

Kemampuan Representasi Matematis Siswa melalui Model *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Statistika

Allya Zahra Santoso¹, Yuhatriati², Suhartati³

Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Syiah Kuala
Email: allyazahra2002@gmail.com

Abstract. *Mathematical representation is a crucial skill for students to acquire in order to effectively learn mathematics. However, preliminary findings suggest that students face challenges in enhancing their mathematical representation skills when learning fails to instill in them the habit of active thinking and reasoning during the learning process. One alternative learning model that can address this issue is the Problem-Based Learning (PBL) model. This study aims to evaluate students' mathematical representation abilities while studying statistical content at one of the Public junior high schools in Langsa, Indonesia, using the PBL model. The research methodology employed a quantitative approach with a pre-experimental one-shot case study design. The sample, consisting of 27 students from class VIII/2, was selected randomly. The test of mathematical representational ability used in this study comprised four questions describing statistical data organized based on markers of mathematical representation ability. A t-test was employed to analyze the test data and determine the validity of the hypothesis. The results indicated that students' representation abilities through learning with the PBL model regarding statistical material at the studied school did not reach the "good" category. Several obstacles were identified during the research, including (1) incongruity between student worksheets and research instruments and (2) challenges faced by some students in maintaining focus and discipline when working in groups.*

Keywords: *PBL model, Mathematical Representation Ability*

Pendahuluan

Salah satu kemampuan dasar dalam matematika adalah Kemampuan Representasi Matematis (KRM). KRM digunakan sebagai pemikiran dan pengungkapan ide-ide matematis ke dalam bentuk-bentuk tertentu. KRM siswa adalah kecakapan siswa untuk menggunakan strategi yang berbeda dalam proses belajar melalui proses mencari solusi untuk masalah yang sedang mereka hadapi (Huda, Musdi, & Nari, 2019). KRM membantu siswa memahami matematika dengan mengubah gagasan abstrak menjadi gagasan konkret melalui pemikiran logis (Goldin, 2020). KRM yang baik membuat masalah yang dianggap sulit dan kompleks dilihat secara sederhana, sehingga masalah dapat diselesaikan dengan lebih cepat. Goldin (1998) mendefinisikan representasi matematis sebagai susunan, bentuk, atau komposisi yang memiliki kemampuan untuk menggambarkan, mewakili, atau melambangkan sesuatu dengan cara tertentu. Sebuah ide atau konsep matematika dapat diekspresikan ke dalam model representasi yang berbeda. Menurut Villegasdkk., (2009) ada tiga kategori representasi matematis yang berbeda, yakni representasi visual (menampilkan kembali ide matematis dalam bentuk gambar

atau diagram), simbolik (menyelesaikan soal dengan menggunakan ungkapan matematis), dan verbal (menyatakan suatu pernyataan atau ide matematis dengan teks tertulis). Sehingga, dapat dikatakan bahwa KRM adalah kecakapan yang dimiliki seseorang dalam mengungkapkan ide matematis yang dimilikinya sebagai perantara untuk menemukan solusi yang tepat untuk masalah yang ia hadapi, sebuah masalah bisa direpresentasikan melalui gambar, diagram, ekspresi matematis, atau kata-kata.

Dari informasi yang penulis dapatkan dari guru bidang studi matematika di SMPN 3 Langsa, diketahui bahwa KRM siswa di kelas VIII belum optimal. Hasil ujian siswa menunjukkan bahwa mayoritas siswa belum dapat merepresentasikan ide-ide matematis dengan baik. NCTM (2000) mengungkapkan bahwasanya salah satu dari lima kompetensi matematis dasar yang harus dikuasai siswa dengan baik adalah KRM. Meskipun demikian, model pembelajaran yang diterapkan oleh guru tidak berhasil membuat siswa terbiasa untuk aktif berpikir dan bernalar selama proses pembelajaran. Akibatnya, perkembangan KRM siswa menjadi sulit. Ini sejalan dengan gagasan Jaenudin (2008) bahwasanya tugas-tugas yang meminta siswa berpikir dan bernalar tentang konsep dan gagasan matematika adalah salah satu cara untuk mengembangkan KRM siswa.

