

Komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan

Lelly Nur Rachmawati^{1*}, Ilham Muhammad², Rahmad Sugianto³, Choirudin⁴

¹ Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

² Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

³ SMA Wakhid Hasyim 2 Taman, Indonesia

⁴ IAIM NU Metro Lampung, Indonesia

*Correspondence: ✉ lellyrachmawati10@gmail.com

(Received: 3 April 2023; Reviewed: 27 May 2023; Accepted: 8 June 2023)

Abstract

Background: Mathematical communication is one of the abilities that needs to be improved considering that there are many studies that still show low students' mathematical communication abilities.

Purpose: The purpose of this study was to describe students' mathematical communication through a cooperative learning model of the type of checking in pairs..

Method: This type of research is descriptive research with a qualitative approach. The research subjects were 10 students of class VII. The research instrument was a test question sheet which contained material on a system of linear equations with one variable in the number of 2 questions. The research steps are preparation, implementation and drawing conclusions.

Findings: The research findings show that students are able to write down mathematical situations by writing down the known information and being asked in the questions. Students are able to write down ideas well in determining the value of variable x in a given problem. Students are able to write down the results of problem solving using their own language.

Keyword: Mathematical communication, Checking in pairs, Cooperative learning

Abstrak

Latar belakang: Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang perlu ditingkatkan mengingat banyaknya penelitian yang masih menunjukkan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa.

Tujuan: Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan.

Metode: Jenis penelitian ini yaitu penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian yaitu 10 siswa kelas VII. Instrumen penelitian adalah lembar soal tes yang memuat materi sistem persamaan linier satu variabel sejumlah 2 soal. Langkah penelitian yaitu persiapan, pelaksanaan dan penarikan kesimpulan.

Hasil: Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa mampu menuliskan situasi matematis dengan menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya pada soal. Siswa mampu menuliskan ide dengan baik dalam menentukan nilai dari variabel x pada permasalahan yang diberikan. Siswa mampu menuliskan hasil pemecahan masalah dengan menggunakan bahasanya sendiri

Kata Kunci: Komunikasi matematis, Memeriksa berpasangan, Pembelajaran kooperatif.



PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu bersifat abstrak sehingga menjadikan banyak siswa kesulitan dalam memahami bahasa simbol di dalamnya dan mengeluh dengan pembelajaran matematika (Marchy et al., 2022; Mayani et al., 2022; Purnama & Afriansyah, 2016; Ramadhaniyati et al., 2023). Pembelajaran di kelas tidak dapat terhindar dari pentingnya komunikasi yang dilakukan (Mandasari et al., 2018). Lebih lanjut Trisnawati (2017) mengatakan proses komunikasi antara guru dengan siswa merupakan hal yang sangat penting diperhatikan guna mencapai tujuan pembelajaran. Melalui komunikasi keduanya dapat menciptakan pemahaman dengan menyampaikan ide atau gagasan dalam lisan maupun tulisan (Asnawati, 2017). Komunikasi matematis siswa dapat terbentuk melalui pemikiran matematis siswa yang tereksplor dan pengetahuan serta pengembangan menggunakan bahasa matematis dalam pemecahan masalah (Pratiwi, 2015). Komunikasi matematis merupakan cara dalam menyampaikan atau membagikan ide dan berbagi penjelasan untuk pemahaman siswa (Riasari, 2018). Lebih lanjut Ardina, et al., (2016) berpendapat bahwa kemampuan komunikasi tulis merupakan kemampuan siswa saat menerjemahkan serta mengorganisasikan pengetahuan yang mereka miliki melalui kalimat tertulis yang mudah dipahami oleh orang lain.

Kemampuan komunikasi matematis perlu dikembangkan karena siswa harus menguasai salah satu standar kemampuan matematis tersebut (Amany & Puteri, 2023; Cahyadi & Ariansyah, 2023; Jayanti et al., 2023; Muhammad, Darmayanti, et al., 2023; Rachmawati et al., 2023; Santiago, 2023). Kemungkinan siswa dalam melakukan komunikasi matematis yaitu siswa akan memahami sebuah proses, diskusi dan keputusan yang dibuat (Viseu & Oliveira, 2017). Kenyataan yang terjadi saat ini, siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah (Nuraina & Mursalin, 2018). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa sulit ketika mengkomunikasikan ide yang dimiliki dengan jelas kepada orang lain (Salsabila et al., 2018). Fakta di lapangan menunjukkan proses pembelajaran masih banyak didominasi oleh peran guru, sehingga perlu dilakukan penerapan model yang mendorong aktivitas siswa (Widiantoro et al., 2020). Lebih lanjut Widianoro, et al., (2020) mengatakan bahwa perlu untuk menciptakan ide kreatif dalam menerapkan model pembelajaran yang tepat.

