

## **Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII pada *Problem-Based Learning* Ditinjau dari Kemandirian Belajar**

**Meutia Rahmi Haranti<sup>1</sup>, Novita Sari<sup>2\*</sup>, Novika Sukmaningthias<sup>3</sup>**

Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia<sup>1, 2\*, 3</sup>

amiharanti10@gmail.com<sup>1</sup>, novitasari@fkip.unsri.ac.id<sup>2\*</sup>,

novikasukmaningthias@fkip.unsri.ac.id<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Hal yang melatarbelakangi penelitian ini ialah rendahnya kemampuan representasi matematis siswa dimana kemampuan tersebut dipengaruhi oleh tingkat kemandirian belajar. Upaya yang dapat dilakukan guna mengatasi hal tersebut salah satunya ialah *problem-based learning* (PBL). Penelitian ini memiliki tujuan untuk memberikan deskripsi mengenai kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII yang ditinjau dari kemandirian belajar setelah dilakukannya model PBL. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Angket, tes, dan wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan. Angket dipakai untuk melihat tingkat kemandirian belajar siswa dan tes digunakan untuk melihat kemampuan representasi siswa. Subjek pada penelitian ini ialah siswa kelas VIII SMPN 6 Indralaya Utara. Hasil analisis didapat bahwa setiap aspek representasi matematis (visual, simbolik, dan verbal) muncul pada setiap siswa baik dengan tingkat kemandirian belajar tinggi, sedang, maupun rendah dengan perolehan nilai secara berturut-turut 91.7, 50, dan 45.8. Tingkat kemandirian belajar sejalan dengan tingkat kemampuan representasi matematis pada siswa dengan tingkat kemandirian belajar tinggi dan sedang. Sedangkan pada peserta didik dengan tingkat kemandirian belajar rendah memiliki tingkat kemampuan representasi matematis sedang. Kesimpulannya adalah PBL dapat memunculkan kemampuan representasi matematis yang baik pada siswa berkemandirian belajar tinggi, sedang, maupun rendah.

**Kata kunci** : representasi matematis, kemandirian belajar, PBL

### **ABSTRACT**

The low level of students' mathematical representation skills served as the primary motivation for this study, as this ability is influenced by the degree of self-regulated learning. One pedagogical approach considered effective in addressing this issue is Problem-Based Learning (PBL). This research aims to explore the mathematical representation abilities of eighth-grade students in relation to their self-regulated learning following the implementation of PBL. A descriptive research method was employed, utilizing questionnaires, tests, and interviews as data collection techniques. The questionnaire assessed students' levels of self-regulated learning, while the test measured their mathematical representation skills. The participants in this study were eighth-grade students from SMPN 6 Indralaya Utara. The findings revealed that all three aspects of mathematical representation—visual, symbolic, and verbal—were demonstrated by students across high, moderate, and low levels of self-regulated learning, with average scores of 91.7, 50, and 45.8 respectively. A positive correlation was observed between the level of self-regulated learning and the students' mathematical representation abilities for those with high and moderate levels. In contrast, students with low self-regulated learning demonstrated only a moderate

level of mathematical representation ability. In conclusion, PBL has the potential to foster strong mathematical representation skills among students with varying degrees of self-regulated learning.

**Keywords** : mathematical representation, self-regulated learning, PBL

## PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Dari lima standar dasar yang harus dipenuhi siswa dalam pembelajaran matematika, representasi adalah salah satunya (NCTM, 2000). Menurut NCTM, representasi matematis adalah kemampuan untuk menyampaikan konsep matematis menggunakan grafik, gambar, kata-kata, simbol, dan pemodelan matematis. Representasi matematis merupakan kegiatan menyimbolkan atau menggambarkan kembali objek matematika (Yenni & Sukmawati, 2020). Menurut Wijaya (2018), representasi matematis ialah bentuk penafsiran dari pikiran siswa pada suatu permasalahan yang dipakai selaku *tools* atau alat bantu dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Dari pernyataan-pernyataan tersebut dapat disimpulkan representasi matematis ialah kemampuan siswa dalam menafsirkan permasalahan ke dalam bentuk grafik, kata-kata, gambar, simbol serta pemodelan matematis selaku alat bantu mereka dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Kemampuan representasi tercakup dalam Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang kemampuan komunikasi, dimana disana menunjukkan bahwa kemampuan representasi penting untuk dikuasai atau dipenuhi siswa (Fitrianingrum & Basir, 2020). Kepentingan itu juga sejalan dengan perannya dalam meningkatkan serta mengembangkan kemampuan berpikir rasional, logis, kreatif dan kritis siswa, dimana beberapa kemampuan tersebut berperan penting dalam pemecahan suatu masalah (Rahmadian dkk., 2019). Pentingnya kemampuan ini tidak sejalan dengan kemampuan siswa saat ini, hal ini terlihat pada rendahnya skor Indonesia pada survei internasional, yakni PISA. Pada PISA, indikator kemampuan representasi matematis tercakup di dalam soal level 2. Sedangkan, pencapaian soal level 2 oleh siswa Indonesia hanyalah sekitar 28% (Fitrianingrum & Basir, 2020; Mulyaningsih dkk., 2020).

