



Systematic Literature Review: Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Siti Khalimatus Sakdiyah^{a,*}, Rizki Hanantri Ramadhan^a, Sugiman^a, Arief Agoestanto^a

^a Universitas Negeri Semarang, Gunungpati, Kota Semarang, 50229, Indonesia

* Alamat Surel: deyasakdiyah@students.unnes.ac.id

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi penting abad ke-21 yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang integratif dan kontekstual. Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) menjadi salah satu inovasi yang mampu menghubungkan konsep matematika dengan penerapan nyata dalam kehidupan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tren penelitian mengenai pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam enam tahun terakhir (2020-2025) dan mendeskripsikan implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pencarian artikel melalui Harzing's *Publish or Perish* dari Google Scholar. Sebanyak 13 artikel nasional terindeks SINTA dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren penelitian mengenai pembelajaran STEM semakin berkembang menuju penerapan model pembelajaran yang lebih inovatif, selain itu implementasi pendekatan pembelajaran STEM terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui penguatan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif.

Kata kunci:

STEM, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

© 2026 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting bagi suatu bangsa dalam mencapai kemajuan dan kesejahteraan seluruh warga negaranya. Esensi pendidikan terletak pada usaha meningkatkan pengetahuan siswa baik melalui jalur formal maupun informal, dengan tujuan menghasilkan generasi bangsa yang berkualitas, berwawasan luas, dan berkarakter. Hal ini adalah sesuatu yang wajar mengingat kemajuan suatu negara dapat diukur dari kualitas pendidikan yang dimiliki oleh warganya (Pratiwi & Khotimah, 2022; Rahmatjati *et al.*, 2023; Harahap *et al.*, 2021). Pembelajaran abad 21 fokus mempersiapkan generasi yang mampu mengelola teknologi dan komunikasi melalui pendekatan konstruktif berpusat pada siswa, menanamkan mental dan kemampuan pemecahan masalah secara konsisten dan terintegrasi (Dina & Meiliasari, 2025).

Pemerintah Indonesia telah menetapkan sejumlah mata pelajaran wajib di sekolah, salah satunya adalah matematika. Matematika memegang peranan penting dalam pengembangan ilmu dan teknologi. Hal ini sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yang menekankan kompetensi 4C, yaitu: *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan pemecahan masalah), *Communication* (komunikasi), *Collaboration* (kolaborasi), serta *Creativity and Innovation* (kreativitas dan inovasi) (Nahdi, 2019; Nurlenasari *et al.*, 2019). Siswa di sekolah perlu memiliki kemampuan pemecahan masalah agar terbiasa menghadapi berbagai masalah, baik dalam bidang matematika maupun bidang lainnya (Nugroho, 2024).

To cite this article:

Sakdiyah, S. K., Ramadhan, R. H., Sugiman, & Agoestanto, A. (2026). *Systematic Literature Review: Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 9*, 65-77

Kemampuan pemecahan masalah adalah suatu proses kognitif yang melibatkan pemahaman, analisis, perencanaan, dan penyelesaian masalah dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki siswa (Putri *et al.*, 2021). Proses pembelajaran yang baik akan membangkitkan peran aktif siswa sehingga mereka mampu merespon pertanyaan dengan baik dan mengatasi kesulitan dalam pemecahan suatu masalah (Maulida *et al.*, 2025). Pentingnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dipertegas oleh Sumarmo yang menyatakan bahwa tujuan pengajaran matematika dan jantungnya matematika adalah pemecahan masalah (Hanifah & Nuraeni, 2020). Namun, pada kenyataannya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih jauh dari yang diharapkan (Xu *et al.*, 2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa tergolong rendah (Lusiana *et al.*, 2022; Indriana & Maryati, 2021). Fakta ini diperkuat oleh hasil survei dari berbagai penelitian di tingkat nasional maupun internasional.

Berdasarkan hasil survei PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2022, skor rata-rata matematika siswa Indonesia tercatat sebesar 366, masih jauh di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 472 poin. Indonesia juga tertinggal dari negara-negara tetangga seperti Singapura yang meraih skor 575 serta Vietnam dengan skor 438 (OECD, 2023). Meskipun skor ini menunjukkan penurunan dibandingkan PISA sebelumnya, posisi Indonesia tetap berada di peringkat ke-69 dari 81 negara. Data ini menegaskan bahwa kemampuan matematika, termasuk pemecahan masalah matematis siswa Indonesia, memang masih tergolong rendah dan perlu mendapat perhatian serius untuk peningkatan kualitas pendidikan.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebagian besar dipengaruhi oleh proses pembelajaran matematika yang kurang menitikberatkan pada pengembangan substansi pemecahan masalah (Muslihah & Suryaningrat, 2021). Dalam banyak kasus, pembelajaran cenderung berfokus pada hafalan konsep sehingga siswa kurang terlatih untuk berinovasi mencari solusi secara mandiri (Damianti & Afriansyah, 2022). Untuk mengatasi hal ini, peran pendidik harus bertambah tidak hanya sebagai penyampai materi tetapi juga sebagai fasilitator, motivator, dan pembimbing yang mampu mendorong kemandirian belajar siswa dalam menyelesaikan masalah matematis.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah dengan menciptakan pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan juga menyenangkan. Berbagai pendekatan dan model pembelajaran dikembangkan untuk mengoptimalkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan sebagai alternatif untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa salah satunya adalah pendekatan STEM. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) mengkombinasikan bidang utama yang dibutuhkan siswa khususnya dalam memberikan pembelajaran bermakna dimana mencakup sains, teknologi, mesin dan matematika yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Rahmadhani *et al.*, 2023). Hal ini didukung dengan pendapat Brown dalam Winarni *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa STEM adalah solusi masalah dari masing-masing empat bidang ilmu yang terintegrasi secara utuh dan menjadi perpaduan yang dinamis dimana dalam hal ini adalah pendidik dalam empat bidang ilmu sains, teknologi, mesin, dan matematika.

