

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

Ega Aprilia

Universitas Negeri Medan

Muliawan Firdaus

Universitas Negeri Medan

Email: egaaprilia2704@gmail.com

Abstract.

This research aims to obtain E-LKPD with realistic mathematical approach that are valid, practical, and effective, so as to improve students' skills in mathematical communication in system of linear equations two variables materials. The research instrument used was an E-LKPD validation sheet, a mathematical communication ability test (pretest and posttest), and a test instrument validation sheet. After the instruments and E-LKPD were declared valid by the validator lecturers, media experts and material experts, then readability tests and field trials were continued. The results of the research explain that: (1) LKPD with realistic mathematical approach that have been developed have met the validity criteria of the validator with an average percentage of validating interactive digital worksheets for material experts of 3.64 and media experts of 3.86 with a very feasible category (SL), (2) E-LKPD with a realistic mathematical approach that has been developed has met the practicality criteria based on the results of student and teacher questionnaire responses that are in the 76%-100% range category and are categorized as very practical, (3) E-LKPD with an approach Realistic mathematics developed has met the effectiveness criteria, namely (a) student learning outcomes meet classical learning mastery of 90.63%, (b) average individual learning mastery of 87.5 which means that indicators / completeness of learning objectives have been achieved, (c) learning time using E-LKPD is the same as learning time service, also positive student responses, and (d) students' mathematical communication skills after applying E-LKPD increased from the average pretest score of 48.26 to 87.5 on the average posttest score and the results of the N-Gain analysis explained that students' mathematical communication skills increased by 0.78 in the high category.

Keywords: *E-LKPD, Realistic Mathematics Approach, Mathematical Communication Ability, System of Linear Equations Two Variables, SMP*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendapatkan E-LKPD dengan menggunakan pendekatan matematika realistik yang valid, praktis, dan efektif sehingga meningkatkan kemampuan peserta didik dalam komunikasi matematis pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi E-LKPD, tes kemampuan komunikasi matematis (*pretest* dan *posttest*), dan lembar validasi instrumen tes. Setelah instrumen dan E-LKPD dinyatakan valid oleh dosen validator ahli media dan juga ahli materi, kemudian dilanjutkan uji keterbacaan dan uji coba lapangan. Penjelasan temuan penelitian, yaitu: (1) E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik yang dikembangkan memenuhi persyaratan kevalidan dari validator dengan persentase rata-rata validasi E-LKPD pada ahli materi sebesar 3,64 dan ahli media sebesar 3,86 dengan kategori sangat layak (SL), (2) E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik yang dikembangkan memenuhi persyaratan kepraktisan berdasarkan hasil angket respon siswa dan guru yang berada pada kategori rentang 76%-100% dan dikategorikan sangat praktis, (3) E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik yang dikembangkan telah memenuhi kriteria keefektifan yaitu (a) hasil belajar siswa memenuhi ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 90,63%, (b) rata-rata ketuntasan belajar individual sebesar 87,5 yang artinya telah tercapai indikator/ketuntasan tujuan pembelajaran, (c) waktu pembelajaran menggunakan E-LKPD sama dengan waktu pembelajaran biasa, juga respon siswa positif, dan (d) kemampuan komunikasi siswa setelah mengaplikasikan E-LKPD mengalami peningkatan dari rata-rata nilai *pretest* sebesar 48,26 menjadi 87,5 pada rata-rata nilai *posttest* dan hasil analisis N-Gain memaparkan bahwa keterampilan pemecahan masalah matematis siswa mengalami kenaikan sebesar 0,78 dengan kategori tinggi.

Kata kunci: E-LKPD, Pendekatan Matematika Realistik, Kemampuan Komunikasi Matematis, Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, SMP

LATAR BELAKANG

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi sudah berdampak pada segala bagian kehidupan, baik politik, budaya, seni, ekonomi, serta pendidikan (Jamun, 2018: 48). Menurut Putrawangsa & Hasanah (2018: 43) teknologi digital memiliki dampak terbesar pada dunia pendidikan saat ini. Mengintegrasikan teknologi saat pembelajaran setidaknya mempunyai tiga implikasi positif bagi pembelajaran matematika, yakni teknologi bisa meningkatkan hasil belajar matematika, teknologi bisa meningkatkan efektivitas cara guru mengajar matematika, serta teknologi bisa mempengaruhi apa dan bagaimana matematika harus dipelajari serta diajarkan.

