

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SPLTV

Dwi Wahyuni¹⁾, Annisa Swastika²⁾

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta
email: a410200056@student.ums.ac.id

²Universitas Muhammadiyah Surakarta
email: annisa.swastika@ums.ac.id

Article History:	Submission 2024-01-30	Accepted 2024-05-06	Published 2024-05-06
------------------	--------------------------	------------------------	-------------------------

Abstrak

Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM) merupakan kecakapan seseorang guna dapat menyampaikan ide matematika melalui tulisan atau lisan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis KKM siswa dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian ini menggunakan metodologi *concurrent triangulation mixed-method*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri Kerjo, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Sampel pada penelitian ini terdiri dari siswa X-E6 dan X-E8. Tes dan wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan. Analisis data kuantitatif menggunakan *independent sample t-test*, sementara analisis data kualitatif terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa (1) KKM siswa dengan PBL lebih baik daripada konvensional, (2) PBL pada KKM dapat membantu siswa untuk menjelaskan ide matematika melalui tulisan dan lisan, mengomunikasikan konsep matematika secara benar, mengkonsolidasi pemikiran matematis dengan komunikasi, tetapi masih terdapat kekurangan dalam memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain.

Kata kunci: Kemampuan komunikasi matematis, PBL, SPLTV, *mixed-method*

PENDAHULUAN

Matematika adalah suatu pengetahuan yang sangat penting pada bidang pendidikan. Ruseffendi (Imam et al., 2018) mengemukakan matematika adalah ratu dari ilmu (*Mathematics is the queen of the sciences*) yang bisa berdiri sendiri tanpa ilmu lainnya. Pentingnya ilmu matematika menjadikan ilmu tersebut disampaikan kepada setiap tingkat pendidikan dimulai dari sekolah paling dasar guna memberi bekal siswa dengan keahlian berfikir logis, kritis, dan keahlian kerjasama (Bernard, 2015) (Sholihah & Mahmudi, 2015).

Tujuan pemberian pembelajaran matematika ke semua jenjang disebut dengan standar proses daya matematis.

Standar proses daya matematis terdiri dari *problem solving* (penyelesaian masalah), *reasoning and proof* (penalaran dan pembuktian), *communication* (komunikasi), *connections* (hubungan), dan *representation* (representasi) (NCTM, 2000). Dari penjelasan tersebut maka pemberian pembelajaran matematika memiliki lima tujuan, salah satunya adalah komunikasi matematika.

Komunikasi matematika adalah keahlian yang dapat dikembangkan pada setiap topik pembelajaran matematika (Yulianto & Suprihatiningsih, 2019). (NCTM, 2000) juga mengemukakan bahwa komunikasi matematis merupakan cara yang efisien untuk bertukar konsep pengetahuan untuk ditinjau, ditingkatkan,

dan didiskusikan. Dalam proses membagikan ide dan pengetahuan harus memiliki suatu kemampuan yang disebut dengan kemampuan komunikasi matematis (KKM). KKM menurut Umar (Ahid et al., 2019) secara verbal (*mathematical conversation*) atau kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu cara untuk mengukur tingkat pemahaman siswa pada proses belajar mandiri maupun dengan orang lain. KKM merupakan keahlian yang penting di miliki siswa untuk menyampaikan pemikiran matematika melalui lisan maupun tulisan pada pemecahan permasalahan (Apriasari & Rejeki, 2020) (Ahid et al., 2019).

KKM pada proses pembelajaran dapat dinilai dengan menggunakan indikator acuan KKM. (NCTM, 2000) mengemukakan empat indikator KKM, yaitu: (1) menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara lisan dan tertulis dengan jelas dan ringkas; (2) mengomunikasikan konsep matematika secara benar menggunakan Bahasa matematika; (3) mengatur serta mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi; (4) memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain.

Faktor penghambat siswa dalam mencapai indikator KKM adalah kesulitan siswa pada saat mengomunikasikan permasalahan ke dalam Bahasa matematika, ketidakmampuan siswa dalam mengaitkan gambar ke gagasan matematika, dan anggapan bahwa matematika merupakan pembelajaran yang sulit (Apriasari & Rejeki, 2020) (Ariyanto et al., 2023) (Rahmawati et al., 2022). Faktor-faktor tersebut menyebabkan KKM siswa menjadi rendah. Rendahnya KKM juga disebabkan oleh berpusatnya pembelajaran pada guru

sehingga guru banyak memberikan penjelasan yang menjadikan kegiatan pembelajaran tidak efektif (Darkasyi et al., 2014) (Hariati & Sinaga, 2022). Dalam mengatasi hal ini maka guru dapat mengubah penerapan model pembelajaran.

Salah satu upaya peningkatan KKM dapat menggunakan model pembelajaran yang seimbang pada kondisi lingkungan siswa (Putri & Sundayana, 2021). Model pembelajaran yang bisa digunakan sebagai pendukung peningkatan KKM adalah *problem based learning* (PBL). PBL dinilai efektif untuk meningkatkan kapasitas siswa untuk berpikir kritis serta meningkatkan KKM karena dengan penerapan PBL akan menjadikan KKM lebih baik dibandingkan melalui pembelajaran konvensional (Mbay et al., 2017) (Sari et al., 2021) (Yanti, 2017).

Pembelajaran dengan PBL ini terdapat beberapa langkah-langkah pembelajaran yang harus dilakukan. Langkah tersebut berdasarkan pendapat Arends (Ardianti et al., 2022) terdiri dari (1) peserta didik berorientasi pada masalah; (2) mengatur peserta didik untuk belajar; (3) memandu penyelidikan individu dan kelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan karya; (5) memeriksa dan menilai proses pemecahan masalah.