Selain dari PISA, ketercapaian kemampuan representasi matematis siswa dilihat dari kemampuannya saat merepresentasikan secara matematis pada bentuk visual, verbal, dan simbolik. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Fitrianingrum & Basir (2020) dan Suningsih & Istiana (2021) kemampuan representasi matematis siswa belum terpenuhi secara menyeluruh. Hal ini terlihat dari penguasaan siswa yang terbesar hanya terdapat pada satu bentuk representasi dari tiga bentuk representasi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa mesti ditingkatkan.

Tinggi rendahnya kemampuan representasi matematis siswa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi. Salah satu faktor tersebut ialah kemandirian belajar (Khoirunnisa dkk., 2018; Septian & Soeleman, 2022). Dapat dikatakan seperti itu dikarenakan terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar siswa, dimana temuan ini berarti bahwa semakin tinggi kemandirian belajar siswa maka semakin tinggi pula kemampuan representasi matematis siswa (Septian & Soeleman, 2022). Sejalan dengan hal itu, dalam penelitian oleh Nurfadilah & Hakim (2019) dinyatakan bahwa dengan adanya kemandirian

belajar, siswa dapat dengan mudah mengikuti proses pembelajaran yang mana dapat dengan mudah pula mencapai tujuan pembelajaran.

Adanya hubungan antara kemandirian belajar dengan kemampuan representasi matematis menyatakan bahwa guru dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa mereka dengan meningkatkan kemandirian belajarnya. Untuk mencapai tujuan tersebut, dapat dilakukan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL). Siregar (2019) menyatakan bahwa siswa yang menggunakan PBL memiliki kemandirian belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan pembelajaran langsung. Penemuan ini dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Candra dkk. (2019), yang menemukan bahwa 76,81% siswa yang menggunakan PBL memiliki kemandirian belajar yang baik.

Sejalan dengan peningkatan kemandirian belajar oleh diberlakukannya *Problem-Based Learning* (PBL), PBL juga efektif diberlakukan kepada siswa guna mencapai kemampuan representasi matematis. Menurut Noer & Gunowibowo (2018), siswa yang memperoleh PBL mempunyai kemampuan representasi matematis lebih baik dibandingkan yang memperoleh pembelajaran konvensional. Setelah melakukan pembelajaran dengan PBL, siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang telah memenuhi ketiga bentuk representasi, sedangkan siswa dengan kemampuan rendah sudah memenuhi bentuk representasi verbal dan representasi simbolik, dimana hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan dibandingkan dengan kemampuan representasi siswa yang tanpa diberikan *treatment* tertentu.

*Problem-Based Learning* (PBL) telah menjadi fokus berbagai penelitian dalam upaya meningkatkan representasi matematis siswa dengan mempertimbangkan kemandirian belajar sebagai faktor pendukung. Lutfitasari (2016) meneliti implikasi penerapan PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis, serta bagaimana aspek kemandirian belajar memengaruhi hasil pembelajaran. Penelitian serupa dilakukan oleh Maryati & Suryaningsih (2021), yang mengkaji representasi matematis dalam konteks kemandirian belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan inkuiri. Selain itu, Setia (2020) mengeksplorasi hubungan antara representasi matematis dan kemandirian belajar melalui penerapan model PBL. Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan, sebagian besar kajian masih bersifat general atau terbatas pada studi kepustakaan dalam menjelaskan bagaimana PBL memengaruhi kemandirian belajar serta representasi matematis siswa secara spesifik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki lebih lanjut dampak langsung penerapan PBL terhadap kemampuan representasi matematis dengan menitikberatkan pada aspek kemandirian belajar siswa sebagai variabel utama.

## **METODE**

Jenis penelitian ini ialah penelitian deskriptif yang memiliki tujuan untuk menjelaskan, memberikan deskripsi, dan menggali pengetahuan tentang kemampuan representasi matematis siswa yang ditinjau dari kemandirian belajar dengan *Problem-Based Learning* (PBL). Kemampuan representasi matematis yang dilihat berdasar pada indikator kemampuan representasi matematis, yakni berupa aspek visual, simbolik, dan verbal beserta bentuk operasionalnya (Dahlan & Juandi, 2011).

