



PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMA

Karina Azzahra Maulani¹⁾, Sehatta Saragih^{2)*}, Armis³⁾

^{1, 2, 3)} Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293, Indonesia

✉ sehatta.saragih@lecturer.unri.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 19/08/2025

Revised: 27/10/2025

Accepted: 31/10/2025

ABSTRAK

Kemampuan representasi matematis (KRM) memiliki peran krusial dalam pembelajaran matematika, namun berbagai hasil studi menunjukkan bahwa capaian siswa di bidang ini tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan meningkatkan KRM melalui penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan topik Statistika. Penelitian dilakukan pada 40 siswa XD SMA Negeri 15 Pekanbaru tahun ajaran 2024/2025. Penelitian menerapkan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan dilaksanakan dalam dua siklus berurutan. Di setiap siklus, kegiatan mencakup perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan, serta refleksi terhadap hasil tindakan. Data dikumpulkan melalui dua tes KRM berbentuk uraian berdasarkan indikator representasi visual, simbolik, dan verbal, serta melalui lembar pengamatan aktivitas guru dan siswa. Data penelitian menunjukkan peningkatan skor rata-rata KRM siswa dari 26,65 pada tes awal, naik menjadi 46,87 pada siklus I, dan mencapai 84,2 pada siklus II. Hasil tersebut menunjukkan implementasi PBL berkontribusi positif terhadap perbaikan proses pembelajaran serta peningkatan KRM siswa kelas XD SMA Negeri 15 Pekanbaru pada topik Statistika semester genap tahun ajaran 2024/2025.

Kata kunci: *Problem Based Learning* (PBL), Penelitian Tindakan Kelas (PTK), kemampuan representasi matematis, statistika

ABSTRACT

Mathematical representation ability (MRA) constitutes a pivotal competency within mathematics education; nonetheless, numerous scholarly findings indicate that learners' performance in this domain remains comparatively inadequate. This study sought to enhance students' MRA through the application of the Problem-Based Learning (PBL) model on the topic of Statistics. The investigation was conducted with a cohort of 40 students from class XD at SMA Negeri 15 Pekanbaru during the 2024/2025 academic year. A Classroom Action Research (CAR) framework was employed, comprising two consecutive cycles. Each cycle encompassed the stages of planning, implementation of pedagogical actions, observation of instructional processes, and reflective evaluation. Data were obtained through two open-ended MRA assessments aligned with indicators of visual, symbolic, and verbal representation, complemented by observation sheets documenting teacher and student activities throughout each session. The empirical results revealed a substantial improvement in students' average MRA scores, rising from 26.65 in the preliminary test to 46.87 in Cycle I, and subsequently reaching 84.2 in Cycle II. These findings substantiate that the integration of the PBL model meaningfully contributed to the refinement of instructional practices and significantly bolstered the mathematical representation ability of class XD students at SMA Negeri 15 Pekanbaru in the Statistics curriculum during the second semester of the 2024/2025 academic year.

Keywords: *Problem Based Learning* (PBL), *Classroom Action Research* (CAR), *Mathematical Representation Ability* (MRA), *statistics*

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Cara Menulis Sitasi: Maulani, K. A., Saragih, S., Armis. (2025). Penerapan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17 (2), 453-465. <https://doi.org/10.26618/sigma.v17i2.18685>

Pendahuluan

Kemampuan representasi matematis (KRM) adalah aspek esensial dalam pembelajaran matematika. Kemampuan ini menggambarkan sejauh mana siswa dapat mengungkapkan ide atau konsep matematika melalui beragam bentuk penyajian, seperti simbol, angka, huruf, tabel, grafik, maupun gambar, sebagai bagian dari usaha mereka dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Hardianti & Effendi, 2021). Selain itu, menurut Sabrina & Effendi (2022) menjelaskan bahwa KRM merupakan kapasitas siswa dalam mengungkapkan ide atau konsep matematika melalui beragam penyajian. Dengan demikian, kemampuan ini dapat dipahami sebagai keterampilan siswa dalam mentransformasikan berbagai notasi, simbol, bentuk visual, persamaan, maupun ekspresi matematis ke bentuk lain yang setara sebagai bagian dari strategi dalam memecahkan permasalahan matematika. Peran kemampuan ini sangat sentral, sebab representasi memungkinkan siswa untuk membentuk dan memperdalam pemahaman konsep serta hubungan di antara konsep tersebut melalui proses menciptakan, menganalisis, dan menggunakan beragam representasi (Septian dkk., 2023). Representasi juga berfungsi sebagai dasar bagi siswa untuk memahami konsep dan menyelesaikan masalah matematika secara mandiri (Mustaghfirin, 2022; Khoerunnisa & Maryati, 2022). Dengan demikian, KRM menjadi landasan penting dalam memahami serta mengaplikasikan ide-ide matematika yang dimilikinya untuk menyelesaikan berbagai permasalahan.

