

Strategi Pemecahan Masalah Siswa dalam Matematika: Kajian Literatur

Tina Yunarti*, Anisya Rama Dani, Elisa Nur Aini

Pendidikan Matematika, Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung 35141,
Indonesia

*Email: tina.yunarti@fkip.unila.ac.id

Abstract: *This article aimed to present a literature review of problem solving strategies in the context of mathematics learning. Solution to problem is a critical aspect in developing students' mathematical understanding, and the strategies used have a significant impact on ability them in facing mathematical challenges. Through in-depth analysis of relevant literature, this article identified and discussed various problem-solving strategies that had been applied in context mathematics learning, including analytical, heuristic, visual, and explorative. In this context, empirical research, educational theories mathematics, and pedagogical guidance are the focus for constructing a holistic conceptual framework. It was hoped that the findings from this article will provide useful insights for mathematics educators, researchers, and learning practitioners to better understand and improve problem solving teaching in the realm of mathematics education. By deepening the strategy problem solving strategies, this article contributed to our understanding of how to create more effective mathematics learning experiences and help students develop critical skills necessary in this modern era.*

Keywords: *analytical; collaborative; heuristic; mathematical; problem solving*

Abstrak: Artikel ini bertujuan untuk menyajikan kajian literatur tentang strategi pemecahan masalah dalam konteks pembelajaran matematika. Pemecahan masalah merupakan aspek kritis dalam pengembangan pemahaman matematika siswa, dan strategi yang digunakan memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan mereka dalam menghadapi tantangan matematika. Melalui analisis mendalam terhadap literatur yang relevan, artikel ini mengidentifikasi dan membahas berbagai strategi pemecahan masalah yang telah diaplikasikan dalam konteks pembelajaran matematika, termasuk strategi analitis, heuristik, visual, dan eksploratif. Dalam konteks ini, penelitian-penelitian empiris, teori-teori pendidikan matematika, dan panduan pedagogis menjadi fokus untuk menyusun kerangka konseptual yang holistik. Temuan dari artikel ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang bermanfaat bagi pendidik matematika, peneliti, dan praktisi pembelajaran untuk lebih memahami dan meningkatkan pengajaran pemecahan masalah dalam ranah pendidikan matematika. Dengan mendalaminya strategi-strategi pemecahan masalah, artikel ini memberikan kontribusi pada pemahaman kita tentang bagaimana menciptakan pengalaman pembelajaran matematika yang lebih efektif dan membantu siswa mengembangkan keterampilan kritis yang diperlukan di era modern ini.

Kata Kunci: analitis; heuristik; kolaboratif; matematika; pemecahan masalah

PENDAHULUAN

Pentingnya strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika berkaitan erat dengan persiapan siswa untuk menghadapi dunia nyata (English & Gainsburg; 2015, Brady, Eames, & Lesh; 2015). Kemampuan untuk memecahkan masalah matematika secara efektif memberikan landasan yang kuat untuk mengatasi tantangan dalam kehidupan sehari-hari, baik di bidang akademis maupun profesional (Szabo, 2020). Melalui pemecahan masalah, siswa belajar untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan solusi, dan mengambil keputusan dengan dasar matematika yang kuat (Widya dkk, 2020). Hal ini tidak hanya mempersiapkan mereka untuk menghadapi ujian atau tugas akademis, tetapi juga

membentuk keterampilan yang sangat dibutuhkan dalam berbagai profesi di era modern yang semakin kompleks dan terhubung secara global.

Pentingnya pemecahan masalah juga dapat dilihat pada perannya dalam pembelajaran. Stanic dan Kilpatrick (Sumardiyono, 2010) membagi peran pemecahan masalah sebagai konteks menjadi beberapa hal, yaitu; 1) Untuk membenarkan pembelajaran matematika; 2) Untuk menarik minat siswa terhadap nilai matematika; 3) Untuk memotivasi siswa, membangkitkan perhatian siswa pada topik atau prosedur khusus dalam matematika dengan menyediakan kegunaan konstektualnya; 4) Untuk rekreasi, sebagai sebuah aktivitas menyenangkan yang memecah suasana belajar rutin; dan 5) Sebagai latihan, penguatan keterampilan dan konsep yang telah diajarkan secara langsung. Berdasarkan hasil penelitian Glencoe (2001) kemampuan pemecahan masalah sangat penting dimiliki oleh siswa sejak dini karena siswa bisa mengaitkan materi matematika dengan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran yang berorientasi pada target penguasaan materi mungkin berhasil dalam kompetensi mengingat jangka pendek, tetapi kurang mampu membekali siswa memecahkan persoalan-persoalan dalam kehidupan jangka panjang (Chinn, 2020). Strategi pembelajaran pemecahan masalah didasari teori kognitif dan konstruktivis yang menunjukkan bahwa anak memiliki rasa ingin tahu bawaan dan secara terus menerus berusaha memahami dunia sekitarnya dan menganggap bahwa kelas merupakan cermin masyarakat yang lebih besar dan berfungsi sebagai laboratorium untuk belajar memecahkan masalah kehidupan nyata (L'Ecuyer, 2019).