Pada penelitian ini peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut berdasarkan tujuan pertama yaitu untuk mengetahui KKM pada penerapan PBL serta konvensional dilihat melalui perbedaan rata-rata kedua kelas dan berdasarkan tujuan kedua untuk menganalisis KKM dalam pembelajaran melalui penerapan PBL.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *mixed methods*. *Mixed Methods* merupakan penelitian yang mengumpulkan serta memeriksa data kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian yang sama (Shorten & Smith, 2017). *Mixed methods* yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu *concurrent triangulation mixed method*. Metode *concurrent triangulation mixed method* menurut Sugiyono (Noriza et al., 2015) merupakan design penelitian yang didalamnya terdapat metode kuantitatif dan kualitatif yang dicampur secara seimbang dan dalam penelitian dilaksanakan secara beriringan.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri Kerjo, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X-E6 yang merupakan kelas eksperimen dan X-E8 sebagai kelas kontrol. Dalam penelitian ini PBL akan digunakan untuk mengajar kelas eksperimen, sedangkan metode konvensional akan digunakan kelas kontrol. Objek dalam penelitian ini yaitu KKM siswa kelas X dalam menyelesaikan permasalahan SPLTV yang mengacu pada indikator KKM. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes dan wawancara. Instrument tes dan wawancara divalidasi oleh dosen pendidikan matematika serta salahsatu guru matematika SMA.

Pengambilan data diawali oleh pemberian pembelajaran sesuai dengan modul ajar yang didukung oleh media pembelajaran yaitu PowerPoint, bahan ajar, dan LKPD. Setelah dilakukan pembelajaran selanjutnya dilakukan tes KKM menggunakan soal yang sama yang diberikan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setelah tes selesai maka akan

dilakukan wawancara pada sebagian siswa di kelas eksperimen.

Pada analisis data kuantitatif, sampel data yang digunakan adalah sejumlah 60 siswa. Kemudian data akan di analisis menggunakan *independent sample t-test* berbantuan *software SPSS*. Penggunaan uji hipotesis ini akan memberikan perbedaan rata-rata dari kedua sampel yang tidak berpasangan.

Selanjutnya pemilihan sampel penelitian pada analisis data kualitatif menerapkan teknik *snowball sampling*. *Snowball sampling* menurut Sugiyono (Annur & Hermansyah, 2020) merupakan pengambilan sampel yang awalnya dalam jumlah kecil kemudian diambil sampel-sampel berikutnya sehingga menjadi semakin banyak dan informasi yang diperoleh semakin kuat. Sampel yang digunakan dalam analisis data kualitatif sebanyak empat siswa yang merupakan siswa kelas eksperimen. Teknik analisis data kualitatif yang digunakan yaitu reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Kemudian keabsahan data yang digunakan adalah triangulasi teknik menggunakan wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data jawaban tes KKM dari masing-masing kelas kontrol dan eksperimen, data diolah dengan menggunakan uji *independent sample t-test*. Dalam uji *independent sample t-test*, asumsi yang diperlukan merupakan asumsi normalitas serta asumsi homogenitas. Asumsi normalitas pada penelitian ini menerapkan *Shapiro-Wilk* melalui *Software SPSS*. Uji normalitas yang dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan dibawah ini.

Tabel 1. Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Kelas Eksperimen	.935	30	.066
Kelas Kontrol	.957	30	.266

Pada Tabel 1 nampak bahwa nilai signifikansi (Sig.) kelas eksperimen dan kontrol > 0.05 , dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa data pada kelas kontrol dan eksperimen terdistribusi secara normal. Tahap yang harus dilakukan selanjutnya adalah uji homogenitas dengan *Software SPSS*. Hasil uji homogenitas ditunjukkan dibawah ini.

Tabel 2. Uji Homogenitas

Levene			
Statistic	df1	df2	Sig.
1.247	1	58	.269

Pada Tabel 2 terlihat bahwa persyaratan homogenitas terpenuhi karena Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$. Karena Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa asumsi homogenitas dan normalitas terpenuhi, maka dapat digunakan uji *independent sample t-test* untuk menilai seberapa baik paradigma pembelajaran PBL telah mempengaruhi KKM siswa. Dengan bantuan *SPSS*, uji *independent sample t-test* menghasilkan data sebagai berikut.

Tabel 3. *Independent Sample t-test*

	t-test for Equality of Means		
	t	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Nilai	8.630	.000	10.40000

Uji *independent sample t-test* Tabel 3 memperlihatkan hasil bahwa Sig.(2-tailed) < 0.05 maka H_0 ditolak. Tabel 3 lebih lanjut menunjukkan t-tabel $< t$ -hitung yang artinya H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak, dapat dikatakan terdapat perbedaan signifikan antara pembelajaran dengan PBL dan konvensional dalam KKM. Dilihat dari perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa PBL efektif dalam pembelajaran untuk mendapatkan hasil KKM yang lebih baik.

Selanjutnya akan dijelaskan secara rinci mengenai KKM siswa pada kelas yang menerapkan PBL. Berdasarkan tujuan kedua yaitu menganalisis KKM siswa pada penggunaan model pembelajaran PBL maka diperlukan analisis hasil pekerjaan siswa. Analisis hasil pekerjaan siswa didasarkan pada pedoman penilaian yang mengacu pada indikator KKM yang dipergunakan pada penelitian ini. Analisis dilakukan pada empat siswa tanpa adanya penggolongan hasil pekerjaan siswa. Subjek penelitian dalam analisis ini dipilih secara acak dengan metode *snowball sampling*. Pengambilan subjek ini terhenti pada subjek kelima karena terdapat

pengulangan informasi sehingga subjek dalam analisis ini berjumlah empat orang. Adapun hasil analisis pada keempat subjek penelitian disajikan dalam berikut ini.

a. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S1

Jawaban tes KKM S1 dianalisis dengan berpedoman pada lembar penilaian sesuai indikator KKM yang diterapkan. Gambar 1 dibawah merupakan hasil pekerjaan tes KKM S1 setelah dianalisis. Berikut ini adalah hasil dari pekerjaan S1.