Menurut Fitriani *et al.* (2021: 187) indikator komunikasi matematis peserta didik belum terpenuhi disebabkan peserta didik masih kurang dalam komunikasi matematis. Kurangnya komunikasi matematis peserta didik hal ini mengharuskan guru membuat bahan ajar atau media yang lebih kreatif dengan berbagai media digital.

Menurut Puspa *et al.* (2019) ada dua macam komunikasi matematika, yakni komunikasi matematika lisan serta komunikasi matematika tertulis. Komunikasi matematika tertulis menurut Asmana (2018) bahwa komunikasi tertulis adalah kemampuan siswa untuk menyampaikan gagasan matematisnya secara tertulis dengan menggunakan gambar, simbol, kosakata, dan notasi serta strukturnya. Pada penelitian ini, komunikasi matematis yang diteliti dalam penelitian ini yaitu komunikasi matematika tertulis peserta didik. Menurut Parrot & Leong (2018) pemilihan komunikasi tertulis dikarenakan bahasa, simbol matematika, informasi serta perhitungan sebagai sarana komunikasi adalah unsur penting dalam pemecahan soal.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Guru Matematika kelas VIII di sekolah SMP Negeri 14 Binjai, Guru masih menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran matematika, dimana siswa diberikan definisi, prinsip, konsep dan contoh soal. Metode pembelajaran ceramah ini mendominasi guru dalam proses pembelajaran, membatasi keluangan siswa untuk mendapatkan dan mengonstruksi informasi baru secara mandiri. Diketahui juga bahwa pendidik mata pelajaran matematika mengakui jarang memakai media selama mengajar di kelas. Beliau hanya mengaplikasikan media papan tulis dan spidol selama pembelajaran. Sementara alat pendukung pembelajaran sangat dibutuhkan dalam menjelaskan materi matematika. Kendala selanjutnya adalah bahan ajar berupa LKPD atau LKS yang disediakan oleh sekolah masih sedikit yang cocok dengan kualitas siswa. Pendidik masih memakai bahan ajar cetak menjadi satu-satunya bahan ajar di kelas.

Menurut Zakiyah & Lisdiana (2022) bahwa E-LKPD dapat memenuhi keperluan peserta didik saat menginterpretasikan materi disebabkan isi E-LKPD terdapat tulisan, gambar, audio serta cuplikan video yang berhubungan dengan materi. Menurut Jenanda (2021) adapun kelebihan dalam penggunaan E-LKPD, yakni: (1) meminimalkan waktu serta ruang; (2) tidak memerlukan kertas, tinta, dan lainnya untuk melindungi lingkungan; (3) ada dari waktu ke waktu disebabkan pada saat dipresentasikan berformat digital; (4) memuat banyak E-LKPD karena format serta kapasitasnya yang kecil; (5) meminimalkan pengeluaran.

Pengembangan E-LKPD tentunya membutuhkan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan sebagai dasar atau acuan pada proses pengembangannya, misalnya Pendekatan Matematika Realistik. Menurut Dewi, *et al.* (2018: 951) Pendekatan ini menekankan matematika dalam pencarian pengetahuan bermakna yang dikaitkan dengan kehidupan nyata sehari-hari. Kemudian siswa yang dapat menyelesaikan masalah dengan menerapkan konsep yang dipelajari, atau menginterpretasikan masalah dengan terlebih dahulu mengubahnya menjadi model matematika. Melalui pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik, siswa dapat membangun kemampuan komunikasi matematis.

KAJIAN TEORITIS

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

Menurut Indriani *et al.* (2022) E-LKPD merupakan lembar kerja peserta didik berupa elektronik yang bisa dibuka kapan saja serta dimana saja di gadget yang mempunyai koneksi internet. E-LKPD bisa diisi bermacam media yaitu animasi, suara, gambar, video, serta yang lainnya menjadi satu produk. Dalam pengembangan E-LKPD perlu diperhatikan kondisi serta keperluan siswa dalam memenuhi kompetensi pembelajaran.

Pendekatan Matematika Realistik

Menurut Wijaya (2012: 42) selaku umum, matematisasi dalam Pendidikan Matematika Realistik mengimplikasikan dua metode utama, yakni generalisasi (*generalizing*) serta formalisasi (*formalizing*). Generalisasi adalah tentang menemukan sistem serta interaksi, sedangkan formalisasi adalah tentang pembentukan, gambar skematik, simbolisasi, serta definisi. Saat memecahkan permasalahan yang masalahnya bisa dibayangkan peserta didik, peserta didik diperbolehkan bebas untuk mendapatkan strateginya secara mandiri serta guru sedikit demi sedikit mengarahkan peserta didik untuk memecahkan permasalahan tersebut secara matematis formal dengan matematisasi horizontal dan vertikal.

Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut Hodiyanto (2017) kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dikembangkan melalui pembelajaran di sekolah, salah satunya melalui proses pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan salah satu unsur matematika adalah logika yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Oleh karena itu, matematika berperan penting dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Ernawati *et al.* (2021) menyatakan terdapat beberapa indikator yang mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu ekspresi matematika, manulis, dan menggambar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan diartikan sebagai metode penelitian untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan kemudian diuji kevalidan, keefektifan dan kepraktisannya. Pada penelitian pengembangan ini akan dihasilkan satu keluaran bahan ajar yaitu LKPD elektronik (E-LKPD) dengan menggunakan pendekatan matematika realistik pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-3 SMP Negeri 14 Binjai tahun ajaran 2022/2023. Objek penelitian ini adalah E-LKPD dengan Pendekatan Matematika Realistik pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

Model pengembangan yang digunakan sebagai dasar penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Seperti namanya, model ini terdiri dari lima fase atau tahapan utama, yaitu (*A*)*nalysis*, (*D*)*esain*, (*D*)*evelopment*, (*I*)*mplementation*, dan (*E*)*valuation*. Dengan menggunakan model tersebut, peneliti mengembangkan produk E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa terkait dengan materi sistem persamaan linear dua variabel..

Instrumen penelitian ini mengukur validitas, kepraktisan dan efektivitas E-LKPD yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi materi E-LKPD, lembar validasi media E-LKPD, angket respon guru dan angket respon siswa terhadap E-LKPD yang dikembangkan, dan instrumen soal pretest-posttest sesuai indikator

pencapaian kompetensi materi sistem persamaan linear dua variabel, yang diberikan penilaian terhadap para pakar ahli yang sudah berpengalaman.

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh akan dianalisis dengan analisis kuantitatif dan kualitatif digunakan untuk menggambarkan proses pengembangan produk. Hasil analisis data digunakan untuk perbaikan produk. Data yang diperoleh berasal hasil validasi para ahli dianalisis untuk mengungkapkan kevalidan serta kelayakan penggunaan perangkat pembelajaran di kelas. Adapun data yang akan diperoleh dari uji coba pada kelas digunakan untuk mengungkapkan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan dari pendekatan matematika realistik.

Analisis Data Kevalidan E-LKPD

Penilaian kevalidan E-LKPD dan instrumen penelitian lainnya merujuk pada Damanik & Syahputra (2018), dimana analisis data dilakukan dengan ketentuan:

- (1) Memperoleh data kuantitatif dari hasil instrumen yang diisi oleh ahli (*judgement*) dengan cara mengubah data skor pada instrumen menjadi data kualitatif dengan pedoman pada tabel 1

Tabel 1. Rubrik Interval Empat

No.	Rubrik	Skala Interval
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Kurang	2
4.	Sangat Kurang	1

- (2) Menghitung skor rata-rata seluruh pengisian instrumen dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{\sum v}{N}$$

Keterangan:

V = Skor rata-rata kevalidan

$\sum v$ = Jumlah skor

N = Jumlah penilai

- (3) Menghitung skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian yang dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Kriteria Validitas

Rentang Skor	Kategori
$x > 4,2$	Sangat layak (SL)
$3,4 < x \leq 4,2$	Layak (L)
$2,6 < x \leq 3,4$	Cukup
$1,8 < x \leq 2,6$	Kurang layak (KL)
$x \leq 1,8$	Tidak layak (TL)

E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik yang dikembangkan pada penelitian ini dianggap valid jika mempunyai nilai validitas $x > 3,4$ (dalam kategori layak atau sangat layak).