Memahami karakteristik strategi pemecahan masalah siswa dalam matematika sangat penting bagi guru untuk meningkatkan efektivitas pengajaran dan pembelajaran. Ketika guru mengetahui bagaimana siswa mendekati dan menyelesaikan masalah matematika, mereka dapat lebih tepat dalam merancang instruksi yang sesuai dengan kebutuhan individu siswa. Guru dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan masing-masing siswa, sehingga memungkinkan mereka untuk memberikan dukungan yang lebih terfokus dan memperbaiki kesenjangan dalam pemahaman. Selain itu, pemahaman ini membantu guru untuk mengembangkan strategi pengajaran yang beragam dan inovatif yang dapat menginspirasi siswa untuk berpikir kritis dan kreatif. Dengan demikian, siswa tidak hanya belajar matematika secara mekanis, tetapi juga mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang lebih dalam dan berkelanjutan, yang penting untuk keberhasilan akademik dan kehidupan sehari-hari. Secara khusus, artikel ini mengupas strategi pemecahan masalah siswa dalam matematika melalui teori-teori atau literatur yang mendukung.

METODE

Artikel ini bertujuan untuk memaparkan strategi pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran matematika. Metode yang digunakan adalah kajian literatur (Literature Review) dengan sumber dari berbagai web pendidikan/ artikel internasional, Google Books, dan Google Scholar. Analisis data dilakukan secara kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Strategi Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika

Belajar menjadi lebih bermakna jika siswa dilibatkan secara aktif dalam menemukan konsep dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan, bukan sekedar mengetahui atau hafal materi pelajaran (Shah, 2019). Ketika siswa terlibat dalam proses eksplorasi dan pemecahan masalah, mereka mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan mampu menghubungkan konsep-konsep matematika dengan pengalaman nyata mereka (Achmetli, Schukajlow, & Rakoczy, 2019). Pembelajaran yang aktif mendorong siswa untuk bertanya, berdiskusi, dan mengeksplorasi berbagai solusi, sehingga mereka menjadi lebih percaya diri

dan mandiri dalam berpikir (Lombardi dkk, 2021). Hal ini pun akan terlihat dari cara siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan guru. Strategi pemecahan masalah siswa dapat menunjukkan tingkat seberapa jauh ia memahami dan mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dengan baik.

Strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika merupakan aspek krusial yang dapat membantu siswa tidak hanya memahami konsep-konsep matematika secara mendalam, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Menurut Polya (1973), salah satu strategi pemecahan masalah yang fundamental adalah metode empat langkah: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil. Strategi ini memberikan kerangka kerja yang sistematis bagi siswa untuk mendekati dan menyelesaikan masalah matematika. Sementara Schoenfeld (1985) menekankan pentingnya kontrol metakognitif, di mana siswa perlu secara aktif memonitor dan merefleksikan proses pemecahan masalah mereka untuk menjadi pemecah masalah yang lebih efektif.

Penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan strategi yang beragam dalam pemecahan masalah dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Hiebert dan Grouws (2007) mengemukakan bahwa strategi visualisasi, seperti penggunaan diagram dan representasi grafis, dapat membantu siswa mengkonkretkan konsep abstrak dan melihat hubungan antara berbagai elemen dalam masalah matematika. Pendekatan ini dapat membuat siswa lebih mudah dalam memahami dan mengingat konsep-konsep yang diajarkan. Selain itu, strategi kolaboratif, di mana siswa bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah, telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika dan keterampilan berpikir kritis (Lesh & Zawojewski, 2007).