Melalui komunikasi guru dapat mendorong keterlibatan dan partisipasi siswa saat proses pembelajaran (Muhammad et al., 2022; Muhammad, Elmawati, et al., 2023; Pourdavood & Wachira, 2015; Sanusi et al., 2023). Keterampilan komunikasi matematika mengacu pada kemampuan siswa untuk (1) menyusun dan menghubungkan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi, (2)

mengkomunikasikan pemikiran matematis yang logis dan jelas kepada teman, guru, dan orang lain, (3) menganalisis dan menilai pemikiran dan strategi matematika yang digunakan oleh orang lain, (4) menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide matematika dengan benar (Rohid et al., 2019). Indikator yang digunakan dalam Paper untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis tulis yaitu siswa mampu menyatakan situasi matematik dengan baik, siswa mampu menuliskan ide dengan baik, dan dan siswa dapat menuliskan hasil pemecahan masalah dengan bahasanya sendiri.

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan di kelas merupakan hal penting yang harus diperhatikan, sehingga diperlukan model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa (Ahmed & Kumalasari, 2023; Inganah et al., 2023; Muhammad, Agus Triansyah, et al., 2023; Pradana & Uthman, 2023; Sugianto, 2023; Triansyah et al., 2023). Keterlibatan siswa dalam kegiatan tersebut akan memunculkan sikap keberanian dan keaktifan dalam berkompetisi ketika menyelesaikan masalah matematika (Arif et al., 2023; Darmayanti et al., 2023; Lestari et al., 2023; Mustakim & Ngaliyah, 2023; Nasiha et al., 2023; Segara et al., 2023). Penggunaan model pembelajaran yang bervariasi sehingga muncul beberapa kombinasi merupakan hal yang tepat untuk dilakukan (Maonde & Ekadayanti, 2016). Pembelajaran kooperatif merupakan salah satu upaya dalam perubahan bentuk kegiatan pembelajaran di sekolah dengan memfokuskan pembelajaran pada siswa (Silalahi & Hutauruk, 2020). Lebih lanjut Silalahi & Hutauruk (2020) mengatakan bahwa melalui model pembelajaran kooperatif akan memberikan kesempatan siswa bekerja sama dalam membangun pengetahuannya.

Peran guru dalam mengembangkan pemikiran dan pembelajaran siswa saat menerapkan praktik pedagogis di kelas sangat penting untuk dilakukan (Gillies, 2016). Pembelajaran kooperatif yang aktif telah terbukti lebih efektif dan menyenangkan dalam proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa (Atteh et al., 2020). Oleh karena itu digunakan model pembelajaran kooperatif yang dapat membuat siswa aktif dengan kelompok, salah satunya model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan (Sugiyantoko et al., 2015). Tipe ini siswa dikelompokkan dalam pasangan-pasangan, yang mana setiap pasangan terdiri dari dua orang siswa (Hadi & Umi Kasum, 2015). Lebih lanjut Hadi & Umi Kasum (2015) mengatakan tipe ini memberi peluang bagi siswa untuk berinteraksi dengan pasangannya untuk menyampaikan, merefleksikan dan berdiskusi dalam menyamakan gagasan. Model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan menjadikan siswa dapat berpendapat atau lebih aktif dalam kelas (Awwalina et al., 2020). Dari keadaan tersebut penulis memilih menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe

memeriksa berpasangan yang diharapkan mampu mengatasi masalah tersebut sehingga siswa dapat melatih kemampuan komunikasi yang dimiliki.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan.

METODE

Kemampuan komunikasi matematis dianalisis dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini membantu peneliti untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran kooperatif pada materi persamaan linier satu variabel. Indikator yang digunakan dalam mengukur komunikasi matematis tulis adalah siswa mampu menyatakan situasi matematik dengan baik, siswa mampu menuliskan ide dengan baik, dan siswa dapat menuliskan hasil pemecahan masalah dengan bahasanya sendiri. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP berjumlah 10 siswa yang tergabung dalam les privat. Subjek akan dibagi menjadi 5 kelompok dengan anggota setiap kelompok berjumlah 2 siswa. Metode pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes tulis. Tes tulis diberikan melalui proses pembelajaran yang sudah dirancang menggunakan langkah-langkah model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan.

