



KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA DALAM PERSOALAN PEMODELAN MATEMATIKA: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

STUDENTS' PROBLEM SOLVING ABILITIES IN MATHEMATICAL MODELING PROBLEMS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

¹⁾Nilasufa Azizah, ²⁾Duano Sapta Nusantara, ³⁾Rohati Rohati

Magister Pendidikan Matematika, Universitas Jambi, Jl. Lintas Jambi-Ma. Bulian, Jambi, Indonesia

Email: nilasufa05@gmail.com, duanosaptanusantara@unja.ac.id, rohafi.fkip@unja.ac.id

Abstrak: Pemecahan masalah merupakan inti dari pendidikan matematika karena proses merumuskan dan menyelesaikan masalah sangat menentukan kualitas penalaran matematis siswa. Pemodelan matematika berperan sebagai jembatan antara konsep abstrak dan fenomena dunia nyata, sebagaimana ditegaskan melalui berbagai kajian pendidikan dan asesmen internasional. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perkembangan riset, mengidentifikasi karakteristik pemecahan masalah, serta mengungkap kesenjangan dan rekomendasi dalam konteks pemodelan matematika. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan sumber data artikel terindeks Scopus tahun 2020–2025, menggunakan kata kunci “mathematical modeling” dan “problem solving”. Proses seleksi menghasilkan 19 artikel relevan yang dianalisis menggunakan teknik bibliometrik dan pemetaan visual melalui VOSviewer. Hasil menunjukkan bahwa publikasi terkait pemodelan matematika mengalami fluktuasi, dengan kecenderungan penurunan sejak 2022. Kajian yang dianalisis mengungkap dua fokus besar: Penerapan pemodelan untuk menyelesaikan masalah kompleks dalam sains, teknik, dan optimasi, serta pemanfaatannya dalam pengembangan pedagogis, khususnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan literasi matematika.

Kata Kunci: Pemodelan Matematika, Pemecahan Masalah, Pendidikan Matematika, Tinjauan literatur Systematic.

Abstract: Problem-solving is at the heart of mathematics education because the process of formulating and solving problems significantly determines the quality of students' mathematical reasoning. Mathematical modeling acts as a bridge between abstract concepts and real-world phenomena, as confirmed by various international educational studies and assessments. This study aims to describe research developments, identify problem-solving characteristics, and uncover gaps and recommendations in the context of mathematical modeling. The method used is a *Systematic Literature Review* (SLR) with data sources of Scopus-indexed articles from 2020–2025, using the keywords "mathematical modeling" and "problem solving." The selection process resulted in 19 relevant articles that were analyzed using bibliometric techniques and visual mapping through VOSviewer. The results show that publications related to mathematical modeling have fluctuated, with a downward trend since 2022. The analyzed studies reveal two major focuses: the application of modeling to solve complex problems in science, engineering, and optimization, and its use in pedagogical development, particularly improving problem-solving skills and mathematical literacy.

Keywords: Mathematic Education, Mathematical Modeling, Problem Solving, Systematic Literature Review.

Cara Sitasi: Azizah, N.S., Nusantara, D.S., Rohati, R. (2026). Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Pemodelan Matematika: *Systematic Literature Review* (SLR). *Asimtot: Jurnal Kependidikan Matematika*, “7”(“2”), “173-188”



Pemecahan masalah (*Problem Solving*) adalah aktivitas inti dalam pendidikan matematika, praktik matematika modern, proses merumuskan masalah dan cara-cara memecahkannya sangat mempengaruhi jenis penalaran dan solusi yang dikembangkan siswa (Santos-trigo, 2024). Berbagai organisasi pendidikan internasional seperti NCTM menekankan bahwa pemecahan masalah bukan sekadar tujuan, tetapi sekaligus sarana untuk memahami konsep matematika secara mendalam (NCTM, 2020). Matematika sebagai ilmu yang bersifat abstrak memiliki kekuatan dalam merepresentasikan fenomena dunia nyata melalui struktur dan relasi yang logis (Nusantara et al., 2025).

Salah satu yang mampu menghubungkan matematika dengan realitas adalah pemodelan matematika yang memungkinkan siswa atau peneliti membentuk situasi dunia nyata ke dalam model matematis yang dapat dianalisis dan dimanfaatkan untuk mengambil keputusan (Sunanto & Mahpudin, 2023). OECD melalui asesmen PISA juga menegaskan bahwa pemodelan matematika adalah kompetensi esensial yang diperlukan untuk memahami masalah kontekstual dan mengambil keputusan berbasis bukti (OECD, 2022).

Namun, membentuk model matematika tidak hanya memindahkan persoalan kedalam bentuk simbolis, melainkan melibatkan proses pemecahan masalah yang kompleks: memahami konteks, menentukan variabel, merumuskan asumsi, memilih representasi matematika yang sesuai, hingga menginterpretasikan dan memvalidasi hasil (Alsina & Salgado, 2022). Pemodelan matematika menuntut kemampuan berpikir

tingkat tinggi, termasuk kemampuan merumuskan masalah, bernalar, serta mengevaluasi kelayakan suatu solusi (Krawitz et al., 2025). Oleh karena itu, keberhasilan pemodelan matematika sangat ditentukan oleh kualitas analisis pemecahan masalah yang dilakukan pada setiap tahap (Hartmann et al., 2024).

Meskipun banyak peneliti yang telah mengkaji kemampuan pemecahan masalah, tetapi pada artikel ini mengkaji dua variabel yang sering dipisah dalam satu kajian. Dengan demikian, analisis pemecahan masalah dalam pemodelan matematika menjadi kajian yang sangat relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan untuk mempersiapkan siswa menghadapi permasalahan nyata secara lebih efektif dan bermakna. *Systematic Literatur eiview* (SLR) ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

RM1 : Bagaimana gambaran literatur umum perkembangan penelitian mengenai kemampuan pemecahan masalah dalam pemodelan matematika?