Lebih lanjut, strategi pemecahan masalah yang berpusat pada siswa mendorong keterlibatan aktif dan rasa memiliki terhadap proses belajar mereka. Menurut penelitian oleh Verschaffel, Greer, dan De Corte (2000), melibatkan siswa dalam aktivitas pemecahan masalah yang menantang dan relevan dengan kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam belajar matematika. Pendekatan ini juga memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan adaptif dalam menghadapi berbagai jenis masalah dan situasi. Dengan demikian, integrasi strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan kompetensi matematika siswa, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di luar lingkungan sekolah.

Klasifikasi Strategi Pemecahan Masalah

1. Strategi Heuristic

Strategi heuristik dalam strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika merupakan strategi yang menekankan pada penggunaan aturan-aturan umum atau petunjuk yang dapat membantu siswa menemukan solusi masalah secara lebih efisien. Heuristik bukanlah solusi pasti, melainkan panduan yang dapat mengarahkan proses berpikir siswa menuju penyelesaian masalah yang efektif (Verschaffel, Schukajlow, Star, 2020).

Berikut adalah beberapa contoh strategi heuristik yang umum digunakan dalam strategi pemecahan masalah matematika:

Trial and Error: Metode ini melibatkan mencoba berbagai solusi potensial dan kemudian memperbaiki atau mengganti solusi berdasarkan hasil yang diperoleh. Ini sangat berguna ketika siswa tidak yakin dengan langkah yang benar dari awal, sehingga mereka dapat belajar dari kesalahan mereka (Novotná dkk, 2014; Tan, 2018).

Working Backwards: Dalam pendekatan ini, siswa memulai dari kondisi akhir yang diinginkan dan bekerja mundur menuju kondisi awal. Metode ini sering digunakan dalam masalah yang melibatkan urutan atau langkah-langkah terbalik, seperti dalam masalah aljabar atau rekursi (Taspinar & Bulut, 2012; Inganah, Vidyastuti, & Sah, 2023).

Using Analogies: Siswa menggunakan analogi dengan masalah yang sudah dikenal atau yang lebih sederhana untuk membantu memahami dan menyelesaikan masalah yang baru. Ini dapat membantu siswa menghubungkan konsep-konsep baru dengan pengetahuan yang sudah ada (Lovett & Forbus, 2017).

2. Strategi Visual

Strategi visual dalam pemecahan masalah matematika merupakan strategi yang melibatkan penggunaan representasi visual seperti diagram, grafik, gambar, dan model geometris untuk membantu memahami dan menyelesaikan masalah. Hiebert dan Carpenter (1992) menekankan bahwa representasi visual dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa dan memungkinkan mereka untuk mengorganisir informasi secara lebih efektif. Dengan mengandalkan visualisasi, siswa dapat lebih mudah mengidentifikasi pola, membuat generalisasi, dan mengembangkan solusi yang lebih kreatif dan tepat.

Berikut adalah beberapa contoh strategi visual yang umum digunakan dalam strategi pemecahan masalah matematika:

Making a Table or List: Siswa membuat tabel atau daftar untuk mengorganisir informasi dan mencari pola atau hubungan di antara data. Pendekatan ini sangat berguna dalam masalah yang melibatkan kombinasi, probabilitas, atau distribusi data (Posamentier & Krulik, 2009).

Drawing a Diagram or Picture: Visualisasi dengan menggambar diagram, grafik, atau gambar dapat membantu siswa memahami hubungan antara berbagai elemen dalam masalah. Ini sering digunakan dalam masalah geometri, grafik fungsi, atau masalah kompleks yang melibatkan beberapa langkah (Hendrycks dkk., 2021).

3. Strategi Analitik

Strategi analitik dalam pemecahan masalah matematika adalah strategi yang melibatkan pemecahan masalah melalui analisis logis dan deduktif (Ansari, Taufiq, & Saminan; 2020). Pendekatan ini memerlukan siswa untuk memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih dapat dikelola, kemudian menggunakan prinsip-prinsip logika dan matematika untuk menyelesaikan setiap bagian sebelum mengintegrasikannya kembali untuk menemukan solusi keseluruhan. Dengan menggunakan metode deduktif, siswa mulai dengan premis-premis yang diketahui dan secara sistematis menarik kesimpulan yang valid dari premis tersebut. Sebaliknya, metode induktif melibatkan pengamatan pola dan membuat generalisasi berdasarkan data tersebut. Menurut Schoenfeld (1985), strategi analitik tidak hanya membantu siswa dalam menemukan solusi yang benar tetapi juga memperkuat pemahaman mereka tentang konsep-konsep matematika dasar dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Strategi ini sangat efektif dalam menangani masalah yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman yang lebih tinggi terhadap struktur dan hubungan matematika.