Penerapan pendekatan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui integrasi konsep matematika dengan disiplin ilmu lain dan penerapan pada konteks kehidupan nyata. Pendekatan ini mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi, berpikir kritis, dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah secara tepat dan kreatif (Tika & Hakim, 2025). Hasil penelitian Faoziyah (2021) juga menunjukkan hal serupa, bahwa pendekatan STEM berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas X-Multimedia 1 SMK Muhammadiyah Kota Tegal tahun pelajaran 2019/2020. Hasil temuan tersebut mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran STEM berpotensi tinggi untuk pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah dipaparkan, dilakukan kajian literatur tentang implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) untuk mendeskripsikan tren penelitian mengenai pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam enam tahun terakhir (2020-2025); dan (2) untuk mendeskripsikan implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

2. Metode

Metode dalam penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR) yang dirancang untuk menelaah secara sistematis hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan fokus kajian. Menurut Ikstanti & Yulianti (2023), SLR merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi penelitian yang berkaitan dengan permasalahan tertentu. Halimah & Dewi (2023) menambahkan bahwa inti dari SLR adalah proses seleksi dan analisis temuan penelitian yang bertujuan memberikan jawaban yang terarah atas pertanyaan penelitian. Secara umum, pelaksanaan SLR terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu: *planning*, yang berfokus pada perumusan kebutuhan studi literatur dan penentuan pertanyaan penelitian; *conducting*, yaitu penelusuran, seleksi, serta analisis sumber literatur yang relevan; dan *reporting*, yakni penyusunan laporan hasil kajian literatur dalam bentuk narasi yang sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Dalam penelitian ini tahapan yang dilakukan mengikuti tahapan yang diungkapkan oleh Zawacki-Richter *et al.* (2020) sebagai berikut:

Develop Research Question

Pada tahap ini, *Research Question* atau pertanyaan penelitian yang dibuat berdasarkan kebutuhan dari topik yang dipilih. Dalam penelitian ini *Research Question* (RQ) diantaranya:

RQ1 : Bagaimana tren penelitian mengenai pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam enam tahun terakhir (2020–2025)?

RQ2 : Bagaimana implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?

Construct Selection Criteria

Pada tahap ini, ditetapkan kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan untuk menyeleksi data, sehingga hanya sumber yang sesuai dengan rumusan masalah yang dipertahankan. Dalam penelitian ini, studi layak dipilih apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Artikel penelitian yang diterbitkan pada rentang waktu 2020-2025.	Artikel penelitian yang diterbitkan sebelum tahun 2020.
Artikel penelitian nasional yang sesuai dengan judul dan topik penelitian.	Artikel penelitian nasional yang tidak sesuai dengan judul dan topik penelitian.
Artikel penelitian yang relevan dengan implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.	Artikel penelitian yang tidak relevan dengan implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.
Artikel memuat subjek penelitian adalah siswa.	Artikel memuat subjek penelitian selain siswa.
Bahasa yang digunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.	Bahasa yang digunakan selain bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

Develop Search Strategy

Pada tahap ini, strategi pencarian literatur menggunakan aplikasi Harzing's *Publish or Perish* dengan database Google Scholar. Aplikasi ini dipilih karena mampu menampilkan hasil pencarian artikel ilmiah secara sistematis dan mendetail berdasarkan kata kunci yang dimasukkan. Kata kunci pencarian dirancang secara spesifik agar hanya menghasilkan artikel yang relevan dengan topik penelitian. Adapun kata kunci yang digunakan dalam penelitian ini adalah "STEM" dan "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa"

Select Studies Using Selection Criteria

Pada tahap ini, dilakukan penyaringan artikel hasil pencarian menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Seleksi dimulai dari peninjauan judul dan abstrak untuk menilai relevansi dengan topik pembelajaran STEM dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan teks lengkap. Artikel dipilih apabila memenuhi kriteria tahun publikasi (2020–2025), jenis dokumen (jurnal atau prosiding), indeksasi (Sinta atau Google Scholar), serta fokus

kajian yang sesuai. Proses ini memastikan bahwa hanya literatur yang relevan dan mendukung pertanyaan penelitian yang dianalisis lebih lanjut.

Coding Studies

Pada tahap ini, pengklasifikasian artikel dipilih berdasarkan Penulis, Tahun, Jurnal/Prosiding, Indexing, dan Hasil Penelitian. Informasi ini dikodekan untuk memudahkan identifikasi pola, tren, dan kesenjangan penelitian.

Assess the Quality of Studies

Tahap *Assess the Quality of Studies* adalah proses menilai kualitas artikel yang sudah lolos dari tahap seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Tujuannya untuk memastikan bahwa hanya artikel yang memiliki kredibilitas, validitas, dan relevansi tinggi yang digunakan dalam kajian. Pada tahap ini peneliti mengevaluasi:

QA1 : Apakah artikel penelitian diterbitkan pada rentang waktu 2020–2025?

