

STUDI LITERATUR: EFEKTIVITAS MODEL PBL PENDEKATAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA PESERTA DIDIK

Amanda Oky Viana*, Deswita Nurrahma Alfatora, Hani Rosyidah Hadiningsih

Universitas Negeri Semarang

*amandaoky11@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Pada abad 21 peserta didik dituntut untuk menguasai keterampilan 4C, meliputi 1) *Communication*, 2) *Collaboration*, 3) *Critical Thinking and Problem Solving*, 4) *Creativity and Innovation* untuk semua mata pelajaran tidak terkecuali matematika. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik di Indonesia yang tergolong rendah adalah dengan melakukan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan STEM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah model pembelajaran *Problem Based Learning* dan pendekatan STEM dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur, dimana metode ini dilakukan dengan mengumpulkan beberapa data atau sumber yang berkaitan dengan topik dalam suatu penelitian. Berdasarkan penelitian ini didapatkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) pendekatan *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Kata kunci: PBL; STEM; Pemecahan Masalah

ABSTRACT

In the 21st century students are required to master 4C skills, including 1) *Communication*, 2) *Collaboration*, 3) *Critical thinking and Problem Solving*, 4) *Creativity and innovation* for all subjects, including mathematics. One of the efforts to improve students' mathematical problem-solving skills in Indonesia which is classified as low is to conduct learning using the *Problem Based Learning* (PBL) model and the STEM approach. This study aims to analyze whether the *Problem Based Learning* learning model with the STEM approach can foster students' mathematical *Problem Solving* abilities. The method used in this research is a literature study, where this method is carried out by collecting some data or sources related to the topic in a study. Based on this research, it was found that learning using the *Problem Based Learning* (PBL) model with the *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) approach was effective in increasing students' mathematical *Problem Solving* abilities.

Key words: PBL; STEM; Problem Solving

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha untuk membawa peserta didik baik jasmani maupun rohani dari fitrahnya menuju peradaban yang lebih baik. Pendidikan adalah suatu proses yang terus menerus dan tiada akhir, yang tujuannya adalah untuk menghasilkan kualitas yang berkelanjutan yang ditujukan untuk terwujudnya manusia masa depan dan berakar pada nilai-nilai filosofis dan budaya bangsa. Oleh karena itu, perlu pendalaman dalam pendidikan,

Pembelajaran di abad 21 harus mampu mempersiapkan generasi bangsa Indonesia untuk menerima kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan bermasyarakat. Belajar di abad 21 memang menjadi konsekuensi dari perkembangan sosial. Diketahui bahwa masyarakat telah berkembang dari masyarakat primitif menjadi masyarakat agraris, kemudian menjadi masyarakat industri dan sekarang menuju masyarakat informatif. Masyarakat informatif ditandai dengan perkembangan digitalisasi. Sejak tahun 1960-an hingga saat ini, penggunaan komputer, internet, dan telepon seluler meningkat pesat. Masyarakat telah berubah dari komunitas *offline* menjadi komunitas *online*. Menurut catatan, hingga 88,1 juta orang menggunakan internet di Indonesia pada tahun 2015, yang terus bertambah menjadi 132,5 juta orang. Seiring perkembangan digitalisasi di masyarakat yang semakin cepat, suka atau tidak suka, pembelajaran di sekolah harus mengikuti perkembangan ini,

Pemerintah terus melakukan perubahan dan inovasi menuju pendidikan yang lebih baik, termasuk pembaharuan dan inovasi kurikulum yaitu kurikulum 2013. Kurikulum 2013 mulai menerapkan pembelajaran berorientasi peserta didik untuk abad 21. Arnyana, I. B. P. (2019) mengatakan bahwa pembelajaran abad 21 yang dimaksud adalah setiap orang menguasai 4C yang merupakan sarana untuk mencapai kesuksesan dalam kehidupan di masyarakat pada abad 21 ini. Adapun keterampilan 4C yang dimaksud adalah keterampilan: 1) *Communication*, 2) *Collaboration*, 3) *Critical Thinking and Problem Solving*, 4) *Creativity and Innovation*. Salah satu ciri pembelajaran di abad 21 yaitu menuntut kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Menurut Sugiyarti dkk. (2018), penerapan konsep 4C pada pembelajaran kurikulum 2013 berdampak sangat besar bagi generasi penerus bangsa untuk menghadapi tantangan kehidupan di abad 21.