Gambar 1. Pekerjaan S1

Jawab :

1. a) Ya, karena memiliki 3 variabel

Lia membeli : 4 dawaw, 2 Ruyak, 1 Sarabi . 49.000
 Dika membeli : 2 dawaw, 1 Ruyak, 3 Sarabi . 37.000
 Savi membeli : 3 dawaw, 3 Ruyak, 2 sarabi . 52.000
 ditanya : Berapa harga masing-masing.

b) Misal Dawaw = X
 Ruyak = Y
 sarabi = Z

Indikator 1

sarabi : Z

Lia: $4X + 2Y + 1Z = \text{Rp } 49.000$ → Persamaan 1
 Dika: $2X + Y + 3Z = \text{Rp } 37.000$ → Persamaan 2
 Savi: $3X + 3Y + 2Z = \text{Rp } 52.000$ → Persamaan 3

Indikator 2

c) Eliminasi Persamaan 1 dan 2

$$\begin{array}{r} 4X + 2Y + Z = \text{Rp } 49.000 \\ 2X + Y + 3Z = \text{Rp } 37.000 \quad | \cdot 2 \\ \hline 4X + 2Y + Z = \text{Rp } 49.000 \\ 4X + 2Y + 6Z = \text{Rp } 74.000 \\ \hline -5Z = -25.000 \\ Z = 5.000 \end{array}$$

Eliminasi 1 dan 3.

$$\begin{array}{r} 4X + 2Y + Z = \text{Rp } 49.000 \\ 3X + 3Y + 2Z = 52.000 \quad | \cdot 4 \\ \hline 4X + 2Y + Z = \text{Rp } 49.000 \\ 12X + 6Y + 8Z = \text{Rp } 208.000 \\ \hline -6Y - 5Z = -61.000 \\ -6Y - 5(5000) = -61.000 \\ -6Y - 25.000 = -61.000 \\ -6Y = -61.000 + 25.000 \\ -6Y = -36.000 \\ -Y = -36.000 \div 6 \\ Y = 6.000 \end{array}$$

Jadi harga dari
 Dawaw adalah : Rp. 8.000
 Ruyak adalah : 6.000
 Sarabi adalah : 5.000

Indikator 3

Substitusi nilai z dan y ke pers (1)

$$4X + 2Y + Z = \text{Rp } 49.000$$

$$4X + 2(6.000) + 5.000 = \text{Rp } 49.000$$

$$4X + 12.000 + 5.000 = 49.000$$

$$4X + 17.000 = 49.000$$

$$4X = 32.000 \quad X : 8.000$$

$$X = \frac{32.000}{4}$$

Berdasarkan Gambar 1, hasil

Jawab: d

$$4 \times 8.000 + 5 \times 6.000 + 3 \times 5.000 = 32.000 + 30.000 + 15.000 = 77.000$$

Jadi kembalian yang Savi adalah benar 33.000
 dikarenakan uang 100.000 dikurangi pembelian savi 77.000
 jadi kembalian Savi adalah : 33.000
 jadi benar.

Indikator 4

pekerjaan S1 setelah dianalisis menunjukkan bahwa S1 dapat menjelaskan apakah masalah yang disajikan merupakan permasalahan SPLTV atau bukan. Kemudian S1 menjawab pertanyaan mengenai informasi apa yang diperoleh, apa yang ditanyakan, kemudian membuat persamaan matematika dari permasalahan tersebut dan menyelesaikan masalah menggunakan metode yang yang sudah di tentukan. Pada hasil pekerjaan tersebut dapat dilihat bahwa S1 mampu memenuhi tiga indikator KKM. Ketiga indikator tersebut adalah (1) menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara tertulis dengan jelas dan ringkas, (2) mengomunikasikan konsep matematika secara dengan benar menggunakan Bahasa matematik, (3) mengatur serta mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi. Hasil tes KKM S1 tersebut hanya dapat mencapai tiga indikator, maka terdapat satu indikator yang belum terpenuhi. Indikator keempat yang belum terpenuhi yaitu memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain. Hasil analisis pekerjaan menunjukkan bahwa S1 tidak dapat menganalisis jawaban orang lain dengan

benar sehingga hasil analisis yang dituliskan terjadi kesalahan. Kesalahan yang dilakukan oleh S1 ini terletak pada hasil perhitungan, yaitu seharusnya hasil dari Rp.100.000,00 – Rp.77.000,00 = Rp.23.000,00 tetapi didalam pekerjaan S1 menyatakan bahwa jawaban di pernyataan sudah benar, yaitu Rp.33.000,00. Hasil analisis tes kemampuan komunikasi matematis S1 didukung oleh hasil wawancara antara peneliti dan S1 yang disajikan berikut ini.