Meskipun KRM memiliki peran yang krusial dalam proses pembelajaran matematika, berbagai hasil studi internasional menunjukkan capaian siswa di Indonesia pada aspek tersebut masih rendah. Temuan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia menempati urutan ke-44 dari 49 negara peserta dengan skor rata-rata 397, masih berada di bawah skor rata-rata internasional sebesar 500. Selanjutnya, hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 memperlihatkan bahwa hanya 28% siswa Indonesia yang berhasil mencapai level 2, sedangkan rata-rata negara anggota OECD mencapai 76%. Level tersebut menggambarkan kemampuan siswa dalam menafsirkan dan mengenali situasi yang dapat dimodelkan secara matematis tanpa bimbingan langsung (Mulyaningsih dkk., 2020). Data tersebut memperkuat bahwa KRM siswa di Indonesia tergolong rendah.

Faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya KRM siswa yaitu proses pembelajaran yang belum berjalan secara optimal (Fatimah & Mashuri, 2024). Pembelajaran di kelas pada umumnya masih berorientasi pada guru, sehingga siswa terbatas untuk mengembangkan serta mengekspresikan kemampuan representasi matematisnya secara mandiri. Kondisi tersebut mengakibatkan siswa hanya mengikuti prosedur yang dicontohkan guru tanpa melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap kemampuan representasi matematisnya (Fadillah dkk., 2021).

Hasil wawancara dan observasi mengindikasikan adanya beberapa permasalahan dalam pelaksanaan pembelajaran, yaitu: (1) KRM siswa masih rendah; (2) kesulitan muncul ketika siswa mengerjakan soal yang berbeda dari contoh pembelajaran, yang disebabkan oleh lemahnya penguasaan konsep; (3) pembelajaran cenderung monoton dan berpusat pada guru; dan (4) rendahnya partisipasi aktif siswa, ditandai dengan kurangnya perhatian siswa saat pembelajaran, enggan bertanya, dan jarang menyampaikan ide ketika diskusi kelas berlangsung.

Tes awal kemampuan representasi matematis diberikan kepada 40 siswa XD SMA Negeri 15 Pekanbaru 2024/2025. Instrumen tes terdiri dari dua soal dengan topik statistika data tunggal yang disusun berdasarkan indikator KRM. Hasil tes awal tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Pencapaian Skor Maksimum KRM Siswa XD pada Tes Awal

Indikator KRM	Soal No.1		Soal No.2		Soal No.3		Rata-Rata Setiap Aspek
	Jumlah PD yang Memenuhi Skor	% Capaian	Jumlah PD yang Memenuhi Skor	% Capaian	Jumlah PD yang Memenuhi Skor	% Capaian	
	Maksimal		Maksimal		Maksimal		
Representasi visual	5	12,5%	7	17,5%	-	-	15%
Representasi simbol	-	-	8	20%	0	0%	10%
Representasi verbal	5	12,5%	-	-	0	0%	6,25%
Rata-Rata Seluruh Aspek							10,42%

Data pada Tabel 1 menunjukkan persentase siswa yang memperoleh skor maksimal ketercapaian berada di bawah 40%. Berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Kusmaryono (Sari dkk., 2023), indikator representasi matematis dengan persentase di bawah 40% termasuk dalam kategori sangat rendah. Oleh karena itu, hasil tes awal siswa kelas XD SMA Negeri 15 Pekanbaru mengindikasikan bahwa KRM siswa tergolong sangat rendah. Distribusi kualifikasi skor juga menunjukkan pola serupa, yakni 31 siswa berada pada kategori sangat rendah, 4 siswa rendah, 1 siswa sedang, 4 siswa tinggi, dan tidak ada yang tergolong sangat tinggi.

Rendahnya capaian menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan belum mendorong siswa untuk berperan aktif dalam mengembangkan kemampuan representasi matematisnya. Kecenderungan guru yang mendominasi proses pembelajaran mengakibatkan siswa hanya mengikuti prosedur yang diajarkan tanpa melakukan konstruksi konsep matematis secara mandiri. Kondisi ini menegaskan pentingnya penerapan pembelajaran yang berpusat pada siswa agar KRM siswa dapat berkembang lebih baik. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk aktif merepresentasikan ide-ide matematisnya dalam memecahkan masalah, sehingga terbentuk pemahaman yang lebih bermakna dan mandiri (Sundari dkk., 2023). Model pembelajaran yang dinilai tepat untuk diterapkan dalam konteks ini ialah *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian Bani & Abdullah (2021) menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan KRM. Hal serupa juga ditegaskan oleh Aslamiah (Azizi dkk., 2024), bahwa PBL mendorong siswa lebih aktif dalam pembelajaran melalui aktivitas menyelesaikan suatu masalah dengan cara melengkapi informasi dan memberikan ide-ide penyelesaian sehingga dapat melatih siswa untuk menguasai KRM.

Model PBL berorientasi pada penyelesaian masalah yang relevan dengan konteks nyata, yang pada gilirannya mendorong terbentuknya pengalaman belajar yang lebih bermakna (Fonna & Nufus, 2024). Pada model ini, proses pembelajaran difokuskan pada peran aktif siswa sebagai pengelola proses belajarnya, sementara guru berfungsi sebagai fasilitator yang mendampingi, mengarahkan, dan memberikan dukungan sepanjang proses pembelajaran. Menurut Dewanto (Afifah dkk., 2024), Masalah yang disajikan dalam model PBL umumnya

berupa soal kontekstual atau soal cerita yang menuntut siswa untuk menginterpretasikan situasi tersebut dan menerjemahkannya ke bentuk representasi matematika. Proses interpretasi dan representasi merupakan komponen kunci dalam pembelajaran matematika, karena melalui kedua proses tersebut siswa dapat menghubungkan sekaligus mengintegrasikan berbagai konsep yang turut meningkatkan kemampuan representasinya.