Instrumen penelitian ini yaitu soal tes tulis dan lembar validasi. Soal tes yang digunakan berbentuk soal uraian dengan jumlah 2 soal. Soal tes dengan materi PLSV telah divalidasi oleh validator dan diperbaiki sesuai saran yang diberikan guna memperoleh kevalidan yang tinggi. Analisis data dilakukan melalui 3 tahap, reduksi, penyajian dan penarikan kesimpulan dari data yang diperoleh. Reduksi dilakukan dengan mengidentifikasi kemampuan komunikasi matematis berdasarkan jawaban siswa. Kemudian tahap penyajian data disajikan dalam bentuk tabel hasil identifikasi setiap kelompok. Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh yaitu sebanyak 5 hasil jawaban dari masing-masing kelompok. Hasil tes diperoleh berdasarkan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan. Tabel 1 menunjukkan jumlah nilai yang diperoleh setiap kelompok untuk setiap butir soal tes.

Tabel 1. Nilai Tes Kelompok

Kelompok	Nomor Soal		Nilai Akhir
	Soal 1	Soal 2	
1	40	45	85
2	30	40	70
3	50	30	80
4	50	40	90
5	50	45	95

Dari Tabel 1 terlihat bahwa terdapat satu kelompok mendapatkan nilai tertinggi berdasarkan nilai akhir yang didapatkan. Berdasarkan hasil jawaban tiap butir soal tes, akan dianalisis kemampuan komunikasi tulis setiap kelompok dengan jawaban masing-masing partner. *Partner A* mengerjakan soal nomor 1, sedangkan *partner B* mengerjakan soal nomor 2. Selanjutnya, dengan hasil nilai yang diperoleh dapat dilihat kemampuan komunikasi matematis siswa sesuai indikator yang ditentukan. Tabel 2 menunjukkan persentase kemampuan komunikasi matematis masing-masing partner untuk semua kelompok.

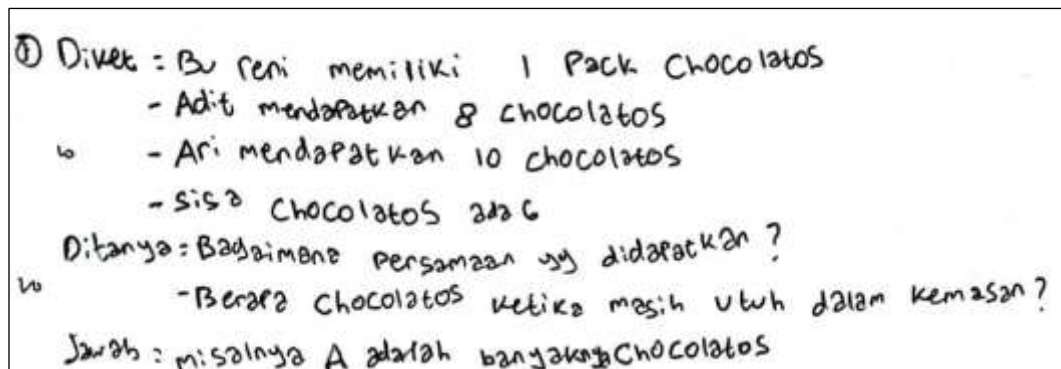
Tabel 2. Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Tiap Indikator

No.	Indikator komunikasi matematis	Partner A		Partner B		Rerata	
		baik	kurang	baik	kurang	baik	kurang
1	Menyatakan situasi matematik dengan baik	100%	0%	60%	40%	80%	20%
2	Menuliskan ide dengan baik	60%	40%	60%	40%	60%	40%
3	Menuliskan hasil pemecahan masalah dengan bahasanya sendiri	80%	20%	80%	20%	80%	20%

Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa adalah baik, dengan persentase lebih dari 50% pada ketiga indikator. Kemampuan siswa dalam menyatakan situasi matematik dengan baik dilihat ketika siswa mampu menuliskan situasi atau masalah yang muncul dalam soal. Perbedaan persentase tidak jauh berbeda ketika partner A mengerjakan soal nomor 1 dan partner B mengerjakan soal no 2. Indikator kemampuan komunikasi matematis yang terpenuhi terdapat pada hasil jawaban dari partner A dan partner B. Hasil jawaban siswa akan dianalisis lebih rinci berikut ini.

