

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Fanny Rahma Eka Aprianny¹, Bambang Agus Sulistyono², Samijo³

Pendidikan Matematika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

email: fannyrahmaeka@gmail.com¹, bb7agus1@unpkediri.ac.id², sammatunp@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberikan perlakuan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Sampel yang digunakan kelas VII-D SMPN 2 Kepung berjumlah 30 siswa. Pengumpulan data menggunakan lembar observasi, angket respon siswa, dan tes. Penerapan model pembelajaran baik untuk diterapkan, hal ini ditunjukkan hasil presentase rata-rata lembar observasi aktivitas guru sebesar 88,04% dengan kategori sangat baik dan hasil respon siswa sebesar 83,97% dengan kategori positif. Nilai rata-rata *posttest* adalah 90,27 lebih tinggi dari rata-rata *pretest* adalah 51,37. Hasil uji hipotesis diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: pembelajaran matematika realistik, E-LKPD, kemampuan komunikasi matematis

APPLICATION OF E-LKPD-ASSISTED REALISTIC MATHEMATICS LEARNING MODEL TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL COMMUNICATION SKILLS

Abstract

This study aims to determine the application of a realistic mathematics learning model assisted by E-LKPD and improve students' mathematical communication skills after being given treatment. This research uses an experimental method. The sample used in class VII-D SMPN 2 Kepung amounted to 30 students. Data collection was done using observation sheets, student response questionnaires, and tests. The application of the learning model is good to implement, this is shown by the results of the average percentage of teacher activity observation sheets of 88.04% with the very good category and the student response results of 83.97% with the positive category. The average posttest score is 90.27, higher than the pretest average is 51.37. The results of the hypothesis test obtained a significance value of $0.000 < 0.05$. It can be concluded that the application of a realistic mathematics learning model assisted by E-LKPD can improve students' mathematical communication skills.

Keywords: realistic mathematics learning, E-LKPD, mathematical communication skills

PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran matematika, kesulitan siswa dalam memahami dan mengungkapkan konsep matematika kerap disebabkan oleh pembelajaran yang kurang bermakna dan masih berpusat pada guru, di mana siswa hanya berperan pasif dalam menerima informasi. Jika guru berkonsentrasi dan mendominasi pada aktivitas pembelajaran maka aktivitas siswa akan berkurang (Navel Oktaviandy Mangelep, 2018). Dalam situasi seperti ini, siswa tidak memiliki banyak kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, komunikasi merupakan salah satu tujuan utama dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis menjadi kompetensi esensial yang harus dikuasai siswa, agar mampu menyampaikan ide, pemahaman, dan solusi matematika secara jelas dan efektif, baik secara lisan maupun tertulis (Suhenda & Munandar, 2023). Selain itu, komunikasi matematika mendorong siswa untuk terbiasa mengemukakan alasan atas jawabannya serta merespons pendapat siswa lain. Namun, pada kenyataannya, sebagian besar siswa masih menunjukkan tingkat kemampuan komunikasi matematis yang rendah. (Kurnia dkk., 2018). Demikian juga menurut (Hayati, 2018) menyebutkan kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah khususnya pada persoalan yang berkaitan dengan simbol dan gambar sebagai sumber informasi dalam menyelesaikan soal, menurut survei *Programme for International Student Assesment* (PISA) dalam (Hapsah & Sofyan, 2022) kemampuan komunikasi matematis di Indonesia masih tergolong rendah yang dilihat dari survei pada tahun 2015, menempatkan Indonesia di peringkat 63 dari 70 negara. Survei tersebut dilaksanakan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) dan menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan yang rendah dalam pembelajaran matematika secara global.