Sejumlah penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan KRM siswa (Bani & Abdullah, 2021; Azizi dkk., 2024). Namun, penelitian yang menelaah penerapan PBL pada materi statistika di tingkat SMA, khususnya di kelas X masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan sebagai upaya untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan menerapkan model PBL dalam kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan berkontribusi secara praktis dalam upaya peningkatan proses pembelajaran di kelas, dan secara teoretis memperkaya bukti empiris mengenai penerapan PBL terhadap KRM siswa. Dengan demikian, penerapan model PBL tidak hanya berfungsi untuk memperbaiki proses pembelajaran, tetapi juga diharapkan mampu meningkatkan KRM siswa. Penelitian dilaksanakan pada siswa XD SMA Negeri 15 Pekanbaru tahun pelajaran 2024/2025 semester genap dengan topik Statistika.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) secara kolaboratif melalui kerja sama antara peneliti dan guru matematika kelas XD SMA Negeri 15 Pekanbaru. Pada proses penelitian, peneliti berperan sebagai pelaksana tindakan, sementara guru bertugas melakukan observasi terhadap jalannya kegiatan pembelajaran. Rancangan penelitian terdiri dari dua siklus. Setiap siklus pada penelitian ini dilaksanakan dua kali pertemuan. Setelah siklus pertama selesai, siswa diberikan tes KRM I, dan setelah siklus kedua dilaksanakan, diberikan tes KRM II sebagai evaluasi kemampuan. Tahapan penelitian mengikuti model PTK yang dikemukakan oleh Arikunto (2021), meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi.

Penelitian ini melibatkan 40 siswa XD yang memiliki tingkat kemampuan akademik beragam, terdiri atas 23 laki-laki dan 17 perempuan. Instrumen yang digunakan meliputi perangkat pembelajaran yaitu Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan modul ajar, serta instrumen pengumpulan data berupa tes KRM yang dilaksanakan pada dua siklus, dan lembar pengamatan aktivitas guru serta siswa di setiap sesi pembelajaran.

Pengumpulan data pada penelitian ini dilaksanakan melalui dua metode, yaitu observasi dan tes kemampuan representasi matematis. Pengamatan dilakukan untuk mengumpulkan data terkait pelaksanaan proses pembelajaran dan mengetahui perbaikan yang diterapkan selama penelitian. Pengamat mencatat aktivitas guru dan siswa menggunakan lembar pengamatan. Pengamatan dilakukan bersamaan dengan proses pembelajaran di setiap pertemuan. Data yang diperoleh digunakan oleh peneliti dan pengamat untuk mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki pada pertemuan berikutnya, sehingga proses pembelajaran dapat terus ditingkatkan secara berkesinambungan.

Kemampuan representasi matematis siswa diukur dengan tes tertulis uraian yang dilaksanakan dua kali. Setiap siswa mengerjakan tes secara mandiri, dan penilaiannya dilakukan menggunakan rubrik yang disusun berdasarkan indikator KRM, meliputi aspek visual, simbolik, serta verbal. Data hasil tes tersebut dimanfaatkan untuk melihat perkembangan

KRM siswa dari awal hingga akhir pelaksanaan penelitian. Tabel 2 berikut menampilkan rubrik penilaian yang digunakan untuk mengukur KRM siswa.

Tabel 2. Rubrik Penskoran KRM

Aspek KRM	Skor	Keterangan
Representasi Verbal Menjawab soal dengan menggunakan teks tertulis atau kata-kata	0	Siswa tidak memberikan jawaban, atau yang disampaikan tidak relevan dengan soal.
	1	Membuat penjelasan kurang lengkap dan tidak rinci
	2	Menuliskan jawaban yang belum sepenuhnya lengkap, rinci, dan tepat.
	3	Penjelasan yang disampaikan sudah benar dan lengkap, namun belum tersusun secara sistematis.
	4	Penjelasan siswa sudah tepat, lengkap, dan tersusun secara sistematis.
Representasi Visual Menyajikan kembali data/informasi dari suatu representasi ke representasi tabel, grafik, dan diagram.	0	Siswa tidak memberikan jawaban, atau yang disampaikan tidak relevan dengan soal.
	1	Hanya memberikan sedikit penjelasan dari permasalahan, tetapi sudah tepat.
	2	Penyajian tabel, diagram, atau ilustrasi masih keliru dan belum mencakup keseluruhan informasi.
	3	Menyajikan tabel, diagram, dan gambar secara lengkap, namun kurang detail.
	4	Menyajikan tabel, diagram, atau gambar secara lengkap, detail, dan tepat.
Representasi Simbol Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.	0	Siswa tidak memberikan jawaban, atau yang disampaikan tidak relevan dengan soal.
	1	Melakukan penyelesaian soal dengan memanfaatkan ekspresi matematika, tetapi jawabannya belum benar.
	2	Penyelesaian masalah menggunakan ekspresi matematika dilakukan dengan tepat, tetapi hasil akhirnya masih keliru.
	3	Prosedur penyelesaian menggunakan ekspresi matematika sudah tepat, dan perhitungan menghasilkan solusi yang benar, namun masih terdapat sedikit kesalahan dalam penulisan simbol.
	4	Siswa menyelesaikan masalah menggunakan ekspresi matematika dengan tepat, kemudian melakukan perhitungan dan memperoleh jawaban secara benar serta lengkap.

