



Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia is licensed under  
A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

## EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PJBL TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN DISPOSISI MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN MATEMATIKA

Sulistya Umie Ruhmana Sari<sup>1)</sup>, Reni Dwi Lestari<sup>2)</sup>, Iffa Abdillah Kinasih<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia  
E-mail : sulistyaumieruhmanasari@uin-malang.ac.id

<sup>2)</sup> Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia  
E-mail : renidwilestari@gmail.com

<sup>3)</sup> Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia  
E-mail : iffaabdillahkinasih@gmail.com

---

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang terintegrasi STEM dengan model pembelajaran konvensional. Hal ini untuk mengetahui penerapan model pembelajaran, hasil pembelajaran (aspek kognitif dan afektif) dan kompetensi siswa pada masalah teselasi. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *posttest only control design* yang dilakukan dalam 2 kali pertemuan. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII, dengan sampel kelas VIII C sebagai kelas eksperimen dan VIII B kelas kontrol. Hasil pada penelitian ini yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dengan rata-rata 70,22 untuk kelas eksperimen dan 45,43 pada kelas kontrol. Model pembelajaran *Project Based Learning* juga efektif dalam meningkatkan disposisi matematis dengan jumlah responden yang menjawab sangat setuju sebanyak 25,7% pada kelas eksperimen dan 10,1% pada kelas kontrol.

Kata Kunci : Model Pembelajaran, Project Based Learning (PjBL), Integrasi STEM, Pemahaman Konsep, Disposisi Matematis.

---

### I. PENDAHULUAN

Pada hakikatnya, pendidikan mempunyai tujuan untuk menciptakan siswa dalam mengasah kemampuan yang berkualitas dan bermartabat untuk menyelesaikan problematika yang akan dihadapinya serta membentuk kepribadian peserta didik yang inovatif, kreatif, dan percaya diri. Tujuan pendidikan dapat terlaksana apabila kegiatan pembelajaran dapat diikuti oleh peserta didik dengan maksimal. Dalam pendidikan, proses pembelajaran adalah kunci dari keberlangsungan kegiatan belajar di lingkungan sekolah. Pada kondisi ini, guru memiliki peran sebagai fasilitator atau tenaga pendidik dan peserta didik berperan sebagai subjeknya. Kegiatan pembelajaran tersebut akan menghasilkan proses belajar yang terarah dan sistematis, dikarenakan terdapat peran guru, bahan ajar, dan lingkungan belajar siswa yang kondusif, sehingga menyebabkan hadirnya situasi belajar yang nyaman dan tenang serta dapat terlaksananya tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan. Meski demikian, masih terdapat siswa yang merasakan kesusahan dalam mata pelajaran di sekolah, khususnya pada

mata pelajaran matematika. Menurut Cockroft dalam Mulyono Abdurrahman (Abdurrahman, 2003) mengungkapkan bahwa pentingnya matematika selain dapat dimanfaatkan dalam banyak aspek di kehidupan sehari-hari, juga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir matematis, logis dan teliti serta dapat memberikan kepuasan dalam menyelesaikan atau memecahkan permasalahan. Oleh sebab itu, matematika menjadi pelajaran wajib untuk peserta didik mulai dari tingkat paling dasar sampai tingkat perguruan tinggi.

Salah satu unsur yang dapat menyumbang keberhasilan siswa dalam pembelajaran matematika adalah disposisi matematis. Jika siswa memiliki disposisi matematis yang cenderung positif atau baik, maka dampaknya adalah siswa akan lebih giat dalam belajar, optimis dan memiliki rasa ingin tahu serta kepercayaan dirinya meningkat. Chun Tai dan Wei Lin (2016:1903) mengatakan bahwa disposisi matematis berpengaruh dalam pembelajaran matematika siswa dan memberikan dampak positif yaitu menumbuhkan sikap kemandirian dalam menghadapi berbagai persoalan dan tantangan. Selain itu, dengan dimilikinya disposisi yang baik maka siswa akan lebih kreatif dan percaya diri dalam

mengambil keputusan dan tindakan yang sesuai untuk mengatasi masalah yang akan dikerjakannya.