Berikut adalah beberapa contoh strategi visual yang umum digunakan dalam strategi pemecahan masalah matematika:

Identifying Patterns: Dalam metode ini, siswa mencari pola atau tren dalam data atau langkah-langkah penyelesaian masalah. Pola-pola ini dapat memberikan petunjuk tentang solusi yang tepat (Aggarwal dkk, 2022).

Using Deductive and Inductive Reasoning: Siswa menggunakan logika deduktif untuk menyimpulkan solusi dari premis yang diberikan atau menggunakan logika induktif untuk membuat generalisasi dari pola yang terlihat (Lestari, 2019).

Breaking the Problem into Smaller Parts: Siswa memecah masalah besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih dapat dikelola. Setelah menyelesaikan bagian-bagian tersebut, mereka menggabungkan hasilnya untuk mendapatkan solusi keseluruhan. (Grover & Pea, 2018).

Simplifying the Problem: Siswa mencoba menyederhanakan masalah yang kompleks menjadi masalah yang lebih sederhana yang lebih mudah dipecahkan. Setelah menemukan solusi untuk versi sederhana, mereka dapat mencoba menerapkan prinsip-prinsip yang sama pada masalah yang lebih kompleks (Gonsalves. 2019).

4. Strategi Eksploratif

Strategi eksploratif dalam pemecahan masalah matematika melibatkan pendekatan yang berfokus pada eksplorasi berbagai kemungkinan solusi melalui eksperimen dan penemuan sendiri (Hyndman, 2021). Strategi ini mendorong siswa untuk berpikir secara kreatif dan divergen, mencoba berbagai pendekatan, dan belajar dari kegagalan dan keberhasilan dalam prosesnya. Misalnya, dalam menangani masalah yang kompleks, siswa dapat bereksperimen dengan beberapa metode penyelesaian atau bahkan menciptakan model matematis untuk memeriksa hipotesis mereka. Menurut Silver (1994), strategi eksploratif tidak hanya mempromosikan kreativitas dan inovasi dalam pemecahan masalah, tetapi juga meningkatkan rasa percaya diri siswa dalam menghadapi tantangan matematika yang tidak terstruktur dan dinamis.

Berikut adalah beberapa contoh strategi visual yang umum digunakan dalam strategi pemecahan masalah matematika:

Hypothesizing and Testing: Siswa membuat hipotesis tentang solusi potensial dan kemudian menguji hipotesis tersebut melalui perhitungan atau eksperimen. Ini membantu siswa dalam mengembangkan dan memvalidasi ide-ide mereka (Tambunan, 2019).

Lateral Thinking: Menggunakan pendekatan kreatif dan tidak konvensional untuk menemukan solusi yang tidak terlihat secara langsung (Syahrin, Suwignyo, & Priyatni, 2019).

SIMPULAN

Strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika adalah komponen esensial yang tidak hanya membantu siswa dalam menemukan solusi yang benar tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif. Melalui penggunaan berbagai pendekatan seperti strategi algoritmik, heuristik, visual, analitik, dan eksploratif, siswa dapat lebih memahami konsep-konsep matematika secara mendalam dan mengaplikasikannya dalam berbagai konteks. Setiap strategi memiliki keunikan dan keunggulannya sendiri, yang jika diterapkan dengan tepat, dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan motivasi siswa. Guru yang memahami dan mengintegrasikan berbagai strategi ini dalam pengajaran mereka dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan responsif terhadap kebutuhan individual siswa, sehingga mendorong pembelajaran yang lebih bermakna dan holistik. Referensi dari literatur menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya memperbaiki kinerja akademis tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan di luar kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmetli, K., Schukajlow, S., & Rakoczy, K. (2019). Multiple solutions for real-world problems, experience of competence and students' procedural and conceptual knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 1605-1625.
- Aggarwal, K., Mijwil, M. M., Al-Mistarehi, A. H., Alomari, S., Gök, M., Alaabdin, A. M. Z., & Abdulrhman, S. H. (2022). Has the future started? The current growth of artificial intelligence, machine learning, and deep learning. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 3(1), 115-123.