Sumber: Adaptasi dari Pasehah & Firmansyah (Maria dkk., 2022)

Teknik analisis data meliputi analisis aktivitas guru dan siswa, serta analisis perubahan KRM siswa. Perubahan KRM diamati pada tes awal, siklus I, dan siklus II. Analisis data dilakukan dengan meninjau persentase ketercapaian skor maksimal KRM, membandingkan hasil tes sebelum tindakan dan setelah pelaksanaan tindakan, serta menilai kemampuan KRM secara klasikal. Penilaian persentase pencapaian KRM dilakukan dengan memberikan skor pada setiap indikator berdasarkan rubrik penilaian KRM, kemudian menghitung persentase siswa yang memperoleh skor maksimal di setiap indikator dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{JM}{JS} \times 100\%$$

P = persentase kemampuan representasi matematis

JM = banyak siswa yang memperoleh skor maksimal

JS = jumlah seluruh siswa

Selanjutnya, menghitung rata-rata persentase jumlah siswa yang mendapat skor maksimal pada tiap indikator KRM dengan menggunakan rumus:

$$RP = \frac{\sum P_i}{JSA}$$

RP = rata-rata persentase jumlah siswa yang memperoleh skor maksimal
 $\sum P_i$ = jumlah persentase siswa yang memperoleh skor maksimal pada aspek KRM
 JSA = jumlah soal pada aspek KRM

Persentase yang diperoleh kemudian dikualifikasi sesuai tabel berikut:

Tabel 3. Kriteria Persentase Pencapaian KRM Siswa

Persentase Pencapaian	Kriteria
$90\% \leq RP \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$75\% \leq RP < 90\%$	Tinggi
$55\% \leq RP < 75\%$	Sedang
$40\% \leq RP < 55\%$	Rendah
$0 \leq RP < 40\%$	Sangat Rendah

Sumber: Kusmaryono (Sari dkk., 2023)

Analisis kualifikasi KRM siswa sebelum dan sesudah tindakan dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, setiap jawaban siswa pada masing-masing indikator dinilai menggunakan rubrik penilaian KRM. Selanjutnya, skor yang diperoleh dikonversi menjadi nilai KRM pada skala 0–100. Proses konversi nilai KRM tersebut dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{SP}{SM} \times 100$$

N = Nilai akhir
 SP = Skor perolehan siswa (individu)
 SM = Skor maksimal

Nilai siswa pada tes KRM yang telah didapatkan digolongkan menurut tingkatan kualifikasi KRM berdasarkan tabel berikut ini:

Tabel 4. Kriteria KRM Siswa

Interval Skor	Kriteria
$90 \leq N \leq 100$	Sangat Tinggi
$75 \leq N < 90$	Tinggi
$55 \leq N < 75$	Sedang
$40 \leq N < 55$	Rendah
$0 \leq N < 40$	Sangat Rendah

Analisis kualifikasi KRM siswa secara klasikal dilakukan dengan langkah-langkah yaitu memberikan skor jawaban berdasarkan rubrik penilaian KRM lalu dikonversi menjadi nilai KRM siswa dengan skala 0-100. Selanjutnya, mencari rata-rata nilai KRM siswa secara klasikal. Nilai KRM siswa selanjutnya dihitung rata-rata dengan menggunakan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata rata skor jawaban
 $\sum x_i$ = jumlah nilai data ke-i
 n = banyak data

Keberhasilan penelitian ini ditentukan oleh adanya peningkatan proses pembelajaran serta berkembangnya KRM siswa. Perbaikan proses pembelajaran tercermin melalui peningkatan aktivitas guru dan siswa di setiap siklus, serta kesesuaian rancangan langkah-langkah PBL dengan implementasinya di kelas berdasarkan hasil observasi tiap pertemuan. Pembelajaran yang semakin efektif juga tampak melalui meningkatnya keterlibatan aktif dan motivasi siswa, terciptanya suasana belajar yang kondusif dan menyenangkan, serta tercapainya hasil belajar yang lebih optimal melalui penerapan model pembelajaran tersebut. Proses refleksi dilaksanakan dengan meninjau hasil observasi aktivitas guru dan siswa sebagai acuan dalam menilai keberlanjutan peningkatan kualitas pembelajaran.