Seperti yang disebutkan di atas, salah satu penyebab mengapa KRM siswa belum optimal adalah model pembelajaran yang diterapkan tidak memberikan peluang kepada siswa untuk terbiasa aktif berpikir dan bernalar selama proses belajar. Untuk menyelesaikan masalah ini, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat membuat siswa terbiasa berpikir dan bernalar melalui tugas-tugas dalam bentuk masalah. Dengan memberikan masalah kepada siswa, mereka akan terbiasa menggunakan berbagai representasi dan ide untuk mencari solusi, sehingga kemampuan berpikir siswa dioptimalkan selama proses pemecahan masalah dan mereka memiliki kesempatan untuk mengembangkan KRM mereka. Sejalan dengan hal di atas, penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut.

Model PBL merupakan suatu model pembelajaran yang mengutamakan keaktifan pada diri siswa dengan menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk terbiasa berpikir dan bernalar sehingga memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Moffit, 2002). Model PBL menuntut siswa terbiasa menyelesaikan masalah dengan aktif berpikir dan bernalar. PBL adalah model pembelajaran berbasis masalah yang mana permasalahan diberikan pada awal pembelajaran kepada siswa untuk belajar sehingga siswa memiliki keterampilan untuk menyelesaikan suatu masalah (Kusuma, 2014). Berdasarkan gagasan para ahli di atas dapat dikatakan bahwa model PBL adalah pembelajaran berbasis

masalah dimana siswa diberikan masalah-masalah konteks nyata agar siswa terbiasa untuk aktif berpikir dan bernalar untuk memecahkan masalah yang dihadapinya.

Model PBL ialah salah satu model pembelajaran yang bersifat *Student Centered Learning* (SCL). PBL bisa mendorong siswa agar berdiskusi, sehingga mereka dapat saling bertanya, menjawab, mengkritisi, mengoreksi, dan mengklarifikasi ide-ide matematis, sehingga KRM siswa secara tidak langsung berkembang melalui diskusi ini (Herdiana, Marwan, & Zubainur, 2019). Oleh karena itu, diharapkan bahwa KRM siswa dapat dikembangkan dengan menerapkan model PBL. Dalam hal ini, Athifa, Noer, dan Gunowibowo (2019) menemukan bahwa model PBL meningkatkan KRM siswa.

Dengan lima tahapan pembelajaran yang PBL yang sistematis, maka PBL dapat diterapkan. Adapun tahapan yang dimaksud adalah (1) Memberikan orientasi masalah kepada siswa, yang berarti siswa harus terlibat dalam kegiatan menyelesaikan masalah; (2) Mengorganisasikan belajar, yang berarti siswa harus mendefinisikan dan mengorganisasikan masalah secara berkelompok; (3) Membimbing penyelidikan individual atau kelompok, yang berarti siswa harus mengumpulkan informasi yang tepat untuk memecahkan masalah; (4) Menciptakan dan menampilkan hasil karya, yang berarti siswa harus merencanakan dan menyiapkan hasil pemecahan masalah dan mempresentasikannya; dan (5) Mempelajari dan memeriksa prosedur proses pemecahan masalah, yang berarti siswa harus memeriksa prosedur penyelesaian masalah yang mereka gunakan.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, rumusan masalah yang dirumuskan adalah “Apakah KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika di SMPN 3 Langsa mencapai kategori baik?” dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika di SMPN 3 Langsa.

Metode

Metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif *pre- eksperimental design* jenis *one-shot case study* yang dilaksanakan pada satu kelas. Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII pada salah satu SMP di Langsa Indonesia. Pemilihan sampel menggunakan teknik random sampling, dari populasi yang berjumlah 11 kelas terpilih kelas VIII/2 yang berjumlah 27 orang siswa sebagai sampel. Instrumen penelitian ini adalah tes KRM yang terdiri dari empat soal uraian yang dibuat sesuai indikator KRM. Hipotesis penelitian ini adalah KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika pada sekolah yang diteliti sudah mencapai kategori baik.

Dalam penelitian ini, hipotesis yang rumuskan adalah sebagai berikut:

- $H_0: \mu < \mu_0 = 75$ “KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika belum mencapai kategori baik”, dan
- $H_1: \mu \geq \mu_0 = 75$ “KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika sudah mencapai kategori baik”

Kriteria pengujian yang berlaku adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ serta terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = (n - 1)$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Nilai parameter ($\mu_0 = 75$) diambil berdasarkan pedoman kriteria penilaian Widoyoko (2009) yang disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pedoman Kriteria Penilaian

Rentang Skor	Kriteria
$X > 80$	Sangat Baik
$60 < X \leq 80$	Baik
$40 < X \leq 60$	Cukup
$20 < X \leq 40$	Kurang Baik
$X < 20$	Sangat Kurang Baik