Analisis Data Kepraktisan E-LKPD

Penilaian kepraktisan E-LKPD diperoleh dari skor angket respon siswa dan guru, dimana analisis data dilakukan dengan ketentuan:

- (1) Memperoleh data kuantitatif hasil instrumen yang diisi oleh praktisi (*user*) dengan cara mengubah data skor pada instrumen menjadi data kualitatif sesuai pedoman pada tabel 3

Tabel 3. Penskoran Angket Respon

No.	Rubrik	Skor Pertanyaan	
		Positif	Negatif
1.	Sangat Setuju	4	1
2.	Setuju	3	2
4.	Tidak Setuju	2	3
5.	Sangat Tidak Setuju	1	4

(2) Menghitung skor rata-rata dari seluruh pengisian instrumen dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum_i^n p_i}{n}$$

Keterangan:

n = Banyaknya guru/siswa

$\sum_i^n p_i$ = Skor rata-rata kepraktisan

P = Data kepraktisan

(3) Menghitung presentase (%) skor rata-rata menggunakan rumus yang merujuk pada (L. Lestari, *et al.*, 2018: 172):

$$\text{Nilai Praktikalitas} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

(4) Setelah presentase nilai praktikalitas diperoleh, dilakukan pengelompokan sesuai kriteria pada tabel 4

Tabel 4. Kriteria praktikalitas

Nilai Praktikalitas	Kriteria
86%-100%	Sangat Praktis
76%-85%	Praktis
60%-75%	Cukup Praktis
55%-59%	Kurang Praktis
$\leq 54\%$	Sangat Tidak Praktis

E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik yang dikembangkan pada penelitian ini dianggap praktis jika mempunyai nilai praktikalitas $\geq 76\%$ (dalam kategori praktis atau sangat praktis).

Analisis Data Keefektifan E-LKPD

Analisis efektivitas E-LKPD diperoleh berdasarkan analisis ketuntasan belajar secara klasikal, ketercapaian indikator pembelajaran, dan analisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa (Lusius, 2020: 66-67).

Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

(1) Ketuntasan Belajar Siswa secara Klasikal

Kriteria agar peserta didik dinyatakan lulus apabila secara klasikal $\geq 85\%$ peserta didik tuntas belajar. Ketuntasan belajar siswa untuk kompetensi pengetahuan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$KB = \frac{S}{S_t} \times 100\%$$

Keterangan: KB = Ketuntasan Belajar

S = jumlah skor yang diperoleh peserta didik

S_t = jumlah skor total (Trianto, 2011:241)

Setiap peserta didik dikatakan tuntas belajarnya (ketuntasan individual apabila memenuhi KKM. KKM yang ditetapkan oleh sekolah peneliti adalah 70 atau $KB \geq 70$. Sehingga dapat dituliskan bahwa kriteria : $0 \leq KB < 70$ maka peserta didik belum tuntas belajar, dan $70 \leq KB < 100$ peserta didik tuntas belajar.

Sedangkan untuk menghitung ketuntasan belajar per kelas atau ketuntasan klasikal dapat digunakan rumus:

$$PKK = \frac{T}{T_t} \times 100\%$$

Keterangan: PKK = Persentase Ketuntasan Klasikal

T = jumlah peserta didik yang tuntas ($KB \geq 80\%$)

T_t = jumlah peserta didik total

Suatu kelas dikatakan tuntas belajarnya jika $\geq 85\%$ siswa di kelas tersebut telah mencapai nilai KKM. Jika ketuntasan belajar klasikal tidak tercapai maka perlu diadakan revisi terhadap proses dan hasil pembelajaran untuk mendapatkan E-LKPD yang efektif.

(2) Ketercapaian Indikator/Ketuntasan Tujuan Pembelajaran

Ketuntasan tujuan pembelajaran yang dimaksud adalah siswa sudah memiliki kemampuan yang diharapkan dari tujuan pembelajaran dengan ketuntasan siswa dalam menempuh suatu kompetensi dalam berpikir kritis. Adapun langkah analisis ketercapaian tujuan pembelajaran yaitu:

1. Menentukan skor setiap indikator untuk setiap butir soal sesuai dengan pedoman penskoran yang telah ditetapkan
2. Menjumlahkan skor setiap butir soal untuk setiap indikator.
3. Menghitung persentase pencapaian indikator dan tujuan pembelajaran dengan menggunakan rumus:

$$T = \frac{S_i}{S_{maks}} \times 100\%$$

Keterangan : T = persentase pencapaian indikator

S_i = jumlah skor peserta didik untuk butir soal ke-i

S_{maks} = jumlah skor maksimal untuk butir soal ke-i

4. Menentukan persentase siswa yang tuntas (mencapai $T \geq 75\%$).

Selanjutnya, pencapaian indikator pembelajaran tercapai bila minimal 65% siswa mampu mencapai minimal 75% dari tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan (Hasratuddin, 2015).