RM2 : Apa saja karakteristik pemecahan masalah yang digunakan dalam pemodelan matematika?

RM3 : Apa saja kesenjangan dan rekomendasi kemampuan pemecahan masalah dalam pemodelan matematika?

Adapun tujuan dari RM1, RM2, dan RM 3 yaitu untuk mendeskripsikan perkembangan penelitian mengenai kemampuan pemecahan masalah dalam pemodelan matematika berdasarkan perkembangan literatur. Mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik yang digunakan pada pemecahan masalah dalam pemodelan



matematika, dan mengungkapkan kesenjangan serta rekomendasi.

Metode Penelitian

Penelitian SLR merupakan metode literatur secara sistematis. Pendekatan ini dipilih karena SLR mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai bagaimana pemecahan masalah dianalisis dalam konteks pemodelan matematika dan kerangka teoritis yang digunakan (Lasmanawati, 2021). SLR ini dilakukan dengan beberapa langkah.



Gambar 1 Langkah-Langkah Perencanaan SLR

Seluruh data yang ditinjau dalam penelitian ini diperoleh dari scopus yang merupakan salah satu basis data terbesar dan menjamin kualitas artikel. Pencarian artikel dilakukan langsung melalui Scopus.com menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan dengan fokus penelitian, yaitu

“mathematical modeling” dan “problem solving”.

Perencanaan Tinjauan

Untuk memastikan cakupan studi mutakhir dan relevan, pencarian dibatasi dengan rentang tahun 2020-2025 untuk melihat tingkat penelitian dari lima tahun terakhir. Kriteria inklusi artikel dimasukkan apabila artikel tersebut membahas pemodelan matematika atau proses pemodelan yang melibatkan elemen pemecahan masalah. Kriteria eksklusi artikel dikeluarkan apabila artikel berupa review singkat dan artikel tidak fokus pada pemecahan masalah atau pemodelan matematika dan duplikasi artikel. Seleksi artikel dilakukan melalui tahapan yang pertama mengunduh seluruh artikel yang diperoleh dari scopus dengan memasukan kata kunci dan selanjutnya metadata yang diperoleh diekspor dalam bentuk format RIS.

Pelaksanaan Tinjauan

Tahap ini merupakan pencarian literatur, memfilter literatur yang diperoleh, mengekstrak data, dan menyaring literatur. Pencarian literatur diawali dengan eksplorasi yang luas, lalu difokuskan dan dipersempit secara sistematis agar sesuai dengan topik dan tujuan penelitian yang lebih spesifik. Tabel 1 menyajikan kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan.

Tabel 1 Kata Kunci, Basis Data, Kriteria Eksklusi dan Inklusi

| | |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Database | Scopus |
| Kata Kunci | “Problem Solving” “Mathematical Modeling” “Problem Solving” dan “Mathematical Modeling” |
| Eksklusi | -Tidak tertulis dalam bahasa inggris. -Diluar bidang kajian matematika. |



- Inklusi
- Tipe dokumen bukan artikel.
 - Bukan merupakan publikasi final.
 - Artikel tidak bisa di akses.
 - Di tulis dalam bahasa inggris.
 - Merupakan kajian pada bidang matematika.
 - Dokumen merupakan tipe artikel.
 - Merupakan publikasi final.
 - Artikel bisa diakses.

Penyaringan awal dilakukan menggunakan kata kunci yang relevan dan basis data yang menghasilkan identifikasi 4.087 dokumen dari scopus seperti yang

disajikan pada tabel 2. Kemudian, artikel yang diperoleh dinilai sesuai dengan kriteria sehingga tersisa 19 dokumen.

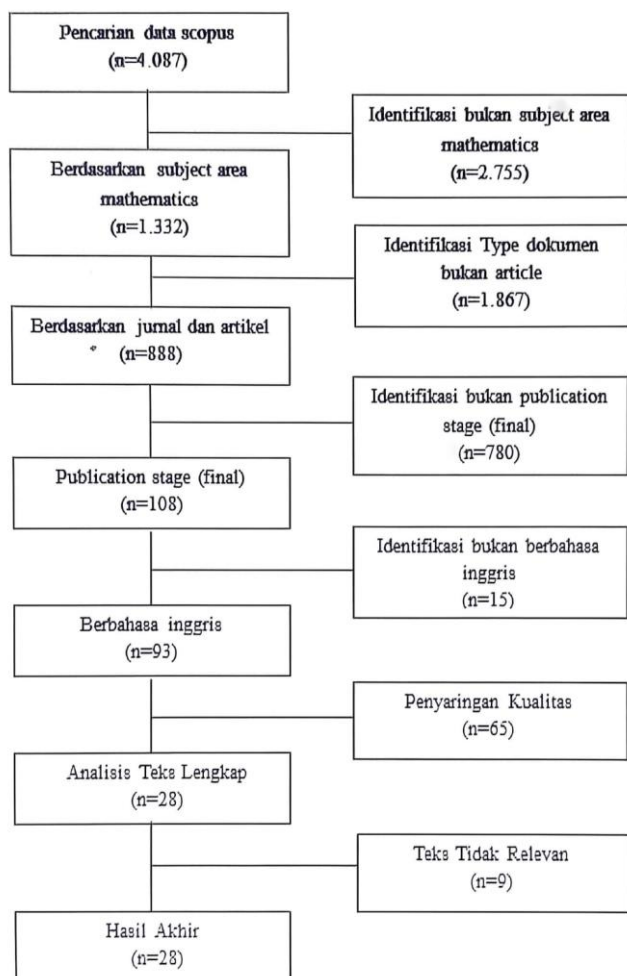
Tabel 2 Hasil Pencarian Literatur

| Kata dalam Judul | Kata Kunci | Jumlah Artikel |
|-------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Problem Solving | “Problem Solving” | 1.768 |
| Mathematical Modeling | “Mathematical Modeling” | 2.301 |
| | “Problem Solving” dan “Mathematical Modeling” | 18 |
| Total Semua Artikel | | 4.087 |

