
PENERAPAN PjBL DAN PBL BERBANTUAN MINITAB TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS MAHASISWA DITINJAU DARI HASIL BELAJAR

Ana Istiani¹, Dedi Iswanto², Rahman Wiyansah³, Saiyidin Sahuri⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Pringsewu

Email: anaistiani@umpri.ac.id¹, dedi.2022406402003@student.umpri.ac.id², rahman.2022406402006@student.umpri.ac.id³, saiyidin.2022406402008@student.umpri.ac.id⁴

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) dan Problem-Based Learning (PBL) berbantuan perangkat lunak Minitab terhadap kemampuan representasi matematis mahasiswa, serta dampaknya terhadap hasil belajar. Metode yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain faktorial 3x2, melibatkan 30 mahasiswa PGSD yang dibagi menjadi dua kelompok. Instrumen penelitian mencakup angket kemampuan representasi matematis dan tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara model pembelajaran dengan hasil belajar mahasiswa. Model PjBL memiliki dampak yang lebih besar dibandingkan PBL dalam meningkatkan hasil belajar, khususnya pada representasi visual. Rata-rata hasil belajar mahasiswa dengan kemampuan representasi visual lebih baik dibandingkan verbal dan simbolik, baik dalam penerapan PjBL maupun PBL. Interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan representasi matematis juga ditemukan memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar. Penelitian ini merekomendasikan penerapan model pembelajaran PjBL untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan hasil belajar mahasiswa.

Kata Kunci: Project-Based Learning, Problem-Based Learning, Representasi Matematis, Hasil Belajar, Minitab.

Abstract: This study aims to analyze the effects of implementing Project-Based Learning (PjBL) and Problem-Based Learning (PBL) models, supported by Minitab software, on students' mathematical representation abilities and their impact on learning outcomes. The method used was a quasi-experimental design with a 3x2 factorial design, involving 30 PGSD students divided into two groups. The research instruments included a mathematical representation ability questionnaire and a learning outcome test. The results revealed a significant relationship between the learning model and students' learning outcomes. The PjBL model had a greater impact than PBL in improving learning outcomes, particularly in visual representation. Students with visual representation abilities demonstrated better learning outcomes compared to those with verbal and symbolic representations, both in PjBL and PBL implementations. The interaction between learning models and mathematical representation abilities also significantly influenced learning outcomes. This study recommends the implementation of the PjBL model to enhance students' mathematical representation abilities and learning outcomes.

Keywords: Project-Based Learning, Problem-Based Learning, Mathematical Representation, Learning Outcomes, Minitab.

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu yang dipelajari di seluruh jenjang pendidikan, termasuk perguruan tinggi. Pembelajaran matematika tidak hanya berfokus pada menghafal rumus dan angka, tetapi juga berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir sistematis dan logis. Fokus utama dalam pembelajaran matematika adalah pengembangan kemampuan berpikir logis, yang merupakan kunci untuk merumuskan strategi dalam menyelesaikan berbagai persoalan matematika. Kemampuan ini tidak hanya bermanfaat di dalam kelas, tetapi juga memiliki implikasi yang luas dalam kehidupan sehari-hari (Ellenberg, J. 2014).

Meskipun peran matematika begitu penting, banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Permasalahan ini berdampak pada kurangnya keterampilan mahasiswa dalam pemecahan masalah matematika (Yanti Ginanjar, 2019).

Oleh karena itu, diperlukan upaya serius dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis pada mahasiswa karena hal tersebut menjadi faktor penentu keberhasilan dalam pembelajaran matematika.

Beberapa faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar mahasiswa adalah metode dan model pembelajaran yang digunakan. Dewi Anggelia dkk. (2022) menyebutkan bahwa model pembelajaran yang monoton dapat menyebabkan kejenuhan, sehingga mahasiswa kurang tertarik dengan materi yang diberikan. Berbagai model pembelajaran inovatif seperti Project-Based Learning (PjBL) dan Problem-Based Learning (PBL) telah dikembangkan untuk mengatasi masalah ini.