Subjek penelitian ini ialah siswa kelas VIII.I SMPN 6 Indralaya Utara yang kemudian dipilih satu dari tiap tiap kelompok kemandirian belajar, yakni tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan hasil angket *pre-test* yang diberikan sebelum

pembelajaran dilaksanakan. Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti melakukan tiga tahapan. Pertama, tahap persiapan, tahap dimana peneliti me-review penelitian-penelitian terdahulu, menentukan tempat penelitian, menyusun instrumen penelitian, memvalidasi instrumen penelitian, dan mempersiapkan perizinan dengan tempat pelaksanaan penelitian. Kedua, tahap pelaksanaan, penelitian dilaksanakan selama 5 pertemuan, dengan 3 pertemuan pembelajaran menggunakan *Problem-Based Learning* (PBL), 1 pertemuan tes kemampuan representasi matematis, dan 1 pertemuan wawancara. Ketiga, tahap analisis data, dimana pada tahap ini peneliti menganalisis data yang sudah didapatkan pada tahap pelaksanaan. Angket, tes, dan wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini.

Angket digunakan guna mengetahui tingkat kemandirian belajar siswa, yakni tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Angket ini terdiri atas angket *pre-test* dan *post-test* yang berisikan pertanyaan yang sama, yakni modifikasi dari angket kemandirian belajar yang telah disusun oleh Wulandari (2022). Angket *Pre-test* diberikan kepada siswa sebelum dilaksanakannya *Problem-Based Learning* sedangkan angket *post-test* diberikan kepada siswa setelah dilaksanakannya *Problem-Based Learning* pada hari terakhir. Angket ini digunakan untuk mengetahui tingkat kemandirian belajar siswa sebelum serta sesudah pemberlakuan *Problem-Based Learning* (PBL). Angket tertutup digunakan pada penelitian ini dengan pilihan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Tes dilakukan guna mengukur kemampuan representasi matematis siswa. Tes yang digunakan terdiri atas 2 soal, dimana soal No. 1 terdiri atas 2 pertanyaan dan soal No. 2 terdiri atas 6 pertanyaan. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan sudah mengacu pada bentuk-bentuk representasi matematis. Hasil dari tes tersebut kemudian dilakukan penskoran berdasarkan rubrik berikut (Pasehah & Firmansyah, 2019).

**Tabel 1.** Rubrik pedoman penskoran

Skor	Aspek		
	Verbal	Visual	Simbolik
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman mengenai konsep sehingga informasi yang diberikan tidak memiliki arti apa-apa		
1	Sedikit dari penjelasan yang benar	Sedikit dari gambar, diagram, grafik, atau tabel yang benar	Sedikit dari model matematika yang benar
2	Penjelasan secara matematis masuk akal namun kurang lengkap dan benar	Melukiskan gambar, diagram, grafik, atau tabel, namun kurang lengkap dan benar	Menemukan model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi
3	Penjelasan secara matematis masuk akal, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa	Melukiskan diagram atau gambar secara lengkap dan benar namun kurang sistematis.	Menemukan model matematis dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap namun kurang sistematis
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis	Melukiskan diagram atau gambar secara lengkap, benar dan sistematis	Menemukan model matematika dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap serta sistematis

Hasil analisis skor digunakan untuk mendeskripsikan ketercapaian tiap-tiap aspek yang dicapai oleh siswa dari kelompok kemandirian belajar tingkat tinggi, sedang, dan rendah.

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang terakhir dimana dilakukan untuk dipergunakan sebagai data pendukung dari hasil tes kemampuan representasi matematis siswa. Analisis data wawancara dimulai dengan melakukan transkripsi terhadap perekaman hasil wawancara.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilaksanakan sebelum serta sesudah pelaksanaan *Problem-Based Learning*. Pelaksanaan pembelajaran sebanyak 3 pertemuan menggunakan LKPD mengenai materi Persamaan Garis Lurus. Tiap-tiap pembelajaran dilaksanakan dengan memberikan orientasi tentang permasalahan terlebih dahulu, kemudian guru mengorganisasikan atau mempersiapkan peserta didik untuk belajar dengan membentuk kelompok dan membagikan LKPD kepada setiap kelompok. Kemudian guru membantu investigasi mandiri dan kelompok dengan berkeliling memantau siswa berdiskusi. Selanjutnya, guru mempersilakan siswa mempresentasikan hasil jawaban LKPD-nya, kemudian guru mengonfirmasi jawaban siswa.

Data yang diperoleh pada penelitian ini ialah data kemandirian belajar (sebelum dan sesudah pembelajaran) dan kemampuan representasi matematis siswa. Data kemandirian belajar diambil dari hasil pengisian angket *pre-test* dan *post-test* yang sudah dilakukan. Berikut disajikan data kemandirian belajar,

**Tabel 2.** Frekuensi tingkat kemandirian belajar siswa

Tingkat Kemandirian Belajar	Frekuensi Siswa	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Tinggi	3	7
Sedang	18	17
Rendah	5	2

Dari data pada tabel di atas, dapat terlihat bahwa setelah dilakukan *Problem-Based Learning* (PBL), siswa dengan tingkat kemandirian belajar tinggi bertambah sebanyak 5 siswa, siswa dengan tingkat kemandirian belajar sedang berkurang sebanyak 1 siswa, dan siswa dengan tingkat kemandirian belajar rendah berkurang sebanyak 3 siswa. Hal ini menunjukkan bahwa *Problem-Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa dimana sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, bahwa setelah dilakukannya PBL, mayoritas siswa memiliki kemandirian belajar yang baik (Candra dkk., 2019).