Selanjutnya melakukan identifikasi dari 4.087 artikel yang diperoleh dari database scopus, dan terdapat 19 artikel yang memenuhi syarat seperti yang ditampilkan pada gambar 2.

Gambar 2 merupakan proses pemilahan atau penyisihan, berdasarkan hasil penyisihan terdapat 19 artikel yang dikatakan relevan untuk peninjauan lebih lanjut. Artikel

yang diperoleh dikodekan berdasarkan judul, nama penulis, tahun publikasi, metode, dan hasil. Selanjutnya, perangkat lunak bibliometrik VOSviewer digunakan secara kuantitatif memeriksa profil literatur dan jaringan. Data tersebut kemudian digunakan untuk menganalisis isi, metode, dan hasil.

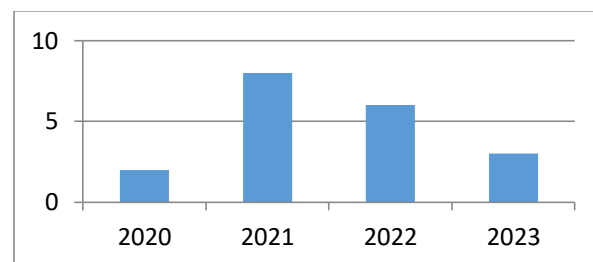


Gambar 2 Proses *Systematics Literatur Review*

Hasil Penelitian

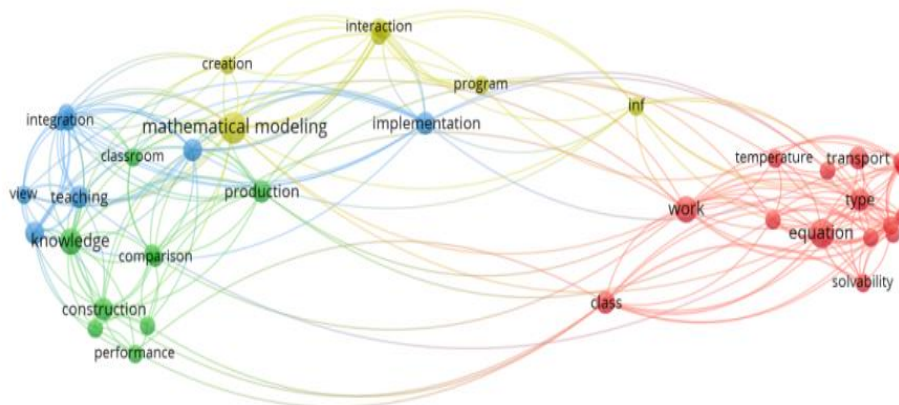
Studi ini melakukan analisis profil penelitian, analisis jaringan, analisis isi atau kualitatif, analisis kesenjangan penelitian atau keterbatasan, dan saran untuk penelitian lebih lanjut. Tinjauan literatur ini menunjukkan tren

peningkatan dalam publikasi ilmiah, dengan hampir semua studi terpilih diterbitkan dalam rentan tahun 2020 sampai 2025. Studi-studi ini terutama menggunakan metode pemecahan masalah dalam pemodelan matematika.



Gambar 3 Perkembangan Penelitian Per tahun

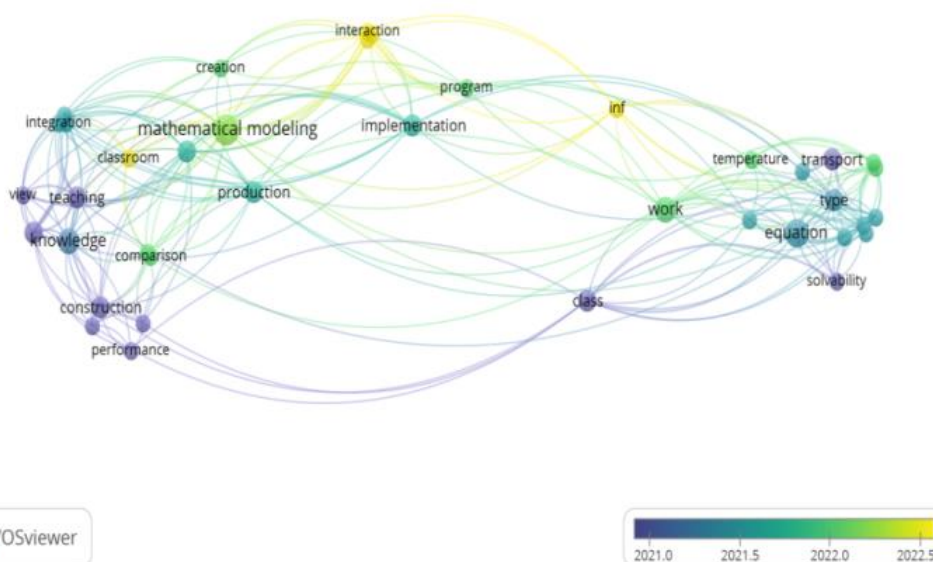
Berdasarkan data yang diambil dari database scopus, 19 artikel dari 4.087 artikel ditemukan dan sesuai hanya terdeteksi dari tahun 2020 sampai 2023, artinya tidak ditemukan penelitian yang sesuai atau relevan pada tahun 2024 dan 2025, dapat juga dilihat dari perkembangan riset yang semakin menurun mulai dari tahun 2022, perkembangan riset mengenai pemodelan matematika pada Gambar 4 menggambarkan distribusi publikasi terkait pemodelan matematika dari tahun 2020 hingga 2025, jumlah publikasi memiliki tingkat yang berbeda-beda. Jumlah publikasi terbanyak yang dikumpulkan adalah pada tahun 2021, dengan 8 publikasi. Studi ini menganalisis hubungan kata kunci menggunakan aplikasi VOSviewer.