Peningkatan KRM siswa dievaluasi melalui hasil tes KRM. Kemampuan tersebut dianggap mengalami peningkatan apabila terlihat bertambahnya persentase yang memperoleh skor maksimal, serta meningkatnya jumlah siswa pada kategori sangat tinggi dan tinggi. Sebaliknya, terjadi penurunan jumlah siswa pada kategori sangat rendah dan rendah. Selain itu, peningkatan KRM juga dianalisis secara klasikal dengan membandingkan nilai rata-rata KRM siswa. Secara klasikal, KRM dianggap meningkat apabila rata-rata skor KRM menunjukkan peningkatan pada setiap siklus. Dengan demikian, apabila siklus I dan siklus II terjadi peningkatan KRM siswa, maka penerapan model PBL dapat dikatakan meningkatkan KRM siswa kelas XD SMA Negeri 15 Pekanbaru.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Hasil Analisis Data Aktivitas Guru dan Siswa

Data observasi terhadap aktivitas guru dan siswa dianalisis untuk mengetahui peningkatan proses pembelajaran setelah tindakan diterapkan. Tingkat keterlaksanaan langkah-langkah model PBL yang telah dirancang dibandingkan dengan pelaksanaannya di kelas menggunakan lembar observasi pada setiap pertemuan. Selanjutnya, data tersebut dianalisis untuk mengidentifikasi perkembangan proses pembelajaran yang terjadi. Hasil analisis memperlihatkan adanya peningkatan proses pembelajaran, baik pada tahap pendahuluan, kegiatan inti, maupun kegiatan penutup.

Kegiatan pendahuluan siklus I menghadapi beberapa kendala. Guru belum secara maksimal memotivasi siswa dan mengelola waktu sehingga siswa belum sepenuhnya siap mengikuti pembelajaran. Setelah refleksi dilakukan, kondisi di siklus II menjadi lebih baik. Guru lebih terstruktur ketika memberikan apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, serta membangkitkan motivasi sehingga siswa terlihat lebih fokus dan termotivasi.

Kegiatan inti pada siklus I menunjukkan siswa masih kesulitan mengikuti tahapan PBL. Aktivitas diskusi kelompok belum berjalan maksimal karena sebagian besar siswa cenderung menunggu arahan guru dan rasa kurang percaya diri dalam mengungkapkan pendapat menyebabkan kemampuan representasi matematis siswa belum optimal. Pada aspek visual, tabel distribusi yang dibuat siswa belum lengkap dan sering terjadi kesalahan pengelompokan data. Pada aspek simbolik, banyak siswa hanya menuliskan jawaban akhir tanpa memaparkan rumus maupun langkah perhitungan, sementara pada aspek verbal, jawaban masih didominasi angka tanpa disertai penjelasan tertulis.

Perbaikan pada siklus II membuat kegiatan inti berlangsung lebih baik. Siswa sudah lebih terbiasa dengan tahapan PBL sehingga diskusi kelompok menjadi lebih aktif. Mereka

saling bertukar ide, membandingkan jawaban, dan membantu teman yang mengalami kesulitan. Aktivitas ini mendorong perkembangan representasi matematis pada setiap aspek. Representasi visual semakin baik dengan tersusunnya tabel distribusi frekuensi yang sistematis dan lengkap. Representasi simbolik meningkat karena siswa mulai menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut serta menggunakan simbol matematika dengan tepat. Representasi verbal juga mengalami perbaikan, terlihat dari keberanian siswa menambahkan penjelasan tertulis untuk mendukung hasil perhitungan. Dengan demikian, diskusi aktif yang terjadi dalam kelompok pada siklus II berperan penting dalam peningkatan KRM siswa.

Kegiatan penutup siklus I memiliki kendala berupa kurangnya keberanian siswa menyampaikan kesimpulan dan terbatasnya waktu untuk menyelesaikan tes formatif. Perubahan pada siklus II membuat situasi lebih baik. Siswa sudah terbiasa mengemukakan kesimpulan hasil diskusi, sementara pengelolaan waktu lebih efektif sehingga seluruh rangkaian penutup dapat terlaksana sesuai perencanaan.

Berdasarkan rangkaian kegiatan pada pelaksanaan tindakan, terlihat bahwa proses pembelajaran mengalami peningkatan. Kekurangan yang muncul pada siklus sebelumnya semakin berkurang, sehingga kualitas pembelajaran terus membaik hingga akhir siklus II. Hasil analisis terhadap pelaksanaan langkah-langkah pembelajaran pada kedua siklus tersebut menunjukkan terjadinya peningkatan proses pembelajaran di kelas XD SMA Negeri 15 Pekanbaru pada materi Statistika semester genap tahun pelajaran 2024/2025.

Hasil Analisis Data Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Hasil analisis terhadap tes KRM I dan KRM II menunjukkan peningkatan rata-rata persentase siswa yang berhasil memperoleh skor tertinggi pada masing-masing aspek KRM. Rincian peningkatan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Persentase Siswa yang Memperoleh Skor Maksimal pada Tes KRM

Aspek KRM	Rata-Rata Tes	Rata-Rata Tes	Rata-Rata Tes
	Awal	KRM I	KRM II
Representasi Visual	15%	25,62%	70%
Representasi Simbol	10%	20%	71,67%
Representasi Verbal	6,25%	23,34%	58,75%
Rata-Rata Seluruh Aspek	10,42%	22,99%	66,81%
	(Sangat Rendah)	(Sangat Rendah)	(Sedang)

Data pada Tabel 5 menunjukkan rata-rata persentase perolehan skor maksimal pada tes KRM meningkat pada setiap tahap. Pada tes awal, hanya 10,42% yang mencapai skor maksimal. Kemudian meningkat menjadi 22,99% pada tes KRM I, selanjutnya meningkat secara signifikan menjadi 66,81% pada tes KRM II. Peningkatan KRM siswa juga ditunjukkan melalui perubahan jumlah siswa pada setiap kategori kualifikasi KRM sebelum dan sesudah tindakan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 6.