Peneliti : *“Informasi apa yang kamu dapatkan dari permasalahan tersebut? Lalu apakah kamu merasa kesulitan dalam mendapatkan informasi?”*

S1 : *“pada soal terdapat informasi yang saya peroleh tentang jumlah pembelian serta harganya. Saya tidak merasa kesulitan karena informasinya sudah tersedia di soal tersebut.*

Peneliti : *“pertanyaan apa yang tersaji pada masalah tersebut?”*

S1 : *“Harga dari setiap makanan”*

Peneliti : *“Pada hasil pekerjaanmu, apakah soal nomor satu dan dua dapat di selesaikan dengan cara yang sama?”*

S1 : *“Menurut saya terdapat sedikit perbedaan, tetapi hampir sama.”*

Peneliti : *“Apakah kamu dapat membuat persamaan dari permasalahan tersebut? Bagaimana cara kamu membuat persamaan?”*

S1 : *“Saya bisa. Saya membuat persamaan dengan cara melihat informasi yang sudah saya peroleh, kemudian membuat permasalahan masing-masing jumlah pembelian dengan*

variable x,y,z. lalu membuat persamaan 1, 2 , dan 3.”

Peneliti : *“Strategi/cara apa yang kamu gunakan dalam memecahkan masalah tersebut? Lalu bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?”*

S1 : *“Saya menggunakan metode eliminasi substitusi, setelah saya membuat persamaan lalu saya melakukan eliminasi persamaan satu dan dua, eliminasi persamaan satu dan tiga, lalu substitusi agar mendapatkan hasil akhir.”*

Peneliti : *“setelah kamu menghitung hasil akhir, lalu kamu melihat soal nomor 4, apakah pernyataan pada nomor 4 benar?”*

S1 : *“Menurut saya sudah benar, bahwa kembalian yang diperoleh adalah Rp.33.000,00”*

Dari kutipan wawancara tersebut terlihat bahwa S1 dapat memenuhi indikator KKM yaitu menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara lisan dengan jelas dan ringkas. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa S1 dapat memenuhi ke tiga indikator kemampuan komunikasi matematis dengan baik, tetapi masih terdapat kekurangan pada indikator keempat yaitu memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain.

b. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S2

Gambar 2 dibawah ini merupakan pekerjaan tes KKM S2. Adapun pekerjaan S2 disajikan sebagai berikut.

1. a) Iya, karena terdapat 3 variabel

$11a = 4 \text{ dawet} + 2 \text{ rujak} + 1 \text{ serabi} = 49.000$
 $11b = 2 \text{ dawet} + 1 \text{ rujak} + 3 \text{ serabi} = 39.000$
 $11c = 3 \text{ dawet} + 3 \text{ rujak} + 2 \text{ serabi} = 52.000$

ditanya: berapa harga masing-masing dawet, rujak, dan serabi?

b) misal:
 dawet = x
 rujak = y
 serabi = z

$11a = 4x + 2y + z = 49.000 \dots \text{Persamaan (1)}$
 $11b = 2x + y + 3z = 39.000 \dots \text{(2)}$
 $11c = 3x + 3y + 2z = 52.000 \dots \text{(3)}$

c)

$$\begin{array}{r|l} (1) & 4x + 2y + z = 49.000 \\ (2) & 2x + y + 3z = 39.000 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} \times 2 & 4x + 2y + z = 49.000 \\ \times 2 & 4x + 2y + 6z = 78.000 \\ \hline & -5z = -29.000 \\ & z = 5.800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} (1) & 4x + 2y + z = 49.000 \\ (3) & 3x + 3y + 2z = 52.000 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} \times 3 & 12x + 6y + 3z = 147.000 \\ \times 2 & 6x + 6y + 4z = 104.000 \\ \hline & 6x - z = 43.000 \dots (4) \end{array}$$

 Substitusi persamaan (4)

$$\begin{array}{l} 6x - z = 43.000 \\ 6x - 5.800 = 43.000 \\ 6x = 48.800 + 5.800 \\ 6x = 54.600 \\ x = \frac{54.600}{6} \\ x = 9.100 \end{array}$$

 Substitusi persamaan (1)

$$\begin{array}{l} 4x + 2y + z = 49.000 \\ 4(9.100) + 2y + 5.800 = 49.000 \\ 36.400 + 2y + 5.800 = 49.000 \\ 31.200 + 2y = 49.000 - 36.400 \\ 2y = 12.600 \\ y = \frac{12.600}{2} \\ y = 6.300 \end{array}$$

 Harga 1 dawet = 8.000
 Harga 1 rujak = 6.000
 Harga 1 serabi = 5.000

d) benar, karena:
 $11d = 4 \text{ dawet} + 5 \text{ rujak} + 3 \text{ serabi}$
 $= 32.000 + 30.000 + 15.000$
 $= 77.000$

Gambar 2. Pekerjaan S2

Berdasarkan hasil pekerjaan S2 pada Gambar 2 setelah dianalisis dengan pedoman indikator KKM menunjukkan bahwa terdapat ketercapaian indikator satu sampai tiga. Analisis pada hasil pekerjaan S2 menunjukkan bahwa S2 dapat menjelaskan apakah permasalahan tersebut termasuk SPLTV atau bukan, kemudian S2 dapat menjawab pertanyaan berikutnya mengenai informasi apa saja yang diperoleh, lalu menjelaskan apa yang

ditanyakan, membuat persamaan matematika dan S2 mampu menyelesaikan permasalahan menggunakan metode yang telah ditentukan. Pada pertanyaan terakhir S2 diminta untuk menganalisis dan mengevaluasi pernyataan yang tersedia, namun jawaban yang diberikan S2 salah sehingga S2 tidak dapat memenuhi indikator keempat. Indikator KKM yang dipenuhi oleh S2 antara lain yaitu (1) menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara tertulis dengan jelas dan ringkas, (2) mengomunikasikan konsep matematika secara dengan benar menggunakan Bahasa matematik, (3) mengatur serta mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi. Sedangkan indikator keempat yang tidak dapat dipenuhi oleh S2 adalah memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain. Indikator tersebut tidak terpenuhi karena S2 tidak lengkap dalam menyajikan hasil evaluasi. S2 hanya menyajikan perhitungan jumlah harga yang harus dibayarkan tanpa menyajikan jumlah kembalian yang seharusnya didapatkan. Hasil analisis tes KKM S2 didukung oleh hasil wawancara yang dilaksanakan peneliti dengan S2 disajikan dalam berikut ini.