Gambar 4 Jaringan *Network Visualization*

Berdasarkan hasil *network visualization* melalui VOSviewer (Lihat Gambar 4), teridentifikasi kluster utama yang merepresentasikan arah kajian dalam pemodelan matematika. kluster

memperlihatkan keterkaitan antar topik yang kerap muncul secara bersamaan dalam berbagai publikasi, sekaligus menampilkan kecenderungan dominan penelitian pada bidang tersebut.



Gambar 5 Jaringan *Overlay Visualization*

Gambar 5 menunjukkan hasil dari *overlay visualization* yang memperlihatkan dinamika perubahan fokus penelitian terkait pemodelan

matematika. Warna biru fokus pada konsep pendidikan atau dasar, seperti *knowledge*, *view*, *teaching*, *classroom*, *construction*, dan



performance. Ini adalah kluster dengan usia rata-rata yang paling lama. Warna hijau berpusat pada proses atau aplikasi, seperti *mathematical modeling, production, implementation, program, dan interaction*. Warna kuning fokus pada istilah teknis atau spesifik, seperti *equation, type, temperature, transport, dan solvability*. Kluster ini

visualisasi secara efektif memetakan penelitian dengan menunjukkan tidak hanya topik-topik utama dan hubungan antar topik, tetapi juga evolusi topik-topik dari waktu ke waktu. Ini memungkinkan peneliti untuk melihat pergeseran fokus dari topik yang lebih mendasar menuju topik yang spesifik (Kuning).

Tabel 3 Fokus Penelitian Pemodelan Matematika

| No | Judul | Autor | Tahun | Metode | Hasil |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Modeling tau transport in the axon initial segment | Kuznetsov, A. | I 2020 | Pemodelan Matematika | Pemodelan transport protein tau di segmen awal akson |
| 2 | Symbolic computation to solving anirrational equation on based symmetric polynomials method | Ochkov, V.; Vasileya, I.; dkk | 2020 | Kalkulus Simbolik Komputer (<i>Computer symbolic calculus</i>), polinomial simetrik | Menggunakan metode, menggunakan polinomial simetrik dan kalkulus simbolik (<i>Matcad</i>) untuk secara simbolik menyelesaikan peramaan irasional |
| 3 | Classroom methodologies for teaching and learning ordinary differential equations: A systemic literature review and bibliometric analysis | Lozada dkk | 2021 | Tinjauan Literatur Sistemik dan Analisis Bibliometrik | Mengulas metodologi kelas untuk pengajaran dan pembelajaran persamaan diferensial biasa (ODE). |
| 4 | Web-based tool for algebraic modeling and mathematical optimization | Jusevičius, V.; Paulavičius, R. | 2021 | Pengembangan Alat Berbasis Web | Menyajikan alat <i>open-source</i> berbasis web baru (WebAML and Optimization System) untuk pemodelan aljabar dan optimasi matematis. |
| 5 | Mathematical programming and solution approaches for | Szkutnik Rogoz, J.; Ziółkowski, J.; | 2021 | Pemrograman Matematika, Optimasi, Metode | Menyajikan pendekatan untuk masalah transportasi |



| | | | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | transportation optimisation in supply network | Małachowski, J.;Oszczypała, M | | Heuristik (VAM, Sudut Barat Laut, dll.) | (optimasi) dalam jaringan pasokan untuk meminimalkan biaya dan emisi. |
| 6 | Integral equations related to volterra series and inverse problems: Elements of theory and applications in heat power engineering | Solodusha, S.; Bulatov, M. | 2021 | Persamaan Integral Volterra Jenis Pertama, Deret Volterra Integro-Daya | Mempelajari persamaan integral Volterra yang timbul dalam masalah invers dinamika sistem tenaga panas. |
| 7 | Formative assessment of pre-service teachers' knowledge on mathematical modeling | Villa-Ochoa, J.A.; Sánchez Cardona, J.;Rendón-Mesa, P A. | 2021 | Strategi Asesmen Formatif (Rubrik, Umpan Balik) | Strategi asesmen formatif mempromosikan pengetahuan pemodelan di kalangan guru matematika calon guru. |
| 8 | The Synthesis Of Control System To Synchronize Ship Generator Assemblies | Budashko, V.;Shevchenko, V. | 2021 | Pemodelan Matematika, Analisis Kinerja, Kontrol Dual | Sintesis sistem kontrol adaptif untuk sinkronisasi rakitan generator kapal (GSs) |
| 9 | Mathematical modeling as a catalyst for equitable mathematics instruction: Preparing teachers and young learners with 21st century skills | Suh, J.;Matson, K.; dkk | 2021 | Studi Kasus <i>Lesson Study</i> , Praktik Pengajaran yang Adil | Pemodelan matematika (MM) memungkinkan integrasi konsep, penilaian keterampilan abad ke-21, dan menyediakan strategi yang menjanjikan untuk mengembangkan keterampilan memecahkan masalah pada siswa sekolah dasar |
| 10 | Methods of Constructing Models and Optimizing the Operating Modes of a Chemical Engineering System for the Production of Benzene in a Fuzzy Environment | Orazbayev,B.; Orazbayeva,K .; dkk. | 2021 | Pendekatan Sistem Analisis, Prinsip Optimalitas Maximim dan Pareto yang Dimodifikasi, Algoritma Heuristik | Mengusulkan pendekatan untuk pemodelan dan optimasi mode operasi sistem teknik kimia (produksi benzena) dalam lingkungan kabur (<i>fuzzy environment</i>) |



- | | | | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | Hasil optimasi menunjukkan peningkatan hasil benzena. |
| 11 | On Solving the Problem of Finding Kinetic Parameters of Catalytic Isomerization of the Pentane-Hexane Fraction Using a Parallel Global Search Algorithm | Barkalov, K.; Gubaydullin, I.; dkk. | 2022 | Pemodelan Kinetik, Algoritma Pencarian Global Paralel (Optimasi Lipschitz) | Menemukan parameter kinetik untuk isomerisasi katalitik fraksi pentana-heksana. Model matematika yang dikembangkan sesuai dengan data industri |
| 12 | The Non-Stationary Heat Transport inside a Shafted Screw Conveyor Filled with Homogeneous Biomass Heated Electrically | Ledakowicz, S.; Piddubniak, | 2022 | Pemodelan Matematika (Persamaan Konduksi Panas), Deret Fourier, Transformasi Integral Fourier dan Laplace | Menganalisis perpindahan panas non-stasioner di dalam konveyor sekrup yang diisi biomassa. |
| 13 | Solving continuous set covering problems by means of semi-infinite optimization: With an application in product portfolio optimization | Krieg, H.; Seidel, T.; Schwientek J.; Küfer, K.H. | 2022 | Pemrograman Semi-Tak Terhingga (<i>Semi-Infinite Optimization/SIP</i>), Diskretisasi Adaptif, Fungsi Penghalusan | Memperkenalkan kelas baru masalah penutup set kontinu dan menyelesaikan menggunakan SIP. Diterapkan pada optimasi portofolio produk. |
| 14 | Analysis of Dipolar Sources in the Solution of the Electroencephalographic Inverse Problem | Morín-Castillo, M.; Arriaga Hernandez, J.; dkk. | 2022 | Pemodelan Batas, Masalah Cauchy, Regularisasi Tikhonov | Mengusulkan penyederhanaan model <i>multilayer</i> menjadi masalah satu lapisan homogen untuk Masalah Invers Elektroensefalografi (EIP). Mencapai penurunan waktu komputasi hingga 50% |
| 15 | Mathematical Modeling of Dielectric Permeability and Volt-Ampere Characteristics of a Semiconductor | Korchagin, S.; Romanova, E.; dkk. | 2022 | Pemodelan Komputer Matematis | Mengembangkan model untuk permitivitas dielektrik dan karakteristik Volt-Ampere (CVC) dari |



| | | | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Nanocomposite Conglomerate | | | | nanokomposit semikonduktor |
| 16 | Integration of Biology, Mathematics and Computing in the Classroom Through the Creation and Repeated Use of Transdisciplinary Modules | Mentewab, M.; Hylton, D.; dkk. | 2022 | Penciptaan Modul Transdisipliner, Penggunaan Berulang | Mengilustrasikan integrasi biologi, matematika, dan komputasi melalui modul transdisipliner tentang homeostasis dan regulasi produksi sel darah merah menggunakan ODE. |
| 17 | Mathematical–Statistical Nonlinear Model of Zincing Process and Strategy for Determining the Optimal Process Conditions | Vagaská, A. | 2023 | <i>Design of Experiments</i> (DOE), Analisis Statistik, Pengembangan Model Regresi Nonlinier, Pemrograman Nonlinier (NLP) | Mengembangkan model regresi nonlinier ($R^2 \approx 0.959$) untuk memprediksi ketebalan lapisan seng. Menentukan kondisi optimal untuk ketebalan lapisan seng maksimum |
| 18 | Mathematical Modeling of Air Distribution in Mines Considering Different Ventilation Modes | Semin, M.; Levin, L. | 2023 | Pemodelan Matematika, Persamaan Hukum Sirkuit Kirchhoff | Mengembangkan model jaringan ventilasi tambang yang mempertimbangkan kehilangan kejut (<i>shock losses</i>) selain resistensi friksi, penting untuk menganalisis perubahan mode ventilasi. |
| 19 | Does collaborative and experiential work influence the solution of real-context estimation problems? A study with prospective teachers | Segura, C.; Ferrando, I.; Albarracín, L. | 2023 | Studi Dua Fase (Kelas & <i>In Situ</i>), Studi Komparatif | Pekerjaan kolaboratif dan pengalaman memecahkan masalah estimasi konteks nyata yang menyesuaikan solusi dengan fitur kontekstual yang terdeteksi |