Hasil dan Pembahasan

Uji hipotesis dilakukan setelah dilakukan perhitungan pada data hasil tes KRM siswa yang disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Data Hasil Tes KRM Siswa

No	y_i	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	18,75	-40,741	1659,808	-1,330	0,092	0,037	0,055
2	18,75	-40,741	1659,808	-1,330	0,092	0,074	0,018
3	18,75	-40,741	1659,808	-1,330	0,092	0,111	0,019
4	25	-34,491	1189,611	-1,126	0,130	0,148	0,018
5	25	-34,491	1189,611	-1,126	0,130	0,185	0,055
6	25	-34,491	1189,611	-1,126	0,130	0,222	0,092
7	25	-34,491	1189,611	-1,126	0,130	0,259	0,129
8	31,25	-28,241	797,539	-0,922	0,178	0,296	0,118
9	31,25	-28,241	797,539	-0,922	0,178	0,333	0,155
10	43,75	-15,741	247,771	-0,514	0,304	0,370	0,067
11	43,75	-15,741	247,771	-0,514	0,304	0,407	0,104
12	50	-9,491	90,074	-0,310	0,378	0,444	0,066
13	50	-9,491	90,074	-0,310	0,378	0,481	0,103
14	50	-9,491	90,074	-0,310	0,378	0,519	0,140
15	75	15,509	240,537	0,506	0,694	0,556	0,138
16	75	15,509	240,537	0,506	0,694	0,593	0,101
17	75	15,509	240,537	0,506	0,694	0,630	0,064
18	81,25	21,759	473,465	0,710	0,761	0,667	0,095
19	81,25	21,759	473,465	0,710	0,761	0,704	0,058

20	81,25	21,759	473,465	0,710	0,761	0,741	0,020
21	87,5	28,009	784,519	0,914	0,820	0,778	0,042
22	93,75	34,259	1173,697	1,118	0,868	0,815	0,053
23	100	40,509	1641	1,322	0,907	0,852	0,055
24	100	40,509	1641	1,322	0,907	0,889	0,018
25	100	40,509	1641	1,322	0,907	0,926	0,019
26	100	40,509	1641	1,322	0,907	0,963	0,056
27	100	40,509	1641	1,322	0,907	1	0,093
$\bar{x}$	59,491						
s	30,637						

Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan dalam Tabel 2, diperoleh $\bar{x} = 59,491$ dan $s = 30,637$. Kemudian mencari t_{hitung} dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{59,491 - 75}{\frac{30,637}{\sqrt{27}}}$$

$$t_{hitung} = -2,63$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan nilai t_{hitung} adalah $-2,63$. Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $dk = n - 1 = 27 - 1 = 26$ diperoleh $t_{tabel} t_{0,05(26)} = 1,705618$. Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $-2,63 < 1,705618$, maka sesuai dengan kriteria pengujian “Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ artinya H_0 diterima”. Sehingga, dapat ditarik kesimpulan bahwa KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika di sekolah yang diteliti belum mencapai kategori baik.

Pembahasan

Model PBL memiliki kelebihan dan kekurangan, adapun kelebihan model PBL menurut Sanjaya (2007) yaitu pertama PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, memotivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok, kedua PBL membuat siswa menjadi aktif, mandiri dan bebas berpendapat, ketiga PBL akan membuat pembelajaran menjadi bermakna, dan keempat yaitu siswa dapat memperoleh pengetahuan baru dan menjadi bertanggung jawab atas apa yang mereka pelajari dengan PBL serta juga dapat mendorong mereka untuk melakukan evaluasi sendiri terhadap proses dan hasil belajar mereka. Sedangkan, kekurangan model PBL menurut Sanjaya (2007) yaitu pertama sulit untuk memunculkan masalah, kedua membutuhkan lebih banyak waktu dalam menyiapkan pembelajaran

dibandingkan model pembelajaran lain, dan ketiga yaitu jika siswa kurang berminat atau beranggapan bahwa masalah yang dihadapinya sulit dicari solusinya dan sulit dipecahkan, maka mereka akan enggan untuk mencoba mencari solusi dari masalah tersebut.