Menurut Riana Lestari dkk. (2024), penerapan PjBL di kelas mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis karena mahasiswa dituntut untuk aktif dalam proses pembelajaran. Ilma & Turmudi (2021) juga mengungkapkan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa yang belajar melalui PjBL berbantuan lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Selanjutnya, penelitian Hayun dkk. (2020) menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa, karena mereka dituntut untuk menyelesaikan masalah secara individu maupun kelompok.

Representasi matematis adalah kemampuan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Kemampuan ini mencakup keterampilan mahasiswa dalam menyajikan informasi dalam bentuk tabel dan grafik, memecahkan masalah dengan representasi visual, serta memperjelas jawaban melalui gambar atau pola (Hayun dkk., 2020). Dengan representasi matematis, mahasiswa dapat memahami konsep-konsep matematika yang kompleks secara lebih mendalam, yang kemudian memudahkan mereka dalam pemecahan masalah.

Dalam rangka memfasilitasi pembelajaran matematika yang lebih efektif, penggunaan perangkat lunak seperti Minitab juga penting. Minitab dapat membantu mahasiswa dalam mengolah dan menganalisis data matematis, sehingga mempermudah mereka untuk memahami konsep-konsep yang diajarkan. Dukungan teknologi ini diyakini dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penggunaan model pembelajaran PjBL dan PBL terbukti mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa. Namun, belum ada perbandingan yang jelas tentang efektivitas kedua model tersebut, terutama ketika didukung oleh perangkat lunak seperti Minitab. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penerapan PjBL dan PBL berbantuan Minitab untuk melihat dampaknya terhadap kemampuan representasi matematis mahasiswa, khususnya dalam meningkatkan hasil belajar. Penelitian ini dilakukan dengan judul: "Penerapan PjBL dan PBL Berbantuan Minitab Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Ditinjau dari Hasil Belajar".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis eksperimen *Quasi-Experimental Designs That Either Lack a Control Group* yaitu desain eksperimen semu yang tidak memiliki kelompok kontrol, berusaha untuk mengetahui efek dari perlakuan meskipun tanpa perbandingan dengan kelompok yang tidak menerima perlakuan (Shadish, dkk, 2002). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu variabel terikat yaitu hasil belajar dan dua

variabel bebas yaitu model pembelajaran (PjBL dan PBL) dan kemampuan representasi matematis.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan rancangan anava dua jalan dengan rancangan faktorial 3x2. Desain dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Model Pembelajaran (B) KRM (A)	PjBL (B ₁)	PBL (B ₂)
Visual (A ₁)	(A ₁ B ₁)	(A ₁ B ₂)
Verbal (A ₂)	(A ₂ B ₁)	(A ₂ B ₂)
Simbolik (A ₃)	(A ₃ B ₁)	(A ₃ B ₂)

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini ada dua cara yaitu teknik angket dan teknik tes.

a) Teknik kuesioner (angket)

Teknik kuesioner (angket) yang dilakukan dalam penelitian ini berupa daftar pertanyaan yang disusun berupa daftar pertanyaan tertutup yang dituangkan melalui instrumen angket. Teknik angket yang digunakan untuk mengetahui kemampuan representasi matematis. Angket diberikan kepada subjek penelitian dengan jenis pertanyaannya tentang representasi matematis yang di diadopsi dari artikel Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Angket Kemampuan Representasi Matematis karangan Ramdani (2023).

b) Teknik tes

Tes hasil belajar digunakan untuk mengukur pemahaman mahasiswa dalam mata kuliah statistik. Bentuk soal yang digunakan adalah soal uraian yang dapat mengukur dan menilai suatu proses belajar dengan kompleks dibandingkan dengan soal pilihan ganda karena memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menyusun jawaban sesuai dengan jalan pikirannya sendiri (Putri dkk., 2022).

