

PENGARUH PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS VIII SMP NEGERI 15 PADANG

Debi Ade Pyo^{#1}, Mirna^{*2}

Mathematics Departement, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, West Sumatera, Indonesia

^{#1}Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP

^{*2}Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP

^{#1}debi.adepyo@gmail.com

Abstract – Students must learn mathematical problem solving, a fundamental cognitive skill and the major purpose of maths. According to observations in class VIII of SMP Negeri 15 Padang, this ability is low. Research used STEM-integrated Problem Based Learning (PBL) to address these issues. The study described the development and examined whether STEM integrated PBL students are better at using it than conventional learners. Research is quasi-experiment with static two-group design. Population: class VIII SMP Negeri 15 Padang students. Research quizzes and posttests. The final hypothesis test at $\alpha = 0.05$ yielded $P - Value < \alpha$, rejecting H_0 . This suggests that the STEM integrated PBL methodology improves mathematical problem-solving.

Keywords- Mathematics Problem Solving Ability, STEM, Problem Based Learning Models, Conventional Learning Models.

Abstrak– Siswa harus belajar pemecahan masalah matematis, yang merupakan keterampilan kognitif yang mendasar dan merupakan tujuan utama dari pelajaran matematika. Berdasarkan pengamatan di kelas VIII SMP Negeri 15 Padang, kemampuan ini masih rendah. Penelitian menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) yang terintegrasi dengan STEM untuk mengatasi masalah ini. Penelitian ini menggambarkan pengembangan dan menguji apakah siswa yang menggunakan PBL terintegrasi STEM lebih baik dalam menggunakannya dibandingkan dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan desain dua kelompok statis. Populasi: siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Padang. Penelitian kuis dan posttest. Uji hipotesis akhir pada $\alpha = 0,05$ menghasilkan $P - Value < \alpha$, menolak H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa metodologi PBL terintegrasi STEM meningkatkan pemecahan masalah matematika.

Kata Kunci- Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, STEM, Model *Problem Based Learning*, Model Pembelajaran Konvensional.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika memiliki delapan tujuan, menurut Permendikbud No. 58 tahun 2014. Salah satunya adalah pemecahan masalah matematika. Menurut hasil PISA 2022, skor kemampuan matematika Indonesia adalah 366 [1]. Skor PISA 2018 adalah 379, namun pada 2022 menurun [2]. Skor 2018 turun dari skor tahun 2015 yang sebesar 386 [3]. Berdasarkan data tersebut, skor PISA Indonesia mengalami penurunan setiap periodenya. Rendahnya kemampuan matematika siswa Indonesia, salah satunya disebabkan oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa.

Data lapangan juga menunjukkan rendahnya kemampuan tersebut. Observasi di SMP Negeri 15 Padang memberikan beberapa informasi pembelajaran matematika. Observasi kelas VIII ini dilakukan pada

tanggal 24-28 Juli 2023. Tabel 1 menunjukkan hasil ujian kemampuan yang diteliti setelah menilai pekerjaan siswa.

TABEL 1
RATA-RATA SKOR HASIL TES AWAL

Indikator	Skor Maks	Rata-rata Skor setiap indikator		
		VIII. D	VIII. E	VIII. G
Mengorganisasikan data dan memilih informasi yang relevan dalam mengidentifikasi masalah	3	1,48	1,71	1,4
Memilih strategi yang tepat untuk memecahkan	4	0,79	0,82	0,63

Indikator	Skor Maks	Rata-rata Skor setiap indikator		
		VIII. D	VIII. E	VIII. G
masalah				
Menyelesaikan masalah	4	0,21	0,14	0,23
menafsirkan hasil jawaban yang diperoleh untuk memecahkan masalah	2	0,1	0,06	0,11

Siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Padang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang rendah karena masih menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada pendidik. Ketika pembelajaran dimulai, siswa diberikan materi secara keseluruhan dan contoh soal, kemudian diberikan kesempatan untuk mencatat materi dan latihan soal yang mirip dengan contoh soal sebelumnya. Siswa tidak terlibat dalam pembelajaran. Siswa tidak mengajukan pertanyaan, tidak mengekspresikan diri, dan tidak mengetahui kesulitan non-rutin. Dengan demikian, ruang kelas menjadi berulang-ulang, anak-anak bosan dan lelah, dan mereka berbicara dengan teman dan melakukan hal-hal lain saat belajar.

