



Pengaruh e-modul berbasis *problem based learning* dan pendekatan *stem* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

Muhammad Farkhan Tamam¹, Iswahyudi Joko Suprayitno^{2*},
Eko Andy Purnomo²

¹ Mahasiswa Pendidikan Matematika, FIPH, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

^{2,3} Pendidikan Matematika, FIPH, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

iswahyudi@unimus.ac.id

Diterima: 21-10-2025; Direvisi: 11-11-2025; Dipublikasi: 12-11-2025

Abstract

Students' low problem-solving ability remains a problem in education. This study examines the effect of using PBL and STEM-based e-modules on mathematical problem-solving abilities in elementary to high school students focused on mathematics. The aim is to determine whether the e-modules used affect students' mathematical problem-solving abilities. The method used in this study is a system literature review (SLR) by reviewing articles from Google Scholar and Knowledge Maps sources from 2020 to 2025. The review process includes three stages: planning, implementation, and reporting. The results show that E-modules that integrate the PBL model, the STEM approach, or a combination of both are effective in improving students' ability to solve mathematical problems. These findings indicate that an innovative, student-centered learning model facilitated by e-modules is a potential strategy to address the challenges of problem-solving abilities in mathematics education.

Keywords: E-modules; PBL; STEM; Problem-Solving Ability

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah siswa yang rendah masih menjadi masalah dalam pendidikan. Penelitian ini membahas pengaruh penggunaan E-modul berbasis *PBL* dan *STEM* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis jenjang pendidikan SD hingga SMA dalam fokus mata Pelajaran matematika. Tujuannya untuk mengetahui E-modul yang digunakan memengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu *system literature review (SLR)* dengan meninjau artikel dari sumber google scholar dan *knowledge maps* dari tahun terbit 2020 sampai 2025. Proses review mencakup tiga tahapan yaitu *planning*, *conducting* dan *reporting*. Hasil menunjukkan bahwa E-modul yang mengintegrasikan model *PBL*, pendekatan *STEM*, maupun kombinasi keduanya terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis. Temuan ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa yang difasilitasi oleh E-modul merupakan strategi yang potensial untuk mengatasi tantangan kemampuan pemecahan masalah dalam pendidikan matematika.

Kata Kunci: E-modul; *PBL*; *STEM*; Kemampuan Pemecahan Masalah

1. PENDAHULUAN

Transformasi pendidikan didorong oleh kemajuan teknologi digital yang membuka cara baru untuk mengelola pembelajaran dan mendapatkan sumber belajar (Wahyudi & Jatun, 2024). Perubahan tersebut terlihat dari cara guru yang semula hanya mengandalkan metode ceramah mulai memanfaatkan berbagai sumber digital (Furmaisuri et al., 2025). Penggunaan media berbasis elektronik yang menawarkan fleksibilitas dan interaktivitas merupakan salah satu inovasi bahan ajar dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa (Budiyo, 2020). Peralihan menuju bahan ajar digital tersebut sejalan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21 salah satunya kemampuan pemecahan masalah (Setiawati et al., 2024).

Kemampuan pemecahan masalah mencakup keterampilan mengidentifikasi masalah, mengembangkan rencana penyelesaian, menerapkan langkah-langkah solusi, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh (Rambe & Arfi, 2020). Namun, kemampuan siswa Indonesia dalam memecahkan masalah masih tergolong rendah (Mardicko et al., 2025). Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa siswa Indonesia memiliki skor matematika 366, berada jauh di bawah rata-rata negara lain yaitu 472 (Sausan & Wibowo, 2024). Faktor internal dan eksternal merupakan beberapa faktor yang memengaruhi kemampuan pemecahan masalah rendah (Juniartina & Erlina, 2024). Faktor internal yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah yakni motivasi dan kemampuan kognitif siswa, sedangkan faktor eksternal mencakup pendekatan pembelajaran guru, kompleksitas materi, serta lingkungan belajar (Budianti et al., 2022).