Masalah lain yang ada di dalam kelas adalah penggunaan strategi pembelajaran yang memberikan kesan siswa sangat membosankan. (Ibnah & Rosidin, 2018). Guru ketika mengajar masih menggunakan metode ceramah yang mana metode tersebut merupakan model pembelajaran konvensional dan diterapkan secara berkelanjutan atau terus-menerus. Akibat dari guru menggunakan strategi yang serupa di setiap pembelajaran, akan memberikan kesan bagi peserta didik pembelajaran yang menjenuhkan, membosankan dan merasakan lemahnya pemahaman materi yang didapat, sehingga mereka mengalami kesusahan untuk menyelesaikan permasalahan yang guru berikan. Selain itu, pelajaran matematika tidak cukup hanya dimengerti saja, melainkan peserta didik harus memahami konsep materi yang diajarkan, sebab terdapat beberapa materi dalam pelajaran matematika yang cenderung saling keterkaitan atau memiliki kebergantungan dalam sebuah konsep. Oleh sebab itu, supaya peserta didik mampu memahami materi dengan baik maka sebaiknya mereka tidak hanya terbatas oleh informasi yang diberikan guru, namun juga mengeksplor pengetahuannya di luar kelas agar mereka dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik serta dapat mengungkapkan kembali materi yang dipahami dengan bahasanya sendiri.

Berdasarkan penjelasan diatas, peserta didik belum memahami dan mendalami konsep secara menyeluruh dalam bidang matematika dengan baik. Padahal, pemahaman konsep matematis sangat penting untuk peserta didik sebagai bekal dalam memahami materi setelahnya dan sebagai penguatan materi yang telah dipelajarinya, selain itu pemahaman konsep juga dapat memberikan kemudahan siswa dalam menentukan langkah atau urutan dalam mengerjakan permasalahan matematika. Oleh karena itu, kemampuan pemahaman konsep ini perlu dimiliki oleh siswa.

Berdasarkan hasil observasi di SMPN 1 Grujugan dan wawancara bersama guru mata pelajaran matematika, didapatkan bahwa selama mengajar beliau menggunakan sebuah model pembelajaran bersifat konvensional yaitu dengan menerapkan metode ceramah dan terkadang juga membentuk kelompok kecil untuk memudahkan dalam diskusi siswa dan pemberian tugas oleh guru. Akan tetapi peserta didik jarang mendapatkan pembelajaran dengan metode proyek, sehingga siswa hanya merasakan pembelajaran secara terbatas di dalam kelas dengan mendengarkan guru serta sesekali berdiskusi dengan temannya. Oleh sebab itu, perlu adanya model pembelajaran yang belum dirasakan oleh siswa sebagai solusi dalam mengatasi masalah dalam pemahaman konsep matematika siswa dan model pembelajaran konvensional yang membuat siswa bosan dan jenuh yaitu dengan menggunakan model pembelajaran PjBL.

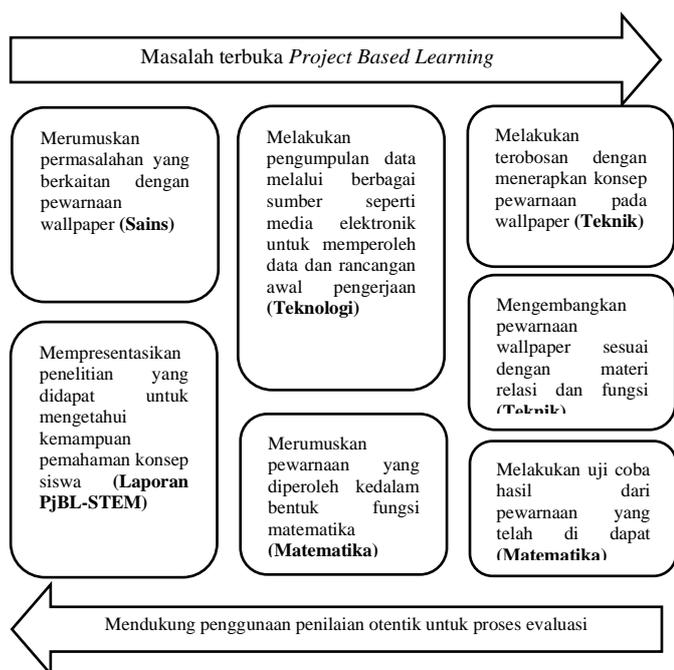
Hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMPN 1 Grujugan, didapatkan beberapa masalah dalam pembelajaran matematika yaitu rendahnya keikutsertaan secara aktif oleh peserta didik pada proses menemukan masalah yang ada di kelas saat pembelajaran serta rendah pula kemampuan pemahaman konsep siswa dalam mengatasi permasalahan. Meninjau dari hasil wawancara dengan narasumber guru mata