Berdasarkan 19 penelitian yang dikaji, analisis tematik menunjukkan studi-studi tersebut dapat dikelompokkan dalam tiga

tema. Pertama mencakup penelitian yang menggunakan pemodelan matematika untuk menyelesaikan permasalahan nyata meliputi



pemodelan transport protein pada akson (Kuznetsov & Kuznetsov, 2020), analisis perpindahan panas (Ledakowicz & Piddubniak, 2022), pemodelan distribusi udara pada ventilasi tambang (Semin & Levin, 2023), pengembangan model permitivitas dielektrik nanokomposit semikonduktor (Korchagin et al., 2022), sintesis sistem kontrol sinkronisasi generator kapal (Budashko & Shevchenko, 2021), pemodelan parameter (Barkalov et al., 2022), serta penyelesaian masalah invers (Morín-Castillo et al., 2022). Tema kedua berfokus pada pengembangan metode optimasi dan pemrograman matematis untuk permasalahan industri dan rekayasa, meliputi optimasi jaringan transportasi dalam rantai pasokan (Szkutnik-Rogoz et al., 2021), pengembangan alat berbasis web untuk pemodelan aljabar dan optimasi (Jusevičius & Paulavičius, 2021), optimasi sistem teknik kimia dalam lingkungan kabur (Orazbayev et al., 2021), penyelesaian masalah penutup himpunan kontinu (Krieg et al., 2022), serta pengembangan model regresi nonlinier (Vagaská, 2023). Tema ketiga berkaitan dengan penerapan pemodelan matematika dalam konteks pendidikan, mencakup tinjauan sistematis metodologi pengajaran persamaan diferensial biasa (Lozada et al., 2021), asesmen formatif pengetahuan pemodelan matematika calon guru (Villa-Ochoa et al., 2021), pemodelan matematika sebagai katalis pembelajaran berkeadilan di sekolah dasar (Suh et al., 2021), integrasi modul transdisipliner biologi, matematika, komputasi (Mentewab et al., 2022), serta pengaruh pembelajaran kolaboratif dan pengalaman lapangan terhadap kemampuan estimasi calon guru (Segura et al., 2023).

Selain ketiga tema utama tersebut, terdapat penelitian yang memanfaatkan pendekatan komputasi dan kalkulus simbolik, yakni penyelesaian persamaan irasional menggunakan polinomial simetrik berbasis kalkulus (Ochkov et al., 2020), pengkajian persamaan integral dalam masalah invers sistem tenaga panas (Solodusha & Bulatov, 2021), serta integrasi biologi dan komputasi melalui persamaan diferensial biasa dalam modul pembelajaran (Mentewab et al., 2022), yang secara keseluruhan mencerminkan luasnya cakupan dan aplikasi pemodelan matematika lintas disiplin ilmu.

Artikel dalam literatur ini berfokus pada pengembangan dan penerapan model matematika untuk memecahkan masalah kompleks, artikel membahas aspek pedagogis pemodelan matematika, khususnya dalam pendidikan guru, bagaimana pekerjaan kolaboratif dan pengalaman memecahkan masalah estimasi konteks nyata (Tasarib, 2025). Penelitian yang menyoroti pemodelan matematika sebagai peran dalam mengembangkan keterampilan siswa.

Temuan dari tinjauan ini secara jelas menempatkan pemodelan matematika sebagai pilar sentral dalam inovasi pedagogis, tidak hanya sebagai konten, tetapi juga sebagai metodologi pengajaran (Meylani & Kaplan, 2025). Literatur menegaskan bahwa pemodelan matematika adalah katalisator yang menjanjikan untuk mengembangkan keterampilan dan mempromosikan instruksi yang adil (*equitable instruction*) di tingkat sekolah dasar hingga menengah, yang menekankan integrasi konten dan penilaian.

Sesuai dengan temuan ini, pekerjaan kolaboratif dan pengalaman dalam memecahkan masalah estimasi konteks nyata



memungkinkan calon guru untuk menyesuaikan solusi mereka dengan fitur kontekstual yang terdeteksi, yang merupakan elemen krusial dari siklus pemodelan.

Karakteristik Pemecahan Masalah Dalam Pemodelan Matematika

Pemecahan masalah melalui pemodelan matematika melibatkan berbagai karakteristik, sering kali berfokus pada penerapan konsep matematika ke konteks dunia nyata, pengoptimalan, dan penanganan ketidakpastian. Dengan pemecahan sendiri melalui tahapan memahami masalah, merencanakan dan memodelkan, melaksanakan perencanaannya dan memeriksa kembali atau menjelaskan hasil temuan dalam sebuah kesimpulan. Pemodelan matematika digunakan untuk memecahkan masalah dalam konteks nyata, seperti memodelkan distribusi udara di tambang dengan mempertimbangkan mode ventilasi yang berbeda, ini merupakan penyelesaian masalah berbasis konteks dunia nyata (Semin & Levin, 2023). Pemodelan matematika digunakan untuk membuat keputusan signifikan dalam desain dan perencanaan, seperti merancang dan merencanakan kebun pangan berkelanjutan merupakan penggunaan untuk pengambilan keputusan (Varshney et al., 2021).

Berdasarkan 19 artikel yang dikaji karakteristik berangkat dari masalah nyata, semua pemodelan dimulai dari situasi dilapangan, menyederhanakan masalah yang rumit dengan memotong menjadi beberapa bagian yang bisa dihitung secara matematis, menggunakan metode yang sesuai pada setiap jenis masalah, melibatkan lebih dari satu bidang dan hasil diuji dengan data nyata dengan model yang dianggap valid.

Kesenjangan dan rekomendasi kemampuan pemecahan masalah dalam pemodelan matematika

Berdasarkan analisis dari 19 artikel terdapat kesenjangan kesenjangan dan rekomendasi kemampuan pemecahan masalah dalam pemodelan matematika yang diidentifikasi dalam dokumen ini sebagian besar berkaitan dengan kurangnya alat, metodologi yang tidak lengkap, dan kesulitan yang dihadapi oleh pendidik. Terdapat kesenjangan dalam studi yang berfokus pada aplikasi pemodelan matematika dan metode optimasi untuk mengontrol proses teknologi dan menghilangkan ketidakpastian dalam variabel respons teknologi.