Analisis Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Terdapat 3 analisis yang digunakan guna mengetahui kenaikan kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu:

(1) Analisis Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis tiap Indikator

Tahapan-tahapan analisis kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan indikator.

1. Menentukan skor tiap indikator pada masing-masing butir soal dengan acuan pedoman penskoran yang telah ditetapkan pada tes kemampuan komunikasi matematis pada uji 1 dan uji 2.
2. Menunjukkan skor tiap indikator kemampuan komunikasi matematis siswa untuk setiap butir soal pada uji 1 dan uji 2.
3. Menghitung persentase pencapaian setiap indikator komunikasi matematis siswa pada tes kemampuan komunikasi matematis uji 1 dan uji 2 dengan cara :

$$T = \frac{S_i}{S_{maks}} \times 100\%$$

- Keterangan : T = persentase pencapaian indikator
S_i = jumlah skor peserta didik untuk butir soal ke-i
S_{maks} = jumlah skor maksimal untuk butir soal ke-i

4. Menghitung rata-rata persentase kemampuan komunikasi matematis siswa setiap indikator dan melihat peningkatannya dari uji coba 1 ke uji coba 2.

(2) Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis secara Keseluruhan

Menentukan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada uji coba 1 dan uji coba 2 berdasarkan pedoman penilaian. Untuk menentukan hasil tes tersebut dapat dihitung dengan rumus :

$$PS = \frac{T}{T_t} \times 100\%$$

- Keterangan : PS = persentase skor kemampuan komunikasi matematis
T = jumlah skor yang diperoleh siswa
T_t = jumlah skor total

Setelah ditentukan skor tes kemampuan komunikasi matematis siswa dengan rumus di atas, kemudian menghitung nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis pada uji 1 dan uji 2 serta melihat peningkatannya. Untuk menentukan kategori tingkat kemampuan komunikasi matematis masing-masing siswa dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis

Tingkat Penguasaan	Kategori
90 - 100 %	Sangat tinggi
80 - 89 %	Tinggi
65 - 79 %	Sedang
55 - 64 %	Rendah
0 - 54 %	Sangat rendah

(3) Analisis N-Gain

Gain yang dinormalisasikan yaitu perbandingan antara skor *gain pretest-posttest* kelas terhadap gain maksimum yang dapat tercapai, yang menggunakan uji *chi square* sebagai berikut :

$$g = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maks} - S_{pretest}}$$

Keterangan :

$S_{posttest}$ = Nilai tes akhir

$S_{pretest}$ = Nilai tes awal

S_{maks} = Nilai maksimum yang mungkin dicapai

Adapun interpretasi g yang diperoleh ditunjukkan pada tabel 6 berikut :

Tabel 6. Klasifikasi N-Gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Meltzer, 2003: 153)

Melihat peningkatan N-Gain berada pada kriteria sedang dan tinggi maka pembelajaran tersebut cenderung dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik pada materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII SMP Negeri 14 Binjai yang sesuai dengan kebutuhan belajar matematika. Produk yang dihasilkan memiliki karakteristik valid, praktis dan efektif.

Kevalidan

Secara umum, hasil penilaian dari para ahli terhadap E-LKPD yang meliputi validasi materi, media, angket respon guru, angket respon siswa dan tes dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut :

Tabel 7. Rangkuman Hasil Penilaian Ahli Terhadap E-LKPD

No	Validasi	Skor rata-rata penilaian	Keterangan
1.	Materi	3,64	Sangat Layak
2.	Media	3,86	Sangat Layak
3.	Angket Respon Guru	3,63	Sangat Layak
4.	Angket Respon Siswa	3,61	Sangat Layak
5.	Tes	3,90	Sangat Layak

Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa skor rata-rata penilaian E-LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan hal tersebut maka E-LKPD tersebut telah memiliki validitas yang sangat layak dan memadai untuk diujicobakan.

Kepraktisan

Secara umum, hasil analisis angket terhadap E-LKPD yang meliputi respon guru, dan respon siswa, dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Analisis Angket Respon

No.	Jenis Instrumen	Persentase Kepraktisan	Kategori
1.	Angket Respon Guru terhadap E-LKPD	89,28%	Sangat Layak (SL)
2.	Angket Respon Siswa terhadap E-LKPD	85,5%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil analisis angket respon siswa terhadap E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik adalah $\geq 76\%$. Hal ini berarti E-LKPD yang dikembangkan mendapat respon positif oleh guru dan siswa.

