengan teknologi informasi dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan *problem solving* mahasiswa (Latifah, 2023).

IKIP PGRI Bojonegoro sebagai perguruan tinggi yang berfokus pada pengembangan pendidikan dan teknologi memiliki potensi dalam penerapan pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi untuk mendukung peningkatan kompetensi mahasiswa di era digital. Selain itu, mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dituntut memiliki kemampuan *problem solving*, berpikir kritis, dan kemampuan adaptasi terhadap perkembangan teknologi digital yang terus berkembang. Pemilihan program studi ini juga dinilai relevan karena berkaitan langsung dengan bidang teknologi informasi sehingga implementasi pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi dapat diterapkan secara lebih kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran mahasiswa di era digital.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian mengenai implementasi pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* mahasiswa penting dilakukan karena masih terdapat kesenjangan antara kebutuhan keterampilan pada perkembangan teknologi modern dengan proses pembelajaran yang diterapkan di perguruan tinggi. Diharapkan penelitian ini akan membantu mengembangkan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan efisien

yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan problem solving siswa melalui penerapan pembelajaran STEM yang berbasis teknologi informasi.

METODE

Studi ini menerapkan pendekatan kuantitatif yang dipadukan dengan metode deskriptif penelitian diperoleh dalam bentuk angka melalui penyebaran angket atau kuesioner. Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan pengaruh implementasi pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) berbasis teknologi informasi terhadap kemampuan problem solving mahasiswa. Pelaksanaan riset berlangsung pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, bertempat di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro. Penentuan lokasi tersebut diambil dengan pertimbangan bahwa proses perkuliahan di sana telah mengintegrasikan teknologi informasi, sehingga dinilai selaras dengan fokus utama penelitian ini.

Subjek yang menjadi populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh mahasiswa aktif pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi IKIP PGRI Bojonegoro. Sampel penelitian terdiri dari mahasiswa yang mengikuti pembelajaran berbasis teknologi informasi.

Tahapan pelaksanaan penelitian ini dijalankan melalui beberapa rangkaian prosedur berikut:

1. Peneliti melakukan studi literatur dan menyusun instrumen penelitian.
2. Peneliti menentukan responden penelitian.
3. Peneliti menyebarkan angket atau kuesioner kepada mahasiswa.
4. Data yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dianalisis.
5. Peneliti menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.

Jenis data yang dihimpun dalam penelitian ini bersifat kuantitatif, yang bersumber dari jawaban responden pada kuesioner yang telah disebar. Instrumen penelitian menggunakan skala Likert dengan lima pilihan jawaban, yaitu Sangat Setuju, Setuju, Netral, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Instrumen disusun berdasarkan indikator implementasi pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi dan kemampuan problem solving mahasiswa. Kemampuan problem solving dalam pembelajaran STEM dapat diukur melalui kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan permasalahan secara sistematis (English, 2023).

Dalam mengumpulkan data, penelitian ini mengandalkan instrumen kuesioner berskala Likert. Instrumen tersebut difungsikan untuk mengukur sejauh mana penerapan pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi serta tingkat kemampuan pemecahan masalah (problem solving) para mahasiswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Data hasil kuesioner dianalisis untuk mengetahui pengaruh implementasi pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi terhadap kemampuan problem solving mahasiswa. Akurasi hasil analisis tersebut nantinya akan dipaparkan melalui visualisasi tabel dan perhitungan persentase, yang kemudian diperkuat dengan pemaparan deskriptif guna mempermudah pemahaman pembaca.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi IKIP PGRI Bojonegoro menerima angket atau kuesioner dengan skala Likert. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) berbasis teknologi informasi berdampak pada kemampuan problem solving siswa.

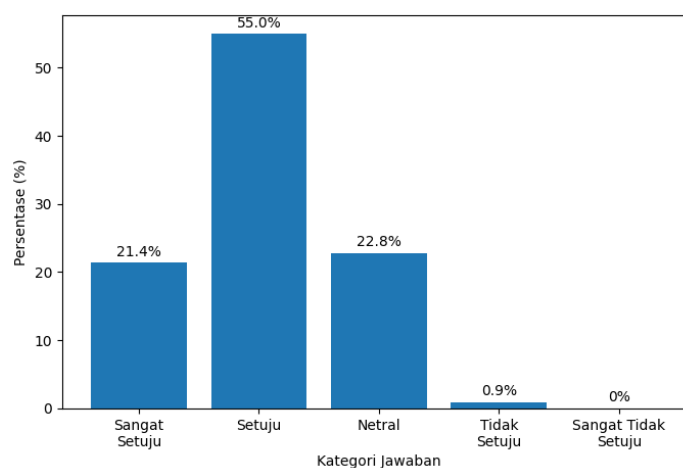
Tabel 1. Hasil Persentase Respon Mahasiswa terhadap Pembelajaran STEM

Kategori Jawaban	Persentase
Sangat Setuju	21,4%
Setuju	55,0%

Netral	22,8%
Tidak Setuju	0,9%
Sangat Tidak Setuju	0%

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap implementasi pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi. Persentase jawaban Setuju sebesar 55,0% menunjukkan bahwa mahasiswa merasa pembelajaran STEM mampu membantu Pembelajaran menjadi lebih interaktif dan efektif. Selain itu, persentase jawaban Sangat Setuju sebesar 21,4% menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa merasakan peningkatan kemampuan problem solving setelah mengikuti pembelajaran berbasis STEM.