Selain melalui angket, kemandirian belajar siswa terlihat pada saat peneliti melakukan pembelajaran. Pada pertemuan pertama, beberapa siswa di dalam satu kelompok cenderung bermain saat sedang mengerjakan LKPD dan hanya sedikit dari siswa di dalam kelompok yang bekerja dan diskusi dalam memecahkan permasalahan yang diberikan. Pada pertemuan kedua, siswa yang ikut berdiskusi bertambah dimana awalnya hanya 2-3 orang saja menjadi 3-4 orang. Pada pertemuan ketiga, siswa menunjukkan keaktifan dan keingintahuan untuk memecahkan permasalahan, terlihat pada saat pengerjaan LKPD siswa aktif bertanya kepada guru.

Meskipun pembelajaran dilakukan secara berkelompok, kemandirian belajar siswa terlihat secara individu. Hal-hal tadi menunjukkan bahwa 1) inisiatif siswa untuk belajar meningkat, 2) siswa dapat mendiagnosa kebutuhan belajarnya sehingga aktif bertanya untuk memenuhi kebutuhan belajarnya tersebut, 3) siswa dapat menetapkan target dengan adanya jadwal tes siswa semakin termotivasi untuk belajar, 4) memandang kesulitan sebagai tantangan terlihat dari persentase rata-rata ketercapaian indikator tersebut di angket *pre-test* dan *post-test* dimana yang awalnya 66,7% menjadi 68,2%, 5) mencari sumber yang relevan kurang terlihat di saat pembelajaran karena siswa hanya mempunyai satu sumber belajar, yakni buku paket Matematika sekolah, 6) siswa memilih strategi belajar yang lebih baik dengan lebih aktif berdiskusi dengan teman, 7) mengevaluasi proses hasil belajar terlihat saat dilakukannya pemaparan hasil jawaban LKPD antarkelompok, dan 8) kepercayaan diri siswa terlihat meningkat dari yang awalnya enggan untuk presentasi menjadi antusias saat sesi presentasi serta tidak malu bertanya kepada guru.

Hasil jawaban siswa pada tiap-tiap tingkat kemandirian belajar cenderung selaras, sehingga dari tiap-tiap tingkatan kemandirian belajar awal (*pre-test*) dipilih satu siswa untuk dilihat kemampuan representasi matematisnya. Selain dari tingkatan kemandirian belajar awal (*pre-test*), pemilihan sampel juga didasarkan dari sikap siswa yang komunikatif. Siswa yang dipilih sebagai sampel pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Sampel yang dipilih

Inisial Siswa	Tingkat Kemandirian Belajar
M	Tinggi
NN	Sedang
AA	Rendah

Hasil tes dari tiga sampel tersebut telah dianalisis dan didapatkan bahwa ketiga siswa sudah mencapai indikator dari ketiga aspek representasi matematis (simbolik, visual, verbal), meskipun begitu, terdapat perbedaan ketercapaian dari ketiganya. Ketercapaian aspek serta bentuk operasionalnya diukur berdasarkan pedoman penskoran pada rubrik yang diambil dari penelitian Pasehah & Firmansyah (2019) dengan skor berskala 0 – 4 yang kemudian disesuaikan menjadi skala 0 - 100, yakni sebagai berikut

**Tabel 4.** Rata-rata skor setiap sampel berdasarkan aspek representasi

Aspek	Bentuk Operasional	Skor		
		M	NN	AA
Simbolik	Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis	92,5	50	50
	Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan	92,5	67,5	50
Visual	Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel	100	25	50
Verbal	Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata	100	37,5	37,5

Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis	75	100	25
Nilai Tes Keseluruhan	91,7	50	45,8

Berikut hasil analisis jawaban siswa dalam menyelesaikan soal representasi matematis ditinjau dari kemandirian belajar.

### Siswa dengan Tingkat Kemandirian Belajar Tinggi (M)

Secara keseluruhan, siswa dengan tingkat kemandirian belajar tinggi (M) sudah bisa menjawab seluruh soal dengan baik, berikut hasil analisis dari tiap-tiap bentuk representasi berdasarkan jawaban M.

#### a. Representasi Simbolik

Indikator a1: Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis

gradiennya adalah 2 atau  $m = 2$   
 $m = \frac{7-5}{2-1} = \frac{2}{1} = 2$

Gambar 1. Jawaban M No. 2b

Dari gambar 1, terlihat M sudah menunjukkan penyelesaian menggunakan ekspresi matematis dengan baik. Dimana M menggunakan rumus gradien untuk mencari gradien dengan mengetahui dua buah titik dengan benar. Meskipun begitu, pengerjaan soal kurang sistematis dimana jawaban sudah tuliskan sebelum penulisan cara mencarinya. Hal ini dikarenakan siswa mencari jawaban di kertas lain terlebih dahulu sebelum dituliskan di lembar jawaban.