Berdasarkan 19 artikel tersebut menilai pengetahuan guru, tapi belum ada alat yang mengukur bagaimana siswa membangun model dari nol langkah demi langkah termasuk keputusan yang salah dan diperbaiki, hampir semua artikel teknis hanya melaporkan hasil akhir, penelitian kedepan perlu menggunakan metode atau protokol verbal untuk merekam bagaimana peneliti dan pelajar benar-benar berpikir saat membangun model.

Rekomendasi peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang disajikan fokus pada pengembangan metodologi baru dan pendekatan pendidikan, seperti mengintegrasikan pemodelan matematika dikelas dasar awal untuk mengembangkan keterampilan siswa dan produktif terhadap pengajuan dan pemecahan masalah, dan keahlian pemecahan masalah pendidik disarankan untuk memasukan aktivitas pemodelan yang memungkinkan perbandingan perspektif berbeda tentang masalah.



KESIMPULAN

Penelitian ini, melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR) pada 19 artikel terindeks Scopus (2020–2025) hanya terdapat publikasi hingga tahun 2023, yang artinya tidak ada penelitian mengenai pemecaha masalah dan pemodelan matematika pada tahun 2024 dan 2025 sehingga perlu diadakan penelitian mengenai ini untuk mengetahui perkembangan pemecahan masalah pada pemodelan matematika.

Selama ini teori pemodelan lebih banyak membahas hasil model persamaan yang benar, nilai yang akurat, prediksi yang valid. Namun dari kajian ini, yang justru paling bernilai adalah prosesnya. Kajian ini mengusulkan bahwa pemodelan matematika bukan sekedar keterampilan teknis atau topik melainkan adalah cara berpikir yang perlu dibudayakan dari ruang kelas. Jembatan yang dibutuhkan bukan hanya jembatan konseptual melainkan jembatan yang konkret

Dalam domain aplikasi, pemodelan matematika didominasi oleh perannya dalam optimasi sistem kompleks (seperti teknik kimia, logistik, dan rekayasa proses) dan pengembangan metode komputasi canggih (seperti SIP dan algoritma paralel). Sementara itu, dalam konteks pendidikan matematika, pemodelan ini dipandang sebagai katalisator pedagogis yang vital, yang mempromosikan keterampilan pemecahan masalah abad ke-21 dan instruksi yang adil. Keberhasilan implementasinya dalam pembelajaran sangat bergantung pada dukungan strategi asesmen formatif yang terstruktur dan integrasi transdisipliner yang kuat. Dengan demikian, analisis pemecahan masalah dalam pemodelan matematika menjadi fokus

penelitian yang penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mempersiapkan siswa menghadapi permasalahan nyata secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsina, Á., & Salgado, M. (2022). Understanding Early Mathematical Modelling: First Steps In The Process Of Translation Between Real - world Contexts And Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(8) 1719–1742. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10232-8>
- Amalia, Z., & Chandra, T. D. (2023). Proses Pemodelan Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Program Linear. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 07(5), 2595–2604. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2675>
- Barkalov, K., Gubaydullin, I., Kozinov, E., Lebedev, I., Faskhutdinova, R., Faskhutdinov, A., & Enikeeva, L. (2022). On Solving the Problem of Finding Kinetic Parameters of Catalytic Isomerization of the Pentane-Hexane Fraction Using a Parallel Global Search Algorithm. *Mathematics*, 10(19), 3665. <https://doi.org/10.3390/math10193665>
- Budashko, V., & Shevchenko, V. (2021). The Synthesis Of Control System To Synchronize Ship Generator Assemblies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(2(109)), 45–63. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225517>
- Faradilla, R., Kharisma, C., & Rosyidi, A. H. (2023). Proses Validasi Pada Pemodelan Matematis Siswa SMP. *Mathe Dunesa*, 12(1), 289–312. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n1.p289-312>
- Hartmann, L., Schukajlow, S., Niss, M., & Jankvist, T. (2024). Preservice Teachers