Oleh sebab itu, supaya kemampuan pemecahan permasalahan secara matematis dari peserta didik bisa meningkat, perlu diadakan perubahan pada pelaksanaan kegiatan belajar yang bisa membuat perhatian peserta didik terpusat ketika belajar dengan cara melibatkan peserta didik berpartisipasi aktif atau difokuskan terhadap peserta didik (*student center*) dan pendidik mempunyai peran menjadi fasilitator. Diantara perubahan yang dapat dilaksanakan oleh pendidik yaitu dengan menerapkan model ajar yang bisa menjadi pemicu peningkatan kemampuan pemecahan permasalahan secara matematis dari peserta didik. Satu diantara usaha pada upaya membuat perubahan peningkatan keterampilan pemecahan permasalahan secara matematis dari peserta didik yakni dengan diterapkannya model *Problem Based Learning* yang diintegrasikan pendekatan *science, technology, engineering, mathematics* (STEM).

Hal tersebut sejalan terhadap penelitian yang sudah dijalankan oleh [4], [5], dan [6] yang hasil penelitiannya menunjukkan bahwa lebih efektif model PBL terintegrasi STEM dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional yang diterapkan kepada peserta didik. Menurut [7], implementasi model PBL mampu meningkatkan keterampilan seperti berpikir rasional, menganalisa dan menyelesaikan masalah, kolaboratif dan komunikatif secara lisan dan tulisan. Seiring dengan implementasi model PBL, pendekatan STEM juga bertujuan untuk mendukung peserta didik dalam mengembangkan kompetensi di abad ke-21 seperti kemampuan memecahkan masalah, berpikir rasional, serta berkomunikasi, berkeaktifitas dan berkolaborasi [8]. Menurut [9] STEM adalah penerapan empat disiplin ilmu di jenjang sekolah di saat pendidik bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika menerapkan pendekatan terpadu dan setiap materi

disiplin ilmu tidak dipisah-pisahkan, melainkan diperlakukan sebagai satu kesatuan yang dinamis [10]. STEM juga didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran dengan menggabungkan pokok subjek STEM yang dibuktikan efektif dalam penerapan pembelajaran integratif untuk meningkatkan minat belajar peserta didik [11].

Berdasarkan latar belakang dan pengamatan, penulis meneliti kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Padang. Model PBL terintegrasi STEM akan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional untuk mengetahui perkembangan dan pengaruhnya terhadap kompetensi yang diujikan.

METODE

Metode penelitian yang dipakai yakni penelitian eksperimen semu (*quasy experiment*) melalui rancangan untuk penelitiannya yakni “*Static Group Design*”.

TABEL 2
DESAIN PENELITIAN

Kelas	Perlakuan	Tes
Eksperimen	X	O
Kontrol	-	O

Keterangan :

X : Penerapan PBL terintegrasi STEM

O : *Posttest*.

Populasi penelitian terdiri dari seluruh peserta didik di kelas VIII SMP Negeri 15 Padang TP 2023/2024. Penarikan sampel dilakukan melalui cara acak *Simple Random Sampling* dengan pengundian setelah diuji bahwa semua populasi yang telah berdistribusi normal dan bervariasi homogen. Dua kelas terpilih acak dari gulungan kertas yakni kelas VIII.F dan VIII.G sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Data dari penelitian ini mencakup atas data primer yaitu data yang diraih langsung melalui hasil kuis dan *posttest*. Sedangkan data sekunder yakni hasil penilaian tengah semester ganjil matematika kelas VIII SMPN 15 Padang TP 2023/2024. Data hasil tes dilakukan analisis uji-t. Sebelum dilakukannya uji-t, dilakukanlah uji normalitas melalui uji *Anderson-Darling*. Kemudian dilakukan uji homogenitas variansi yang dilaksanakan dengan uji-F. Hasil pengujian tersebut untuk melihat apakah data dari kedua grup sampel sudah mempunyai distribusi yang normal dan juga mempunyai variansi yang homogen. Untuk pelaksanaan seluruh pengolahan data yang dilaksanakan pada penelitian ini diadakan lewat melalui penggunaan *software* minitab.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perkembangan Kemampuan Peserta Didik

TABEL 3
RATA-RATA PEROLEHAN SKOR KUIS PESERTA DIDIK

Indikator	Skor Max	Kuis Ke-				
		I	II	III	IV	V
Mengorganisasikan data dan memilih informasi yang relevan dalam mengidentifikasi masalah	3	3	3	3	3	3
Memilih pendekatan dan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah	4	3,5	3,6	3,7	4	3,4
Menyelesaikan masalah	4	2,5	2,8	3	3,4	3
Menafsirkan jawaban yang diperoleh untuk memecahkan masalah	2	0,3	1	1	1,2	1,1

Berdasarkan Tabel 3, terlihat rata-rata skor kuis setiap indikator meningkat pada setiap pertemuannya selama belajar dengan model PBL terintegrasi STEM. Secara keseluruhan terlihat perkembangan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik adanya kenaikan selama diterapkannya model PBL terintegrasi STEM.