pelajaran di SMPN 1 Grujugan, beliau menyampaikan bahwa belum mengetahui banyak terkait model pembelajaran yang tepat dalam menumbuhkan kemampuan pemahaman konsep siswa sehingga kemampuan tersebut kurang dilatih. Berkaitan dengan rendahnya pemahaman konsep siswa dalam mengatasi berbagai permasalahan matematika yang muncul, sehingga dalam penelitian ini menerapkan model pembelajaran PjBL – STEM.

Dalam pembelajaran PjBL-STEM sangat potensial untuk memberikan pembelajaran yang bermakna. Hasil penelitian Tseng dkk., (2013) mengungkapkan bahwa PjBL-STEM dapat meningkatkan minat belajar siswa, pembelajaran menjadi lebih bermakna, membantu siswa dalam memecahkan masalah dalam kehidupan nyata, dan menunjang karir masa depan. Dengan menerapkan pendekatan STEM mengakibatkan siswa tidak hanya sekadar menghafal materi, akan tetapi siswa menjadi paham serta mampu mengaitkan apa yang dipahaminya terhadap permasalahan nyata yang dihadapinya, sehingga siswa akan merasakan proses pembelajaran yang lebih bermakna khususnya dalam pelajaran matematika (Ibnah & Rosidin, 2018). Pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM cenderung dapat mendorong siswa untuk berlatih mendesain, menumbuhkan dan memberikan pemanfaatan dalam memanipulatif dan afektif siswa, dimana hal ini mampu memberikan kemajuan terhadap kemampuan pemahaman konsep dengan berbantuan teknologi, teknik dan ilmu pengetahuan yang diaplikasikan dalam kehidupan nyata (Kapila & Iskander, 2014).

## II. METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMPN 1 Grujugan dengan waktu pelaksanaan pada tahun ajaran 2022/2023. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, sehingga didapatkan kelas VIII C sebagai kelas eksperimen dan VIII B sebagai kelas kontrol. Pendekatan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan jenis penelitian kuasi eksperimen. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah menggunakan uji *paired t-test* untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran PjBL-STEM. Desain yang diterapkan adalah *posttest only control design*. Instrument penelitian ini antara lain: 1) lembar soal *posttest*, 2) angket disposisi matematis, dan 3) angket keterlaksanaan model pembelajaran PjBL-STEM. Sintaks model pembelajaran PjBL-STEM dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Sintaks PjBL-STEM

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis deskriptif data post-test kemampuan pemahaman konsep setelah diberikan perlakuan model pembelajaran PjBL pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol diperoleh data sebagai berikut:

TABEL I  
DATA HASIL POSTTEST

No	Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Nilai Tertinggi	100	70
2	Nilai Terendah	40	20
3	Rata-Rata	70,22	45,43
4	Varians	232,950	145,257
5	Simpangan Baku	15,261	12,052

Berdasarkan tabel hasil pengerjaan *posttest* kemampuan pemahaman konsep pada masalah teselasi diperoleh rata-rata nilai siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata siswa pada kelas kontrol, yaitu 70,22 untuk kelas eksperimen dan 45,43 untuk kelas kontrol. Sehingga, disimpulkan rata-rata nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep pada kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol.

#### A. Hasil Penelitian Tes

Hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dilakukan uji normalitas, homogenitas dan uji *effect size*. Hasil data statistik untuk uji normalitas siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

TABEL III  
HASIL UJI NORMALITAS

Kelompok	Jumlah	Signifikansi		Interpretasi ( $p \geq 0,05$ )
		$P_{hitung}$	$P_{tabel}$	
Eksperimen	23	0,069	0,05	Normal
Kontrol	23	0,181		

Berdasarkan tabel perhitungan menggunakan Kolmogorov-smirnov diperoleh hasil kelas eksperimen sebesar  $0,069 \geq 0,05$  dan kelas kontrol sebesar  $0,181 \geq 0,05$ . Menurut Chakravart, Laha, dan Roy dalam Siregar, S. (2013) mengatakan bahwa Uji Kolmogorov Smirnov biasa digunakan untuk membandingkan serangkaian data pada sampel terhadap distribusi normal serangkaian nilai dengan mean dan standar deviasi yang sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal. Sedangkan untuk hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut.