Sementara itu, persentase jawaban Netral sebesar 22,8% menunjukkan bahwa masih terdapat mahasiswa yang belum sepenuhnya merasakan pengaruh pembelajaran STEM terhadap kemampuan problem solving. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran maupun tingkat keterlibatan mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Adapun persentase jawaban Tidak Setuju hanya sebesar 0,9% dan Tidak ada satu pun responden yang memilih Sangat Tidak Setuju. Data tersebut menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa.



Gambar 1. Grafik Hasil Respon Mahasiswa

Berdasarkan grafik hasil respon mahasiswa, kategori jawaban Setuju memiliki persentase tertinggi dibandingkan kategori lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa menilai pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, membantu mahasiswa dalam menganalisis masalah, serta menentukan solusi secara sistematis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran STEM yang didasarkan pada teknologi informasi dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemikiran kritis (Gusman et al., 2023).

Hasil analisis data lebih lanjut menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi berpengaruh positif terhadap beberapa indikator kemampuan problem solving mahasiswa. Indikator pertama adalah kemampuan mengidentifikasi masalah, di mana sebesar 76,4% mahasiswa menyatakan bahwa pembelajaran STEM membantu mereka dalam mengenali permasalahan secara sistematis. Indikator kedua adalah kemampuan merancang solusi, dengan 72,1% mahasiswa menyatakan bahwa pendekatan STEM mendorong mereka untuk berpikir kreatif dalam merumuskan alternatif solusi. Indikator ketiga adalah kemampuan mengevaluasi solusi, di mana sebesar 68,5% mahasiswa merasa lebih mampu menilai efektivitas solusi yang telah diterapkan. Hasil ini mengindikasikan bahwa pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi tidak

hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga secara nyata melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

Tabel 2. Hasil Analisis Indikator Kemampuan Problem Solving

No	Indikator Problem Solving	Persentase Positif	Kategori
1	Kemampuan mengidentifikasi masalah	76,4%	Baik
2	Kemampuan merancang solusi	72,1%	Baik
3	Kemampuan mengevaluasi solusi	68,5%	Cukup Baik
4	Kemampuan berpikir kritis dan analitis	74,3%	Baik
5	Kemampuan kolaborasi dalam penyelesaian masalah	79,2%	Baik

Berdasarkan Tabel 2, indikator kemampuan kolaborasi dalam penyelesaian masalah mendapatkan persentase tertinggi sebesar 79,2% dengan kategori Baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi yang menerapkan pendekatan berbasis proyek dan kerja kelompok secara efektif meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam bekerja sama memecahkan permasalahan. Indikator kemampuan mengidentifikasi masalah dan berpikir kritis juga menunjukkan hasil yang baik, masing-masing sebesar 76,4% dan 74,3%. Sementara itu, indikator kemampuan mengevaluasi solusi memperoleh persentase terendah sebesar 68,5% dengan kategori Cukup Baik, yang mengindikasikan bahwa aspek evaluasi dan refleksi dalam proses pembelajaran masih perlu mendapatkan perhatian lebih dari pendidik.

Temuan dalam riset ini mengonfirmasi hasil studi terdahulu oleh (Tamam et al., 2025), yang menunjukkan bahwa integrasi e-modul bermuatan STEM secara efektif mengeskalisasi kecakapan mahasiswa dalam memecahkan masalah, yang dibuktikan melalui lonjakan capaian belajar yang masif. Selaras dengan itu, data yang diperoleh turut memperkuat argumentasi (Rosilawati & Abidin, 2025). Mereka menggarisbawahi bahwa urgensi pembelajaran STEM melampaui penguasaan materi teoretis belaka, melainkan menitikberatkan pada aktualisasi kecakapan analitis serta resolusi konflik atas problem riil di lapangan. Di samping itu, internalisasi peranti digital pada ekosistem STEM terbukti menstimulasi atmosfer perkuliahan yang lebih dua arah sekaligus memicu partisipasi aktif mahasiswa selama pembelajaran berlangsung. Penerapan media pembelajaran berbasis web beserta aplikasi teknologi dalam studi ini secara empiris mampu mengondisikan iklim belajar yang dinamis. Dampaknya, motivasi mahasiswa untuk andil secara langsung dalam merumuskan solusi atas suatu permasalahan menjadi lebih optimal (Endang et al., 2024).