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan yang harus dikuasai peserta didik. Berdasarkan fakta kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik di Indonesia masih tergolong sangat rendah. Hal ini ditunjukkan dalam survei yang dilakukan oleh *Programme for International Students Assessment (PISA)*. PISA adalah salah satu program internasional yang mengukur tingkat keberhasilan pendidikan di suatu negara. Survei ini dilakukan pada tahun 2018, dimana diperoleh rata-rata nilai matematika peserta didik di Indonesia adalah 379 dari rata-rata internasional yaitu 489. Dari hasil tersebut Indonesia berada di peringkat 72 dari 78 negara yang terlibat. *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* mengatakan bahwa kemampuan mengerti informasi yang cukup kompleks, analisis, teori, dan pemecahan masalah peserta didik Indonesia berada di peringkat yang sangat rendah.

Model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik adalah dengan pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). *Problem Based Learning* pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an sebagai salah satu upaya untuk menemukan solusi dalam diagnosa dengan membuat pertanyaan-pertanyaan sesuai dengan situasi yang ada. Adapun karakteristik dari pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) menurut Sumartini, T. S. (2016) adalah (1) ketergantungan pada masalah, masalahnya tidak mengetes kemampuan, dan masalah tersebut membantu pengembangan kemampuan itu sendiri, (2) masalahnya benar-benar *ill-structured*, tidak setuju pada sebuah solusi, dan ketika informasi baru muncul dalam proses, persepsi akan masalah dan solusi pun dapat berubah, (3) peserta didik menyelesaikan masalah, guru bertindak sebagai pelatih dan fasilitator, (4) peserta didik hanya diberikan petunjuk bagaimana mendekati masalah dan tidak ada suatu formula bagi peserta didik untuk mendekati masalah, dan (5) keaslian dan penampilan.

Tujuan dari *Problem Based Learning* adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Di dalam matematika sendiri, masalah merupakan sesuatu yang tidak dapat dipecahkan dengan menggunakan prosedur-prosedur yang pernah digunakan sebelumnya. Dari berbagai penelitian yang sudah pernah dilakukan juga menjelaskan keunggulan dari PBL dan kaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah. Menurut Nasution, M. L., Yerizon, Y., & Gusmiyanti, R. (2018) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan PBL lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan pembelajaran konvensional.

Menurut (Bell et al., 2018; Pimthong & Williams, 2018) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM merupakan pembelajaran berbagai ilmu yaitu *sains, technology, engineering and mathematic*, sehingga terciptanya ilmu baru dengan pengetahuan yang terintegrasi dengan disiplin ilmu lainnya menjadi suatu ilmu yang baru tidak sepotong-potong. STEM dapat memotivasi peserta didik untuk merancang desain, melakukan pengembangan dan pemanfaatan teknologi, mencerdaskan kognitif

dan afektif, serta pengaplikasian pengetahuan, agar mengalami peningkatan ketercapaian bagi peserta didik baik secara akademik maupun bukan akademik (Altan et al., 2018; Ceylan & Ozdilek, 2015; Kapila & Iskander, 2014).

Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengkaji tentang *Problem Based Learning*, kemampuan pemecahan masalah, pendekatan STEM, serta meninjau bagaimana model pembelajaran *Problem Based Learning* pendekatan STEM dapat mengarahkan dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Studi Literatur. Studi Literatur adalah suatu metode yang digunakan dalam mengumpulkan beberapa data atau sumber yang berkaitan dengan topik dalam suatu penelitian (Habsy, B. A. (2017). Dalam penelitian ini, peneliti mencari data dari jurnal atau buku yang relevan mengenai model pembelajaran *Problem Based Learning*, kemampuan pemecahan masalah peserta didik menggunakan pendekatan STEM yang kemudian dikaji dan dilampirkan pada bagian hasil dan pembahasan hingga menghasilkan suatu kesimpulan. Penelitian ini menggunakan teknik analisis kualitatif dengan mendeskripsikan hasil dari sumber-sumber yang telah didapatkan yang relevan dengan penelitian. Denzin dan Lincoln dalam (Aspers & Corte, 2019) menyatakan penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami atau menafsirkan suatu kejadian yang terjadi dalam kehidupan individu. Artikel yang dikumpulkan merupakan artikel terakreditasi tahun 2012-2022 dalam database Google Scholar. Dari semua artikel, peneliti menetapkan 10 artikel yang sesuai dengan topik penelitian untuk ditinjau dan dianalisis lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dari studi literatur ini meliputi kemampuan pemecahan masalah matematika model PBL dan pendekatan STEM. Hasil penelitian terdahulu terkait dengan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan model PBL pendekatan STEM disajikan dengan deskriptif dalam tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terkait Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dengan Model PBL Pendekatan STEM

Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
Kamauko, N. M., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2020)	Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika	Hasil penelitian dan analisis menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran PBL pada materi trigonometri lebih tinggi dari peserta didik yang diajarkan dengan pembelajaran biasa. Peningkatan rata-rata indikator kemampuan pemecahan masalah pada indikator memahami masalah, merencanakan pemecahan, dan memeriksa kembali pada peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran PBL pada materi trigonometri lebih tinggi dari peserta didik yang diajarkan dengan pembelajaran biasa. Tidak ada pengaruh gender pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik dan juga tidak ada pengaruh interaksi model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Faoziyah, N. (2021)	Journal Unpas	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEM berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas X-Multimedia 1 SMK Muhammadiyah Kota Tegal tahun pelajaran 2019/2020.
Noviantii, E., Yuanita, P., & Maimunah, M. (2020)	Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)	Hasil penelitian yang telah peneliti lakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik kelas VII-2 SMPN 9 Pekanbaru semester ganjil tahun pelajaran 2019/2020 pada materi pokok Bentuk Aljabar.
Widyastuti, R. T., & Airlanda, G. S. (2021)	Jurnal BASICEDU	Simpulan berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan oleh peneliti menunjukkan hasil bahwa salah satu model pembelajaran yang termuat dalam kurikulum 2013 yaitu <i>Problem Based Learning</i> sangat efektif saat diterapkan dalam proses pembelajaran salah satunya dalam hal kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik sekolah dasar dibanding dengan pelaksanaan proses pembelajaran yang menggunakan model konvensional.
Monica, H., Kesumawati, N., & Septiati, E. (2019)	MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran	Dari hasil analisis data dan pembahasan, disimpulkan bahwa ada pengaruh model <i>Problem Based Learning</i> terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan keyakinan matematis peserta didik SMP di Kecamatan Gelumbang.
Harapit, S. (2018)	Jurnal Pendidikan Tambusai	Kesimpulan dari pembahasan beberapa jurnal yang penulis lakukan antara lain: (1) Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) memiliki peran dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, (2) Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) memiliki peran dalam meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar.
Nasir, M. (2016)	Jurnal Madrasah Ibtidaiyah	Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa efektivitas peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada pelajaran matematika materi pecahan sub-materi perbandingan dan skala di kelas V MIN Baruh Jaya menunjukkan ada peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang signifikan antara penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan model konvensional dimana model PBL lebih unggul dari model konvensional.
Arifin, N. (2020)	Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia	Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan pembahasan yang telah dikemukakan bahwa dapat disimpulkan, Model STEM <i>Problem Based Learning</i> lebih efektif dibandingkan dengan model konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

Saputri, V., & Herman, T. (2022)	Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif	Integrasi STEM dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan prestasi matematika peserta didik serta dapat meningkatkan keterampilan matematika abad 21 terutama dalam <i>critical thinking and problem solving</i> .
Amelia, A., Abidin, Z., Faradiba, S.S. (2019)	Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran	Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, secara umum dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> berbasis STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematic</i>) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI IPA MA Nasruddin Dampit.

Berdasarkan analisis dan rangkuman artikel yang tercantum dalam tabel 1, menunjukkan adanya beberapa peneliti sebelumnya yang melakukan penelitian tentang kemampuan pemecahan masalah matematika dengan model PBL pendekatan STEM. Walaupun terdapat beberapa artikel yang tidak memuat keseluruhan tentang kemampuan pemecahan masalah matematika dengan model PBL pendekatan STEM, namun semua artikel mengarah ke kesimpulan yang sama yaitu model pembelajaran PBL pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Penelitian ini menghasilkan kajian mengenai efektivitas model PBL pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Pemecahan Masalah merupakan satu kemampuan dasar dalam pembelajaran matematika, membantu individu berpikir analitik, belajar pemecahan masalah matematis, pada hakikatnya adalah belajar berpikir, bernalar dan menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki, pemecahan masalah matematis membantu berpikir kritis, kreatif dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika lainnya (Hendriana et al., 2017).