Kemampuan pemecahan masalah harus dikembangkan secara sistematis melalui model pembelajaran inovatif dan dukungan media pembelajaran yang tepat (Rohyati & Subekti, 2022). E-modul merupakan salah satu media pembelajaran digital yang dirancang terstruktur menyerupai modul cetak, tetapi diperkaya dengan fitur multimedia (Maniq et al., 2022). Keunggulan E-modul antara lain kemudahan akses di berbagai platform dan integrasi media audio-visual (Erawati et al., 2022). E-modul menyediakan ruang belajar yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja (Lastri, 2023). Selain itu, E-modul membantu pembelajaran mandiri yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengonstruksi pengetahuan (Sholeh et al., 2023). Oleh karena itu, pemilihan E-modul sebagai media pembelajaran sangat sesuai didasari oleh relevansinya dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 yang adaptif, mandiri, dan berbasis teknologi (Ambarita & Dalimunthe, 2025). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan E-modul dalam proses pembelajaran memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa (Islahiyah et al., 2021).

Model pembelajaran inovatif yang mengutamakan partisipasi siswa dalam menyelesaikan masalah nyata dapat membantu E-modul lebih efektif (Rahmani & Hikmawan, 2025). *Problem Based Learning (PBL)* merupakan model pembelajaran yang

berpusat pada siswa yang memulai pembelajaran dengan permasalahan nyata sebagai titik awal proses pembelajaran (Darwati & Purana, 2021). Melalui *PBL*, siswa diarahkan tidak hanya memahami materi, tetapi juga menganalisis masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, serta menguji berbagai alternatif solusi (Rachmawati & Rosy, 2021). Langkah ini membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, serta terutama pemecahan masalah (Robbani, 2025). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *PBL* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, motivasi, dan kemandirian siswa dalam menyelesaikan persoalan kontekstual (Muhartini et al., 2023).

Integrasi E-modul dengan model yang sesuai dapat diperkuat melalui penerapan pendekatan interdisipliner. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* merupakan pendekatan pembelajaran terintegrasi yang menghubungkan empat bidang ilmu dalam menyelesaikan permasalahan nyata (Muttaqiin, 2023). *STEM* dirancang untuk melatih siswa berpikir kreatif, kritis, dan aplikatif dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Kusyanto et al., 2022). Melalui pembelajaran berbasis *STEM* siswa tidak sekadar memahami konsep, namun dapat merancang solusi praktis terhadap persoalan yang kompleks (Herliantari, 2024). Penelitian membuktikan bahwa pendekatan *STEM* dalam pembelajaran efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Putri & Juandi, 2023).

Beberapa penelitian di Indonesia telah mengembangkan E-modul, penerapan *PBL* maupun *STEM* dalam pembelajaran dan hasilnya menunjukkan kontribusi positif terhadap motivasi belajar, hasil belajar, serta kemampuan pemecahan masalah siswa. Namun, sebagian besar penelitian masih dilakukan secara terpisah, misalnya hanya menekankan pada pengembangan E-modul berbasis *PBL* atau *STEM* saja. Kondisi ini menimbulkan kesenjangan karena masih terbatas penelitian yang mengintegrasikan E-modul berbasis *PBL* dengan pendekatan *STEM* dalam satu kerangka utuh untuk mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah kajian sistematis yang dapat mensintesis hasil penelitian sebelumnya dan memberikan gambaran menyeluruh terkait keterkaitan antara E-modul, *PBL*, *STEM*, serta kemampuan pemecahan masalah matematis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan sistematis melalui metode *Systematic Literature Review (SLR)*. Penelitian ini berfokus pada identifikasi, evaluasi, pembahasan, dan sintesis temuan penelitian yang mengkaji pengembangan dan implementasi E-modul berbasis *PBL*, E-modul pendekatan *STEM*, serta E-modul berbasis *PBL* dengan Pendekatan *STEM* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur tentang integrasi teknologi digital, model pembelajaran, dan pendekatan interdisipliner dalam pendidikan.

2. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang diterapkan menggunakan metode *SLR* dengan tahapan identifikasi, analisis, evaluasi, dan menginterpretasikan penelitian-penelitian yang telah dilakukan (Darmawan et al., 2024). Peneliti mengumpulkan beberapa sumber artikel pada situs knowledge maps dan google scholar dengan menggunakan kata kunci efektifitas, pengaruh E-modul berbasis *PBL* dan *STEM*, serta kemampuan pemecahan masalah siswa.

Artikel dikelompokkan dalam sebuah tabel berisikan judul dan hasil penelitian, selanjutnya peneliti meninjau dan menganalisis artikel-artikel tersebut berdasarkan hasil penelitian dalam bagian pembahasan dan kesimpulan selanjutnya data yang didapatkan dibandingkan untuk dapat menarik sebuah kesimpulan. Penelitian ini memakai tiga tahapan dalam melakukan *SLR* (Nurjanah et al., 2025) yang dijelaskan sebagai berikut:

1. *Planning*

Planning merupakan tahap awal dalam penelitian *SLR*, pada tahap ini dilakukan untuk menentukan topik bahasan penelitian yang akan diteliti yaitu tentang pengaruh penerapan E-modul berbasis *PBL* dan *STEM* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Artikel yang memenuhi kriteria tersebut yaitu artikel yang memiliki atau berkaitan dengan topik dalam penelitian dan dalam rentang waktu publikasi antara tahun 2020 sampai dengan 2025. Proses pencarian literatur dalam penelitian ini adalah tentang pengaruh penerapan E-modul berbasis *PBL* dan *STEM* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SD hingga SMA.

2. *Conducting*

Conducting merupakan tahap penentuan pencarian dan seleksi literatur alternatif menggunakan kata kunci. Pencarian tersebut menggunakan kata kunci pengaruh E-modul; *PBL*; *STEM* dan kemampuan pemecahan masalah. Semua artikel yang didapatkan kemudian dilakukan analisis dan dievaluasi untuk mendapatkan data penelitian yang tepat berdasarkan tujuan penelitian. Kriteria inklusi yang digunakan proses seleksi menggunakan pendekatan (*Population, intervention, comparison, outcome, study design*) *PICOS* yang dijabarkan sebagai berikut: (1) berfokus pada mata pelajaran matematika jenjang SD hingga SMA; (2) bahasan tentang pengaruh penggunaan E-modul *PBL*, E-modul *STEM*, dan E-modul *PBL-STEM*; (3) beberapa studi melibatkan kelompok pembandingan, namun fokus utama penelitian ini pada efektivitas penggunaan E-modul; (4) kemampuan pemecahan masalah; (5) study primer memakai artikel penelitian pengembangan pengaruh dan implementasi; (6) artikel yang dipublikasi dalam rentang waktu 2020 sampai dengan 2025. Proses pencarian dengan menggunakan kata kunci terdapat 50 artikel yang berkaitan dengan penelitian namun hanya 28 artikel yang terpilih dan digunakan sebagai literatur dan riset utama penelitian.

3. *Reporting*

Reporting merupakan tahapan penyusunan hasil analisis kemudian hasil analisis artikel-artikel dituliskan kedalam bentuk tabel serta menguraikan dalam bentuk kesimpulan untuk dapat menemukan jawaban dari permasalahan dalam penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian disusun menggunakan metode *SLR* dengan mengkaji artikel artikel yang telah didapatkan. Artikel yang mempunyai keterkaitan tentang pengaruh penggunaan E-modul berbasis *PBL* dan *STEM* pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Topik tersebut dibahas dengan menggunakan referensi sebanyak 28 artikel yang terbagi kedalam tiga kategori dengan kategori pertama E-modul berbasis *PBL*, kategori kedua E-modul pendekatan *STEM*, dan kategori ketiga E-modul berbasis *PBL* dengan pendekatan *STEM* yang semuanya berkorelasi terhadap kemampuan pemecahan masalah dari jenjang SD sampai dengan SMA dalam rentang waktu 2020-2025.