- Metacognitive Process Variables In Modeling-Related Problem Posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 76(February 2023), 101195. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101195>
- Jusevičius, V., & Paulavičius, R. (2021). Web-based tool for algebraic modeling and mathematical optimization. *Mathematics*, 9(21), 2751. <https://doi.org/10.3390/math9212751>
- Korchagin, S., Romanova, E., Nikitin, P., Serdechny, D., Bublikov KV, & Bystrenina, I. (2022). Mathematical Modeling of Dielectric Permeability and Volt-Ampere Characteristics of a Semiconductor Nanocomposite Conglomerate. *Mathematics*, 10(4), 596. <https://doi.org/10.3390/math10040596>
- Krawitz, J., Schukajlow, S., Yang, X., & Geiger, V. (2025). A Systematic Review of International Perspectives on Mathematical Modelling: Modelling Goals and Task Characteristics. *ZDM Mathematics Education*, 57(2), 193–212. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01683-2>
- Krieg, H., Seidel, T., Schwientek, J., & Küfer, K.-H. (2022). Solving continuous set covering problems by means of semi-infinite optimization: With an application in product portfolio optimization. *Mathematical Methods of Operations Research*, 96(1), 39–82. <https://doi.org/10.1007/s00186-022-00776-y>
- Kuznetsov, I. A., & Kuznetsov, A. V. (2020). Modeling tau transport in the axon initial segment. *Mathematical Biosciences*, 329, 108468. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2020.108468>
- Lasmanawati, A. (2021). Strategi Pembelajaran *Self Regulation* Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Humanika*, 21(1), 1–16. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i1>
- Ledakowicz, S., & Piddubniak, O. (2022). The Non Stationary Heat Transport inside a Shafted Screw Conveyor Filled with Homogeneous Biomass Heated Electrically. *Energies*, 15 (17), 6164. <https://doi.org/10.3390/en15176164>
- Lozada, E., Guerrero-Ortiz, C., Coronel, A., & Medina, R. (2021). Classroom methodologies for teaching and learning ordinary differential equations: A systemic literature review and bibliometric analysis. *Mathematics*, 9(7), 745. <https://doi.org/10.3390/math9070745>
- Mentewab, M., Hylton, D., Sistrunk, J., Melton, J., Johnson, K., & Voit, E. (2022). Integration of Biology, Mathematics and Computing in the Classroom Through the Creation and Repeated Use of Transdisciplinary Modules. *PRIMUS*, 32(3), 367–385. <https://doi.org/10.1080/10511970.2020.1861140>
- Meylani, R., & Kaplan, R. (2025). Novel Approaches For Teaching Mathematical Modeling To Preservice Teachers. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 505–519. <https://doi.org/10.24127/emteka.v6i1.8362> e-ISSN
- Morín-Castillo, M. M., Arriaga-Hernandez, J., Cuevas-Otahola, B., & Oliveros, J. (2022). Analysis of Dipolar Sources in the Solution of the Electroencephalographic Inverse Problem. *Mathematics*, 10(11), 1926. <https://doi.org/10.3390/math10111926>
- NCTM. (2020). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success For All. *National Council Of Teachers Of Mathematics*, 139.
- Nusantara, D. S., Pasaribu, F. T., & Gustiningsi, T. (2025). Pengembangan Soal Matematika Tipe PISA Konten Quantity Menggunakan Konteks Kopi



- Khas Jambi Untuk Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 8(3), 261–276.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v8i3.27081>
- Nusantara, D. S., Yanto, Y., Ilma, R., & Putri, I. (2024). Learning Geometry Transformations Using Batik Motifs: Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 160–168.
<http://journal.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/histogram/index>
- Ochkov, V., Vasileva, I., Nori, M., Orlov, K., & Nikulchev, E. (2020). Symbolic computation to solving an irrational equation on based symmetric polynomials method. *Computation*, 8(2), 40.
<https://doi.org/10.3390/COMPUTATION8020040>
- OECD. (2022). *PISA 2022 Results: Creative Problem Solving and Mathematical Literacy: Vol. I*. OECD.
- Orazbayev, B., Orazbayeva, K., Valentina, V., Ospanov, Y., Tuleuova, R., Kulmagambetova, Z., Toleuov, T., & Mukatayev, N. (2021). Methods of Constructing Models and Optimizing the Operating Modes of a Chemical Engineering System for the Production of Benzene in a Fuzzy Environment. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2, 78–88.
<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.226167>
- Santos trigo, M. (2024). Problem Solving In Mathematics Education: Tracing Its Foundations And Current Research practice Trends. *Jurnal Mathematics Education*, 211–222.
<https://doi.org/10.1007/s11858-024-01578-8>
- Segura, C., Ferrando, I., & Albarracín, L. (2023). Does collaborative and experiential work influence the solution of real context estimation problems? A study with prospective teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101040.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101040>
- Semin, M., & Levin, L. (2023). Mathematical Modeling of Air Distribution in Mines Considering Different Ventilation Modes. *Mathematics*, 11(4), 989.
<https://doi.org/10.3390/math11040989>
- Solodusha, S., & Bulatov, M. (2021). Integral equations related to volterra series and inverse problems: Elements of theory and applications in heat power engineering. *Mathematics*, 9(16), 1905.
<https://doi.org/10.3390/math9161905>
- Stillman, G. (2021). Research On Mathematical Modeling: Recent Developments And Future Directions. *Journal Of Mathematical Behavior*, 62, 100867
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2021.10867>
- Suh, J., Matson, K., Seshajyer, P., Jamieson, S., & Tate, H. (2021). Mathematical modeling as a catalyst for equitable mathematics instruction: Preparing teachers and young learners with 21st century skills. *Mathematics*, 9(2), 1–20.
<https://doi.org/10.3390/math9020162>
- Sunanto, L., & Mahpudin, M. (2023). Optimizing Mathematical Problem-Solving Skills Among Student Through Metacognitive-Based Teaching Materials Development. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 9(2), 327–338.
<https://doi.org/10.31949/jcp.v9i2.4621>
- Szkutnik-Rogoz, J., Ziółkowski, J., Małachowski, J., & Oszcypała, M. (2021). Mathematical programming and solution approaches for transportation optimisation in supply network. *Energies*, 14(21), 7010
<https://doi.org/10.3390/en14217010>
- Tasarib, A. (2025). Impacts And Challenges Of Mathematical Modelling Activities On Students Learning Development: A



systematic literature review. *EURASIA Journal Of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(5), em2641
<https://doi.org/10.29333/ejmste/16398>

Vagaská, A. (2023). Mathematical Statistical Nonlinear Model of Zincing Process and Strategy for Determining the Optimal Process Conditions. *Mathematics* 11(3), 771.

<https://doi.org/10.3390/math11030771>

Varshney, G., Dehradun, R., & Kumar, A. (2021). Mathematical Modeling in

Agricultural Economics: Predictive Tools for Sustainable Development. *International Journal On Recent And Innovation Trends In Computing And Communication*, 9(12), 174–178.

Villa-Ochoa, J. A., Sánchez-Cardona, J., & Rendón Mesa, P. A. (2021). Formative assessment of pre service teachers' knowledge on mathematical modeling. *Mathematics*, 9(8), 851.

<https://doi.org/10.3390/math9080851>