Meskipun secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan pengaruh positif, terdapat 22,8% mahasiswa yang memberikan jawaban Netral. Ada sejumlah variabel yang dapat memengaruhi keadaan ini, seperti: (1) perbedaan tingkat kesiapan digital mahasiswa dalam menggunakan platform teknologi pembelajaran; (2) variasi kemampuan awal mahasiswa dalam memahami konsep STEM; dan (3) intensitas keterlibatan mahasiswa selama proses pembelajaran yang tidak merata. Oleh karena itu, perlu adanya strategi pendukung seperti pendampingan individual, pelatihan literasi digital, dan penyesuaian materi agar seluruh mahasiswa dapat merasakan manfaat optimal dari pendekatan pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi ini. Hasil penelitian ini menguatkan relevansi pendekatan STEM berbasis teknologi informasi sebagai strategi pembelajaran yang efektif dalam konteks Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi IKIP PGRI Bojonegoro di era digital yang terus berkembang.

SIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi membantu mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi IKIP PGRI Bojonegoro menyelesaikan masalah. Hal ini ditunjukkan oleh respons positif siswa, yang sebagian besar berpendapat bahwa pembelajaran dengan teknologi informasi dapat membuat belajar lebih interaktif, kontekstual, dan berfokus pada pemecahan masalah.

Selain itu, hasil analisis indikator kemampuan menyelesaikan masalah menunjukkan kecenderungan positif untuk setiap aspek yang diukur. Kemampuan kolaborasi dalam penyelesaian masalah memperoleh persentase tertinggi sebesar 79,2%. Kemampuan untuk mengidentifikasi masalah, berpikir kritis dan analitis, merancang solusi, dan mengevaluasi solusi masing-masing memperoleh persentase masing-masing sebesar 72,1% dan 68,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan STEM yang didasarkan pada teknologi informasi dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir siswa dan kemampuan pemecahan masalah mereka (Sudiansyah et al., 2022).

Masih terdapat sebagian mahasiswa yang belum merasakan dampak secara optimal, sebagaimana tercermin dari 22,8% responden yang memberikan jawaban Netral. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi juga dipengaruhi oleh kesiapan digital mahasiswa, kemampuan awal dalam memahami konsep STEM, serta strategi pendampingan yang diterapkan oleh dosen. Oleh karena itu, diperlukan upaya berkelanjutan berupa penguatan literasi teknologi, inovasi metode pembelajaran, serta pendekatan yang lebih adaptif agar manfaat pembelajaran dapat dirasakan secara merata oleh seluruh mahasiswa. Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbasis teknologi informasi merupakan pendekatan yang relevan dan layak untuk terus dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan problem solving mahasiswa di era perkembangan teknologi informasi yang terus berkembang serta mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran (Chang & Chen, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, C. C., & Chen, Y. K. (2022). Educational values and challenges of i-STEM project-based learning: A mixed-methods study with data-transformation design. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.976724>
- Endang, P., Tiurlina, S., & Albaiti. (2024). Development of Stem-Based Thermodynamics E-Modules Integrated With Problem Solving To Improve Critical Thinking Skills. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 12(3), 146–158.
- English, L. D. (2023). Ways of thinking in STEM-based problem solving. *ZDM - Mathematics Education*, 55(7), 1219–1230. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01474-7>
- Gusman, T. A., Listanty, R. V., & Azizah, D. (2023). The Influence of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Learning Models to Improve Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 5(2), 69–76. <https://doi.org/10.21580/jec.2023.5.2.18426>
- Handayani, N., Noer, S. H., & Suryadinata, N. (2025). Creative Problem-Solving Skills in Learning with STEM Approach. *Prisma*, 14(1), 176. <https://doi.org/10.35194/jp.v14i1.5117>
- Latifah, F. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Kelas IV Mata Pelajaran IPA MI An-Nur Daren. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3.
- Rosilawati, L., & Abidin, Z. (2025). Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Sosial Dan Sains (SOSAINS)*, 5(7).
- Studi, P., Pendidikan, D., & Yolida, B. (2025). *Program studi doktor pendidikan fakultas keguruan*

dan ilmu pendidikan universitas lampung 2025.

- Sudiansyah, Kurnianto, D., & Yani, A. (2022). Jurnal basicedu. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Model STEM Berbasis Microsoft Teams Sebagai Kelas Digital Dan Aplikasi Wolfram Alpha*, 6(3), 3626–3638.
- Tamam, M. F., Suprayitno, I. J., & Eko Andy Purnomo. (2025). Pengaruh E-Modul Berbasis Problem Based Learning dan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(4), 1570–1584. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i4.10505>