Indikator Menyatakan Situasi Matematik dengan Baik

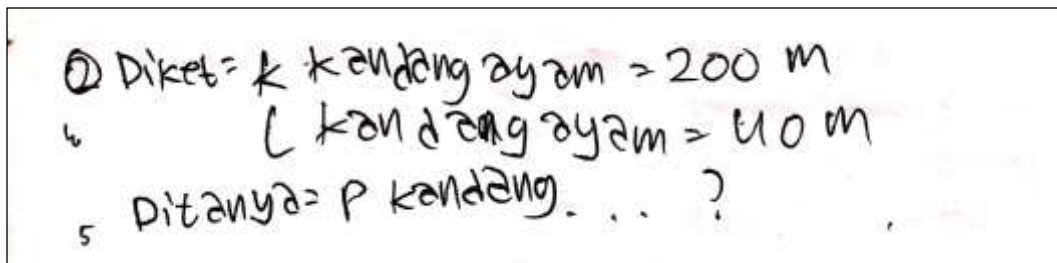
Indikator pertama dapat dilihat dari jawaban partner A dalam mengerjakan soal nomor 1 berikut ini.



Gambar 1. Indikator Pertama Partner A Soal 1

Dari Gambar 1 siswa mampu menuliskan diketahui, ditanya, dan jawab dari soal nomor 1. Berdasarkan soal yang diberikan siswa membaca kemudian memahami lalu menuliskan situasi yang terjadi. Dengan demikian siswa memahami masalah yang muncul sehingga dapat menjawab pertanyaan dari permasalahan yang ada. Artinya siswa memenuhi indikator pertama dengan baik.

Kemudian jawaban partner B dalam mengerjakan soal nomor 2 dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Indikator Pertama Partner B Soal 2

Hasil jawaban yang dituliskan oleh partner B tidak jauh berbeda dengan partner A. Jawaban subjek pada Gambar 2 memenuhi indikator yang telah ditentukan. Siswa mampu menuliskan diketahui, ditanya, dan jawab dari soal nomor 2. Berdasarkan soal yang diberikan siswa membaca kemudian memahami lalu menuliskan situasi yang terjadi. Dengan demikian siswa memahami masalah yang muncul sehingga dapat menjawab pertanyaan dari permasalahan yang ada. Artinya siswa memenuhi indikator pertama dengan baik. Walaupun jawaban siswa terkesan sangat singkat, tetapi siswa mampu menuliskan informasi yang diperoleh dari soal.

Indikator Menuliskan Ide dengan Baik

Indikator kedua dapat dilihat dari jawaban partner A dalam mengerjakan soal nomor 1 berikut ini.

Jawab:
 misal x = jumlah chocolates dalam kemasan
 persamaan yang didapat adalah $x - 8 - 10 = 6$ ✓
 selesaiannya adalah
 $x - 8 - 10 = 6$
 $x - 18 = 6$
 $x = 6 + 18$
 $x = 24$ ✓

Gambar 3. Indikator Kedua Partner A Soal 1

Indikator menuliskan ide dengan baik sesuai dengan Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa menuliskan jawaban berdasarkan situasi matematis yang diketahui. Sehingga memunculkan ide untuk menyelesaikan permasalahan. Siswa menuliskan permisalan untuk mempermudah menuliskan persamaan yang diinginkan. Kemudian menyelesaikan persamaan tersebut sehingga mendapatkan selesai. Sehingga siswa mampu memenuhi indikator kedua dengan baik.

Kemudian jawaban partner B dalam mengerjakan soal nomor 2 dapat dilihat pada gambar berikut ini.

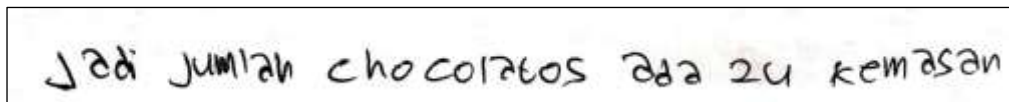
Jawab:
 $K = 2 \times (P + L)$
 $200 = 2 \times (P + 10)$
 $200 = 2P + 20$
 $200 - 20 = 2P$
 $180 = 2P$
 $2P = \frac{180}{2} = 90 \text{ meter}$

Gambar 4. Indikator Kedua Partner B Soal 2

Hasil jawaban partner B dalam mengerjakan soal nomor 2 memenuhi indikator kedua. Siswa mampu menuliskan ide dengan baik sesuai dengan situasi yang telah dipahami. Ide yang digunakan oleh siswa dalam menyelesaikan permasalahan ini dengan bekerja mundur. Bahwasanya siswa menggunakan komponen yang diketahui terlebih dahulu untuk menemukan sesuatu yang belum diketahui. Siswa menggunakan rumus dan kemudian mensubstitusi komponen yang diketahui. Sehingga memudahkan siswa untuk mendapatkan solusi dari permasalahan pada soal.