- Peneliti : “Informasi apa yang kamu dapatkan dari permasalahan tersebut? Lalu apakah kamu merasa kesulitan dalam mendapatkan informasi?”
- S2 : “Informasi yang saya peroleh berupa rincian pembelian makanan dari masing-masing orang. Tidak kesulitan”
- Peneliti : “Apa yang ditanyakan pada masalah tersebut?”
- S2 : “Harga makanan”

Peneliti : “Dari hasil pekerjaanmu, apakah soal nomor satu dan dua dapat di selesaikan dengan cara yang sama?”

S2 : “Menurut saya sama.”

Peneliti : “Apakah kamu dapat membuat persamaan dari permasalahan tersebut? Bagaimana cara kamu membuat persamaan?”

S2 : “Bisa, saya membuat persamaan dengan cara memisalkan masing-masing makanan dahulu, kemudian menambahkan jumlah masing-masing makanan.”

Peneliti : “Strategi/cara apa yang kamu gunakan dalam memecahkan masalah tersebut? Lalu bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?”

S2 : “Saya menggunakan eliminasi substitusi dengan cara mengeliminasi dulu variable yang saya pilih kemudian saya substitusi hasil dari eliminasi”

Peneliti : “setelah kamu menghitung hasil akhir, lalu kamu melihat soal nomor 4, apakah pernyataan pada nomor 4 benar?”

S2 : “Saya tidak tau, karena saya belum selesai mengerjakan, tadi saya hanya menghitung jumlah harga dari pembelian orang tersebut, tanpa menghitung kembalian yang seharusnya diperoleh,-.”

Hasil wawancara dengan S2 menunjukkan bahwa S2 memenuhi indikator pertama yaitu menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara lisan dengan jelas dan ringkas. Dari hasil pekerjaan S2 dan wawancara, maka dapat disimpulkan

bahwa S2 memenuhi indikator pertama sampai ketiga, tetapi S2 tidak mampu memenuhi indikator keempat yaitu belum mampu memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain. Hasil pekerjaan S1 dan S2 belum memenuhi indikator keempat, maka dari itu dibutuhkan hasil pekerjaan S3 dan S4 untuk mendapatkan data yang lebih akurat.

c. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S3

Gambar 3 dibawah ini merupakan hasil pekerjaan tes kemampuan komunikasi matematis S3. Adapun hasil pekerjaan S3 disajikan dalam berikut ini.

Gambar 3. Pekerjaan S3

a.) Iya, karena variabelnya 3. (a)

1. Misalkan: x dawet, y jeruk, z serabi. Awalnya: 19.000

dik: $\begin{cases} 4x + 3y + 1z = 19.000 \\ 2x + 1y + 3z = 37.000 \\ 3x + 3y + 2z = 51.000 \end{cases}$

dit: $\begin{cases} x = ? \\ y = ? \\ z = ? \end{cases}$

2. Misal: $x = x$, $y = y$, $z = z$

b) Misal: $x = x$, $y = y$, $z = z$

(i) $4x + 3y + 1z = 19.000$... Persamaan (i)
(ii) $2x + 1y + 3z = 37.000$... Persamaan (ii)
(iii) $3x + 3y + 2z = 51.000$... Persamaan (iii)

Indikator 1
Misal: $x = ?$
Jeruk: $y = ?$
Serabi: $z = ?$

Indikator 2
Misal: $x = ?$
Jeruk: $y = ?$
Serabi: $z = ?$

c) Eliminasi Persamaan (i) dan (ii)

$$\begin{array}{r} 4x + 3y + 1z = 19.000 \quad | \quad 4x + 3y + 1z = 19.000 \\ 2x + 1y + 3z = 37.000 \quad | \quad 4x + 2y + 6z = 74.000 \\ \hline -2x + 2y - 5z = -55.000 \end{array}$$

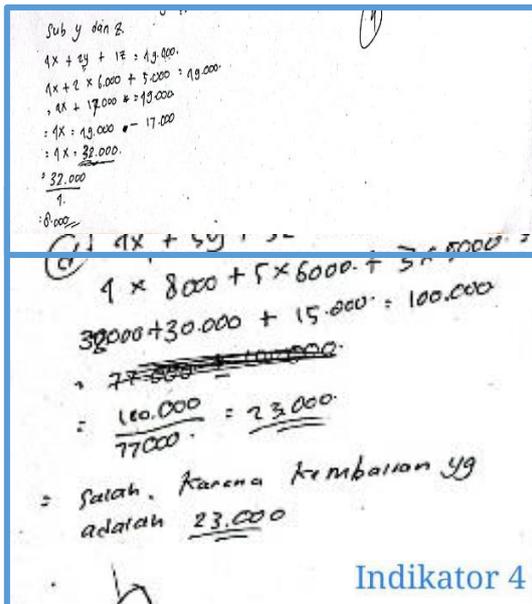
$-2x + 2y - 5z = -55.000$
 -5
 $z = 5.000$ (IV)

Eliminasi (i) dan (iii)

$$\begin{array}{r} 4x + 3y + 1z = 19.000 \quad | \quad 4x + 3y + 1z = 19.000 \\ 3x + 3y + 2z = 51.000 \quad | \quad 4x + 4y + 8z = 68.000 \\ \hline -x + 0y - 1z = -49.000 \end{array}$$