- Ansari, B. I., Taufiq, T., & Saminan, S. (2020). The use of creative problem solving model to develop students' adaptive reasoning ability: Inductive, deductive, and intuitive. *International Journal on Teaching and Learning Mathematics*, 3(1), 23-36.
- Brady, C., Eames, C. L., & Lesh, D. (2015). Connecting real-world and in-school problem-solving experiences. *Quadrante*, 24(2), 5-38.
- Chinn, S. (2020). *The trouble with maths: A practical guide to helping learners with numeracy difficulties*. Routledge.
- English, L. D., & Gainsburg, J. (2015). Problem solving in a 21st-century mathematics curriculum. In *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 313-335). Routledge.
- Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. *Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school*, 19(1), 19-38.
- Hendrycks, D., Burns, C., Kadavath, S., Arora, A., Basart, S., Tang, E., ... & Steinhardt, J. (2021). Measuring mathematical problem solving with the math dataset. arXiv preprint arXiv:2103.03874.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1(1), 371-404.
- Hyndman, B. (2021). Unlocking the discovery threshold: active exploration in physical education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 92(3), 26-33.
- Inganah, S., Vidyastuti, A. N., & Sah, R. W. A. (2023). High School Students' Mathematical Skills in Addressing Minimum Competency Assessment Problems using Working Backward Strategy. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(1), 999-1008.
- Glencoe, H. (2001). *Glencoe Mathematics: Applications and Connections* (Vol. 3). GlencoeMcGraw-Hill.
- Gonsalves, P. P., Hodgson, E. S., Kumar, A., Aurora, T., Chandak, Y., Sharma, R., ... & Patel, V. (2019). Design and development of the "POD adventures" smartphone game: a blended problem-solving intervention for adolescent mental health in India. *Frontiers in public health*, 7, 238.
- L'Ecuyer, C. (2019). *The Wonder Approach: Rescuing Children's Innate Desire to Learn*. Hachette UK.
- Lesh, R., & Zawojewski, J. (2007). Problem Solving and Modeling. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 763–804). Information Age Publishing.
- Lestari, S. A. P. (2019, March). Mathematical reasoning ability in relations and function using the problem solving approach. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1188, No. 1, p. 012065). IOP Publishing.
- Lombardi, D., Shipley, T. F., & Astronomy Team, Biology Team, Chemistry Team, Engineering Team, Geography Team, Geoscience Team, and Physics Team. (2021). The curious construct of active learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 22(1), 8-43.
- Lovett, A., & Forbus, K. (2017). Modeling visual problem solving as analogical reasoning. *Psychological review*, 124(1), 60.

- Novotná, J., Eisenmann, P., Příbyl, J., Ondrušová, J., & Břehovský, J. (2014). Problem solving in school mathematics based on heuristic strategies. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 7(1), 1-6.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2009). *Problem solving in mathematics, grades 3-6: powerful strategies to deepen understanding*. Corwin Press.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press
- Shah, R. K. (2019). Effective Constructivist Teaching Learning in the Classroom. *Online Submission*, 7(4), 1-13.
- Sumardyono, S., & Sutrisno, A. (2010). Modul matematika SD program BERMUTU: kajian kritis dalam pembelajaran matematika di SD.
- Syahri, A., Suwignyo, H., & Priyatni, E. T. (2019). Creative thinking patterns in student's scientific works. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(81), 21-36.
- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of problem-solving strategies in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century skills. *Sustainability*, 12(23), 10113.
- Tambunan, H. (2019). The Effectiveness of the Problem Solving Strategy and the Scientific Approach to Students' Mathematical Capabilities in High Order Thinking Skills. *International electronic journal of mathematics education*, 14(2), 293-302.
- Tan, D. A. (2018). Mathematical problem solving heuristics and solution strategies of senior high school students. *International Journal of English and Education*, 7(3), 1-17.
- Taspinar, Z., & Bulut, M. (2012). Determining of Problem Solving Strategies used by Primary 8, Grade Students' in Mathematics Class. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3385-3389.
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: A survey. *ZDM*, 52, 1-16.
- Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000). *Making Sense of Word Problems*. L. Erlbaum Associates.
- Widya, W., Nurpatri, Y., Indrawati, E. S., & Ikhwan, K. (2020). Development and application of creative problem solving in mathematics and science: A literature review. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 106-116.