Indikator a2: Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan

1. mencari gradien ( $m$ )  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 0}{2 - 1} = \frac{3}{1} = 3$   
 2. Menentukan PGL  
 $y - y_1 = m(x - x_1)$   
 $y - 0 = 3(x - 1)$   
 $y = 3(x - 1)$   
 $y = 3x + 3$

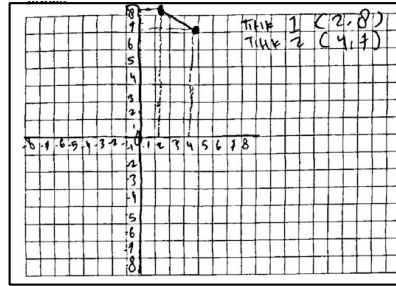
Perlu diingat harus mencari gradien / kemiringan dgn rumus  
 Setelah mendapat kan gradien / kemiringan langsung  
 mencari persamaan garis lurus menggunakan rumus  
 Setelah menggunakan rumus PGL akan mendapat kan  
 hasilnya yaitu  $y = 3x + 3$

Gambar 2. Jawaban M No. 1b

Dari Gambar 2, terlihat bahwa M sudah dapat membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan. Jawaban bermula dari representasi visual, yakni pada jawaban siswa pada No. 1a berupa grafik. Dari grafik tersebut, M sudah bisa menentukan model matematis berupa persamaan garis lurus dengan benar.

#### b. Representasi Visual

Indikator b: Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel



Gambar 3. Jawaban M No. 2f

Dari Gambar 3, terlihat bahwa M sudah bisa menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel. Jawaban tersebut merupakan representasi visual berupa grafik yang berawal dari representasi simbolik berupa persamaan garis lurus.

**c. Representasi Verbal**

Indikator c1: Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata

Jawab:  
 2 garis lurus tegak lurus terdiri dari 2 garis  
 2 garis itu berpotongan di satu titik, bentuknya  
 siku-siku dengan sudut 90°, sifatnya itu  $m_1 \times m_2 = -1$   
 $m_1 =$  kemiringan garis 1,  $m_2 =$  kemiringan garis 2  
 langkah pertama cari  $m_2$ ,  $x_1, y_1$  sdh diketahui!  
 yaitu  $(2, 8)$ ,  $m_1 \times m_2 = -1$   $2 \times m_2 = -1$   
 $m_2 = -\frac{1}{2}$   $Y - 8 = -\frac{1}{2}(X - 2)$  tinggal turunkan sdh di bagi 2  
 $\Rightarrow (y - 8) = -\frac{1}{2}(x - 2)$   
 $2y - 16 = x + 2$   
 $2y = x + 18$   
 $2y = x + 18$

Gambar 4. Jawaban M No. 2e

Dari jawaban M di atas menunjukkan bahwa M dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian menggunakan kata-kata. M bisa menjelaskan langkah-langkah menggunakan kata-kata secara sistematis. Hal ini juga terlihat saat dilakukan wawancara, M dapat menjelaskan kembali bagaimana ia mendapatkan jawaban.

Indikator c2: Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

Iya Tapi mempunyai kemiringan

Gambar 5. Jawaban M No. 2a

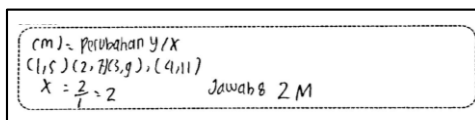
Dari jawaban di atas, terlihat bahwa M sudah bisa menjawab soal dengan menggunakan kata-kata. Namun, jawaban M belum menjawab pertanyaan yang diberikan, yakni memberikan alasan. M tidak menyertakan alasan secara tertulis, tetapi M memberikan alasannya saat dilakukan wawancara bahwa ia menjawab “Iya” karena garis pada grafik terlihat lurus.

**Siswa dengan Tingkat Kemandirian Belajar Sedang**

Secara keseluruhan, siswa dengan tingkat kemandirian belajar sedang (NN) belum bisa menjawab seluruh soal dengan baik, terlihat dari kosongnya jawaban siswa pada dua soal terakhir dikarenakan belum paham akan materi, berikut hasil analisis dari tiap-tiap bentuk representasi berdasarkan jawaban NN.