QA2 : Apakah artikel penelitian nasional yang sesuai dengan judul dan topik penelitian?

QA3 : Apakah artikel penelitian relevan dengan implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis?

QA4 : Apakah artikel memuat subjek penelitian siswa?

QA5 : Apakah bahasa yang digunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris?

Synthesis Result of Research Question

Pada tahap ini, hasil sintesis data dilakukan dengan meninjau dan menganalisis artikel-artikel yang telah lolos tahap seleksi dan penilaian kualitas. Sintesis disusun berdasarkan dua rumusan pertanyaan penelitian RQ (*Research Questions*) yang telah ditetapkan.

Report Findings

Pada tahap ini, penyajian hasil temuan dari studi yang telah dikodekan secara sistematis. Hasil disajikan dalam bentuk narasi, tabel, dan grafik untuk menunjukkan distribusi artikel berdasarkan tahun publikasi, model pembelajaran, jenis penelitian, materi yang diajarkan, dan media pembelajaran yang digunakan. Analisis temuan juga digunakan untuk mengidentifikasi pola dan tren penelitian, serta kesenjangan yang ada. Selanjutnya, temuan ini dijadikan dasar untuk menjawab kedua pertanyaan penelitian (*Research Questions*) yang telah ditetapkan, yaitu terkait tren penelitian mengenai pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam enam tahun terakhir (2020-2025) (RQ1); dan implementasi pendekatan pembelajaran STEM pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (RQ2).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dalam penelitian ini berupa analisis dan ringkasan artikel yang didokumentasikan sebelumnya terkait implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Artikel penelitian yang teridentifikasi menggunakan aplikasi Harzing's *Publish or Perish* dari *database* Google Scholar pada tahun 2020-2025 berjumlah 100 artikel. Setelah proses penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, serta penilaian kualitas *Quality Assessment* (QA), diperoleh 13 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut dalam tahap sintesis akhir. Data hasil penelitian yang dimasukkan kedalam kajian literatur ini dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2. Hasil Penelitian

Kode	Penulis, Tahun	Jurnal/Prosiding	Indexing	Hasil Penelitian
A1	(Hari & Nggaba, 2025)	Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan	Sinta 5	Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa penerapan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan pendekatan STEM memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Katolik Anda Luri. Ini menunjukkan bahwa integrasi model PBL dengan pendekatan STEM membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih

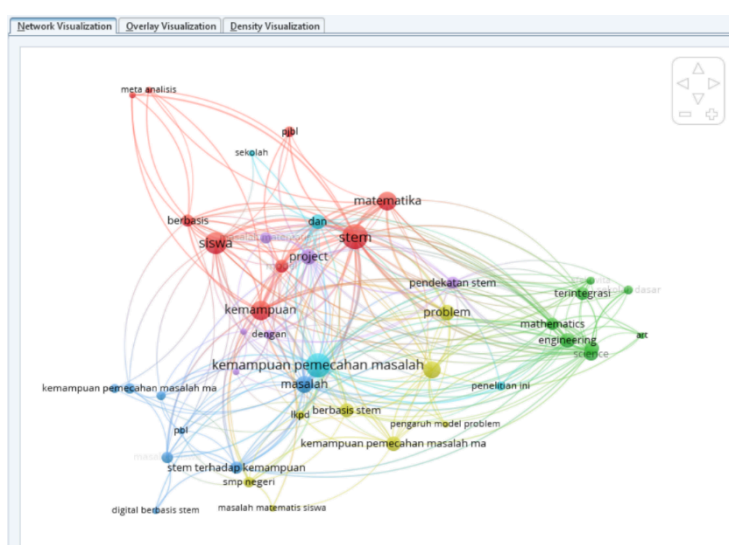
					mendalam dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata.
A2	(Dinasari <i>et al.</i> , 2025)	Leibniz: <i>Matematika</i>	<i>Jurnal</i>	Sinta 4	Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa model pembelajaran CBL terintegrasi STEM efektif dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid (rata-rata perangkat 86,5%) dan terlaksana dengan sangat baik (rata-rata keterlaksanaan 87,3%). Secara kuantitatif, model ini menghasilkan peningkatan signifikan dengan rata-rata nilai siswa melampaui batas ketuntasan 70 dan proporsi siswa tuntas melebihi 75%, baik dalam nilai rata-rata maupun proporsi ketuntasan dibandingkan kelompok kontrol.
A3	(Sabella <i>et al.</i> , 2025)	Imajiner: <i>Matematika Pendidikan Matematika</i>	<i>Jurnal dan</i>	Sinta 4	Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) yang terintegrasi dengan pendekatan STEM memiliki kemampuan meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
A4	(Alam <i>et al.</i> , 2025)	<i>Papanda Journal of Mathematics and Sciences Research</i> (PJMSR)		Sinta 4	Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa pembelajaran STEM yang terintegrasi dengan pemikiran komputasional terbukti meningkatkan keterampilan pemecahan masalah murid. Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah murid adalah 0,62 dan termasuk dalam kategori sedang.
A5	(Maula & Baalwi, 2025)	Pendas : <i>Ilmiah Pendidikan Dasar</i>	<i>Jurnal</i>	Sinta 4	Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa terlihat peningkatan dari skor rata-rata <i>pretest</i> sebesar 42 menjadi 80 pada <i>posttest</i> . Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan STEM dengan model pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS) secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sehingga dapat dijadikan solusi efektif untuk membantu siswa dalam pembelajaran matematika.
A6	(Gusmana & Syamzaim ar, 2025)	Juring (<i>Journal for Research in Mathematics Learning</i>)		Sinta 3	Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa Pembelajaran berbasis STEM dalam konteks pelajaran matematika di SD/MI telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Pendekatan ini mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika, sehingga pembelajaran menjadi lebih aplikatif dan relevan dengan kehidupan nyata.
A7	(Fauziah & Wijayanti, 2024)	Jurnal Cendekia: <i>Jurnal Pendidikan Matematika</i>		Sinta 3	Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran STEM berbantuan E-Modul peserta didik dapat membantu siswa dalam memecahkan permasalahan pada materi trigonometri. Selain dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah, hasil penelitian menunjukkan bahwa suasana kelas menjadi