TABEL IIIII  
HASIL UJI HOMOGENITAS

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Based on Mean	1.239	1	44	.272

Jika signifikan yang diperoleh  $\geq 0,05$  maka data diambil dari sampel yang homogen. Sesuai tabel di atas maka signifikannya adalah  $0,272 \geq 0,05$ . Maka dapat disimpulkan bahwa data yang diambil dari penelitian ini dari sampel yang homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan menghitung uji *effect size* dengan menggunakan rumus cohen's.

$$d = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{S_{pooled}}$$

$$d = \frac{70,217 - 45,435}{13,448}$$

$$d = 1,84279$$

Jika diinterpretasikan dengan kriteria nilai Cohen's maka 1,84279 masuk dalam kategori tinggi. Maksudnya adalah efektivitas model PjBL-STEM ditinjau dari kemampuan pemahaman konsep sangat tinggi.

#### B. Hasil Penelitian Angket Disposisi Matematis

Angket disposisi matematis diberikan kepada siswa setelah mendapatkan perlakuan model pembelajaran PjBL-STEM untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol. Jumlah pernyataan pada angket disposisi matematis sebanyak 30 butir, dengan 15 butir berupa pernyataan positif dan 15 butir pernyataan negatif. Angket tersebut terdiri dari 5 aspek, yaitu rasa percaya diri, rasa ingin tahu, ketekunan, fleksibel dan reflektif. Berikut hasil dari

penyebaran angket disposisi matematis pada pernyataan positif dan negatif.

Dari tabel IV diperoleh 25,7% responden dari kelas eksperimen yang menjawab sangat setuju terhadap seluruh pernyataan positif dari 5 aspek yang terdapat dalam angket disposisi matematis. Hasil tersebut lebih besar dari perolehan jawaban sangat setuju pada kelas kontrol yaitu sebesar 10,1%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL-STEM efektif ditinjau dari disposisi matematis pada pernyataan positif.

TABEL IV  
HASIL ANGKET DISPOSISI MATEMATIS (PERNYATAAN POSITIF)

Aspek Disposisi Matematis	Skala 4		3		2		1	
	E	K	E	K	E	K	E	K
Percaya Diri	47,0	18,3	33,9	44,3	17,4	31,3	1,7	6,1
Rasa ingin Tahu	45,7	20,7	39,1	40,2	13,0	33,7	2,2	5,4
Senang Mengerjakan Tugas, Rajin dan Tekun	52,2	18,8	39,1	40,2	8,7	37,7	2,9	4,3
Fleksibel	52,2	21,7	37,0	45,7	10,9	30,4	0,0	2,2
Reflektif	60,9	21,7	21,7	47,8	4,3	30,4	13,0	0,0
<b>Total</b>	257,8	101,2	170,9	218,3	54,3	163,6	19,9	18,0
	<b>25,7%</b>	<b>10,1%</b>	<b>17,0%</b>	<b>21,7%</b>	<b>5,4%</b>	<b>16,3%</b>	<b>2,0%</b>	<b>1,8%</b>

Berdasarkan tabel V, diperoleh hasil responden pada kelas kontrol untuk skala 1 sebanyak 6,6%. Jumlah tersebut

dinyatakan lebih kecil dari jumlah responden pada kelas eksperimen yang menjawab untuk skala 1 sebesar 23,4%, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL-STEM efektif terhadap disposisi matematis pernyataan negatif.