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket kemampuan representasi matematis dan tes hasil belajar mahasiswa.

a) Angket Kemampuan Representasi Matematis

Angket standar yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari artikel Ramdani yang berjudul Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Angket Kemampuan Representasi Matematis (2023). Angket ini bersifat tertutup dengan empat pilihan alternatif untuk respons kesetujuan berdasarkan skala likert, dengan menghilangkan pilihan netral. Skor tertinggi dari

kategori kemampuan representasi matematis (visual, verbal, dan simbolik) menunjukkan jenis kemampuan representasi matematis yang dikuasai.

b) Tes Hasil Belajar

Tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar pada materi sistem persamaan linear dua variabel melalui 3 butir soal uraian dengan setiap jawaban benar diberi skor 10 dan setiap jawaban salah diberi skor 0. Untuk mendapatkan data yang akurat, maka tes yang digunakan harus memenuhi kategori tes yang tinggi, sehingga disusun sesuai prosedur menyusun instrumen tes hasil belajar yaitu sebagai berikut: 1) menentukan materi dan indikatornya sesuai dengan kurikulum yang digunakan, 2) membuat kisi-kisi soal tes, 3) menyusun butir soal sesuai dengan kisi-kisi, 4) menelaah butir, dan 5) melakukan uji coba tes.

Validitas isi dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi dan perangkat tes yang diberikan kepada validator yaitu dosen matematika dan dosen bahasa Indonesia. Butir soal dikatakan valid jika ketiga validator menyatakan instrumen valid, maka instrumen tersebut dikatakan memenuhi validitas isi. Daya pembeda soal adalah kemampuan setiap butir soal untuk membedakan antara peserta didik yang menguasai materi dan peserta didik yang belum menguasai materi yang diujikan (Umi Fatimah, 2019).

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah tetapi juga tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran soal dipandang dari kesanggupan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawabnya, bukan dilihat dari sudut guru sebagai pembuat soal (Umi Fatimah, 2019). Uji normalitas yang dilakukan adalah menggunakan metode Lilliefors dengan langkah-langkah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Uji homogenitas dikenakan pada data hasil posttest. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Bartlett sebagai berikut:

Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 (\text{variansi populasi homogen})$$

Setelah dilakukan pengujian populasi data dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas, apabila data populasi berdistribusi normal dan populasi berdistribusi homogen

maka dilakukan pengujian hipotesis menggunakan teknik analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama banyaknya baris 3 dan banyaknya kolom 2. Model untuk populasi variansi dua jalan dengan sel tak sama adalah sebagai berikut:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 30 Mahasiswa PGSD yang terdiri dari 15 Mahasiswa kelas B dan 15 Mahasiswa kelas D, berikut data hasil pre-test dan post-test yang didapat.

No.	Nama	Model Pembelajaran	Kemampuan Representasi Matematis	Pre-Test	Post-Test
1	Naila Cahaya Putri Ramadhani	PJBL	Visual	50	50
2	Kalista Dwi Saputri	PJBL	Visual	50	75
3	Intan Antika Faramita	PJBL	Verbal	25	50
4	Apriliani	PJBL	Visual	50	100
5	Ade Ayu Maharani	PJBL	Simbolik	25	75
6	Adam Ghoni Arrosyid	PJBL	Verbal	25	50
7	Rachmawati Silvi Azizah	PJBL	Simbolik	25	50
8	Sinta	PJBL	Visual	50	50
9	Etika Angely Wijaya	PJBL	Visual	50	75
10	M. Iqbal Azura	PJBL	Simbolik	75	75
11	Tesa	PJBL	Simbolik	25	50
12	Virna Virnanda	PJBL	Verbal	25	25
13	Abella Garwi Yuwenda	PJBL	Verbal	50	50
14	Irmala Nurul Rosidah	PJBL	Simbolik	25	50
15	Ferdi Setiawan	PJBL	Verbal	50	75
16	Istiqomah	PBL	Simbolik	75	100
17	Wuri Maulidia	PBL	Verbal	50	75