2. Hasil *Posttest* Kelas Sampel

Hasil tes kemampuan didapatkan dengan tes berbentuk ulangan dengan soal esai yang disajikan pada Tabel 4:

TABEL 4
DATA *POSTTEST* KELAS SAMPEL

Kelas	N	Skor Maksimal	Rata-rata Skor Total	Skor Tertinggi	Skor Terendah
Eksperimen	30	65	43,77	65	25
Kontrol	30	65	35,70	60	20

Tabel 4 menyatakan rata-rata skor *posttest* kelas dengan model PBL terintegrasi STEM jauh lebih optimum. Untuk lebih jelasnya, berikut ditampilkan hasil tes peserta didik pada setiap indikator.

a) Indikator 1

TABEL 5
PERSENTASE PESERTA DIDIK PADA INDIKATOR 1

Nomor Soal	Skor	Persentase	
		Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1	3	100%	100%
	2	0%	0%
	1	0%	0%
	0	0%	0%
2	3	60%	60%
	2	3,33%	3,33%
	1	20%	20%
	0	16,67%	16,67%
3	3	100%	100%
	2	0%	0%
	1	0%	0%
	0	0%	0%

Nomor Soal	Skor	Persentase	
		Kelas eksperimen	Kelas kontrol
4	3	93,33%	76,67%
	2	3,33%	13,33%
	1	3,33%	6,67%
	0	0%	3,33%
5	3	86,67%	56,67%
	2	6,67%	10%
	1	3,33%	16,67%
	0	3,33%	16,67%

Berdasarkan Tabel 5 dapat terlihat persentase kemampuan peserta didik kelas dengan model PBL terintegrasi STEM dalam memahami masalah lebih unggul daripada kelas biasa.

b) Indikator 2

TABEL 6
PERSENTASE PESERTA DIDIK PADA INDIKATOR 2

Nomor Soal	Skor	Persentase	
		Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1	4	90%	90%
	3	6,67%	10%
	2	0%	0%
	1	3,33%	0%
	0	0%	0%
2	4	46,67%	20%
	3	3,33%	6,67%
	2	0%	6,67%
	1	26,67%	16,67%
	0	43,33%	50%
3	4	100%	93,33%
	3	0%	6,67%
	2	0%	0%
	1	0%	0%
	0	0%	0%
4	4	66,67%	53,33%
	3	13,33%	16,67%
	2	6,67%	3,33%
	1	0%	0%
	0	13,33%	26,67%
5	4	46,67%	20%
	3	13,33%	6,67%
	2	310%	3,33%
	1	13,33%	3,33%
	0	16,67%	66,67%

Berdasarkan Tabel 6, terlihat persentase kelas dengan model PBL terintegrasi STEM pada indikator ini juga jauh lebih mumpuni..

c) Indikator 3

TABEL 7
PERSENTASE PESERTA DIDIK PADA INDIKATOR 3

Nomor Soal	Skor	Persentase	
		Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1	4	73,33%	56,67%
	3	13,33%	23,33%
	2	3,33%	3,33%
	1	0%	6,67%
	0	10%	10%
2	4	3,33%	0%
	3	16,67%	0%
	2	0%	3,33%
	1	20%	10%
	0	60%	86,67%
3	4	70%	40%
	3	10%	10%
	2	0%	0%

Nomor Soal	Skor	Persentase	
		Kelas eksperimen	Kelas kontrol
4	1	13,33%	16,67%
	0	6,67%	13,33%
	4	23,33%	20%
	3	20%	16,67%
	2	3,33%	0%
	1	16,67%	3,33%
5	0	36,67%	60%
	4	16,67%	6,67%
	3	6,67%	3,33%
	2	3,33%	0%
	1	6,67%	3,33%
	0	66,67%	86,67%

Dilihat dari Tabel 7, persentase kemampuan kelas dengan model PBL terintegrasi STEM pada indikator ini jauh lebih optimum.

d) Indikator 4

TABEL 8
PERSENTASE PESERTA DIDIK PADA INDIKATOR 4

Nomor Soal	Skor	Persentase	
		Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1	2	73,33%	56,67%
	1	6,67%	6,67%
	0	20%	36,67%
2	2	3,33%	0%
	1	16,67%	0%
	0	80%	100%
3	2	70%	40%
	1	10%	20%
	0	20%	40%
4	2	26,67%	16,67%
	1	10%	13,33%
	0	63,33%	70%
5	2	16,67%	3,33%
	1	0%	3,33%
	0	83,33%	93,33%

Berdasarkan Tabel 8, terlihat persentase kemampuan kelas dengan perlakuan khusus lebih unggul dari pada kelas kontrol.