Komunikasi matematis mencerminkan interaksi antar siswa dalam menyampaikan ide terkait konsep, rumus, atau strategi penyelesaian masalah. Pembelajaran matematika di sekolah berpotensi mengembangkan kemampuan ini, karena sifat logis matematika dapat mendorong peningkatan kemampuan berpikir siswa. Oleh karena itu, matematika memainkan peran penting dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa (Hodiyanto, 2017). Kemampuan komunikasi matematis adalah keterampilan siswa dalam menyampaikan ide atau konsep secara jelas dan efektif, baik lisan maupun tertulis, termasuk menjelaskan konsep dan argumen matematis kepada orang lain. Menurut NCTM dalam (Purwati & Wuri, 2019) indikator dalam kemampuan komunikasi matematis adalah: (1) Mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis (2) Menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan dan tertulis (3) Menggunakan istilah dan

notasi matematika untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi secara lisan dan tertulis. Pengembangan kemampuan komunikasi matematis diperlukan agar siswa memahami matematika bukan sekadar simbol, tetapi sebagai bahasa yang membantu menyelesaikan masalah sehari-hari, sehingga pembelajaran harus dirancang secara tepat dan efektif (Lubis et al., 2023).

Pembelajaran dapat berjalan dengan tepat dan efektif apabila menerapkan model pembelajaran yang sesuai. Hasil wawancara dengan guru matematika kelas VII SMP Negeri 2 Kepung mengungkapkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan masih konvensional, dengan dominasi aktivitas guru dan rendahnya partisipasi siswa, sehingga menimbulkan kebosanan dan menurunkan makna pembelajaran. Dalam wawancara, guru menyatakan bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa disebabkan oleh minimnya keterlibatan aktif mereka selama pembelajaran. Siswa jarang diberikan kesempatan untuk berdiskusi atau mempresentasikan solusi, sehingga kesulitan memahami konsep dan menyampaikan ide secara tepat. Guru mengungkapkan bahwa materi aritmatika sosial, khususnya soal cerita, menjadi faktor rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Kesulitan ini muncul karena siswa kurang memahami soal secara tepat, kesulitan mengekspresikan konsep matematika secara lisan maupun tulisan, menggunakan istilah dan simbol yang tepat, serta merumuskan langkah penyelesaian secara sistematis dan jelas. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa yakni model pembelajaran yang diterapkan kurang tepat sehingga menimbulkan pembelajaran yang kurang bermakna dan menurunkan motivasi siswa dalam belajar.

Dengan hal ini maka diperlukan model pembelajaran yang dapat membuat siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran matematika realistik. Model pembelajaran matematika realistik diyakini dapat membantu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis khususnya pada materi aritmatika sosial. Menurut hasil penelitian (Nasution & Ahmad, 2018) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran matematika realistik memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Menurut (Zuliyana, 2018), Pembelajaran matematika realistik efektif dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa yang dilihat dari peningkatan hasil tes siswa pada materi aritmatika sosial.

Pendekatan pembelajaran matematika realistik dapat meningkatkan efektivitas dan makna pembelajaran, meskipun siswa kadang memerlukan waktu lebih untuk menemukan model penyelesaian masalah. Di era globalisasi, teknologi menjadi media efektif dalam penyebaran ilmu, salah satunya melalui Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD), yaitu lembar latihan digital yang dapat diakses dan dikerjakan siswa secara sistematis dalam waktu tertentu, serta dapat disesuaikan oleh guru (Siregar & Suparman, 2022). E-LKPD mendukung siswa dalam mengeksplorasi masalah yang disajikan dengan indikator komuni-

kasi matematis untuk meningkatkan kemampuan komunikasi. Soal cerita aritmatika sosial disajikan melalui gambar atau video animasi, sehingga siswa dapat mengubah situasi nyata menjadi model matematika secara lisan maupun tulisan dan menyelesaikannya dengan menerapkan konsep yang dipelajari. Melalui pembelajaran matematika realistik yang diintegrasikan dengan E-LKPD dapat membangun kemampuan komunikasi matematis (Aprilia, 2023).

Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD di SMPN 2 Kepung pada materi aritmatika sosial dan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Selain itu juga untuk melihat dan mengetahui adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi aritmatika sosial setelah diterapkan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memperoleh hasil yang dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dan meningkatkan motivasi serta kualitas pembelajaran di kelas.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui dampak atau pengaruh dari variabel independen (perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkontrol (Sugiyono, 2020). Pada penelitian ini menggunakan desain *One-Group Pretest-Posttest Design* dengan memberikan tes awal (*Pretest*) sebelum memberikan perlakuan dan memberikan tes akhir (*Posttest*) setelah diberikan perlakuan. Populasi penelitian ini diambil dari siswa-siswi SMPN 2 Kepung. Sampel penelitian ini diambil dari siswa-siswi kelas VII D SMPN 2 Kepung dengan jumlah 30 siswa.