**a. Representasi Simbolik**

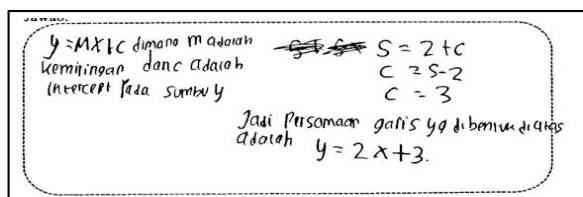
Indikator a1: Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis



**Gambar 6.** Jawaban NN No. 2b

Pada NN, bentuk operasional ini terlihat pada dua jawaban saja. Salah satunya pada Gambar 6, NN mendaftarkan titik koordinat apa saja yang terdapat di grafik, lalu menentukan m dengan tidak menuliskan cara dan langsung menunjukkan hasil. Namun, setelah diwawancara ternyata NN mengerjakan dengan cara memilih dua titik, yakni (2,7) dan (1,5).

Indikator a2: Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan

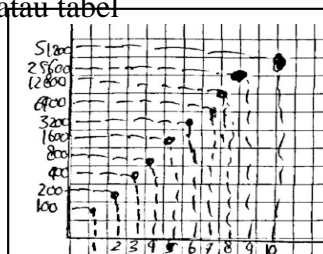


**Gambar 7.** Jawaban NN No. 2c

Bentuk operasional ini hanya terlihat pada dua jawaban NN, dikarenakan NN tidak sempat menjawab dan belum memahami cara menjawab soal No. 2e. Salah satunya pada Gambar 7, NN menjawab soal berbeda dari siswa yang lainnya, yakni menggunakan bentuk umum dari persamaan garis lurus.

**b. Representasi Visual**

Indikator b: Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel



**Gambar 8.** Jawaban NN No. 2d

Dari jawaban di atas, didapatkan bahwa NN hanya dapat memenuhi bentuk operasional ini di satu soal. Pada nomor lainnya, yakni ditunjukkan pada Gambar 8, NN menyatakan bahwa ia keliru dalam membaca soal sehingga tidak membentuk representasi yang diperintahkan pada soal, yakni membuat tabel.

**c. Representasi Verbal**

Indikator c1: Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata

Diketahui  $y$

- $A(-1, 0) = x_1, 1, 0$
- $B(0, 3) = y_1, 0, y_1, 3$

Mencari gradien (m)

$$M = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 0}{0 - (-1)} = \frac{3}{1} = 3$$

Menentukan PGL

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 0 = 3(x - (-1))$$

$$y = 3(x + 1)$$
~~$$y = 3x + 3$$~~

$$y = 3x + 3$$

Gambar 9. Jawaban NN No. 1b

Dari jawaban di atas, NN terlihat sudah bisa menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata pada satu soal, yaitu soal No. 1b. Meskipun begitu, penulisan langkah-langkah kurang sesuai dengan yang diperintahkan soal, yakni menjelaskan setiap langkah-langkah.

Indikator c2: Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

Jawab.

Ya, karena menunjukkan bahwa perubahan y adalah proporsional di terhadap perubahan x karena itu titik membentuk garis lurus.

Gambar 10. Jawaban NN No. 2a

Dari jawaban di atas, NN sudah menjawab pertanyaan dengan tepat dengan alasan yang logis. NN dapat menjelaskan maksud dari alasan yang ia buat, yakni proporsional berarti perubahannya sama yang dapat dilihat dari grafik, perubahan yang sama tersebut terlihat dari selisih dari jumlah bakteri.

### Siswa dengan Tingkat Kemandirian Belajar Rendah (AA)

Secara keseluruhan, siswa dengan tingkat kemandirian belajar rendah (AA) belum bisa menjawab seluruh soal dengan baik, terlihat dari kosongnya jawaban siswa pada dua soal terakhir dikarenakan belum paham akan materi, berikut hasil analisis dari tiap-tiap bentuk representasi berdasarkan jawaban AA.

#### a. Representasi Simbolik

Indikator a1: Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis

Kemiringan garis sehingga kemiringan garis

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ tsb positif}$$

$$= \frac{11 - 4}{4 - 1}$$

$$= 7/3$$

Gambar 11. Jawaban AA No. 2b

AA sudah dapat menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis pada dua soal. Salah satunya ditunjukkan pada Gambar 11, hasil didapatkan oleh AA keliru dan AA menyadari kesalahannya saat dilakukan wawancara, yakni pemilihan titik. AA kurang teliti dalam melihat titik y yang berpasangan dengan  $x = 1$ .

Indikator a2: Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan

Diketahui :  $x_1 = -1$   
 $y_1 = 0$   
 • A (-1, 0) →  $x_1 = -1$ ,  $y_1 = 0$   
 • B (0, 3) →  $x_2 = 0$ ,  $y_2 = 3$

1. mencari Gradien (m)

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 0}{0 - (-1)} = \frac{3}{1} = 3$$

2. menentukan Persamaan Garis Lurus

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 0 = 3(x - (-1))$$

$$y = 3(x + 1)$$

$$y = 3x + 3$$

Gambar 12. Jawaban AA No. 1b

Bentuk operasional ini hanya terlihat pada dua jawaban AA dengan satu jawaban benar dan satu jawaban salah. Jawaban yang benar ditunjukkan pada Gambar 12, AA dapat menentukan persamaan garis menggunakan rumus jika diketahui gradien dan satu titik. Sedangkan, pada