Peneliti mengacu kepada beberapa artikel yang telah diseleksi dan menghasilkan sebanyak 10 artikel untuk dikaji secara sistematis. Secara umum, sepuluh artikel tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur kajian pustaka dari berbagai artikel ilmiah, jurnal buku, serta sumber-sumber data atau informasi lainnya yang dianggap relevan dengan penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa menggunakan model pembelajaran berbasis masalah atau model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM efektif digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran karena berhasil untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Kondisi ini didukung oleh model PBL dengan pendekatan STEM yang mampu menerapkan pengetahuan ke dalam dunia nyata dan melatih pemahaman kemampuan pemecahan masalah peserta didik sehingga keduanya menimbulkan efektivitas dan keterampilan peserta didik dalam pembelajaran matematika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing. Ucapan terima kasih disampaikan kepada lembaga yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Ucapan terima kasih ditunjukkan kepada Universitas Negeri Semarang. Ucapan terima kasih untuk tim peneliti yang sudah berkontribusi dalam membuat artikel ini dari awal sampai akhir.

REFERENSI

- Altan, E. B., Ozturk, N., & Turkoglu, A. Y. (2018). Socio-scientific issues as a context for STEM education: A case study research with pre-service science teachers. *European Journal of Educational Research*, 7(4), 805-812.
- Amelia, A., Abidin, Z., Faradiba, S.S. (2019). Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika materi Program Linear peserta didik kelas XI IPA MA Nasruddin Dampit tahun akademik 2018/2019. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 14(2). Diakses dari <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jp3/article/view/2497>.
- Arifin, N. (2020). Efektivitas pembelajaran Stem Problem Based Learning ditinjau dari daya juang dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik PGSD. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 5(1), 31.
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi 4c (communication, collaboration, critical thinking dan creative thinking) untuk menyongsong era abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), i-xiii. Diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Matematika, UNIBABWI, 23 September 2019. Banyuwangi: Universitas PGRI Banyuwangi. Diakses dari <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/829>.
- Aspers, P., & Corte, U. (2019). What is qualitative in qualitative research. *Qualitative Sociology*, 42(2), 139–160. DOI: 10.1007/s11133-019-9413-7.
- Bell, D., Morrison-Love, D., Wooff, D., & McLain, M. (2018). STEM education in the twenty-first century: learning at work—an exploration of design and technology teacher perceptions and practices. *International Journal of Technology and Design Education*. DOI: 10.1007/s10798-017-9414-3.
- Ceylan, S., & Ozdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.02.395.
- Faoziyah, N. (2021). Kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik melalui pendekatan STEM berbasis PBL. *Pasundan Journal of Mathematics Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 50-64.
- Habsy, B. A. (2017). Seni memahami penelitian kualitatif dalam bimbingan dan konseling: studi literatur. *Jurnal Konseling Andi Matappa*, 1(2), 90-100.
- Harapit, S. (2018). Peranan *problem based learning* (pbl) terhadap kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(2), 912-917.
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Peserta Didik*. Bandung: Refika Aditama.
- Kamauko, N. M., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2020). Efektivitas Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Trigonometri. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 163-178.
- Kapila, V., & Iskander, M. (2014). Lessons learned from conducting a K-12 project to revitalize achievement by using instrumentation in science education. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 15(1). Diakses dari <https://www.learntechlib.org/p/148286/>.

- Monica, H., Kesumawati, N., & Septiati, E. (2019). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan keyakinan matematis peserta didik. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 7(1), 155-166.
- Nasir, M. (2016). Efektivitas model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada pelajaran Matematika. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 1-19.
- Nasution, M. L., Yerizon, Y., & Gusmiyanti, R. (2018). Students' mathematical problem-solving abilities through the application of learning models Problem Based Learning. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 335, The 2nd International Conference on Mathematics, Science, Education and Technology 5–6 October 2017, Padang, West Sumatera, Indonesia. Diakses dari <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/335/1/012117/meta>.
- Noviantii, E., Yuanita, P., & Maimunah, M. (2020). Pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 1(1), 65-73.
- Pimthong, P., & Williams, J. (2018). Preservice teachers' understanding of STEM education. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. DOI: 10.1016/j.kjss.2018.07.017.
- Saputri, V., & Herman, T. (2022). Integrasi STEM dalam pembelajaran matematika: dampak terhadap kompetensi matematika abad 21. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(1), 247-260.
- Sugiyarti, L., Arif, A., & Mursalin. (2018). Pembelajaran abad 21 di SD. *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*.
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148-158.
- Widyastuti, R. T., & Airlanda, G. S. (2021). Efektivitas model Problem Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1120-1129.