1. Pengaruh E-modul berbasis *PBL* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil analisis sebanyak 20 artikel yang membahas pengaruh E-modul berbasis *PBL* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa secara lebih rinci dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Artikel Penggunaan E-modul berbasis *PBL* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Jenjang	Tahun	Jumlah Artikel
SD	2024	1
	2023	3
	2022	1
SMP	2025	2
	2024	6
	2023	1
	2022	1
	2021	1
SMA	2024	1
	2022	2
	2021	1

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap artikel-artikel tersebut didapatkan bahwa pengaruh E-modul berbasis *PBL* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, hal tersebut didasari oleh meningkatnya nilai siswa dan antusias serta ketertarikan siswa dalam belajar saat menggunakan E-modul. Adapun hasil review yang dilakukan dari artikel penelitian tentang pengaruh E-modul berbasis *PBL* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Artikel Penggunaan E-modul berbasis *PBL* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Judul	Hasil Penelitian
“E-Modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i> pada Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar”. Ni Made Melyastiti	Penerapan E-modul berbasis <i>PBL</i> secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
“ <i>An E-Module of Math Based on Problem-Based Learning for the Subject of Fractions in Elementary School</i> ”. Alfi Chasanah	E-modul <i>PBL</i> terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pecahan.
“ <i>Development of PBL-based e-modules to improve problem-solving and critical thinking skills of elementary school students</i> ”. Erif Ahdhianto	Berdasarkan hasil uji <i>paired sample t-test</i> yang signifikan E-modul <i>PBL</i> efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dinyatakan valid dan praktis.
“Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Memecahkan Masalah Matematika Materi Kecepatan dan Debit di Sekolah Dasar”. Aizzatul Izzah	E-modul <i>PBL</i> pada materi kecepatan dan debit memperoleh hasil validasi sangat layak dan efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.
“Pengembangan E-modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i> Materi Pecahan Kelas IV di SD No. 2 Sembung”. Ni Nyoman Dewi Anggreni	E-modul materi pecahan berkualitas sangat baik dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
“E-Modul Matematika Berbantuan <i>Augmented Reality</i> melalui <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah”. Putu Ayu Desi Wilandari	E-modul berbantuan AR terbukti valid dan praktis. Efektivitas diukur dari peningkatan nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> dari 46,42 menjadi 77,5 dengan skor N-Gain sebesar 0,31 (sedang).
“Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah”. Laksmi Nirmala Zega	Penelitian ini terbukti sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan rerata hasil belajar siswa 83 dan ketuntasan klasikal 91%.

“E-Modul Ajar Berbasis <i>Problem Based Learning (PBL)</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Materi Aljabar pada Siswa Kelas VII”. Elwita Nafa Fitria	E-modul <i>PBL</i> materi aljabar terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis diukur menggunakan skor N-Gain 0,6818 dengan kriteria efektif.
“Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis <i>PBL</i> pada Materi Penyajian Data untuk Siswa SMP”. Fatma Ramadanti	E-modul penyajian data dinyatakan sangat valid, praktis, dan efektif dengan ketuntasan belajar klasikal mencapai 85%.
“Pengembangan Modul Ajar Matematika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah”. Khairunnisa	Modul ajar <i>PBL</i> terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII dengan rerata <i>posttest</i> 79,87 dan ketuntasan klasikal 85%.
“Pengaruh Penerapan E-modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMPN 5 Medan”. Rani Handayani Sihombing	Terdapat pengaruh signifikan E-modul <i>PBL</i> terhadap kemampuan pemecahan masalah, dibuktikan dengan rerata nilai kelas eksperimen (81,60%) lebih tinggi dari kelas kontrol (74,60%).
“E-Modul Matematika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> Bermuatan Pengetahuan Budaya Lokal untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah”. Lusi Syah Putri	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa E-modul layak digunakan dan sangat praktis. Efektif dengan N-Gain sebesar 0,57 (sedang), yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah.
“Pengembangan Modul Ajar Matematika Berbasis <i>PBL</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis”. Silviana Ekasari Asmar	Modul ajar <i>PBL</i> efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dibuktikan dengan 80% siswa mencapai ketuntasan belajar.
“Praktikalitas E-Modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa”. Nofrinaldi Hendriko	E-modul terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, ditunjukkan oleh peningkatan keberhasilan siswa dalam mengerjakan LKPD dalam E-modul di setiap pertemuan.
“ <i>Development of Mathematics Module Based on Problem Based Learning to Improve Students' Mathematical Problem Solving</i> ”	Modul <i>PBL</i> efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dibuktikan dengan N-Gain 0,57 (sedang) dan ketuntasan klasikal 90,63%.