TABEL V  
HASIL ANGKET DISPOSISI MATEMATIS (PERNYATAAN NEGATIF)

Aspek Disposisi Matematis	Skala 4		Skala 3		Skala 2		Skala 1	
	E	K	E	K	E	K	E	K
Percaya Diri	0,0	10,9	9,8	43,5	42,4	39,1	47,8	6,5
Rasa ingin Tahu	3,3	7,6	13,0	39,1	42,4	39,1	41,3	14,1
Senang Mengerjakan Tugas, Rajin dan Tekun	0,0	8,7	21,7	39,1	34,8	34,8	43,5	17,4
Fleksibel	2,2	2,2	19,6	41,3	26,1	34,8	52,2	21,7
Reflektif	0,0	10,1	21,7	46,4	29,0	37,7	49,3	5,8
<b>Total</b>	5,4	39,5	85,9	209,4	174,6	185,5	234,1	65,6
	<b>0,5%</b>	<b>3,9%</b>	<b>8,6%</b>	<b>20,9%</b>	<b>17,5%</b>	<b>18,6%</b>	<b>23,4%</b>	<b>6,6%</b>

### C. Hasil Penelitian Angket Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL-STEM

Angket pendapat siswa terdiri dari 12 butir yang berisikan tentang bagaimana pendapat siswa terkait dengan model

pembelajaran PjBL-STEM yang telah diberikan pada materi relasi dan fungsi. Angket ini diberikan kepada kelas eksperimen yang memiliki jumlah siswa sebanyak 23. Berikut ini hasil dari penyebaran angket keterlaksanaan model pembelajaran PjBL-STEM pada tabel VI.

TABEL VI  
HASIL ANGGKET KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PjBL-STEM

Pernyataan ke-	Skala			
	4	3	2	1
1	69,6	21,7	4,3	4,3
2	60,9	39,1	0	0
3	60,9	34,8	4,3	0
4	52,2	34,8	8,7	4,3
5	60,9	26,1	4,3	8,7
6	52,2	34,8	8,7	4,3
7	65,2	17,4	8,7	8,7
8	56,5	26,1	13	4,3
9	60,9	21,7	17,4	0
10	56,5	26,1	13	4,3
11	56,5	34,8	8,7	0
12	65,2	30,4	0	4,3
Total	717,5	347,8	91,1	43,2
	59,8%	29,0%	7,6%	3,6%

Tabel VI di atas menyatakan bahwa 59,8% responden menjawab sangat setuju terhadap 12 pernyataan dalam angket keterlaksanaan model pembelajaran PjBL-STEM. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL-STEM berhasil diterapkan pada masalah teselasi pada kelas eksperimen di SMPN 1 Grjugan.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat kesimpulan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM efektif dibanding model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan disposisi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah teselasi. Selanjutnya, bagi pendidik maupun peneliti lain yang hendak menerapkan pembelajaran berbasis penelitian disarankan untuk melakukan uji coba pada jenjang berbeda seperti tingkat sekolah menengah atas dengan topik yang berbeda.

#### REFERENSI

- Al-Tabany, T. (2014). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual: Konsep, Landasan, Dan Implementasinya Pada Kurikulum 2013(Kurikulum Teatik Integratif. *Jakarta: Kencana*, 49-52.
- Afriana, J., Permasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). STEM project-based learning an integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach. *STEM Project-Based Learning an Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*, September, 1–210. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6->
- Damayanti, V. V. W., & Irniasari, R. (2020). Religious Based Learning as a Form of Cultivating Character Values in Children with Special Needs at SDLB Jenangan, Ponorogo. *International Journal of Emerging Issues in Early Childhood Education*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.31098/ijeiece.v2i1.114>
- Dahar, R., W. (2012). Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran. *Jakarta : Penerbit Erlangga*, 62.
- Daryanto. (2014). Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013. *Yogyakarta: Penerbit Gava Media*.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project - Based Learning terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4), 264–272. <http://idealmathede.p4tkmatematika.org>
- Kusmaryono, I., Suyitno, H., Dwijanto, & Dwidayati, N. (2018). Group investigation based learning improves students' productive disposition and mathematical power. *International Journal of Education, Learning and Development*, 6(5), 26–37.

- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Rusman. (2014). Model-Model Pembelajaran Profesionalisme Guru, 2nd Edn. *Jakarta: Rajawali Pers*.
- Sagala, S. (2006). Konsep dan Makna Pembelajaran. Bandung: Alfabeta, 2006, 73.
- Siregar, S. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual Dan Spss. *Jakarta: Prenada Media Group*, 38.