Indikator Menuliskan Hasil Pemecahan Masalah dengan Bahasanya Sendiri

Indikator ketiga dapat dilihat dari jawaban partner A dalam mengerjakan soal nomor 1 berikut ini.

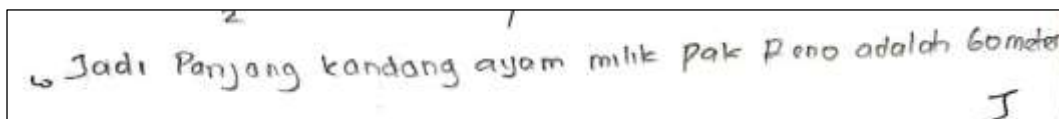


Jadi jumlah chocolates ada 24 kemasan

Gambar 5. Indikator Ketiga Partner A Soal 1

Indikator ketiga ditunjukkan dengan gambar 5 yaitu siswa telah menuliskan hasil pemecahan masalah dengan menuliskan kesimpulan. Siswa menuliskan hasil pemecahan masalah berdasarkan perhitungan yang dilakukan sebelumnya. Berdasarkan kesimpulan yang dituliskan siswa telah menemukan jawaban dari soal. Sehingga siswa memenuhi indikator ketiga dengan baik.

Kemudian jawaban partner B dalam mengerjakan soal nomor 2 dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Jadi Panjang kandang ayam milik Pak Reno adalah 60 meter

Gambar 6. Indikator Ketiga Partner B Soal 2

Hasil jawaban partner B dalam mengerjakan soal nomor 2 memenuhi indikator ketiga. Siswa menuliskan kesimpulan terhadap hasil yang telah diperoleh sebelumnya. Siswa menggunakan bahasanya sendiri ketika menuliskan kesimpulan. Sehingga indikator ketiga terpenuhi dengan baik.

PEMBAHASAN

Tabel 1 dan 2 menunjukkan hasil bahwa hampir semua kelompok memperoleh nilai akhir yang baik dan siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik pula. Komunikasi matematis siswa akan terlihat ketika dilakukan pembelajaran sebelumnya (Salsabila et al., 2018). Didukung oleh penelitian Sugiyantoko et al., (2015) bahwa pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan berpengaruh terhadap hasil belajar yang lebih baik. Pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan dapat digunakan oleh guru sebagai upaya meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika (Muksin et al., 2020). Lebih lanjut Muksin et al., (2020) menyarankan penelitian terhadap model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis berbasis pemecahan masalah dapat dilakukan.

Hasil kedua yaitu kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa setiap partner memiliki rerata kemampuan yang berbeda pada masing-masing indikator. Hasil penelitian Salsabila et al., (2018) menyatakan bahwa secara umum kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan lebih baik dibandingkan dengan siswa kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Sesuai dengan penelitian ini bahwa dengan menggunakan model yang

sama kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa adalah baik dengan persentase lebih dari 50% untuk semua indikator.

Indikator pertama, menyatakan situasi matematik dengan baik memiliki persentase 80% untuk kategori baik. Berdasarkan penelitian Mandasari et al., (2018) kemampuan siswa dengan kategori sangat tinggi telah memenuhi indikator menyatakan situasi atau menuliskan informasi dalam bentuk simbol atau bahasa dengan lengkap. Setiap kelompok telah memenuhi indikator pertama dengan baik. Jawaban yang dihasilkan oleh partner A ketika menyelesaikan soal nomor 1 telah memenuhi indikator yang ditentukan. Begitu juga partner B ketika menyelesaikan soal nomor 2 telah memenuhi indikator pertama dengan baik. Indikator kedua, menuliskan ide dengan baik memiliki persentase 60% untuk kategori baik. Hal ini menunjukkan siswa telah menyatakan ide yang dimiliki dengan komunikasi tulis sehingga membantu untuk penyelesaian masalah. Sehingga siswa mampu untuk menuliskan hasil pemecahan masalah dengan menggunakan bahasanya sendiri. Ide yang dimiliki siswa disampaikan dalam proses penyelesaian jawaban. Partner A dan Partner B memenuhi indikator kedua dalam menyelesaikan soal nomor 1 dan nomor 2. Indikator ketiga, menuliskan hasil pemecahan masalah dengan bahasanya sendiri memiliki rerata persentase 80%. Dengan demikian siswa telah menuliskan hasil pemecahan masalah dengan baik. Indikator ketiga terpenuhi ketika partner A dan partner B menuliskan kesimpulan terhadap hasil pemecahan masalah dengan baik. Ketika menyelesaikan kedua soal masing-masing partner telah menuliskan hasil pemecahan masalah berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Sehingga siswa mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dengan hasil akhir yang tepat.