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik, seperti observasi, angket respon, dan tes. Observasi yang dilakukan untuk mengamati aktivitas guru dalam menerapkan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD selama proses pembelajaran. Pengamatan ini menggunakan lembar observasi aktivitas guru. Lembar observasi diisi oleh dua observer yaitu rekan sejawat dan guru pamong atau guru mapel. Pada penelitian ini menggunakan angket respon siswa untuk mengetahui respon siswa yang menjadi subjek penelitian tentang proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD. tes kemampuan komunikasi matematis untuk mengukur sejauh mana siswa dapat mengungkapkan dan mengkomunikasikan ide/gagasan matematis secara efektif pada materi aritmatika sosial. Setiap jenis soal berisikan empat butir soal dalam bentuk uraian.

Sebelum melakukan analisis data penelitian melakukan validitas dan reliabilitas.

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi dan validitas konstruksi. Validitas isi digunakan untuk mengetahui relevansi atau kelayakan suatu item-item dalam instrumen penelitian melalui pengujian yang melibatkan analisis rasional oleh ahli kompeten di bidangnya, validitas konstruksi selanjutnya adalah analisis faktor yaitu mengkorelasikan antara skor item instrumen pada faktor (indikator), dan mengkorelasikan skor faktor dengan skor total, dalam penelitian ini validitas konstruksi digunakan untuk tes *pretest* dan *posttest*. Sedangkan untuk mengetahui reliabilitas instrumen peneliti menggunakan teknik uji *Alfa Cronbach* dikarenakan instrumen tes yang digunakan berupa tes. Kemudian, peneliti melakukan analisis data. Adapun analisis data yang digunakan ada dua jenis, yaitu uji normalitas dan uji hipotesis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

a. Aktivitas Guru dalam Proses Pembelajaran

Untuk mengetahui bagaimana guru dalam menerapkan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD dilakukan pengolahan data yang diperoleh dari dua observer yaitu teman sejawat dan guru yang diberikan setelah perlakuan. Keseluruhan rata-rata persentase sebesar 88,04%, sehingga menunjukkan kriteria penerapan model pembelajaran matematika berbantuan E-LKPD adalah sangat baik. Adapun hasil lembar observasi pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Lembar Observasi

	Observer 1	Observer 2
Skor	82	80
Persentase	89,13%	86,95%
Total Skor	162	
Persentase Rata-Rata	88,04%	

Sikap Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan E-LKPD

Untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menerapkan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD dilakukan pengolahan data hasil angket respon siswa yang diberikan setelah perlakuan. Angket respon diberikan kepada 30 siswa sehingga diperoleh total skor sebesar 1.713 dan persentase rata-rata 83,97%. Berdasarkan hasil persentase rata-rata tersebut kriteria penilaian respon siswa menurut khabibag dalam (Mardianto et al., 2022) adalah positif yang mana respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD adalah positif.

b. Kemampuan Komunikasi Matematis

Sebelum melihat adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, terlebih

dahulu data tes di analisis deskriptif, kemudian diuji normalitas dan *Uji t paired sample t-test*.

c. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan penjelasan atau uraian mengenai suatu data, sehingga data yang disajikan dapat dengan mudah dipahami oleh pembacanya. Adapun hasil analisis deskriptif yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Deskriptif Statistik

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	30	26	76	51,37	14,190
Posttest	30	76	99	90,27	6,186

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa nilai mean pada *posttest* sebesar 90,27 sedangkan nilai mean pada *pretest* sebesar 51,37 maka dari tabel di atas membuktikan bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD.

d. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan berdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji adalah data hasil pretest dan posttest. Berikut norma pengambilan keputusan pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

Jika signifikansi $> 0,05$ maka data dinyatakan berdistribusi normal

Jika signifikansi $< 0,05$ maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal

Berikut adalah hasil uji normalitas:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

		Pretest	Posttest
N		30	30
Normal Parameters	Mean	51,37	90,27
	Std. Deviation	14,190	6,186
Most Extreme Differences	Absolute	.146	.124
	Positive	.094	.105
	Negative	-.146	-.124
Test Statistic		.146	.124
Asymp. Sig. (2-tailed)		.103	.200

Berdasarkan tabel di atas diketahui nilai signifikansi data hasil *pretest* adalah sebesar $0,103 > 0,05$ sehingga data *pretest* berdistribusi normal dan nilai signifikansi data hasil

posttest adalah sebesar $0,200 > 0,05$ sehingga data *posttest* berdistribusi normal.

e. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Setiap Indikator

Perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII-D SMPN 2 Kepung dapat dilihat pada tabel 4. Berikut ini:

Tabel 4. Perbandingan Hasil *Pretest* dan *Posttest*

No	Indikator	Interval Nilai	Frekuensi			
			Pretest		Posttest	
			Tulis	Lisan	Tulis	Lisan
1.	Mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis	$Skor \leq 0$	0	0	0	0
		$0 < Skor \leq 4$	1	0	0	0
		$4 < Skor \leq 8$	7	9	0	0
		$8 < Skor \leq 12$	20	17	2	6
		$12 < Skor \leq 16$	2	4	28	24
		Jumlah	30	30	30	30
2.	Memahami, meninterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan dan tertulis	$Skor \leq 0$	0	0	0	0
		$0 < Skor \leq 4$	5	3	0	0
		$4 < Skor \leq 8$	12	12	0	0
		$8 < Skor \leq 12$	13	14	0	4
		$12 < Skor \leq 16$	0	1	30	26
		Jumlah	30	30	30	30
3.	Menggunakan istilah dan notasi matematika untuk menyajikan ide-ide secara lisan dan tertulis	$Skor \leq 0$	0	0	0	0
		$0 < Skor \leq 4$	0	6	0	0
		$4 < Skor \leq 8$	12	13	0	0
		$8 < Skor \leq 12$	18	11	0	5
		$12 < Skor \leq 16$	0	0	30	25
		Jumlah	30	30	30	30

Berdasarkan tabel di atas maka dapat dilihat adanya perubahan antara frekuensi *pretest* dan *posttest*. Pada indikator mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis siswa yang memenuhi skor interval tinggi yaitu $12 < Skor \leq 16$ pada tes tulis sebanyak 2 orang dan tes lisan sebanyak 4 orang, namun setelah diberikan perlakuan siswa yang memenuhi interval ini pada tes tulis sebanyak 28 orang dan tes lisan sebanyak 24 orang, sehingga diperoleh persentase rata-rata kemampuan komunikasi matematis indikator

mengekspresikan ide-ide matematika baik secara lisan dan tertulis pada *pretest* sebesar 10% dan *posttest* sebesar 86,5%. Pada indikator memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan dan tertulis siswa yang memenuhi skor interval tinggi yaitu $12 < Skor \leq 16$ pada tes tulis tidak ada yang memenuhi dan tes lisan sebanyak 1 orang, namun setelah diberikan perlakuan siswa yang memenuhi interval ini pada tes tulis sebanyak 30 orang dan tes lisan sebanyak 26 orang, sehingga diperoleh persentase rata-rata kemampuan komunikasi matematis indikator memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan dan tertulis pada *pretest* sebesar 1,5% dan *posttest* sebesar 93,5%. Pada indikator menggunakan istilah dan notasi matematika untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan dan model matematika secara lisan dan tertulis siswa yang memenuhi skor interval tinggi yaitu $12 < Skor \leq 16$ pada tes tulis dan tes lisan tidak ada yang memenuhi, namun setelah diberikan perlakuan siswa yang memenuhi interval ini pada tes tulis sebanyak 30 orang dan tes lisan sebanyak 25 orang, sehingga diperoleh persentase rata-rata kemampuan komunikasi matematis indikator memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan dan tertulis pada *pretest* sebesar 0% dan *posttest* sebesar 91,5%.