**b. Representasi Visual**

Indikator b: Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel

Jam	Jumlah bakteri
1	5
2	7
3	9
4	11

Gambar 13. Jawaban AA No. 2d

Dari jawaban di atas, AA dapat memenuhi bentuk operasional ini. AA sudah bisa membuat tabel berdasarkan grafik yang telah diketahui, hal ini menunjukkan bahwa AA bisa merepresentasikan data grafik menjadi tabel. Meskipun begitu, jawaban AA belum bisa menjawab pertanyaan secara keseluruhan karena hanya sampai jam ke-4 saja sedangkan perintah soal sampai jam ke-10.

**c. Representasi Verbal**

Indikator c1: Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata

Diketahui :  $x_1 = -1$   
 $y_1 = 0$   
 • A (-1, 0) →  $x_1 = -1$ ,  $y_1 = 0$   
 • B (0, 3) →  $x_2 = 0$ ,  $y_2 = 3$

1. mencari Gradien (m)

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 0}{0 - (-1)} = \frac{3}{1} = 3$$

2. menentukan Persamaan Garis Lurus

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 0 = 3(x - (-1))$$

$$y = 3(x + 1)$$

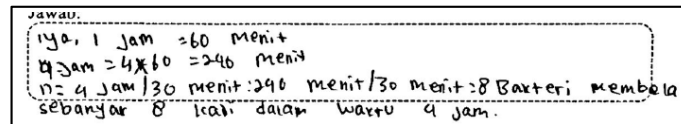
$$y = 3x + 3$$

Gambar 14. Jawaban AA No. 1b

Pada jawaban AA, bentuk operasional ini hanya terlihat pada satu nomor saja. Hal ini dikarenakan AA menjawab No. 2e dengan jawaban yang menunjukkan

ketidakhahaman mengenai materi yang ditanyakan. Pada Gambar 14, AA menjawab soal secara sistematis dan menggunakan kata-kata dengan hasil yang benar. Meskipun begitu, jawaban dari AA belum menjawab secara lengkap pertanyaan yang diajukan, yakni ‘jelaskan setiap langkah menggunakan kata-kata’.

Indikator c2: Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis



Gambar 15. Jawaban AA No. 2a

Pada jawaban AA di atas menunjukkan bahwa AA sudah dapat menjawab pertanyaan dengan benar tetapi dengan alasan yang keliru. AA mengaku menjawab alasan dengan asal karena bingung harus menjawab seperti apa. Setelah dilakukan wawancara, didapat bahwa alasan sebenarnya AA menjawab “Iya” adalah karena melihat dari grafik pada soal yang menunjukkan garis yang berbentuk lurus.

Dari deskripsi pengerjaan soal antara siswa dengan tingkat kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah, didapatkan bahwa hanya siswa dengan tingkat kemandirian belajar tinggi yang mampu menjawab seluruh pertanyaan. Sedangkan siswa dengan tingkat kemandirian belajar sedang dan rendah belum bisa menjawab 2 soal terakhir, yakni mengenai Garis Saling Tegak Lurus. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran mengenai materi tersebut cenderung terburu-buru dan tidak sempat diselesaikan akibat keterbatasan waktu dikarenakan adanya peraturan pengurangan jam pelajaran (JP) sebanyak 15 menit sebagai antisipasi pemerintah Kabupaten Ogan Ilir terhadap kabut asap.

Meskipun begitu, *Problem-Based Learning* (PBL) yang dilaksanakan sudah memberikan akibat yang positif terhadap kemandirian belajar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Candra dkk. (2019). Secara keseluruhan, persentase ketercapaian rata-rata hampir seluruh indikator kemandirian belajar meningkat. Kemandirian belajar yang meningkat seharusnya juga memberikan dampak yang positif terhadap kemampuan representasi matematis siswa, dimana dikatakan bahwa semakin tinggi kemandirian belajar maka semakin tinggi pula kemampuan representasi matematis siswa (Septian & Soeleman, 2022). Berdasarkan data angket dan tes, terlihat bahwa asosiasi kemandirian belajar dengan kemandirian belajar berlaku pada siswa dengan tingkat kemandirian belajar awal tinggi dan rendah, dimana tingkat kemampuan representasi matematis mereka sejalan dengan tingkat kemandirian belajar akhir mereka. Sedangkan, asosiasi tersebut tidak berlaku pada siswa dengan tingkat kemandirian belajar awal sedang dimana pada akhir pembelajaran siswa tersebut mencapai tingkat kemandirian belajar akhir tinggi, namun memiliki tingkat kemampuan representasi matematis yang sedang. Hal ini disebabkan adanya faktor lain yang mempengaruhi, selaras dengan Khoirunnisa dkk. (2018) yang menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis 69,01%-nya dipengaruhi oleh faktor selain kemandirian belajar. Faktor-faktor lain yang ditemukan dalam penelitian ini antara lain ketelitian dalam membaca soal, penguasaan materi prasyarat, dan kecukupan waktu dalam pengerjaan tes serta pembelajaran. Faktor penguasaan materi prasyarat merupakan faktor penting dalam mempelajari materi selanjutnya, dikarenakan matematika mempunyai keterkaitan antarkonsep yang sangat kuat (Fardiana dkk., 2023)