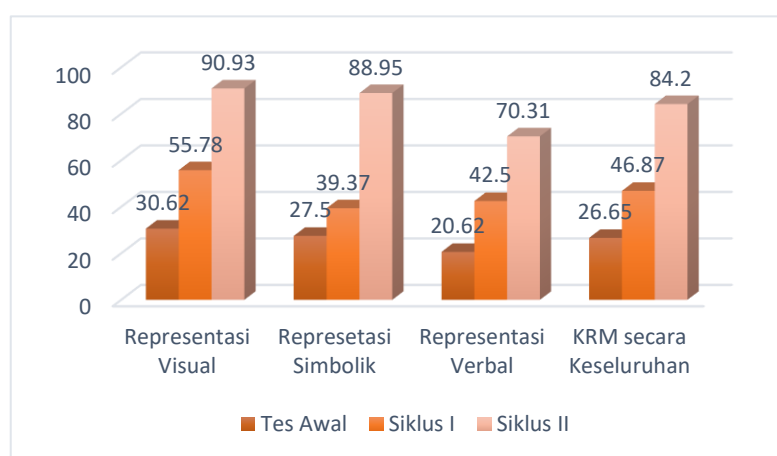
Tabel 6. Kualifikasi KRM Siswa Sebelum dan Sesudah Tindakan

Kualifikasi KRM	Jumlah Siswa		
	Tes Awal	Siklus I	Siklus II
$90 \leq N \leq 100$ (Sangat Tinggi)	0	3	16
$75 \leq N < 90$ (Tinggi)	4	3	13
$55 \leq N < 75$ (Sedang)	1	8	10

$40 \leq N < 55$ (Rendah)	4	11	1
$0 \leq N < 40$ (Sangat Rendah)	31	15	0

Data pada Tabel 6 menunjukkan penerapan model PBL berdampak terhadap meningkatnya KRM siswa dari tes awal hingga siklus II. Peningkatan tersebut terlihat dari jumlah siswa yang berada pada kualifikasi tinggi dan sangat tinggi pada setiap siklus semakin meningkat, serta menurunnya jumlah siswa pada kualifikasi rendah dan sangat rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan PBL meningkatkan KRM siswa melalui proses pembelajaran yang lebih aktif dan bermakna.

Peningkatan KRM secara klasikal pada topik statistika dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Batang Peningkatan Rata-Rata KRM

Gambar 1 memperlihatkan adanya peningkatan tiap indikator KRM siswa pada setiap siklus. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek representasi visual, yang disebabkan karena siswa lebih mudah memahami data melalui penyajian dalam bentuk tabel setelah terbiasa dengan langkah-langkah PBL. Aspek simbolik juga mengalami peningkatan signifikan karena siswa mulai terbiasa menuliskan rumus dan prosedur perhitungan secara sistematis. Sebaliknya, peningkatan pada representasi verbal lebih rendah dibandingkan aspek lainnya. Hal ini karena siswa cenderung lebih fokus pada jawaban numerik daripada menjelaskan makna hasil secara tertulis.

Dilihat dari rata-rata KRM secara keseluruhan, KRM meningkat dari tes awal sebesar 26,65 menjadi 46,87 di siklus I, lalu kembali naik menjadi 84,2 pada siklus II. Kenaikan dari tes awal ke siklus I sebesar 20,22 poin, sementara dari siklus I ke siklus II lebih tinggi yaitu 37,33 poin. Peningkatan yang lebih besar menunjukkan siswa sudah terbiasa dengan langkah PBL, sehingga proses pembelajaran berlangsung lebih baik dalam melatih kemampuan representasi matematis.

B. Pembahasan

Hasil pengamatan aktivitas guru dan siswa menunjukkan penerapan PBL memberikan dampak yang baik terhadap pembelajaran di kelas XD SMA Negeri 15 Pekanbaru. Selama pelaksanaan tindakan, siswa tampak lebih aktif dalam memberikan tanggapan, mengajukan pertanyaan, menjawab soal, serta menyampaikan kesimpulan secara mandiri tanpa harus

ditunjuk oleh guru. Motivasi belajar siswa juga meningkat, terlihat dari keberanian mereka untuk bertanya, aktif berdiskusi, dan mencatat informasi penting secara mandiri. Sejalan dengan pendapat Mustaghfirin (2022), PBL membantu siswa menyusun pengetahuan secara mandiri dan melatih keberanian mereka dalam menyampaikan pendapat berdasarkan kerja kelompok. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa penerapan PBL berhasil memperbaiki proses pembelajaran matematika di kelas tersebut.

Meski demikian, beberapa kendala tetap muncul terutama pada pelaksanaan siklus I. Siswa masih terbiasa dengan metode pembelajaran tradisional, sehingga waktu pelaksanaan beberapa kegiatan menjadi tidak optimal. Misalnya, pada pertemuan pertama siklus I, kegiatan penutup berupa tes formatif tidak sempat dilakukan. Aktivitas diskusi dan interaksi siswa juga belum dapat dilakukan secara maksimal. Refleksi dari siklus I menjadi dasar perbaikan pada siklus II, termasuk penyusunan ulang kelompok berdasarkan hasil tes KRM siklus I untuk menyegarkan suasana diskusi. Pada siklus II, siswa sudah lebih familiar dengan langkah-langkah PBL, dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran berjalan lebih lancar serta sesuai perencanaan.