f. Hasil Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan *Uji t paired sample t-test* yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa nilai Sig.(2-tailed) sebesar 0,000 yang mana nilai signifikansi tersebut $< 0,05$ dan dapat disimpulkan H_1 diterima H_0 ditolak. Artinya hipotesis menyatakan adanya perbedaan hasil tes antara sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD, sehingga dapat disimpulkan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD meningkat. Adapun hasil *Uji t paired sample t-test* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil *Uji t paired sample t-test*

Indikator	Mean	Std. Deviation	t_{hitung}	Sig.(2-tailed)
Mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis.	-32,467	13,559	-13,115	0,000 < 0,05
Memahami, menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan dan tertulis.	-40,400	16,827	-13,150	0,000 < 0,05
Menggunakan istilah dan notasi matematika untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan dan model situasi secara lisan dan tertulis.	-43,367	15,401	-15,422	0,000 < 0,05
Total Keseluruhan Indikator	38,900	14,030	-15,186	0,000 < 0,05

2. *Pembahasan*

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD dan mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi aritmatika sosial. Penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD telah menunjukkan dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Model pembelajaran matematika realistik (PMR) mengutamakan penggunaan konteks nyata sebagai titik awal dalam memahami konsep matematika. Hal ini sesuai dengan teori Gravemeijer bahwa dalam konteks pembelajaran matematika realistik yaitu masalah yang berperan dari awal dan seterusnya, dengan adanya konteks masalah yang dilibatkan oleh kehidupan nyata siswa (Sofyani, 2025). Kemampuan komunikasi matematis merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika karena mencerminkan sejauh mana siswa dapat menyampaikan ide, memahami representasi simbolik, serta menjelaskan prosedur penyelesaian masalah secara logis dan terstruktur (Nasution & Ahmad, 2018). Dalam penelitian ini, pembelajaran dilakukan dengan mengintegrasikan pembelajaran matematika realistik dan E-LKPD, yang disusun untuk menyesuaikan dengan konteks kehidupan sehari-hari dan disajikan dalam bentuk digital interaktif.

Berdasarkan hasil lembar observasi terhadap aktivitas guru selama proses pembelajaran menunjukkan persentase rata-rata sebesar 88,04% dengan kategori sangat baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Mauliyda et al., 2023) yang menyatakan bahwa E-LKPD berbasis *Realistic Mathematic Education* (RME) sangat baik diterapkan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Observasi terhadap aktivitas guru selama penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD menunjukkan peningkatan kualitas pembelajaran. Guru lebih aktif dalam memfasilitasi diskusi, memberikan bimbingan, dan mengaitkan materi dengan situasi kehidupan nyata. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian (Aprilia, 2023), yang menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik meningkatkan keaktifan guru dalam proses pembelajaran, sehingga menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif dan kontekstual. Pengintegrasian E-LKPD juga membantu guru dalam menyajikan masalah kontekstual dan multimedia pendukung yang meningkatkan daya tarik siswa selama proses pembelajaran. Media pembelajaran E-LKPD yang berorientasi pada pembelajaran matematika realistik mampu menyajikan media yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa (Purnamayanti et al., 2023).

Sikap siswa terhadap penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD memperoleh persentase rata-rata sebesar 83,97% menunjukkan sikap positif yang diperoleh dari hasil angket respon siswa. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Maryam, n.d.) bahwa produk E-LKPD yang menggunakan *Liveworksheets* berbasis pembelajaran matematika realistik diperoleh sebesar 94,71% yang mana siswa memberikan