Model pembelajaran kooperatif yang dilakukan dengan baik akan memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa (Saparwadi, 2015). Ditunjukkan dalam penelitian ini bahwa siswa mendapatkan hasil yang baik. Siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis baik melalui proses pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe memeriksa berpasangan. Didukung oleh penelitian Negara (2015) bahwa model pembelajaran kooperatif memberikan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik daripada model pembelajaran langsung. Model pembelajaran kooperatif tipe ini memberikan pengalaman kepada siswa dalam proses belajar. Siswa dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki. Ketika siswa menyelesaikan permasalahan dengan partner, membuat siswa semangat ketika proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan dapat digunakan untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini berlangsung ketika siswa mengikuti les *privat*, artinya model ini dapat dikembangkan

di sekolah. Mengingat kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, dengan adanya penelitian ini yang dilakukan di lingkup kecil dan berhasil membuat kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi lebih baik, maka harapannya dapat dilakukan di sekolah. Sebagai seorang guru harus pintar dalam menggunakan model pembelajaran. Hal ini akan berkaitan dengan hasil belajar yang diperoleh siswa. Ketika siswa mampu mengikuti proses pembelajaran dengan baik dan merasa tertarik maka hasil belajar yang didapatkan akan menjadi lebih baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Kemampuan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan adalah baik. Proses penyelesaian masalah yang dilakukan secara berkelompok dengan bertukar peran membantu siswa untuk menyelesaikan masalah dengan baik. Kemampuan komunikasi yang dimiliki siswa adalah baik, dengan persentase lebih dari 50% pada setiap indikator. Indikator pertama memiliki persentase sebesar 80%. Indikator kedua memiliki persentase sebesar 60%. Dan indikator ketiga memiliki persentase 80%. Setiap kelompok memenuhi ketiga indikator dengan baik. *Partner A* dan *partner B* telah memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis ketika mengerjakan soal nomor 1 dan soal nomor 2. Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat berdasarkan model pembelajaran kooperatif tipe memeriksa berpasangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. A., & Kumalasari, N. (2023). ANDIN-MU : Development of Android-Based Descriptive Text Interactive Multimedia Materials in High School English Subjects. *ALJ: Assyfa Learning Journal*, 1(1), 49–59. [Google Scholar](#)
- Amany, D. A. L., & Puteri, A. A. I. (2023). Analysis of The Relationship Between Student Interest and Written Communication in Solving Realistic Mathematics Problems. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 31–42. [Google Scholar](#)
- Ardina, F. R., & Sa'dijah, C. (2016). Analisis Lembar Kerja Siswa Dalam Meningkatkan Komunikasi Matematis Tulis Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(2), 171–180. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i2.6119>
- Arif, V. R., Afnan, M., & Usmiyatun. (2023). Development of Social Studies Animation Video (S2AV) Teaching Materials on the Material " Plurality of Indonesian Society " for Junior High School Students. *ALJ: Assyfa Learning Journal*, 1(1), 1–11. [Google Scholar](#)
- Asnawati, S. (2017). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams-Gamestournaments. *Euclid*, 3(2), 561–567. <https://doi.org/10.33603/e.v3i2.332>