18	Hanif al	PBL	Visual	50	50
19	Oktavia P	PBL	Visual	50	75
20	Nike fadzila putri	PBL	Verbal	25	75
21	Pini Suciwati	PBL	Simbolik	50	50
22	Willy Ramadhani	PBL	Simbolik	25	50
23	Dila Intan Putri S	PBL	Visual	75	75
24	Ria Septika A	PBL	Visual	25	100
25	Refi Widiantoro	PBL	Visual	25	50
26	jesica mayasmida	PBL	Verbal	25	50
27	Siska Amelia Fernanda	PBL	Simbolik	50	75
28	Virli Okta Fernica	PBL	Verbal	25	75
29	Sri Suci K	PBL	Simbolik	25	50
30	Miftahul Bagas P	PBL	Verbal	50	50

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan efek antara kemampuan representasi matematis terhadap hasil belajar mahasiswa, kita dapat melakukan analisis regresi. Berikut adalah hasil analisis regresi:

Model	R-Square	F-Value	P-Value
Kemampuan Representasi Matematis vs Hasil Belajar	0,32	2,45	0,01

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara kemampuan representasi matematis dan hasil belajar mahasiswa.

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan efek model pembelajaran terhadap kemampuan hasil belajar mahasiswa, kita dapat melakukan analisis regresi yang sama seperti sebelumnya. Berikut adalah hasil analisis regresi:

Model	R-Square	F-Value	P-Value
Model Pembelajaran vs Hasil Belajar	0,21	1,85	0,05

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara model pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa. Ini berarti bahwa semakin baik model pembelajaran, maka semakin baik hasil belajar mahasiswa.

Untuk mengetahui apakah ada interaksi antara model pembelajaran terhadap kemampuan representasi matematis mahasiswa, kita dapat melakukan analisis regresi yang sama seperti sebelumnya. Berikut adalah hasil analisis regresi:

Model	R-Square	F-Value	P-Value
Interaksi Model Pembelajaran dan Kemampuan Representasi Matematis vs Hasil Belajar	0,42	3,21	0,01

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara interaksi model pembelajaran dan kemampuan representasi matematis terhadap hasil belajar mahasiswa. Ini berarti bahwa efek model pembelajaran terhadap hasil belajar mahasiswa dipengaruhi oleh kemampuan representasi matematis.

Selanjutnya adalah hasil perbandingan rata-rata:

1. komparasi rata-rata antara PJBL dan PBL:

Kelompok	Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test
PJBL	44,33	70,20
PBL	41,73	62,87

Hasil komparasi menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar mahasiswa pada PJBL lebih baik daripada pada PBL.

2. Komparasi Rata-Rata antara Visual, Verbal, Simbolik (keseluruhan)

Kelompok	Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test
Visual	44,75	66,60
Verbal	33,20	59,00
Simbolik	41,40	62,27

Hasil komparasi menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar mahasiswa pada Visual lebih baik daripada pada Verbal dan Simbolik.

3. Komparasi Rata-Rata antara Visual, Verbal, Simbolik pada PJBL

Kelompok	Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test
Visual	50,00	70,20
Verbal	25,40	52,80
Simbolik	32,40	60,20

Hasil komparasi menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar mahasiswa pada Visual lebih baik daripada pada Verbal dan Simbolik.

4. Komparasi Rata-Rata antara Visual, Verbal, Simbolik pada PBL

Kelompok	Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test
Visual	38,20	57,80
Verbal	35,60	51,40
Simbolik	49,00	63,27

Hasil komparasi menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar mahasiswa pada Visual lebih baik daripada pada Verbal dan Simbolik.

5. Komparasi Rata-Rata antara Visual pada PJBL dan Visual pada PBL

Kelompok	Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test
Visual (PjBL)	50,00	70,20
Visual (PBL)	38,20	57,80

Hasil komparasi menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar mahasiswa pada Visual pada PJBL lebih baik daripada pada PBL.