respon positif. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa lebih mudah memahami materi karena pembelajaran disajikan dalam bentuk masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Media digital yang di dalamnya terdapat teks, suara, dan video memudahkan siswa untuk memahami materi dan menstimulus daya tarik siswa untuk belajar (Indayanti et al., 2023). Hal ini diperkuat dengan pendapat (Larasati et al., 2024) bahwa pembelajaran ini mampu mendorong siswa untuk lebih aktif berpikir dan berpendapat selama proses pembelajaran yang mana selama proses pembelajaran siswa ditekankan dalam menemukan konsep-konsep dari permasalahan matematika itu sendiri sehingga siswa lebih aktif dalam mencari, menemukan, dan membangun sendiri pengetahuan yang dia perlukan. Penyajian materi atau bahan ajar yang menggunakan E-LKPD menjadikan siswa lebih mudah dalam memaknai permasalahan kontekstual yang kemudian diselesaikan dengan menerapkan konsep yang dipelajari atau menginterpretasikan masalah dengan mengubahnya menjadi model matematika sehingga siswa dapat membangun kemampuan komunikasi matematis (Aprilia, 2023). Selain itu, fitur interaktif pada E-LKPD memudahkan siswa dalam memahami langkah-langkah pemecahan masalah serta mendokumentasikan diskusi kelompok karena hasil dari diskusi kelompok dapat dipelajari kapan saja. Respon positif ini mengindikasikan bahwa pendekatan matematika realistik mampu mendukung pengembangan keterampilan komunikasi matematis melalui diskusi dan penulisan ide matematika.

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh menunjukkan rata-rata *pretest* sebesar 51,37 dan rata-rata *posttest* sebesar 90,27 dan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diperoleh dari selisih *pretest* dan *posttest* sebesar 38,90. Hasil tersebut menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa lebih baik setelah menggunakan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* kelas VII-D. Data *pretest* dan *posttest* juga dianalisis menggunakan statistik deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis. Indikator pertama yaitu mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis, siswa yang mampu menuliskan atau menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dengan lengkap dan benar pada *pretest* tulis sebanyak 2 siswa dan *pretest* lisan sebanyak 4 siswa dikarenakan siswa kurang dalam membaca dan memahami soal secara cermat, siswa lebih diarahkan untuk memperoleh jawaban akhir sehingga belum terbiasa menuliskan atau mengungkapkan proses berpikir secara tertulis, dan siswa kurang berlatih atau membiasakan diri dalam penggunaan strategi membaca soal secara matematis. Setelah diberikan perlakuan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD, siswa mampu menuliskan atau menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dengan lengkap dan benar pada *posttest* tulis sebanyak 28 siswa dan *posttest* lisan sebanyak 24 siswa. Peningkatan yang signifikan terjadi karena dalam proses pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD siswa menggunakan konteks nyata sebagai titik awal pembelajaran sehingga lebih

mudah mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, dalam E-LKPD tersedia kolom khusus yang mengarahkan siswa untuk menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Ismayanti & Sofyan, 2021) yang menyatakan model ini juga mendorong siswa untuk berdiskusi yang mana memberi ruang bagi siswa untuk mengungkapkan dan menyepakati apa yang diketahui dan ditanyakan. Hal tersebut mampu menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam membentuk kebiasaan berpikir sistematis dan memperkuat komunikasi matematis tertulis.

Indikator kedua yaitu memahami, menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan dan tertulis, siswa yang mampu menuliskan dan menyebutkan ide atau langkah penyelesaian permasalahan dengan lengkap dan benar pada *pretest* tulis tidak ada dan pada *pretest* lisan sebanyak 1 orang, hal ini terjadi dikarenakan sebagian besar siswa terbiasa menghafal rumus sehingga siswa kesulitan dalam menguraikan langkah secara lengkap dan runtut dengan mengkomunikasikannya baik secara lisan dan tertulis, dan diperkuat dengan pendapat (Faudzan et al., 2023) bahwa faktor lain adalah kurangnya stimulus pembelajaran yang memfasilitasi keterampilan komunikasi matematis. Setelah diberikan perlakuan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD, siswa mampu menuliskan dan menyebutkan ide atau langkah penyelesaian permasalahan dengan lengkap dan benar pada *posttest* tulis sebanyak 30 siswa dan *posttest* lisan sebanyak 26 siswa. Peningkatan yang signifikan terjadi karena dalam proses pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD yang dirancang interaktif dan terstruktur menyajikan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam format yang memandu siswa menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan, strategi penyelesaian, serta alasan penggunaan strategi penyelesaian tersebut. Hal ini diperkuat dengan pendapat (Deswita & Kusumah, 2018) bahwa pembelajaran yang dilakukan secara kolaboratif mendorong siswa untuk saling bertukar ide sehingga siswa terbiasa mengutarakan pendapat, menjelaskan solusi mereka, dan menerima masukan dari siswa lain.