Peningkatan KRM siswa terlihat secara nyata pada setiap indikator kemampuan yang diukur. Indikator representasi visual, siswa awalnya kesulitan menyajikan data ke dalam tabel, seringkali tanpa mencantumkan identitas kolom dan baris atau salah dalam mengelompokkan data. Setelah perbaikan pada siklus II, siswa mampu menyusun tabel distribusi frekuensi kumulatif dengan benar, lengkap dengan identitas kolom dan baris yang sesuai, menunjukkan pemahaman yang lebih baik dalam mentransformasikan data menjadi representasi visual yang informatif. Hasil ini sesuai dengan Sari dkk. (2023) bahwa PBL meningkatkan aspek representasi visual siswa.

Indikator representasi simbolik pada siklus I menunjukkan siswa lebih banyak yang langsung menuliskan hasil akhir tanpa mencantumkan rumus atau langkah perhitungan, serta penggunaan simbol matematika masih belum tepat. Setelah penerapan PBL pada siklus II, siswa mulai terbiasa menuliskan langkah-langkah perhitungan secara sistematis, menggunakan simbol dengan tepat, dan tidak hanya fokus pada jawaban akhir. Hal ini mencerminkan perkembangan dalam pemahaman dan penerapan ekspresi matematis secara logis dan runtut, sebagaimana dengan penelitian yang dilakukan oleh Susanti dkk. (2019).

Indikator representasi verbal, siswa pada siklus I cenderung menuliskan jawaban berupa angka tanpa penjelasan tambahan. Pada siklus II, siswa mulai terbiasa menuliskan penjelasan yang menggambarkan hasil perhitungan serta makna dari angka yang diperoleh. Meskipun peningkatan pada indikator representasi verbal tidak sebesar peningkatan pada indikator visual dan simbolik, karena siswa masih hanya berfokus pada hasil akhir. Namun demikian, tetap terlihat adanya perkembangan kemampuan siswa dalam mengomunikasikan pemahaman matematisnya secara tertulis. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Silviani dkk. (2021) yang menunjukkan sebagian besar siswa lebih berorientasi pada hasil akhir dan masih jarang yang terampil dalam merepresentasikan ide matematis secara verbal.

Secara keseluruhan, penerapan model PBL berhasil meningkatkan KRM siswa. Siswa menjadi lebih aktif mengeksplorasi informasi, berdiskusi, dan menyusun strategi penyelesaian masalah yang melibatkan berbagai bentuk representasi matematika. Siswa terbiasa menggunakan ekspresi matematis secara lengkap, menyusun tabel yang tepat, dan memberikan penjelasan tertulis yang runtut. Dengan demikian, PBL tidak hanya meningkatkan partisipasi

aktif siswa dalam pembelajaran, tetapi juga berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis mereka, sesuai dengan temuan Sari dkk. (2023).

Penerapan model PBL berhasil meningkatkan KRM siswa. Hasil tes KRM memperlihatkan adanya peningkatan dari tes awal hingga siklus II. Rata-rata skor KRM siswa, dari 26,65 pada tes awal, naik menjadi 46,87 pada siklus pertama, dan meningkat lagi hingga 84,2 pada siklus kedua. Dengan demikian, terdapat kenaikan sebesar 20,22 poin dari tes awal ke siklus I, dan kenaikan yang lebih tinggi, yaitu 37,33 poin, dari siklus I ke siklus II. Peningkatan yang lebih besar pada siklus II menunjukkan bahwa siswa mulai terbiasa dengan tahapan model PBL, sehingga proses pembelajaran berlangsung lebih efektif. Melalui PBL, siswa difasilitasi untuk berperan aktif dalam mengonstruksi pemahaman dengan memecahkan permasalahan kontekstual pada LKPD dan melalui interaksi dalam diskusi kelompok. Melalui proses pembelajaran tersebut, siswa tidak hanya mengembangkan KRM, tetapi juga meningkatkan keterampilan bekerja sama dan rasa tanggung jawab dalam memecahkan masalah.

Meskipun peningkatan terjadi pada semua indikator, beberapa keterbatasan tetap terlihat. Peningkatan pada indikator verbal lebih rendah dibandingkan visual dan simbolik, hal tersebut mengindikasikan bahwa diperlukan langkah lain untuk melatih siswa menyampaikan pemahaman matematis secara tertulis. Selain itu, adaptasi awal siswa terhadap model PBL membutuhkan waktu, sehingga pada siklus I beberapa kegiatan belum terlaksana optimal. Kendala-kendala ini menjadi masukan penting untuk perbaikan proses pembelajaran di siklus berikutnya maupun penelitian lanjutan.