- Atteh, E., Boadi, A., & Andam, E. A. (2020). Model for Implementing Cooperative Learning in a Mathematics Classroom. *Asian Journal of Advanced Research and Reports*, 11(4), 14–19. <https://doi.org/10.9734/ajarr/2020/v11i430270>
- Awwalina, H., Dhewy Risdiana Chandra, & Eka, N. S. A. (2020). *Pengaruh Pembelajaran Pair Checks terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Matematika*. 1(1), 22–31. <https://doi.org/10.51836/jedma.v1i1.126>
- Cahyadi, M. R., & Ariansyah, F. (2023). Analysis of Skills Using Pattern Finding Strategies in Solving Mathematical Problems in View of Gender Differences. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 12–22. [Google Scholar](#)
- Darmayanti, R., Nguyen, T., & Serpe, A. (2023). Gema Cow-Pu: Development of Mathematical Crossword Puzzle Learning Media on Geometry Material on Middle School Students' Critical Thinking Ability. *Assyfa Learning Journal*, 1(1), 37–48. [Google Scholar](#)
- Gillies, R. M. (2016). Cooperative learning: Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39–54. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>
- Hadi, S., & Umi Kasum, M. (2015). Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Memeriksa Berpasangan (Pair Checks). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 59–66. <https://doi.org/10.20527/edumat.v3i1.630>
- Inganah, S., Choirudin, & Rizki, N. (2023). Integration of Islamic Values , Mathematics , and Career Readiness Competencies of Prospective Teachers in Islamic Universities. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 23–30. [Google Scholar](#)
- Jayanti, E. F., Choirudin, & Anwar, M. S. (2023). Application of the Mind Mapping Learning Model to Improve Understanding of Mathematics Concepts in Building Space Materials. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 43–56. [Google Scholar](#)
- Lestari, A. S. B., Wahyono, A., Purwanto, Anas, K., Nurmalasari, Y., Bibi, R., & Yunus, M. (2023). Plan–Do–See: Lesson Study-Based Differentiated Learning. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 85–92. [Google Scholar](#)
- Mandasari, R., Chandra, T. D., & Dwiyan. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah. *Jurnal Pendidikan*, 3(1), 838–850. [Google Scholar](#)
- Maonde, F., & Ekadayanti, W. (2016). The effect of combination of cooperative learning models and prior knowledge of mathematics on students' achievement. *International Journal of Contemporary Applied Sciences*, 3(5), 8–27.
- Marchy, F., Murni, A., Kartini, & Muhammad, I. (2022). The Effectiveness of Using Problem Based Learning (PBL) in Mathematics Problem Solving Ability for Junior High School Students. *AlphaMath Journal of Mathematics Education*,

- 8(2), 185–198. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v8i2.15047>
- Mayani, I., Suripah, & Muhammad, I. (2022). Analysis of Students' Errors in Solving Statistical Problems: A Case of 8th Grade Students at SMPN 4 Siak Hulu, Indonesia. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 23(4), 1826–1838. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i2.pp1827-1838>
- Muhammad, I., Agus Triansyah, F., Fahri, A., & Lizein, B. (2023). Analisis Bibliometrik: Penelitian Self-Efficacy Pada Sekolah Menengah Atas (1987–2023). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(1), 519–532. <https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/4713>
- Muhammad, I., Darmayanti, R., & Arif, V. R. (2023). Discovery Learning Research in Mathematics Learning : A. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 72–84. [Google Scholar](#)
- Muhammad, I., Elmawati, Samosir, C. M., & Marchy, F. (2023). Bibliometric Analysis: Research on Articulate Storylines in Mathematics Learning. *EduMa: Mathematics Education Learning And Teaching*, 12(1), 77–87. <https://doi.org/10.24235/eduma.v12i1.12607>
- Muhammad, I., Mukhibin, A., Naser, A. do muhammad, & Dasari, D. (2022). Bibliometric Analysis: Research Trend of Interactive Learning Media in Mathematics Learning in Indonesia. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 11(1), 10–22. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v8i1.4005>
- Muksin, M., Siswono, T. Y. E., & Ekawati, R. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Pair Cheks Berbasis Tugas Pengajuan Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(2), 188–199. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i2.17334>
- Mustakim, A., & Ngaliyah, J. (2023). Quantum Teaching Model: Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa MTs. *JPTK: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(1), 21–29. [Google Scholar](#)
- Nasiha, W., Afifah, N., & Amir, A. N. (2023). Design of a Website-Based Arabic Typing Application for Students of Arabic Language Education Program at University. *ALJ: Assyfa Learning Journal*, 1(1), 12–24. [Google Scholar](#)
- Negara, H. R. P. (2015). Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (Tps) dengan Assessment For Learning (Afl) Terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Segiempat Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 8(2), 163–182. [Google Scholar](#)
- Nuraina, N., & Mursalin, M. (2018). Improving Students' Mathematical Communication Skills Through Learning Start Learning Models With A Question on Pythagoras. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 1(2), 44. <https://doi.org/10.29103/mjml.v1i2.2231>
- Pourdavood, R. G., & Wachira, P. (2015). Importance of Mathematical Communication and Discourse in Secondary Classrooms. *Global Journal of*