Indikator ketiga yaitu menggunakan istilah dan notasi untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan dan model situasi secara lisan dan tulisan, siswa yang mampu menuliskan atau menyebutkan notasi matematika secara tepat dan melakukan perhitungan dengan benar pada *pretest* tulis dan lisan tidak ada siswa yang mampu, hal ini terjadi dikarenakan kurangnya pemahaman konseptual siswa terhadap istilah dan notasi matematika yang mana siswa cenderung menghafal simbol dan rumus tanpa mengaitkannya dengan konteks makna yang sesungguhnya dan siswa sering menyelesaikan dengan jawaban singkat. Hal ini diperkuat dengan pendapat (Dianti et al., 2018) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyusun kalimat atau representasi matematis yang benar saat diminta menggambarkan situasi atau hubungan matematis jika tidak difasilitasi untuk dapat menjelaskan atau menafsirkan hubungan antar konsep melalui istilah atau notasi yang sesuai. Setelah diberikan perlakuan model pembelajaran matematika realistik berbantuan

E-LKPD, siswa yang mampu menuliskan atau menyebutkan notasi matematika secara tepat dan melakukan perhitungan dengan benar pada *posttest* tulis sebanyak 30 siswa dan *posttest* lisan sebanyak 25 siswa. Peningkatan yang signifikan terjadi karena pada E-LKPD dirancang dengan representasi visual yang mendukung pemahaman konsep dan notasi matematika dan diskusi yang melatih siswa menyebutkan istilah matematika, menjelaskan hubungan antar konsep dengan notasi yang sesuai serta menerima umpan balik dari guru maupun siswa lain.

Hasil uji normalitas diperoleh nilai signifikansi untuk *pretest* adalah $0,103 > 0,05$ dan nilai signifikansi *posttest* adalah $0,200 > 0,05$, sehingga data dinyatakan sudah berdistribusi normal. Setelah data dinyatakan normal, maka dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *uji paired sample t-test*. Pengujian ini dilakukan pada setiap indikator dan total keseluruhan indikator kemampuan komunikasi matematis, indikator pertama yaitu mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis memperoleh nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000, indikator kedua yaitu memahami, menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan dan tertulis memperoleh nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000, indikator ketiga yaitu menggunakan istilah dan notasi matematika untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan dan model situasi secara lisan dan tertulis memperoleh nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000, dan total keseluruhan indikator memperoleh nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Dengan nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 yang mana nilai Sig. Tersebut $< 0,05$ maka H_1 diterima H_0 ditolak. Artinya hipotesis menyatakan bahwa ada perbedaan hasil tes antara sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD.