					lebih hidup karena semua siswa ikut berperan secara aktif dalam proses pembelajaran.
A8	(Sudarsono, 2024)	Jurnal Pendidikan MIPA	Sinta 4		Analisis data dan temuan lapangan menunjukkan bahwa siswa SMA yang memperoleh pengetahuan melalui pembelajaran STEM lebih baik dalam pemecahan matematika jika dibandingkan dengan murid menerima pengajaran biasa. Siswa yang belajar melalui pendekatan STEM memiliki tingkat pemecahan yang tinggi, sedangkan mendapatkan pembelajaran biasa tingkat pemecahan masalah rendah.
A9	(Pandiangan & Lubis, 2024)	<i>Jurnal Riset Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)</i>	Sinta 5		Statistik deskriptif kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen menunjukkan bahwa siswa yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan STEM lebih tinggi dibandingkan dengan siswa kelas kontrol yang diajar dengan model pembelajaran langsung/konvensional.
A10	(Abdulah et al., 2022)	SANTIKA: <i>Seminar Nasional Tadris Matematika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan</i>	Sinta 3		Implementasi model pembelajaran PBL bernuansa STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP Negeri 1 Wonopringgo. Oleh karena itu, pembelajaran dengan menggunakan model PBL bernuansa STEM efektif diterapkan guru dalam melakukan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
A11	(Priatna et al., 2022)	SJME (<i>Supremum Journal of Mathematics Education</i>)	Sinta 3		Berdasarkan hasil analisis, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberi pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM lebih signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika menggunakan model PjBL-STEM memiliki pengaruh positif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
A12	(Faoziyah, 2021)	<i>Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)</i>	Sinta 4		Penerapan pendekatan STEM berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas X-Multimedia 1 SMK Muhammadiyah Kota Tegal tahun pelajaran 2019/2020.
A13	(Lathiifah & Kurniasi, 2020)	Jurnal Pendidikan Matematika	Sinta 3		Berdasarkan lima indikator kemampuan pemecahan masalah, diperoleh rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa sebesar 91,334%. Jika dilihat dari kategorinya, kemampuan pemecahan masalah siswa tersebut tergolong Sangat Baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa setelah menggunakan lembar kerja Sistem Persamaan Linier Dua Variabel berbasis STEM berada pada kategori Sangat Baik.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada **Tabel 2**. Berikut adalah pembahasan yang didasarkan pada *Research Question* (RQ).

(RQ1) Bagaimana tren penelitian mengenai pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam enam tahun terakhir (2020–2025)?

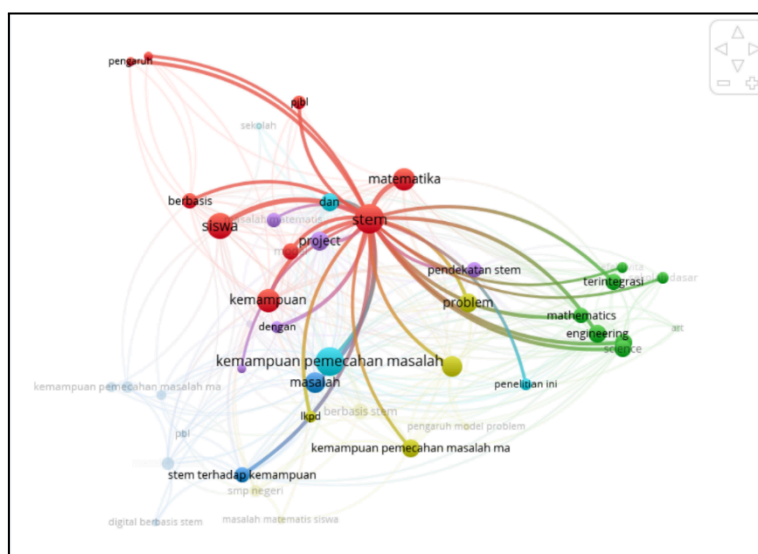
Tren penelitian mengenai pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam enam tahun terakhir (2020–2025) dianalisis melalui pendekatan bibliometrik dengan bantuan perangkat lunak VOSviewer. Analisis ini dipilih karena mampu memetakan keterhubungan antar topik penelitian, mengidentifikasi kata kunci dominan, serta menunjukkan perkembangan fokus kajian berdasarkan rentang waktu publikasi. Melalui visualisasi yang dihasilkan, diperoleh tiga bentuk analisis utama, yaitu *network visualization*, *co-occurrence analysis*, dan *overlay visualization*. Ketiganya memberikan gambaran komprehensif mengenai arah perkembangan penelitian, mulai dari peta jaringan kata kunci yang dominan, hubungan khusus antara STEM dengan istilah terkait, hingga dinamika temporal yang memperlihatkan pergeseran fokus penelitian dari tahun ke tahun. Visualisasi pertama yang ditampilkan adalah *network visualization*, yang digunakan untuk melihat keterhubungan antar kata kunci penelitian.