$-x + 0y - 1z = -49.000$
 $-6y + 5z = 61.000$
 $-6y + 5(5.000) = 61.000$
 $-6y + 25.000 = 61.000$
 $-6y = 36.000$
 $y = 36.000$
 -6
 $y = 36.000$

Indikator 3
 $y = 36.000$



Berdasarkan Gambar 3, hasil pekerjaan S3 setelah dianalisis menunjukkan bahwa S3 dapat menjelaskan apakah masalah yang disajikan merupakan permasalahan SPLTV atau bukan. Kemudian S3 mampu menjawab pertanyaan mengenai informasi yang diperoleh, apa yang ditanyakan, kemudian mampu membuat persamaan dari masalah yang disajikan, lalu S3 mampu menyelesaikan masalah menggunakan metode yang sudah ditentukan, dan S3 mampu menganalisis dan mengevaluasi hasil pekerjaan orang lain. Pada hasil pekerjaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa S3 memenuhi keempat indikator KKM yaitu (1) menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara tertulis dengan jelas dan ringkas, (2) mengomunikasikan konsep matematika secara dengan benar menggunakan Bahasa matematik, (3) mengatur serta mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi, serta (4) adalah memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain. Hasil analisis tes KKM S3 didukung oleh hasil

wawancara yang dilaksanakan peneliti dengan S3 disajikan dalam berikut ini.

Peneliti : "Data apa yang dapat kamu kumpulkan dari masalah ini? Lalu apakah kamu merasa kesulitan dalam mendapatkan informasi?"

S3 : "tidak kesulitan. Jumlah pembelian dan total harga"

Peneliti : "Apa yang ditanyakan pada masalah tersebut?"

S3 : "Harga serabi, dawet, dan rujak"

Peneliti : "Dari hasil pekerjaanmu, apakah soal nomor satu dan dua dapat di selesaikan dengan cara yang sama?"

S3 : "Menurut saya sama."

Peneliti : "Apakah kamu dapat membuat persamaan dari permasalahan tersebut? Bagaimana cara kamu membuat persamaan?"

S3 : "Bisa, dengan cara mengubah informasi ke dalam model matematika"

Peneliti : " bagaimana cara kamu memecahkan masalah itu? Lalu bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?"

S3 : "Saya menggunakan metode campuran, yang dilakukan dengan eliminasi dahulu kemudian substitusi"

Peneliti : "Setelah kamu menghitung hasil akhir, lalu kamu melihat permasalahan nomor 4, apakah

pernyataan pada nomor 4 benar?"

S3 : "Salah, pada pernyataan terjadi kesalahan hitung pada uang kembalian."

Kesimpulan yang dapat diambil dari wawancara tersebut yaitu S3 mampu menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara lisan dengan jelas dan ringkas. Hasil dari wawancara juga menunjukkan bahwa S3 dapat memenuhi empat indikator KKM. Maka terbukti dari hasil tes dan wawancara jika S3 dapat memenuhi semua indikator KKM yang digunakan.

d. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis S4

Gambar 4 dibawah ini merupakan hasil tes KKM S4. Adapun hasil pekerjaan S4 disajikan berikut ini.

Indikator 1

Dik: 1 kg. kacang memiliki 3 variabel
 Lia = 4 dawet, 2 rujak, 1 serabi = Rp. 49.000,-
 Dika = 2 dawet, 1 rujak, 3 serabi = Rp. 37.000,-
 Sella = 3 dawet, 3 rujak, 2 serabi = Rp. 52.000,-
 Ditanya: berapa harga masing-masing dawet, rujak, serabi?

Indikator 2

Lia = $4x + 2y + z = \text{Rp. } 49.000,-$... (1)
 Dika = $2x + y + 3z = \text{Rp. } 37.000,-$... (ii)
 Sella = $3x + 3y + 2z = \text{Rp. } 52.000,-$... (iii)

Indikator 3

Eliminasi: (1) & (2)

$$\begin{array}{r|l} 4x + 2y + z = 49.000,- & 1 \quad 4x + 2y + z = 49.000,- \\ 2x + y + 3z = 37.000,- & 2 \quad 4x + 2y + 6z = 74.000,- \\ \hline & y + 5z = -25.000 \\ & z = -5.000 \end{array}$$

Eliminasi: (1) & (3)

$$\begin{array}{r|l} 4x + 2y + z = 49.000,- & 1 \quad 4x + 2y + z = 49.000,- \\ 3x + 3y + 2z = 52.000,- & 2 \quad 6x + 6y + 4z = 104.000 \\ \hline & 6x - 2z = 43.000 \quad (4) \end{array}$$

Substitusi persamaan (4)
 $6x - z = 43.000$
 $6x - 5.000 = 43.000$
 $6x = 48.000 + 5.000$
 $x = 49.000$
 $x = 8.000$

Substitusi persamaan (2)
 $2x + y + 3z = 37.000$
 $16.000 + y + 15.000 = 37.000$
 $31.000 + y = 37.000$
 $y = 37.000 - 31.000$
 $y = 6.000$

$x = \text{dawet} = 8.000$
 $y = \text{rujak} = 6.000$
 $z = \text{serabi} = 5.000$

Gambar 4. Pekerjaan S4

Indikator 4

4. Sevi = $4x + 5y + 3z$
 $= 4(8.000) + 5(6.000) + 3(5.000)$
 $= 32.000 + 30.000 + 15.000$
 $= 77.000$
 Uang = $100.000 - 77.000$
 $= 23.000$
 (Salah)
 Karena kembalinya lebih 10.000

Berdasarkan Gambar 4 setelah dianalisis menunjukkan bahwa S4 dapat menjelaskan apakah permasalahan yang diberikan merupakan bentuk SPLTV atau bukan. Kemudian S4 mampu menjawab setiap pertanyaan pada soal tes yaitu mengenai apa yang ditanyakan, informasi apa saja yang diperoleh, kemudian menyelesaikan permasalahan dengan metode yang sudah ditentukan, serta dapat menganalisis dan mengevaluasi pernyataan yang disediakan. Hasil analisis pekerjaan S4 tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa S4 dapat memenuhi semua indikator KKM yaitu (1) menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara tertulis dengan jelas dan ringkas, (2) mengkomunikasikan konsep matematika secara benar menggunakan Bahasa matematika, (3) mengatur serta mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi, serta (4) adalah memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain. Hasil analisis tes KKM S4 diperkuat dengan hasil wawancara antara peneliti dan S4 yang disajikan sebagai berikut.