Hasil analisis terhadap aktivitas guru dan siswa, serta perbandingan nilai KRM sebelum dan sesudah diberikan tindakan, menunjukkan adanya peningkatan baik pada proses pembelajaran maupun KRM siswa. Perbaikan proses pembelajaran tampak melalui meningkatnya keaktifan siswa serta pelaksanaan pembelajaran yang semakin sesuai dengan tahapan model PBL. Selain itu, siswa yang memperoleh skor maksimal juga mengalami peningkatan di setiap tahapan. Dengan demikian, penggunaan model PBL berperan dalam memperbaiki proses pembelajaran serta meningkatkan KRM siswa XD SMA Negeri 15 Pekanbaru pada topik Statistika semester genap tahun pelajaran 2024/2025.

Simpulan

Berdasarkan hasil dan uraian pembahasan, penerapan *Problem Based Learning* (PBL) mampu memperbaiki proses pembelajaran sekaligus meningkatkan KRM siswa kelas XD SMA Negeri 15 Pekanbaru pada topik Statistika semester genap tahun ajaran 2024/2025. Model PBL memberikan kontribusi positif terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta kemampuan mereka dalam menyajikan ide matematis melalui berbagai bentuk representasi.

Adapun rekomendasi dari hasil penelitian ini yaitu: (1) model PBL dapat dimanfaatkan sebagai pilihan untuk memperbaiki proses pembelajaran dan meningkatkan KRM; (2) guru dan peneliti diharapkan dapat memberikan bimbingan yang optimal selama proses pemecahan masalah agar seluruh siswa dapat melalui setiap langkah representasi matematis dengan baik; dan (3) peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan instrumen observasi yang lebih komprehensif sehingga mampu menggambarkan perkembangan KRM siswa secara lebih mendalam.

Daftar Pustaka

- Afifah, N., Susantie, A. D., & Nuriana, R. D. N. (2024). Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis melalui *Problem Based Learning* Berpendekatan *Teaching At The Right Level* dan Tutor Sebaya. *Prosiding Webinar Penguatan Calon Guru Profesional*, 1023–1034. Retrieved from <https://proceeding.unnes.ac.id/wpcgp/article/view/3463/2906>
- Arikunto, S. (2021). *Penelitian tindakan kelas: Edisi revisi*. Bumi Aksara.
- Azizi, M. R., Mariani, S., Agoestanto, A., & Sugiman, S. (2024). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP melalui Model *Problem Based Learning*: Meta Analisis. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 10(1), 55–64. <http://dXDoi.org/10.30998/jkpm.v10i1.26170>
- Bani, A., & Abdullah, I. H. (2021). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP 7 Kota Ternate Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Pada Materi Teorema Pythagoras. *Edukasi*, 19(2), 161–170. <https://doi.org/10.33387/j.edu.v19i2.3827>
- Fadillah, S., Fauzi, K. M. A., & Yus, A. (2021). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa dan *Adversity Quotient*. *EJoES (Educational Journal of Elementary School)*, 2(1), 18–24. <https://doi.org/10.30596/ejoes.v2i1.6613>
- Fatimah, Y., & Mashuri, M. (2024). Systematic Literature Review: Kemampuan Representasi Matematis pada Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 808–813. Retrieved from <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/view/3033>
- Fonna, M., & Nufus, H. (2024). Pengaruh Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Abad 21. *Ar-Riyadhiyyat: Journal of Mathematics Education*, 5(1), 22–30. <https://doi.org/10.47766/ariyadhiyyat.v5i1.2900>
- Hardianti, S. R., & Effendi, K. N. S. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Kelas XI. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(5), 1093–1104. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.p1093-1104>
- Khoerunnisa, R., & Maryati, I. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Terhadap Materi Segiempat. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 165–176. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1094>
- Maria, M. S., Nurmaningsih, N., & Haryadi, R. (2022). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Penyajian Data: *Analysis of Student's Mathematic Representation Ability on Data Presentation Materials*. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1), 40–49. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v1i1.160>
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Effendi, K. N. S. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 99–110. <http://dXDoi.org/10.30998/jkpm.v6i1.7960>
- Mustaghfirin, M. (2022). Pengaruh Penerapan *Problem-Based Learning* Terhadap Motivasi Siswa SMP. *Journal of Informatics and Vocational Education*, 5(3). <https://doi.org/10.20961/joive.v5i3.70708>
- Sabrina, K. A., & Effendi, K. N. S. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Kesebangunan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 219–228. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1969>
- Sari, M. C. P., Mahmudi, M., Kristinawati, K., & Mampouw, H. L. (2023). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis melalui Model *Problem Based Learning*. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 4(1), 1–17. <https://doi.org/10.53624/ptk.v4i1.242>
- Septian, A., Setiawan, E., & Noersapitri, Y. (2023). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Menggunakan GeoGebra. *Jurnal Padagogik*, 6(1), 1–9.

<http://doi.org/10.35974/jpd.v6i1.2905>

- Silviani, E., Mardiani, D., & Sofyan, D. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Statistika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 483–492. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i3.679>
- Sundari, R. D., Angraini, L. M., & Herlina, S. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Matriks untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Bukit Batu: Universitas Islam Riau. *Journal of Research in Science and Mathematics Education (J-RSME)*, 2(1), 25–35. <https://doi.org/10.56855/jrsme.v2i1.253>
- Susanti, S., Duskri, M., & Rahmi, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis melalui Model *Problem-Based Learning* pada Siswa SMP/MTs. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 77–86. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i2.7357>