Walaupun demikian, *Problem-Based Learning* (PBL) sudah mampu meningkatkan kemandirian belajar siswa dengan tingkat rendah menjadi sedang yang kemudian sejalan dengan tingkat kemampuan representasi matematisnya. Sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Herdiana et al., 2019) yang menyatakan bahwa PBL dapat menuntut siswa untuk dapat menemukan solusi dari permasalahan menggunakan kemampuan representasi matematisnya. Hal ini menjadikan PBL dapat digunakan sebagai upaya dalam meningkatkan kemandirian belajar yang berasosiasi dengan kemampuan representasi matematis siswa.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang dianalisis diperoleh bahwa *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan dampak positif terhadap kemandirian belajar berupa peningkatan frekuensi siswa dengan tingkat kemandirian belajar tinggi. Tingkat kemandirian belajar memberikan dampak kepada tingkat kemampuan representasi matematis siswa. Setiap aspek kemampuan representasi matematis muncul dalam jawaban semua siswa (dengan kemandirian belajar awal tinggi, sedang, rendah) dengan perolehan nilai tes 91,7 pada siswa dengan tingkat kemandirian belajar tinggi, 50 pada siswa dengan tingkat kemandirian belajar sedang, dan 45,8 pada siswa dengan tingkat kemandirian rendah. Siswa dengan tingkat kemandirian belajar awal rendah mencapai tingkat kemampuan representasi matematis yang selaras dengan tingkat kemandirian belajar akhir-nya, yakni sedang. Maka, dapat disimpulkan bahwa *Problem-Based Learning* (PBL) dapat dijadikan upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Candra, E., Kurniawati, I., & Ferdianto, F. (2019). Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Model Problem Based Learning (PBL). *LOGIKA: Jurnal Ilmiah Lemlit Unswagati Cirebon*, 23(1), 26–30.
- Dahlan, J. A., & Juandi, D. (2011). Analisis Representasi Matematik Siswa Sekolah Dasar dalam Penyelesaian Masalah Matematika Kontekstual. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 16(1), 128–138.
- Fardiana, R., Supriyadi, S., Ridlo, S., & Lestari, W. (2023). Literatur Review: Penilaian Penguasaan Materi Prasyarat Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*, 668–672.
- Fitrianingrum, & Basir, M. A. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aljabar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–11.
- Herdiana, Y., Marwan, M., & Morina Zubainur, C. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Dan Self Confidence Siswa Smp Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl). *Al-Qalasadi : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 23–35.
- Khoirunnisa, K., Azhar, E., & Jusra, H. (2018). Hubungan Kemandirian Belajar dengan Kemampuan Representasi Matematis Siswa di SMPN 18 Tangerang. *Jurnal UHAMKA*, 01, 182–190.
- Lutfitasari, R. D. (2016). *Implikasi Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Matematis*

- Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa.* Universitas Pasundan.
- Maryati, I., & Suryaningsih, F. (2021). Kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Inkuiri. *PRISMA*, 10(2), 244.
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Effendi, K. N. S. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(1), 99–110.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM, Inc.
- Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2018). Efektivitas Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Dan Representasi Matematis. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 17–32.
- Nurfadilah, S., & Hakim, D. L. (2019). Kemandirian Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*, 1214–1223.
- Pasehah, A. M., & Firmansyah, D. (2019). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Pada Materi Penyajian Data. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomedika*, 1094–1108.
- Rahmadian, N., Mulyono, & Isnarto. (2019). Kemampuan Representasi Matematis dalam Model Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 287–292.
- Septian, A., & Soeleman, M. (2022). Asosiasi Kemandirian Belajar dengan Kemampuan Representasi dan Koneksi Matematis pada Kalkulus Integral. *Prisma*, 11(1), 71–81.
- Setia, P. M. (2020). *Kemampuan Representasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Model Problem Based Learning (PBL)*. Universitas Pasundan.
- Siregar, T. J. (2019). Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa Smp Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 8(2), 203–213.
- Suningsih, A., & Istiana, A. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 225–234.
- Wijaya, C. B. (2018). Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran pada Kelas VII-B Mts Assyafi'iyah Gondang. *Jurnal of Mathematic Education*, 4(2), 115–124.
- Wulandari, A. (2022). *Analisis Kemandirian Belajar Pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VIII UPTD SMP Negeri 23 Barru*. Institut Agama Islam Negeri Parepare.
- Yenni, & Sukmawati, R. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Berdasarkan Motivasi Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 251–262.