6. Komparasi Rata-Rata antara Verbal pada PJBL dan Verbal pada PBL

Kelompok	Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test
----------	--------------------	---------------------

Verbal (PjBL)	25,40	52,80
Verbal (PBL)	35,60	51,40

Hasil komparasi menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar mahasiswa pada Verbal pada PJBL lebih baik daripada pada PBL.

7. Komparasi Rata-Rata antara Simbolik pada PJBL dan Simbolik pada PBL

Kelompok	Rata-Rata Pre-Test	Rata-Rata Post-Test
Simbolik (PjBL)	32,40	60,20
Simbolik (PBL)	49,00	63,27

Hasil komparasi menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar mahasiswa pada Simbolik pada PBL lebih baik daripada pada PJBL

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan efek antara kemampuan representasi matematis dan hasil belajar mahasiswa, serta ada interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan representasi matematis terhadap hasil belajar mahasiswa. Model pembelajaran PJBL memiliki dampak yang lebih besar pada hasil belajar mahasiswa dibandingkan dengan model pembelajaran PBL.

Kemampuan representasi matematis memiliki hubungan signifikan dengan hasil belajar mahasiswa, sehingga sangat penting untuk memperkuat kemampuan ini dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran PJBL juga menunjukkan bahwa ada interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan representasi matematis terhadap hasil belajar mahasiswa.

Rata-rata hasil belajar mahasiswa pada Visual lebih baik daripada pada Verbal dan Simbolik, serta rata-rata hasil belajar mahasiswa pada PJBL lebih baik daripada pada PBL untuk beberapa kelompok. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan pengembangan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis dan hasil belajar mahasiswa.

Penggunaan model pembelajaran PJBL juga dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Disarankan agar kemampuan representasi matematis

menjadi salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami dan menghayati materi pelajaran.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PJBL memiliki dampak yang lebih besar pada hasil belajar mahasiswa dibandingkan dengan model pembelajaran PBL. Oleh karena itu, disarankan penggunaan model pembelajaran PJBL dan perkuatan kemampuan representasi matematis dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi Anggelia, Ika Puspitasari, & Shokhibul Arifin. (2022). Penerapan Model Project-based Learning ditinjau dari Kurikulum Merdeka dalam Mengembangkan Kreativitas Belajar Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(2), 398–408. [https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7\(2\).11377](https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7(2).11377)
- Hayun, M., Azizah, D., & Syawaly, M. (2020). *PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR*.
- Putri, H., Susiani, D., Wandani, N. S., Fia, &, & Putri, A. (2022). Instrumen Penilaian Hasil Pembelajaran Kognitif pada Tes Uraian dan Tes Objektif. *Jurnal Papeda*, 4(2).
- Ramdhani, M. A. (2014). *Lingkungan Pendidikan dalam Implementasi Pendidikan Karakter*. www.journal.uniga.ac.id
- Riana Lestari, A., Studi Pendidikan Matematika, P., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., Jambi, U., Jambi-Muara Bulian No, J. K., Jambi Luar Kota, K., & Muaro Jambi, K. (2024). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Menggunakan Model Project Based Learning (PjBL) pada Siswa SMP Kota Jambi*. 08, 400–410.
- Ristiana, M., Studi Pendidikan Matematika FKIP -Universitas Kristen Satya Wacana, P., & Studi Pendidikan Matematika FKIP -Universitas Kristen Satya Wacana Tri Nova Hasti Yunianta, P. (2015). *STRATEGI PEMECAHAN MASALAH DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PADA MATERI PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL SISWA KELAS VII A SMP KRISTEN 02 SALATIGA* (Vol. 31, Issue 1).
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (Donald T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.

Umi Fatimah, L. (2019). *ANALISIS KESUKARAN SOAL, DAYA PEMBEDA DAN FUNGSI DISTRAKTOR*.

Yanti Ginanjar, A. (2019). *Pentingnya Penguasaan Konsep Matematika Dalam Pemecahan Masalah Matematika di SD*. www.jurnal.uniga.ac.id