<i>Ability and Learning Independence</i> ". Husnul Maisa		
"Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui Penggunaan E-modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i> ". Sindi Tiyasari		E-modul <i>PBL</i> terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah berdasarkan hasil uji t-test yang signifikan ($0,000 < 0,05$). Hasil ini menegaskan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan E-modul.
"Pengembangan E-Modul Matematika Materi Barisan Dan Deret Dengan Pendekatan <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Kelas XI SMA". Eti Fitri Nurhandayani		E-modul materi barisan dan deret dinyatakan valid dan praktis. Efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan ketuntasan belajar klasikal mencapai 86,21%.
"Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan <i>E-module</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika". Rahmadila		E-modul <i>PBL</i> terbukti efektif, dengan persentase ketuntasan belajar mencapai 81,82% pada tahap uji lapangan (<i>field test</i>).
"Pengembangan E-Modul Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa". Ihwatul Islahiyah		E-modul terbukti valid dan sangat praktis. Efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan 80% siswa mencapai ketuntasan belajar klasikal.
" <i>Development of Mathematics E-Module to Improve Students' Mathematical Problem Solving Skills in Problem Based Learning Models</i> ". Khikmatul Maghfiroh		E-modul dinilai sangat valid, praktis, serta mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan skor N-Gain 0,49 (kriteria sedang).

Berdasarkan 20 artikel yang dianalisis membuktikan bahwa penerapan E-modul berbasis *PBL* memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis. E-modul yang dikembangkan telah melalui proses validasi dan dinyatakan valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran. Efektivitas E-modul *PBL* dibuktikan dengan peningkatan kemampuan siswa menggunakan skor N-Gain. Misalnya penelitian oleh Fitria et al., (2025) dengan skor N-Gain 0,6801 dengan kriteria valid. Sementara Wilandari et al., (2024) yang mengintegrasikan *Augmented Reality* mencatat N-Gain 0,31 dengan kriteria sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa E-modul secara konsisten menghasilkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kriteria sedang hingga tinggi. Selain skor N-Gain,

efektivitas juga diukur melalui ketuntasan belajar klasikal seperti dalam penelitian Tiyasari & Suparman, (2022) yang membuktikan efektivitas E-modul berbasis *PBL* yang menunjukkan perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah menggunakan E-modul yang menunjukkan adanya pengaruh E-modul berbasis *PBL* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

2. Pengaruh E-modul pendekatan *STEM* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Hasil analisis yang dilakukan dari 5 artikel yang memiliki kaitan dengan Pengaruh E-modul pendekatan *STEM* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Analisis Artikel Penggunaan E-modul pendekatan *STEM* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Jenjang	Tahun	Jumlah Artikel
SD	2025	1
SMP	2024	1
	2023	1
	2022	1
	2024	1
SMA	2024	1