Gambar 1. *Network Visualization*

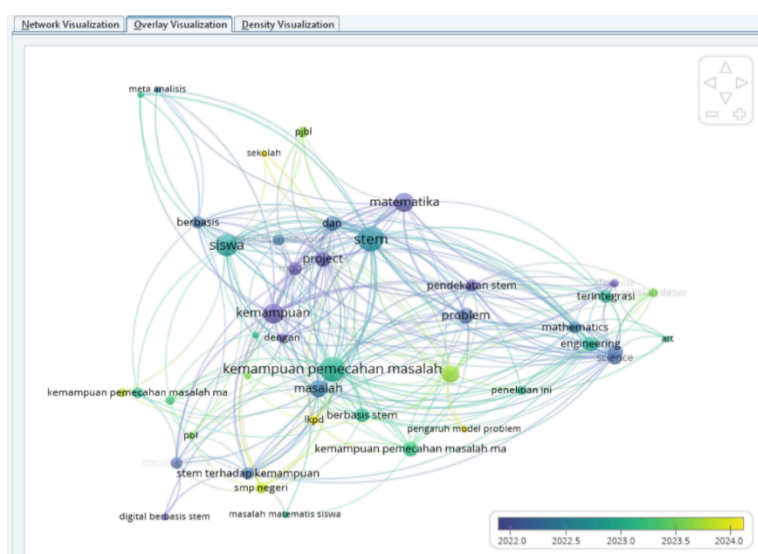
Hasil *network visualization* memperlihatkan keterhubungan antar kata kunci yang sering muncul dalam penelitian STEM terkait kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Ukuran node (lingkaran) menggambarkan frekuensi kemunculan kata kunci, sementara garis yang menghubungkan node menunjukkan kekuatan asosiasi atau keterkaitan antar kata kunci tersebut. Terlihat bahwa kata kunci “STEM”, “matematika”, “siswa”, dan “kemampuan pemecahan masalah” mendominasi peta jaringan. Dominasi ini menandakan bahwa fokus utama penelitian enam tahun terakhir diarahkan pada penerapan pembelajaran STEM dalam konteks peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, keterhubungan yang kuat dengan kata kunci seperti *problem based learning* dan *project based learning* menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran banyak dikaji melalui model pembelajaran inovatif yang menekankan pemecahan masalah nyata dan kolaboratif.

Hasil analisis *co-occurrence* khusus pada kata kunci STEM untuk memperjelas bagaimana kata kunci STEM berhubungan dengan kata kunci lain yang relevan.



Gambar 2. Hubungan Kata Kunci STEM dengan Kata Kunci Lain

Analisis hubungan kata kunci memperlihatkan posisi STEM yang menempati pusat jaringan dengan konektivitas tinggi terhadap berbagai kata kunci lain. STEM terhubung erat dengan “matematika”, “kemampuan”, “siswa”, “pemecahan masalah”, dan “pendekatan”, yang menunjukkan fokus utama penelitian pada integrasi STEM dalam pembelajaran matematika dengan orientasi pada peningkatan kompetensi siswa. Kemunculan kata kunci “*engineering*”, “*science*”, dan “*mathematics*” memperlihatkan bahwa STEM tidak hanya dipahami sebagai pendekatan pedagogis, melainkan juga sebagai upaya integrasi lintas bidang ilmu. Pada sisi lain, munculnya istilah “*meta analisis*” menandakan bahwa sudah ada penelitian yang mulai mengkaji secara reflektif tren penelitian STEM, bukan hanya studi implementasi di kelas. Kata kunci “*digital berbasis STEM*” juga mulai terlihat, yang menunjukkan bahwa penelitian terkini mulai mengarah pada pemanfaatan teknologi digital dalam implementasi STEM. Hal ini penting mengingat pembelajaran abad ke-21 menuntut keterpaduan antara penguasaan konsep dan literasi digital. Dengan demikian, hubungan antar kata kunci menggambarkan arah penelitian yang semakin berkembang: dari penerapan STEM dalam matematika, menuju pada penguatan integrasi teknologi digital dan refleksi kritis melalui meta-analisis. Selanjutnya, untuk melihat bagaimana dinamika topik penelitian berkembang dari tahun ke tahun, digunakan visualisasi ketiga berupa *overlay visualization*.