Keefektifan

E-LKPD yang dikembangkan akan layak digunakan dalam proses pembelajaran apabila memenuhi kriteria keefektifan. E-LKPD dikatakan efektif dilihat dari :

- a) Ketuntasan Hasil Belajar Siswa secara Klasikal pada Uji Coba Lapangan

Dalam penelitian ini, tingkat kemampuan siswa dilihat berdasarkan hasil belajar kemampuan komunikasi matematis melalui tes kemampuan awal (*pretest*) dan tes kemampuan akhir (*posttest*) yang telah dikembangkan. Deskripsi persentase ketuntasan kemampuan komunikasi matematis siswa pada uji coba lapangan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 9. Presentase Ketuntasan Belajar Klasikal Uji Coba Lapangan

Keterangan	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
Tuntas	7	22%	29	90,63%
Tidak Tuntas	25	78%	3	9,38%
Jumlah	32	100%	32	100%

Diagram persentase ketuntasan belajar klasikal uji coba lapangan disajikan dalam gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Presentase Ketuntasan Belajar Klasikal Uji Coba Lapangan

Dapat dilihat bahwa nilai ketuntasan siswa pada saat *pretest* sebesar 22% dan *posttest* sebesar 90,63%. sedangkan nilai ketidaktuntasan siswa pada saat *pretest* sebesar 78% dan *posttest* sebesar 9,38%.

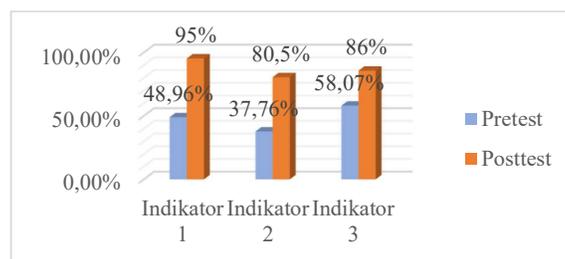
b) Ketercapaian Indikator/Tujuan Pembelajaran pada Uji Coba Lapangan

Kriteria selanjutnya untuk menentukan keefektifan E-LKPD adalah ketercapaian indikator/tujuan pembelajaran dari hasil pretest dan posttest. Ketentuan ketercapaian indikator/tujuan pembelajaran adalah minimal 75% untuk setiap indikator diperoleh minimal 65% siswa. Persentase ketercapaian indikator pada uji coba lapangan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Presentase Ketercapaian Indikator Uji Coba Lapangan

No	Indikator	Pretest		Posttest	
		Persentase	Keterangan	Persentase	Keterangan
1	Menyatakan ide matematika sebagai Ekspresi matematika (<i>Mathematical Expression</i>)	48,96%	Belum tercapai	95,3%	Tercapai
2	Menuliskan prosedur penyelesaian (<i>Written Text</i>)	37,76%	Belum tercapai	80,5%	Tercapai
3	Menjelaskan ide dan situasi dalam bentuk gambar (<i>drawing</i>)	58,07%	Belum tercapai	85,7%	Tercapai

Diagram persentase ketercapaian indikator pada uji coba lapangan disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 2. Diagram Presentase Ketercapaian Indikator Uji Coba Lapangan

Dapat dilihat pada diagram diatas bahwa indikator I yaitu Menyatakan ide matematika sebagai Ekspresi matematika terjadi peningkatan sebesar 46,34% pada saat *posttest*, untuk indikator II yaitu menuliskan prosedur penyelesaian terjadi peningkatan sebesar 42,74% pada saat *posttest*, dan indikator III yaitu Menjelaskan ide dan situasi dalam bentuk gambar terjadi peningkatan sebesar 27.63%

c) Respon Siswa

Kriteria efektif pada sebuah E-LKPD yang dikembangkan akan terpenuhi jika siswa memberikan respon positif terhadap produk. Respon siswa terhadap E-LKPD dapat dilihat pada tabel 4.16. Sebanyak 85,5% dari total seluruh siswa merespon positif E-LKPD yang dikembangkan. Dengan demikian, E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik telah memenuhi indikator efektif pada respon siswa dikarenakan respon siswa positif terhadap pembelajaran.

d) Deskripsi Pertambahan Kemampuan Kounikasi Matematis Siswa Menggunakan E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik pada Uji Coba Lapangan

Berikut dijabarkan deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan peningkatan nilai *pretest* ke nilai *posttest* menggunakan E-LKPD disajikan pada tabel berikut:

Tabel 11. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah pada Uji Coba Lapangan

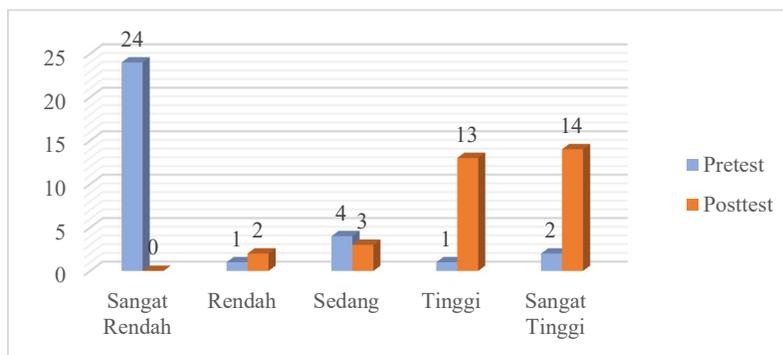
Keterangan	Pretest	Posttest	Peningkatan
Nilai tertinggi	97,22	100	2,78
Nilai terendah	11,11	55,6	44,49
Rata-rata kemampuan komunikasi matematis	48,26	87,5	39,24

Berdasarkan tabel 11, diketahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik mengalami kenaikan, yaitu pada *pretest* diperoleh rata-rata 48,26 meningkat menjadi 87,5 pada *posttest*. Apabila dikelompokkan pada kriteria/tingkat keterampilan komunikasi matematis, berikut tingkatan keterampilan komunikasi matematis peserta didik pada *pretest* dan *posttest* uji coba lapangan.

Tabel 12. Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis pada Uji Coba Lapangan

Interval Nilai	Kategori	Pretest		Posttest	
		Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
90 – 100	Sangat Tinggi	2	6,25%	14	43,75%
80 – 89	Tinggi	1	3,125%	13	40,625%
65 – 79	Sedang	4	12,5%	3	9,375%
55 – 64	Rendah	1	3,125%	2	6,25%
0 – 54	Sangat Rendah	24	75%	0	0%
Jumlah Siswa		32	100%	32	100%

Dapat dilihat pada diagram jumlah peserta didik pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. Diagram Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah pada Uji Coba

Lapangan

Berdasarkan diagram diatas, terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada nilai pretest ke *posttest*. Terdapat 24 orang siswa yang berada di kategori sangat rendah pada nilai *pretest* . Terdapat 1 orang siswa yang berada di kategori rendah pada nilai *pretest* dan 2 orang siswa yang berada di kategori rendah pada nilai *posttest*. Terdapat 4 orang siswa yang berada di kategori sedang pada nilai *pretest* dan 3 orang siswa yang berada di kategori sedang pada nilai *posttest*. Terdapat 1 orang siswa yang berada di kategori tinggi pada nilai pretest dan 13 orang siswa yang berada di kategori tinggi pada nilai *posttest*.

Terdapat 2 orang siswa yang berada di kategori sangat tinggi pada nilai *pretest* dan 14 orang siswa yang berada di kategori sangat tinggi pada nilai *posttest*.

Kemudian, dibuat deskripsi peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan indikator yang menggunakan E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik pada pembelajaran. Peningkatan keterampilan komunikasi matematis dapat digambarkan melalui tabel berikut:

Tabel 13. Rata-Rata Presentase Kemampuan Komunikasi Matematis siswa untuk Setiap Indikator

No.	Indikator Kemampuan Komunikasi matematis	Rata-Rata Persentase		
		Pretest	Posttest	Peningkatan
1.	Menyatakan ide matematika sebagai Ekspresi matematika (<i>Mathematical Expression</i>)	48,96%	95,3%	46,34%
2.	Menuliskan prosedur penyelesaian (<i>Written Text</i>)	37,76%	80,5%	42,74%
3.	Menjelaskan ide dan situasi dalam bentuk gambar (<i>drawing</i>)	58,07%	86,7%	28,63%

Berdasarkan tabel 13 diketahui adanya kenaikan keterampilan komunikasi matematis siswa dari *pretest* ke *posttest* untuk setiap indikator.

Pada (1) indikator menyatakan ide matematika sebagai ekspresi matematika diperoleh peningkatan sebesar 46,34%, (2) indikator menuliskan prosedur penyelesaian diperoleh peningkatan sebesar 42,74%, dan (3) indikator menjelaskan ide dan situasi dalam bentuk gambar diperoleh peningkatan sebesar 28,63%.