Dari hasil pengujian hipotesis penelitian di atas terlihat bahwa ada pengaruh model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa karena model ini dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan permasalahan matematika baik secara lisan maupun tertulis yang dilihat dari tiga indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis, memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan dan tertulis, menggunakan istilah dan notasi matematika untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi secara lisan dan tertulis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Aprilia, 2023) yang mengatakan bahwa penggunaan E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik praktis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika matematis siswa. Dalam penelitian ini juga dikatakan bahwa siswa lebih bersemangat dalam mengikuti pembelajaran yang menggunakan media digital dibandingkan menggunakan buku konvensional. Pembelajaran matematika realistik memberikan pengaruh terhadap kemampuan matematis siswa khususnya dalam mengkomunikasikan matematika secara lisan dan tertulis (Nasution & Ahmad, 2018).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD sangat baik untuk diterapkan, hal ini ditunjukkan dengan rata-rata hasil observasi yaitu 88,04% dan hasil respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran matematika realistik berbantuan E-LKPD yaitu 83,97% dengan kategori positif. Menurut hasil *pretest* dan *posttest* terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal itu dibuktikan dengan perolehan rata-rata skor pada *pretest* sebesar 51,37 dan setelah diberikan perlakuan rata-rata skor pada *posttest* sebesar 90,27. Peningkatan juga dapat dilihat pada masing-masing indikator, indikator *posttest* indikator mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis mengalami peningkatan sebesar 76,5%, indikator yang kedua yaitu memahami, menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematika secara lisan dan tertulis mengalami peningkatan sebesar 92%, dan indikator ketiga yaitu indikator menggunakan istilah dan notasi matematika untuk menyajikan ide-ide serta menggambarkan hubungan dan model situasi secara lisan dan tertulis mengalami peningkatan sebesar 91,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, E. (2023). Pengembangan E-LKPD dengan Pendekatan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel di SMP Negeri 14 Binjai. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(1), 281–301.
- Deswita, R., & Kusumah, Y. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientific. *Edumatika : Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 35. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v1i1.220>
- Dianti, W., Zubaidah, & Hamdani. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Materi Himpunan di Kelas VII SMP Negeri 7 Kubu Raya. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(7), 1–8.
- Faudzan, N. F., Mudrikah, A., & Rahman, S. A. (2023). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik dan Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 442–454. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1705>
- Hapsoh, H., & Sofyan, D. (2022). Kemampuan komunikasi matematis dan self-confidence siswa pada materi sistem persamaan linear tiga variabel di desa sukaresmi. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(2), 139–148. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1705>

- org/10.31980/powermathedu.v1i2.2226
- Hayati, G. (2018). Efektivitas Pendekatan Rme (Realistic Mathematics Education) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Negeri 3 *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 1(3), 40–51. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu/article/view/605>
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.12928/admathedu.v7i1.7397>
- Indayanti, Y., Izhma, N., & Zahra, A. (2023). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan Media Digital Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP Dharma Patra Sei Lapan. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(3), 260–280.
- Ismayanti, S., & Sofyan, D. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII di Kampung Cigulawing. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 183–196. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.889>
- Kurnia, H. I., Royani, Y., Hendiana, H., & Nurfauziah, P. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMP Ditinjau dari Resiliensi Matematik. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(5), 933–940. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/1597/288>
- Larasati, R., Manullang, T., Hrp, N. A., & Hsb, L. R. (2024). *MATEMATIKA SISWA KELAS VII SMP NEGERI 2 RANTAU UTARA*. 8(2).
- Lubis, R. N., Meiliasari, & Rahayu, W. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(2), 23–34. <https://doi.org/10.21009/jrpms.072.03>
- Mardianto, Y., Abdul Azis, L., & Amelia, R. (2022). Menganalisis Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Materi Perbandingan Dan Skala Menggunakan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(5), 1313–1322. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i5.1313-1322>
- Maryam, S. (n.d.). *PENGEMBANGAN E-LKPD MENGGUNAKAN*. 107–121.
- Maullyda, M. A., Umar, U., Rosyidah, A. N. K., Fauzi, A., & Hidayati, V. R. (2023). Pengembangan Lkpd Berbasis Rme Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2400. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6242>
- Nasution, D. P., & Ahmad, M. (2018). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 389–400. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.133>

- Navel Oktaviandy Mangelep, D. F. K. (2018). PENERAPAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 455–466. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.133>
- Purnamayanti, I. G. A., Suharta, I. G. P., & Astawa, I. W. P. (2023). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berorientasi PMRI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Kelas IX. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3147–3158. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2884>
- Purwati, H., & Wuri, D. E. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Gaya Belajar Kompetitif. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 17–23. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v4i2.155>
- Siregar, U. H., & Suparman, S. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(4), 672. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i4.7153>
- Sofyani, S. (2025). *Penerapan Realistic Mathematics Education (RME) dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar*. 1(1), 27–38.
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Suhenda, L. L. A., & Munandar, D. R. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 1100–1107. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.5049>
- Zuliyana. (2018). *Efektifitas Model Pembelajaran RME Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Aritmatika Sosial di MTS Darul Ulum Semarang Tahun Pelajaran 2017/2018*. 8–9. <http://eprints.walisongo.ac.id/9379/>