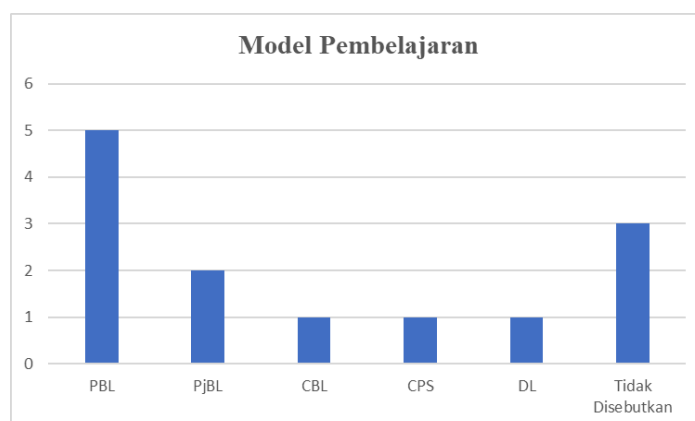
Gambar 3. *Overlay Visualization* (Tren Tahun 2020-2025)

Analisis *overlay visualization* memberikan gambaran perkembangan tren penelitian dari waktu ke waktu, di mana warna biru menunjukkan penelitian yang dominan pada periode awal (2020-2021), hijau pada periode pertengahan (2022-2023), dan kuning pada periode terbaru (2024-2025). Pada fase awal 2020-2021, penelitian masih bersifat eksploratif dengan fokus pada penerapan umum STEM dalam pembelajaran matematika. Kata kunci dominan seperti “STEM”, “siswa”, dan “matematika” menunjukkan bahwa STEM pada tahap ini diposisikan sebagai pendekatan alternatif untuk meningkatkan keterlibatan siswa, namun belum menekankan pada kompetensi spesifik. Memasuki periode 2022–2023, tren penelitian bergerak ke tahap transisi, ditandai dengan munculnya kata kunci “*problem*”, “*project*”, dan “pemecahan masalah” yang lebih dominan. Hal ini menunjukkan pergeseran orientasi dari sekadar penerapan STEM menjadi strategi pembelajaran yang diarahkan secara langsung untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, khususnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, melalui model pembelajaran seperti PBL dan PjBL. Selanjutnya, pada periode 2024-2025, arah penelitian semakin inovatif dengan kemunculan kata kunci baru seperti digital berbasis “STEM”, “terintegrasi”, dan “*engineering*”. STEM mulai dikaji dalam konteks integrasi teknologi digital, pendekatan lintas disiplin, serta pengembangan perangkat ajar berbasis teknologi. Pola perkembangan ini memperlihatkan bahwa penelitian tidak lagi hanya menguji efektivitas model pembelajaran, melainkan sudah berorientasi pada inovasi pembelajaran yang kontekstual dan relevan dengan tuntutan era digital. Dengan demikian, dalam kurun enam tahun terakhir, penelitian mengenai pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa mengalami perkembangan yang signifikan, dari penerapan umum, berfokus pada peningkatan keterampilan berpikir, hingga mengarah pada digitalisasi dan inovasi pembelajaran abad ke-21.

(RQ2) Bagaimana implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?

Implementasi pendekatan pembelajaran STEM dianalisis berdasarkan 13 artikel penelitian yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Analisis dilakukan dengan mengklasifikasikan artikel ke dalam tiga aspek utama, yaitu model pembelajaran yang digunakan, jenjang pendidikan siswa, dan materi matematika yang diajarkan.

1. Model Pembelajaran



Gambar 4. Klasifikasi Model Pembelajaran

Klasifikasi model pembelajaran yang ditunjukkan pada **Gambar 4** memperlihatkan bahwa implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia sebagian besar dilakukan dengan *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian oleh Hari & Nggaba (2025), Sudarsono (2024), Pandiangan & Lubis (2024), serta Lathiifah & Kurniasi (2020) menunjukkan bahwa integrasi STEM dengan PBL mendorong siswa untuk memahami konsep matematika melalui pemecahan masalah kontekstual. Proses pembelajaran menuntut siswa untuk mengidentifikasi masalah, mengeksplorasi berbagai alternatif solusi, dan menarik kesimpulan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, PBL berbasis STEM terbukti mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

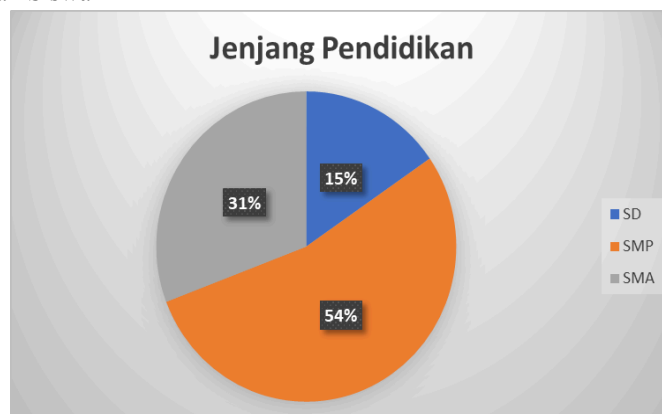
Model *Project Based Learning* (PjBL) juga diterapkan dalam penelitian Sabella *et al.* (2025) dan Priatna *et al.* (2022). PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan proyek nyata

yang mengintegrasikan berbagai disiplin STEM. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk berkolaborasi, melakukan eksplorasi multidisiplin, dan menghubungkan konsep matematika dengan aplikasi dalam kehidupan nyata, sehingga keterampilan pemecahan masalah mereka berkembang secara lebih aplikatif.

Variasi model pembelajaran lain juga muncul meskipun jumlahnya lebih sedikit. Penelitian oleh Dinasari *et al.* (2025) menggunakan *Challenge Based Learning* (CBL) yang berorientasi pada penyelesaian tantangan nyata. Penelitian oleh Maula & Baalwi (2025) menerapkan *Creative Problem Solving* (CPS) yang menekankan pengembangan solusi kreatif terhadap permasalahan matematis. Penelitian Faoziyah (2021) menggunakan *Discovery Learning* (DL) yang memungkinkan siswa menemukan konsep melalui eksplorasi dan percobaan yang terintegrasi dengan sains, teknologi, dan *engineering*.