Namun, pelaksanaan pembelajaran dengan model PBL tidak selalu berjalan mulus. Berdasarkan hasil pengujian hipotesis di atas diketahui bahwa KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika di sekolah yang diteliti belum mencapai kategori baik. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa kendala yang dialami penulis pada saat penelitian antara lain adalah: (1) Penulis baru pertama kali menerapkan pembelajaran dengan model PBL, sehingga LKPD dan instrumen penelitian yang dibuat penulis belum dapat dirancang dengan sempurna, dan (2) Sebagian siswa sulit untuk fokus dan disiplin ketika bekerja secara kelompok, sehingga interaksi sosial yang terjadi dalam kelompok seringkali tidak seperti yang diharapkan. Kendala-kendala tersebut membuat penerapan model PBL yang dilaksanakan kurang maksimal, sehingga KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika di sekolah yang diteliti belum mencapai kategori baik.

Berikut merupakan kendala-kendala yang dialami peneliti sebelumnya dalam penerapan model PBL: (1) Menurut Auliah, Febriyanti, dan Rustini (2023) saat menerapkan pembelajaran dengan model PBL kendala yang dihadapi berasal dari fasilitas sekolah yang tidak memadai, kurangnya kesiapan guru, waktu yang terbatas, dan masalah tambahan yang terjadi di antara siswa di dalam kelas. (2) Menurut Farhana dkk., (2023) saat menerapkan pembelajaran dengan model PBL kendala yang dialami adalah LKPD yang digunakan belum sesuai dengan model PBL. (3) Hal ini sejalan dengan pendapat Ram (1999) bahwasanya banyak faktor yang menyebabkan proses PBL gagal, termasuk masalah komunikasi, kurangnya pengalaman pendidik dalam mengorganisasi kelas yang dinamis, ketidakmampuan siswa untuk bekerja dalam kelompok, dan ketidakjelasan tentang arah dan tujuan proses.

Simpulan dan Saran

Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwasanya KRM siswa melalui pembelajaran dengan model PBL pada materi statistika di sekolah yang diteliti belum mencapai kategori baik.

Penulis memberi saran kepada guru dan peneliti selanjutnya agar dapat mempelajari model PBL secara mendalam sehingga model PBL dapat diterapkan secara maksimal. Guru dan peneliti selanjutnya diharapkan sudah mempersiapkan diri dan instrumen pembelajaran dengan matang sebelum menerapkan pembelajaran dengan model PBL agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan hasil yang memuaskan sehingga model PBL dapat digunakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan untuk tujuan pengembangan KRM siswa. Penelitian ini hanya terbatas pada tiga kali pertemuan, oleh sebab

itu penulis menyarankan sebaiknya peneliti selanjutnya melaksanakan pembelajaran dengan lebih dari tiga kali agar memperoleh data kompetensi siswa yang lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- Athifa, Noer, & Gunowibowo. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika* 7(5), 657–668.
- Auliah, F. N., Febriyanti, N., & Rustini, T. (2023). Analisis Hambatan Guru dalam Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran IPS Kelas IV di SDN 090 Cibiru Bandung. *Journal on Education*, 5(2), 2025-2033.
- Farhana, A., Yuanita, P., Kartini, K., & Roza, Y. (2023). Deskripsi Kendala Guru Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Pembelajaran Matematika. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 126-137.
- Goldin, G. A. (1998). Representational systems, learning, and problem solving in mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 137–165.
- Goldin, G. A. (2020). *Mathematical representations*. In *Encyclopedia of Mathematics Education*. Cham: Springer International Publishing.
- Herdiana, Y., Marwan, M., & Morina Zubainur, C. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Dan Self Confidence Siswa SMP Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 23–35.
- Huda, U., Musdi, E., & Nari, N. (2019). Analisis kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika. *Jurnal Ta'dib*, 22(1), 19-25.
- Jaenudin. (2008). *Pengaruh Kontekstual Terhadap Kemampuan Representasi Matematik Beragam Siswa SMP*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kusuma. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar IPA pada Siswa kelas V Semester Ganjil di Gugus XIV SD Kecamatan Buleleng Kabupaten Buleleng Tahun pelajaran 2013/2014. *Jurnal Mimbar PGSD*, 2(1), 1-10.
- Moffit. (2002). *Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning): Apa, Bagaimana, dan Contoh pada Subpokok Bahasan Statistika*. Proseding Seminar Nasional Paradigma Baru Pembelajaran MIPA. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- NCTM. (2000). *Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Ram, P. (1999). Problem-Based Learning in undergraduate education: A sophomore chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*. 76(8): 1122 – 1126
- Sanjaya, W. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sudjana. (2002). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Villegas, Jose L., dkk. (2009). Representations in Problem Solving: A Case Study in Optimization Problems. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), 279-308.

Widoyoko, E. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.