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap artikel-artikel tersebut yang mempunyai hubungan dengan penggunaan E-modul *STEM* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga dikatakan efektif dan memberikan pengaruh dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Adapun hasil analisis artikel yang telah dilakukan dijabarkan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Analisis Artikel Penggunaan E-modul pendekatan *STEM* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Judul	Hasil Penelitian
"Pengembangan Modul <i>STEAM</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Dasar". Reni Rostika	Modul <i>STEAM</i> efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah diukur menggunakan N-Gain dengan skor 0,75 kategori tinggi.
"E-Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing dengan Pendekatan <i>STEAM</i> untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah". Siti Rosmita	E-modul <i>STEAM</i> efektif, dibuktikan dengan rerata <i>posttest</i> kelas eksperimen (76,24) yang signifikan lebih tinggi dari kelas kontrol (60,88). Analisis uji-t menunjukkan perbedaan yang signifikan $t_{hitung} > t_{tabel}$ (3,99 > 2,01),
"Pengembangan <i>Electronic Module Mathematics</i> Berbasis <i>STEAM</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi	E-MOMATH berbasis <i>STEAM</i> dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan perolehan N-Gain 0,44 (kategori sedang).

Himpunan untuk Siswa MTs". Mustofa	
"Pengembangan Modul Digital Berbasis <i>STEM</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah". Pixyoriza	Kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat setelah menggunakan modul digital berbasis <i>STEM</i> efektif, dibuktikan dengan skor N-Gain 0,69 (kategori sedang).
"Penerapan Model Pembelajaran <i>STEM</i> Berbantuan E-Modul terhadap Pemecahan Masalah". Arina Fauziah	Penerapan E-modul <i>STEM</i> terbukti efektif, ditandai peningkatan ketuntasan belajar siswa secara signifikan dari 19,3% menjadi 90,3%.

Hasil analisis terhadap 5 artikel menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat dengan menerapkan E-modul *STEM* dalam pembelajaran. Pendapat ini didukung oleh penelitian dari Pixyoriza et al., (2022) dimana menerapkan modul digital berbasis *STEM* dalam pembelajaran dengan hasil modul digital berbasis *STEM* dapat digunakan sebagai media untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran. Penelitian oleh Rosmita & Revita, (2024) memperkuat temuan tersebut dengan rerata *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan E-modul *STEAM* terbukti secara signifikan lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Serupa dengan penelitian oleh Fauziah & Wijayanti, (2024) dimana penerapan E-modul berbasis *STEM* berhasil meningkatkan ketuntasan siswa dari 19,3% menjadi 90,3%. hal ini mengindikasikan bahwa E-modul *STEM* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

3. Pengaruh E-modul berbasis *PBL* dengan pendekatan *STEM* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Hasil analisis yang dilakukan dari 3 artikel yang memiliki kaitan dengan penggunaan E-modul berbasis *PBL* dengan pendekatan *STEM* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Analisis Artikel Penggunaan E-modul berbasis *PBL* dengan pendekatan *STEM* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Jenjang	Tahun	Jumlah Artikel
SD	2022	1
SMA	2024	1
	2023	1