Peneliti : "apa saja data yang kamu dapatkan dari permasalahan tersebut? Lalu apakah kamu merasa kesulitan dalam mendapatkan informasi?"

S4 : "harga setiap jumlah makanan yang dibeli serta jumlah dari makanan. Saya tidak kesulitan"

Peneliti : "Apa yang ditanyakan pada masalah tersebut?"

- S4 :*“Harga serabi, dawet, dan rujak”*
- Peneliti :*“Dari hasil pekerjaanmu, apakah soal nomor satu dan dua dapat di selesaikan dengan cara yang sama?”*
- S4 :*“Sama”*
- Peneliti :*“Apakah kamu dapat membuat persamaan dari permasalahan tersebut? Bagaimana cara kamu membuat persamaan?”*
- S4 :*“Bisa, saya melihat informasi yang sudah saya tulis tadi, kemudian saya misalkan masing-masing makanan dengan variable x,y,z, lalu sama dengan jumlah harga”*
- Peneliti :*“Strategi/cara apa yang kamu gunakan dalam memecahkan masalah tersebut? Lalu bagaimana langkah-langkah penyelesaiannya?”*
- S4 :*“Saya menggunakan metode campuran, lalu langkah pertama adalah eliminasi 2 persamaan, kemudian hasil eliminasi di masukkan ke dalam persamaan lainnya”*
- Peneliti :*“Setelah kamu menghitung hasil akhir, lalu kamu melihat pertanyaan nomor 4, apakah pernyataan pada nomor tersebut sudah benar?”*
- S4 :*“Salah, kembaliannya kelebihan Rp. 10.000,-”*

Hasil dari wawancara dengan S4 menunjukkan bahwa S4 dapat menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara lisan dengan jelas dan ringkas. Hasil jawaban dan wawancara juga membuktikan bahwa

S4 mampu memenuhi semua indikator KKM yang diterapkan.

Berdasarkan hasil penelitian kuantitatif, KKM siswa dipengaruhi secara signifikan oleh penggunaan PBL. Pembelajaran melalui PBL mendapatkan rata-rata yang lebih baik daripada konvensional. Hasil penelitian ini konsisten dengan (Nari, 2015) yang menyatakan KKM siswa yang menggunakan PBL lebih unggul daripada KKM siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian (Yanti, 2017) juga menyimpulkan bahwa PBL berpengaruh terhadap KKM siswa. Dari hasil analisis kuantitatif dalam penelitian ini serta penelitian terdahulu, maka dapat disimpulkan bahwa PBL dapat menjadi alternatif model pembelajaran yang memberikan dampak positif terhadap KKM siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya, hasil analisis kualitatif pada keempat subjek penelitian menunjukkan penerapan pembelajaran PBL pada KKM membuahkan hasil yang positif. S1 dan S2 mampu memenuhi tiga kriteria, yaitu (1) menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara tertulis dengan jelas dan ringkas, (2) mengomunikasikan konsep matematika secara dengan benar menggunakan Bahasa matematika, (3) mengatur serta mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi. Selanjutnya S3 dan S4 mampu memenuhi empat indikator, yaitu (1) menjelaskan ide matematika kepada teman, guru dan lainnya secara tertulis dengan jelas dan ringkas, (2) mengomunikasikan konsep matematika secara dengan benar menggunakan Bahasa matematik, (3) mengatur serta mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi, serta (4)

memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain. berdasarkan keempat subjek penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa KKM siswa dengan menggunakan PBL mendapatkan hasil yang baik, tetapi masih terdapat kekurangan pada salah satu indikator KKM yaitu pada indikator memeriksa dan menilai pemikiran dan teknik matematika orang lain. Hasil penelitian ini konsisten dengan (Karminingtyas, 2019) mengatakan bahwa meskipun beberapa indikator KKM masih terdapat kekurangan, namun KKM siswa secara lisan dan tulisan mendapatkan hasil yang baik.

Keberhasilan pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran PBL ini didukung oleh hal-hal lain seperti peran seorang guru. Dalam pembelajaran PBL peran guru sebagai fasilitator sangat penting untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan siswa akan mudah menerima setiap pembelajaran yang diberikan (Mashuri et al., 2019). Selanjutnya (Nurbiah et al., 2023) menyimpulkan bahwa penerapan PBL akan lebih efektif dan mendapatkan hasil yang maksimal jika dalam penerapannya ditunjang dengan media pembelajaran berbasis internet karena siswa akan memiliki daya tarik yang lebih kuat terhadap pembelajaran. Maka dari itu perlu adanya perhatian khusus untuk penggunaan media pembelajaran yang menarik sebagai pendukung penerapan model pembelajaran PBL agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Secara umum pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran PBL cocok diterapkan pada materi SPLTV. (Anggraini et al., 2021) mengatakan bahwa pembelajaran SPLTV dengan PBL akan mendorong siswa menjadi aktif dan termotivasi dalam mengembangkan