Berdasarkan deskripsi hasil tes secara keseluruhan, hasil tes kelas PBL terintegrasi STEM lebih baik. Data posttest dianalisis untuk menguji hipotesis penelitian. Uji-t dipilih karena kedua kelas memiliki data yang terdistribusi normal dan homogen. Uji hipotesis penelitian menolak H_0 dengan nilai P-value 0,005. Model PBL terintegrasi STEM berpengaruh terhadap pemecahan masalah matematika, demikian bunyi hipotesis.

Paradigma PBL terintegrasi STEM mengajarkan siswa untuk memecahkan masalah secara metodis dan memperoleh keterampilan. Sejalan dengan penelitian [4]. Karena terkait dengan masalah dunia nyata dan disesuaikan dengan STEM, pembelajaran menjadi lebih relevan. Menurut [12], LKPD model STEM Integrated PBL valid untuk meningkatkan kemampuan yang di teliti. Menurut [13], 100% siswa yang belajar menggunakan sintaks PBL terintegrasi STEM pada kelompok sangat baik, dan 90% mendapat nilai di atas KBM.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian diperoleh.

1. Setiap tahap pada model pembelajaran PBL yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik di kelas VIII SMP Negeri 15 Padang. Dimana terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada setiap pertemuan selama belajar menggunakan model pembelajaran PBL terintegrasi STEM.
2. Hasil posttest menunjukkan bahwa pemecahan masalah model PBL terintegrasi STEM lebih baik daripada pembelajaran konvensional di kelas VIII SMP Negeri 15 Padang. Penerapan konsep ini memberikan kontribusi terhadap pembelajaran.

REFERENSI

- [1] OECD, "Hasil PISA 2022."
- [2] E. Susanti, "Penerapan Model Pembelajaran Probing-Prompting Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas Xi.Ipa Man 1 Kota Bengkulu," *J. Pendidik. Mat. Rafflesia*, vol. 2, no. 1, pp. 97–107, 2017.
- [3] OECD, "Results from PISA 2015: Indonesia," *OECD Publ.*, pp. 1–8, 2016, [Online]. Available: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>
- [4] N. Arifin, "Efektivitas Pembelajaran Stem Problem Based Learning Ditinjau Dari Daya Juang Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Pgsd," *JPMI (Jurnal Pendidik. Mat. Indones.)*, vol. 5, no. 1, p. 31, 2020, doi: 10.26737/jpmi.v5i1.1644.
- [5] C. D. Putri, I. D. Pursitasari*, and B. Rubini, "Problem Based Learning Terintegrasi STEM Di Era Pandemi Covid-19 Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa," *J. IPA Pembelajaran IPA*, vol. 4, no. 2, pp. 193–204, 2020, doi: 10.24815/jipi.v4i2.17859.
- [6] N. H. Astuti, A. Rusilowati, and B. Subali, "STEM-Based Learning Analysis to Improve Students' Problem Solving Abilities in Science Subject: a Literature Review," *J. Innov. Sci. Educ.*, vol. 9, no. 3, pp. 79–86, 2021, doi: 10.15294/jise.v9i2.38505.
- [7] H. Hamdalia Herzon and D. Hari Utomo, "Pengaruh Problem-Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 3, pp. 42–46, 2017.
- [8] Widya, R. Rifandi, and Y. Laila Rahmi, "STEM education to fulfil the 21st century demand: A literature review," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1317, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1317/1/012208.
- [9] B. R. Brown, J. Brown, K. Reardon, and C. Merrill, "Understanding STEM:," *Technol. Eng. Teach.*, no. January 2011, 2021.
- [10] H. Fatmah, "Kreativitas Peserta Didik dalam Pembelajaran Bioteknologi dngan PJBL berbasis STEM," vol. 05, no. April, pp. 7–14, 2021.

- [11] R. Oktavia, “Mathematics (Stem) untuk Mendukung Pembelajaran IPA Terpadu,” *J. SEMESTA Pendidik. IPA*, vol. 5, no. 2, pp. 32–36, 2018.
- [12] S. Hadi, Muntari, and Burhanuddin, “Validitas Perangkat Pembelajaran Model PBL Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik,” *J. Classr. Action Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 199–203, 2022, doi: 10.29303/jcar.v4i1.1729.
- [13] A. Angga, “Penerapan Problem Based Learning Terintegrasi STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan 4C Siswa,” *J. Didakt. Pendidik. Dasar*, vol. 6, no. 1, pp. 281–294, 2022, doi: 10.26811/didaktika.v6i1.541.