Penerapan berbagai model pembelajaran tersebut menunjukkan bahwa pendekatan STEM mampu diintegrasikan secara fleksibel dalam beragam kerangka pembelajaran. Setiap model memiliki strategi tersendiri dalam menstimulasi aktivitas berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif siswa, sehingga mendukung proses pemecahan masalah matematis. Temuan dari penelitian-penelitian tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan PBL, CBL, PjBL, CPS, maupun DL dengan pendekatan STEM secara konsisten memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dengan demikian, model-model pembelajaran tersebut dapat dikatakan efektif dalam mengoptimalkan potensi siswa dalam menghadapi permasalahan matematis secara lebih mendalam dan bermakna.

2. Jenjang Pendidikan Siswa

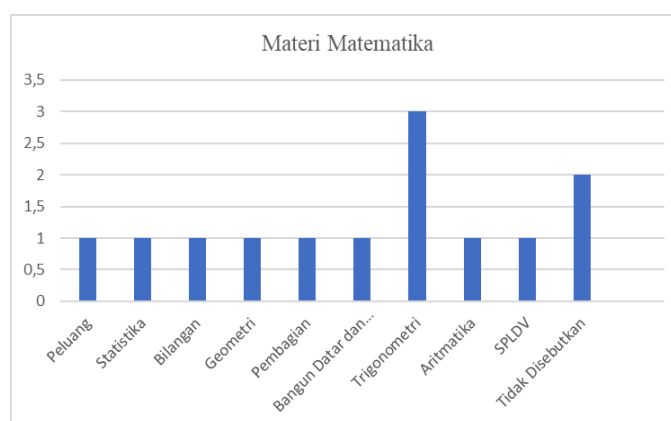


Gambar 5. Jenjang Pendidikan

Klasifikasi jenjang pendidikan yang ditunjukkan pada **Gambar 5** memperlihatkan bahwa sebagian besar penelitian terkait implementasi pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dilakukan pada jenjang sekolah menengah pertama (SMP) dengan persentase 54%. Jumlah ini mengindikasikan bahwa SMP dipandang sebagai masa transisi penting untuk melatih kemampuan pemecahan masalah matematis melalui integrasi konsep STEM. Penelitian pada jenjang sekolah menengah atas (SMA) menempati urutan kedua dengan persentase 31%. Fokus penelitian pada jenjang ini umumnya diarahkan pada penguatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), analisis, serta persiapan menghadapi tantangan akademik maupun karier di masa depan.

Penelitian pada jenjang sekolah dasar (SD) masih terbatas jumlahnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya penerapan STEM di jenjang dasar mulai dilakukan untuk mengenalkan siswa sejak dini pada pengalaman belajar yang kontekstual, kreatif, dan terintegrasi. Dengan demikian, distribusi ini memperlihatkan bahwa implementasi STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis tidak hanya relevan di tingkat menengah dan atas, tetapi juga berpotensi diperluas pada tingkat dasar agar siswa terbiasa berpikir kritis dan kreatif sejak awal.

3. Materi Materi yang Diajarkan



Gambar 6. Materi Matematika

Klasifikasi materi matematika yang digunakan dalam implementasi pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditunjukkan pada **Gambar 6**. Trigonometri menjadi materi yang paling banyak diteliti, yaitu sebanyak tiga artikel. Hal ini menunjukkan bahwa trigonometri dipandang sebagai materi yang kompleks dan menuntut keterampilan pemecahan masalah tingkat tinggi, sehingga relevan untuk dianalisis melalui pendekatan STEM.

Materi peluang, statistika, bilangan, geometri, pembagian, bangun datar, aritmatika sosial, serta SPLDV masing-masing hanya muncul dalam satu artikel. Variasi ini mengindikasikan bahwa

pembelajaran STEM telah diterapkan secara luas pada berbagai topik matematika, baik yang bersifat dasar maupun yang lebih kompleks. Di samping itu, terdapat beberapa artikel yang tidak secara spesifik menyebutkan materi yang digunakan, menandakan bahwa fokus penelitian lebih diarahkan pada strategi implementasi pembelajaran STEM dibandingkan konten materi tertentu.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan, diperoleh kesimpulan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran STEM memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Tren penelitian 2020–2025 menunjukkan perkembangan dari penerapan STEM secara umum, menuju penggunaan model pembelajaran inovatif seperti *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), *Challenge Based Learning* (CBL), *Creative Problem Solving* (CPS), dan *Discovery Learning* (DL), serta integrasi teknologi digital dan pendekatan lintas disiplin. Implementasi STEM dilakukan pada berbagai jenjang pendidikan, terutama SMP, diikuti SMA, dan SD, dengan materi matematika yang beragam, mulai dari trigonometri, peluang, statistika, bilangan, geometri, pembagian, bangun datar, aritmatika sosial, hingga SPLDV, menunjukkan fleksibilitas penerapan STEM pada berbagai topik dan tingkat kesulitan. Berbagai model pembelajaran ini terbukti efektif mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Dengan demikian, STEM berkontribusi secara signifikan dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis yang bermakna di berbagai jenjang pendidikan.