pengetahuannya, hal ini dikarenakan materi tersebut berkaitan dengan aktivitas di kehidupan sehari-hari. Selanjutnya (Anwar & Ruslan, 2019) menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika yang menerapkan model pembelajaran PBL akan bersifat efektif dan praktis. Maka dari itu penerapan model pembelajaran PBL dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pembelajaran untuk mendapatkan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa yang baik, salah satunya pada materi SPLTV.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas menjelaskan bahwa penggunaan model pembelajaran PBL dan konvensional mempunyai perbedaan satu sama lain. *Mean difference* menunjukkan bahwa kelas PBL lebih baik daripada kelas konvensional. Ini menunjukkan bahwa PBL efektif dalam pembelajaran untuk mendapatkan hasil KKM siswa yang lebih baik daripada dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil analisis lebih lanjut terhadap masing-masing subjek yang sudah dipilih pada kelas PBL, diperoleh kesimpulan bahwa: (1) Subjek penelitian yaitu S1 dan S2 memiliki ketercapaian indikator KKM yang sama yaitu indikator pertama sampai ketiga, sedangkan pada indikator keempat S1 dan S2 tidak dapat memenuhi karena terdapat kesalahan hitung, dan (2) Pada subjek penelitian S3 dan S4 memiliki ketercapaian indikator KKM yang sama yaitu indikator pertama sampai keempat atau semua indikator KKM yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL mendapatkan hasil yang baik meskipun masih terdapat indikator KKM yang belum terpenuhi.

Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa guru dapat menerapkan PBL sebagai alternatif model pembelajaran yang memberikan dampak positif pada KKM siswa. Kemudian untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan PBL yang dilaksanakan dengan berbagai media pembelajaran interaktif untuk mendapatkan hasil KKM siswa yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahid, R., Waluya, S. B., & Kharisudin, I. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita. *Seminar Nasional Pascasarjana, 2017*.
- Anggraini, R. D., Hutapea, N. M., & Amalina, A. (2021). Perangkat Pembelajaran Matematika berbasis Problem Based Learning untuk Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (Sebuah Studi Pengembangan). *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning), 4(4)*, 339–350.
- Annur, M. F., & Hermansyah. (2020). Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan, 11(2)*, 195–201.
- Anwar, Z., & Ruslan, R. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah e-Journal Qalam : Jurnal Ilmu Kependidikan. *Jurnal Ilmu Kependidikan, 8(2)*, 92–104.
- Apriasari, M., & Rejeki, S. (2020). *Eighth Graders' Mathematics Communication Ability in Solving Word-context Problems in the Topic of Linear Equation System with Two Variables Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII pada Penyelesaian Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Line. 4(1)*, 23–36.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *Diffraction, 3(1)*, 27–35. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Ariyanto, L., Rahmawati, N. D., & Mustika, A. A. D. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK Dalam Menyelesaikan Soal Numerasi. *JIPMat (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika), 8(2)*, 201–209. <https://doi.org/https://doi.org/10.26877/jipmat.v8i2.16368>
- Bernard, M. (2015). *Meningkatkan kemampuan komunikasi dan penalaran serta disposisi matematik siswa smk dengan pendekatan kontekstual melalui game adobe flash cs 4.0. 4(2)*, 197–222.
- Darkasyi, M., Johar, R., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe. *Jurnal Didaktik Matematika, 1(1)*, 21–34.
- Hariati, M. E., & Sinaga, B. (2022). Analisis Kesulitan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share. *06(01)*, 702–709.
- Imam, I., Ayubi, A., & Bernard, M. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

- Matematis Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(3), 355–360. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.355-360>
- Karminingtyas, E. A. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Model Pembelajaran PBL Dengan Pendekatan RME. *LEMMA: Letters of Mathematics Education*, 5(2), 135–140.
- Mashuri, S., Djidu, H., & Ningrum, R. K. (2019). Problem-based learning dalam pembelajaran matematika: Upaya guru untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 112–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.25034> <https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.25034>
- Mbay, W. O. N., Anggo, M., & Sani, A. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 57–66.
- Nari, N. (2015). *Kemampuan komunikasi dan disposisi matematis mahasiswa pada mata kuliah geometri*. 137.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for SCHOOL MATHEMATICS*.
- Noriza, M. D., Kartono, & Sugianto. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematis Siswa Kelas X Pada Pembelajaran Berbasis Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2), 66–75.
- Nurbiah, Syafi'i, A., & Fahril. (2023). Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Alef Education Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematiks Tema Himpunan di MTs As'Adiyah Uloe. *Aducandum*, 9(1), 126–134.
- Putri, N. I. P., & Sundayana, R. (2021). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Problem Based Learning dan Inquiry Learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 157–168. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1034>
- Rahmawati, N. D., Rubowo, M. R., & Rahmayani, I. D. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Spldv Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *JIPMat*, 7(1), 72–80. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v7i1.11734>
- Sari, Y. I., Sumarni, Utomo, D. H., & Astina, I. komang. (2021). The Effect of Problem Based Learning on Problem Solving and Scientific Writing Skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 11–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/iji.2021.1422a>
- Sholihah, D. A., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifan Experiential Learning Pembelajawab Matematika MTs Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 175–185. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm/index>
- Shorten, A., & Smith, J. (2017). Mixed methods research: Expanding the evidence base. *Evidence-Based Nursing*, 20(3), 74–75. <https://doi.org/10.1136/eb-2017->

102699

- Yanti, A. H. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(2), 118–129.
- Yulianto, H., & Suprihatiningsih, S. (2019). *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Treffinger Berdasarkan Self Efficacy*. 2017.