- Science Frontier Research*, 15(10), 9–20.
- Pradana, M. D., & Uthman, Y. O. O. (2023). Development of Aqidah Akhlak Learning Media " Board Game Based on Education Fun on the Theme of Commendable Morals (E-Fun A2M)" for High School Students. *ALJ: Assyfa Learning Journal*, 1(1), 25–35. [Google Scholar](#)
- Pratiwi, D. D. (2015). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Sesuai dengan Gaya Kognitif dan Gender. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 131–141. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.28>
- Purnama, I. L., & Afriansyah, E. A. (2016). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Complete Sentence dan Team Quiz. *Jurnal Pendidikan Matematika Sriwijaya*, 10(1), 26–41. <https://doi.org/10.22342/jpm.10.1.3267.26-41>
- Rachmawati, L. N., Sah, R. W. A., & Hasanah, S. N. (2023). Newman and Scaffolding Stages in Analyzing Student Errors in Solving Algebraic Problems. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–11. [Google Scholar](#)
- Ramadhaniyati, R., Dwi, K., Siregar, P., Muhammad, I., & Triansyah, F. A. (2023). Guide Discovery Learning (GDL) in Education : A Bibliometric Analysis. *Journal on Education*, 05(04), 11473–11484. [Google Scholar](#)
- Riasari, D. (2018). Peranan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Blended Learning Terhadap Komunikasi Matematis Siswa dalam Materi Statistik Pada SMAN 1 Tapung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 813–820. [Google Scholar](#)
- Rohid, N., Suryaman, S., & Rusmawati, R. D. (2019). Students' Mathematical Communication Skills (MCS) in Solving Mathematics Problems: A Case in Indonesian Context. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 19–30. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.423a>
- Salsabila, Y., Murni, D., & Yarman. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check Pada Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(6), 95–99. [Google Scholar](#)
- Santiago, P. V. da S. (2023). Didactic Engineering Supporting the Use of Gamification Applied to the Teaching of Arithmetic Operations. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 57–71. [Google Scholar](#)
- Sanusi, N., Triansyah, F. A., Muhammad, I., & Susanti, S. (2023). Analisis Bibliometrik: Penelitian Communication Skills Pada Pendidikan Tinggi. *JIIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(3), 1694–1701. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i3.1763>
- Saparwadi, L. (2015). Pengaruh Cooperative Learning Make A Match Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Matematika. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 8(1), 51–65. [Google Scholar](#)
- Segara, B., Setiawan, A., & Anwar, M. S. (2023). Metode Inquiry : Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP Pada Materi Luas Bangun Datar. *JPTK:*

- Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(1), 30–38. [Google Scholar](#)
- Silalahi, T. F., & Hutaaruk, A. F. (2020). The Application of Cooperative Learning Model during Online Learning in the Pandemic Period. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 3(3), 1683–1691. <https://doi.org/10.33258/birci.v3i3.1100>
- Sugianto, R. (2023). Penerapan Video YouTube “ Pak Rahmad ” sebagai Sumber Belajar Matematika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA. *JPTK: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.21831/jitp.v9i3.52089>
- Sugiyantoko, A. (2015). Eksperimentasi Model Pembelajaran Pair Check Dan Think Pair Share Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Ekuivalen*, 16(3), 241–246. [Google Scholar](#)
- Triansyah, F. A., Muhammad, I., Rabuandika, A., Pratiwi, K. D., Teapon, N., & Assabana, M. S. (2023). Bibliometric Analysis : Artificial Intelligence (AI) in High School Education. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(1), 112–123. <https://doi.org/10.23887/jipp.v7i1.59718>
- Trisnawati, N. F. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Dengan Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Matematika Pada Siswa Smp Negeri 2 Kota Sorong. *Median : Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 9(3), 36. <https://doi.org/10.33506/md.v9i3.15>
- Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2017). Open-ended Tasks in the Promotion of Classroom Communication in Mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 287–300. [Google Scholar](#)
- Widiantoro, M. G., Sudargo, & Nugroho, A. A. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Model Pembelajaran Pair Check Berbantuan Prezi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Aljabar Kelas VIII. *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 2(3), 184–190. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i3.5877>