Hasil analisis yang telah dilakukan terhadap artikel-artikel tersebut yang mempunyai hubungan dengan penggunaan E-modul *PBL-STEM* guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga dikatakan efektif serta berkontribusi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Adapun hasil analisis artikel yang telah dilakukan dijabarkan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Analisis Artikel Penggunaan E-modul berbasis *PBL* dengan pendekatan *STEM* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Judul	Hasil Penelitian
"Modul <i>STEM-PBL</i> : Solusi Mengatasi Rendahnya Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sekolah Dasar". Sri T. Martaningsih	Modul <i>STEM-PBL</i> menunjukkan efektifitas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan uji t-test yang signifikan (nilai signifikansi $0,016 < 0,05$).
" <i>Development of Problem-Based Learning Mathematical Module with STEM Approach to Improve Problem-Solving Ability and Self Efficacy</i> ". Eliana Putri Setiawati	Modul <i>PBL</i> dengan pendekatan <i>STEM</i> terbukti sangat valid, praktis, serta efektif meningkatkan pemecahan masalah dengan N-Gain 0,64 (sedang).
"Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka <i>PBL-STEM</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis". Neni Widias Tika	Modul ajar <i>PBL-STEM</i> efektif berdasarkan hasil uji-t pada skor N-Gain menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, yang membuktikan keunggulan modul ajar <i>PBL-STEM</i> dibandingkan metode konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Hasil analisis pada tabel tersebut terlihat bahwa penerapan E-modul berbasis *PBL* dengan pendekatan *STEM* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Temuan ini didukung dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Tika et al., (2024) yang mengembangkan modul ajar kurikulum merdeka *PBL-STEM* membuktikan bahwa modul *PBL-STEM* secara signifikan lebih unggul dibandingkan dengan metode konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi model pembelajaran yang inovatif dengan media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan *system literature review* terhadap 28 artikel yang dipublikasikan dari tahun 2020 hingga 2025, dapat disimpulkan bahwa E-modul yang dirancang dengan model *PBL* dan/atau pendekatan *STEM* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa sekolah dasar hingga menengah. Efektivitas ini bersumber dari penggunaan bahan ajar digital dan integrasi model pembelajaran inovatif, kontekstual, dan interdisipliner yang melatih siswa untuk mengaplikasikan matematika pada situasi nyata. Dari penelitian yang telah dikumpulkan lebih banyak penggunaan E-modul berbasis *PBL* pada jenjang SMP. Diharapkan penelitian selanjutnya untuk mengadopsi dan mengembangkan bahan ajar

inovatif serupa guna mengoptimalkan pembelajaran di kelas serta meningkatkan kemampuan lainnya. Diharapkan artikel *systematic literature review* terkait pengaruh E-modul ini dapat menjadi referensi dalam melakukan penelitian serupa.

5. REFERENSI

- Ambarita, P. T., & Dalimunthe, M. (2025). Pengembangan E-modul Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI) Terintegrasi HOTS pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, 5(4), 1036–1049.
- Budianti, D. A., Roshayanti, F., Hayat, M. S., & Syafiq, M. A. (2022). Profil Kemampuan Memecahkan Masalah Peserta Didik MA Darul Muqorrobin pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(1), 38–45. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i1.153>
- Budiyono, B. (2020). Inovasi Pemanfaatan Teknologi Sebagai Media Pembelajaran di Era Revolusi 4.0. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(2), 300–309. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2475>
- Darmawan, F. D., Andiani, D., & Kamilah, W. N. (2024). Studi Literatur: Analisis Perhitungan Value At Risk Pada Investasi Saham Menggunakan Metode Systematic Literature Review. *Jurnal Riset Matematika Dan Sains Terapan*, 4(2), 83–92. <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/jrmst/article/view/1612%0Ahttps://ejournal.unibba.ac.id/index.php/jrmst/article/download/1612/1271>
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL) : Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Widya Accarya*, 12(1), 61–69. <https://doi.org/10.46650/wa.12.1.1056.61-69>
- Erawati, N. K., Purwati, N. K. R., & Saraswati, I. D. A. P. D. (2022). Pengembangan E-Modul Logika Matematika Dengan Heyzine untuk Menunjang Pembelajaran di SMK. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 8(2), 71–80. <https://doi.org/10.33474/jpm.v8i2.16245>
- Fauziyah, A., & Wijayanti, R. (2024). Penerapan Model Pembelajaran STEM Berbantuan E-Modul Terhadap Pemecahan Masalah. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1452–1461. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3225>
- Fitria, E. N., Ardiawan, Y., & Hartono. (2025). E-Modul Ajar Berbasis Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dalam Materi Aljabar Pada Siswa Kelas VII. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 98-105.
- Furmaisuri, R., Yulianda, M., Abdurrahmansyah, A., & Alzafani, R. K. (2025). Evolusi Peran Guru Dari Era Konvensional Ke Era Teknologi Dalam Meningkatkan Kemajuan Proses Pembelajaran. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengembangan Diri*, 4(11), 1881–1892. <https://doi.org/10.47353/bj.v4i11.516>
- Herliantari, H. (2024). Efektivitas Integrasi STEM dalam Pembelajaran IPA Meningkatkan Keterampilan Problem Solving Siswa SMP. *Jurnal Inovasi Guru Indonesia*, 1(2), 58–60.

- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan E-Modul dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2107–2118. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3908>
- Juniartina, P. P., & Erlina, N. (2024). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa dalam Mata Kuliah Fisika Dasar Prodi S1 Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 7(1), 79–86.
- Kusyanto, K., Irwan, E., & Yazid, I. (2022). Implementasi Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Self –Efficacy. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 1–16. <https://doi.org/10.23969/pjme.v12i2.5438>
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Maniq, L. N. K., Karma, I. N., & Rosyidah, A. N. K. (2022). Pengembangan E-Modul Matematika Pada Materi Pecahan. *Journal of Classroom Action Research*, 4(1), 83–88. <https://doi.org/10.29303/jcar.v4i1.1405>
- Mardicko, A., Fatahillah, F., & Hanifah, H. (2025). Integrasi Cerita Islami dalam Model Novick : Solusi Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal E-DuMath*, 11(2), 140–151.
- Muhartini, Mansur, A., & Bakar, A. (2023). Pembelajaran kontekstual dan pembelajaran problem based learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(1), 66–77.
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45.
- Nurjanah, T., Prihaswati, T., & Purnomo, E. A. (2025). Systematic Literature Review: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Secara Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 15(1), 287–294. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2578>
- Pixyoriza, P., Nurhanurawati, N., & Rosidin, U. (2022). Pengembangan Modul Digital Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(01), 76–87. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v12i01.17541>
- Putri, C. K., & Juandi, D. (2023). Implementasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Penalaran Matematis. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(2), 350–359. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i2.14720>
- Rachmawati, N. Y., & Rosy, B. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Kelas X OTKP di SMK Negeri 10 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 246–259. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p246-259>

- Rahmani, Z., & Hikmawan, R. (2025). Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(1), 743–756.
- Rambe, A. Y. F., & Arfi, L. D. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan Dan Deret. *Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 175–187.
- Robbani, H. (2025). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *ABDUSSALAM: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Islam*, 1(1), 85–92.
- Rohyati, & Subekti, F. E. (2022). Systematic Literature Review: Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Inovatif. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(4), 941–950. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.941-950>
- Rosmita, S., & Revita, R. (2024). E-Modul Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing dengan Pendekatan STEAM Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pedagogik*, 7(2), 11–23. <https://doi.org/10.35974/jpd.v7i2.3387>
- Sausan, T., & Wibowo, M. U. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik Sekolah Menengah dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Quantity Ditinjau dari Math Anxiety. *Jurnal Agama Dan Sosial Humaniora (JASH)*, 1(1), 18–34. <https://doi.org/10.15575/jash.v1i1.713>
- Setiawati, A., Pertiwi, C. M., & Hidayat, W. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Model Problem Based Learning, Platform Book Creator: Muatan Pembelajaran Inovatif Abad 21 Bagi Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(3), 556–566. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i3.23002>
- Sholeh, B., Hufad, A., & Fathurrohman, M. (2023). Pemanfaatan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Mandiri Sesuai Kapasitas Siswa. *Risalah: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 9(2), 2614–3275. https://doi.org/10.31943/jurnal_risalah.v9i2.458.
- Tika, N. W., Rahayu, W., & Hidajat, F. A. (2024). Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka PBL-STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 70–85. <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v8i1.1738>
- Tiyasari, S., & Suparman. (2022). Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui Penggunaan E-modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 4(2), 123–133.
- Wahyudi, G. N., & Jatun, J. (2024). Integrasi Teknologi dalam Pendidikan: Tantangan dan Peluang Pembelajaran Digital di Sekolah Dasar. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 444–451.
- Wilandari, P. A. D., Parwati, N. N., & Warpala, I. W. S. (2024). E-Modul Matematika Berbantuan Augmented Reality melalui Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Indonesian Journal of Instruction*, 5(2), 216–227. <https://doi.org/10.23887/iji.v5i2.82400>