Daftar Pustaka

- Abdulah, Nabila, Z., Fitriyani, N., & Dewi, H. L. (2022). Implementasi Model Pembelajaran PBL Bernuansa STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Negeri 1 Wonopringgo. *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan*, 2, 190–201.
- Alam, S. R., Siswanto, D. H., & Aprilia, D. (2025). Implementasi Pembelajaran STEM Terintegrasi Computational Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Murid. *Papanda Journal of Mathematics and Sciences Research (PJMSR)*, 4(1), 38–48.
- Damianti, D., & Afriansyah, E. A. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Efficacy Siswa SMP. *INSPIRAMATIKA: Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 8(1), 21–30.
- Dina, A. S., & Meiliasari. (2025). Systematic Literature Review: Strategi Pembelajaran Terintegrasi dengan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) dan Tantangannya. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 658–671.
- Dinasari, A., Zaenuri, & Wijayanti, K. (2025). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau dari Adversity Quotient pada Challenge Based Learning Terintegrasi STEM. *Leibniz: Jurnal Matematika*, 5(02), 61–75.
- Faoziyah, N. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pendekatan STEM Berbasis PBL. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)*, 11(1), 50–64. <https://doi.org/10.5035/pjme.v11i1.3942>
- Fauziah, A., & Wijayanti, R. (2024). Penerapan Model Pembelajaran STEM Berbantuan E-Modul Terhadap Pemecahan Masalah. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 08(02), 1453–1462.
- Gusmana, I., & Syamzaimar. (2025). Strategi Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika SD/MI. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 8(2), 153–164.

- Hanifah, H. R. F. N., & Nuraeni, R. (2020). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa antara Think Pair Share dan Think Talk Write. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 155–166.
- Harahap, M. S., Nasution, F. H., & Nasution, N. F. (2021). Efektivitas Pendekatan Pembelajaran Science Technology Engineering Art Mathematic (STEAM) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 1053–1062.
- Hari, M., & Nggaba, M. E. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Katolik Anda Luri. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 4114–4121.
- Indriana, L., & Maryati, I. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat dan Segitiga di Kampung Sukagalih. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 541–552.
- Lathiifah, I. J., & Kurniasi, E. R. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran SPLDV Berbasis STEM. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 04(02), 1273–1281.
- Lusiana, L., Armianti, A., & Yerizon, Y. (2022). Kemandirian Belajar dan Persepsi Siswa Mengenai Guru Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 155–166.
- Maula, S. I., & Baalwi, M. A. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 271–285.
- Maulida, N. K., Suprayitno, I. J., & Mawarsari, V. D. (2025). Inovasi Pembelajaran Digital: Pengaruh Media Interaktif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Journal Genta Mulia*, 15(2), 91–98.
- Muslihah, N. N., & Suryaningrat, E. F. (2021). Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 553–564.
- Nahdi, D. S. (2019). Keterampilan Matematika Di Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas Vol*, 5(2), 133–140.
- Nugroho, H. (2024). Pendekatan STEM Berbantuan Geogebra pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel untuk Meningkatkan Representasi Matematis. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 6(1), 50–62.
- Nurlenasari, N., Lidinillah, D. A. M., Nugraha, A., & Hamdu, G. (2019). Assessing 21st Century Skills Of Fourth-Grade Student In STEM Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012058>
- OECD. (2023). Pisa 2022 Results (Volume 1): The State of Learning and Equity in Education. In *Perfiles Educativos* (Vol. 1, Issue 183). PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2024.183.61714>
- Pandiangan, R., & Lubis, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, 3(1), 322–334.
- Pratiwi, I. I., & Khotimah, R. P. (2022). Implementation of STEAM-Based Mathematics Learning at Junior High School during the Pandemic. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 14(4), 7163–7174. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.2>
- Priatna, N., Avip, B., & Sari, R. M. M. (2022). Efektifitas Project Based Learning-STEM dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Trigonometri. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(2), 151–161. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i2.6588>

- Putri, A., Iswara, A. D., & Hakim, A. R. (2021). Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 1(58), 124–133.
- Rahmadhani, C., Pujiastuti, H., & Fathurrohman, M. (2023). Pendekatan STEM dalam Pembelajaran Matematika: Study Literature Review. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 6(1), 549–557.
- Rahmatjati, A. M., Ardiansyah, A. S., & Rochmad. (2023). Effectiveness of Problem Based Learning Integrated STEAM on Students' Mathematical Problem Solving Ability. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 12(3), 270–279. <https://doi.org/10.15294/ujme.v12i3.78959>
- Sabella, V. O., Purwati, H., & Indiati, I. (2025). Efektivitas Model PjBL Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(3), 161–170.
- Sudarsono. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika melalui Pembelajaran STEM. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 264–268.
- Tika, N. W., & Hakim, L. El. (2025). Rancangan Desain Pembelajaran Science, Technology, Engineering And Mathematics untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 7(1), 15–25.
- Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes, S. (2016). STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1, 976–984.
- Xu, C., Lafay, A., Douglas, H., Burr, S. D. L., LeFevre, J.-A., Osana, H. P., Osana2, H. P., Skwarchuk, S.-L., Wylie, J., Simms, V., & Maloney, E. A. (2022). The Role of Mathematical Language Skills in Arithmetic Fluency and Word-Problem Solving for First-and Second-Language Learners. *Journal of Educational Psychology*, 114(3), 513–539.
- Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M., & Buntins, K. (2020). *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application*. Springer Nature. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7>