Kemudian, peningkatan kemampuan komunikasi matematis matematis peserta didik dari *pretest* ke *posttest* dapat diperhatikan pada hasil analisis Gain. Tabel berikut menunjukkan kenaikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam bentuk Gain pada uji coba lapangan yang dilakukan:

Tabel 14. Peningkatan Kemampuan Komunikasi matematis Matematis Siswa dalam Bentuk Gain pada Uji Coba Lapangan

Besarnya Gain	Kategori	Banyak Siswa	Persentase	Rata-Rata Gain
$g > 0,7$	Tinggi	24	75%	0,78
$0,30 \leq g \leq 0,7$	Sedang	8	25%	
$g < 0,3$	Rendah	0	0%	
Jumlah		32 orang	100%	

Berdasarkan rekapitulasi kenaikan yang sudah dibahas, jadi bisa ditarik kesimpulan bahwa keterampilan komunikasi matematis peserta didik dari *pretest* ke *posttest* pada uji coba lapangan mendapati kenaikan lewat penerapan perangkat pembelajaran berupa E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik yang dikembangkan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa penggunaan E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik berdampak pada kenaikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kualitas E-LKPD yang telah dikembangkan dengan pendekatan matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi Sistem persamaan linear dua variabel telah memenuhi aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Ditinjau dari aspek kevalidan, E-LKPD dengan perolehan skor rata-rata berturut-turut 3,64 dan 3,86 yang mana keduanya memperoleh kategori sangat layak (SL).

Ditinjau dari aspek kepraktisan, E-LKPD memperoleh nilai kepraktisan produk yaitu sebesar 85,5% dan hasil angket respon guru memperoleh nilai kepraktisan sebesar 89,28%. Dikarenakan hasil angket respon siswa dan guru berada pada kategori rentang 76%-100%, maka E-LKPD dikategorikan sangat praktis. Ditinjau dari aspek keefektifan, E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik dinyatakan efektif.

Hal ini dilihat dari: (a) tercapainya ketuntasan belajar secara klasikal yaitu sebanyak 90,63% siswa yang mengikuti pembelajaran mencapai nilai ≥ 70 , (b) tercapainya indikator/ketuntasan tujuan pembelajaran, dimana rata-rata ketuntasan belajar individual sebesar 87,5 dan (c) waktu pembelajaran menggunakan E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik sama dengan waktu pembelajaran biasa serta siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran.

Peningkatan hasil belajar pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran menggunakan E-LKPD dengan pendekatan matematika realistik memperoleh kenaikan rata-rata sebesar 39,24. Dan berdasarkan analisis Gain diperoleh rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis matematis secara keseluruhan sebesar 0,78.

DAFTAR REFERENSI

- Asmana, A. T. (2018). Profil Komunikasi Matematika Tertulis dalam Pemecahan Masalah Matematika di SMP ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(1), 1–12.
- Damanik, W. ., & Syahputra, E. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa Menggunakan Model Discovery Learning. *Jurnal Inspiratif*, 4, 28–38.
- Dewi, H. P., Fitri, E., & Minarti, E. D. (2018). Penerapan pendekatan matematika reallistik terhadap kemampuan pemecahan masalah. *JPMI(Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 949–956.
- Ernawati, Zulmaulida, R., Saputra, E., Munir, M., Zanthi, L. S., Rusdin, ... Nasruddin. (2021). *Problematika Pembelajaran Matematika* (p. 98). p. 98. Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Fitriani, D. P., Sari, J. F., & Akhsina, G. N. (2021). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Era New Normal. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)*, 3, 185–195.
- Hasratuddin. (2015). *Mengapa Harus Belajar Matematika?* Medan: Perdana Publishing.

- Hodiyanto. (2017). KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *AdMathEdu*, 7(1), 9–18.
- Indriani, S., Marhaeni, N. H., & Kurniati, R. (2022). *Efektivitas Penggunaan E-LKPD Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Segiempat dan Segitiga*. 6, 3959–3966.
- Jamun, Y. M. (2018). Dampak teknologi terhadap pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 10(1), 48–52.
- Jenanda, B. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Materi Kekongruenan dan Kesebangunan Kelas IX-2 SMP N 1 Kec. Situjuah Limo Nagari. *Skripsi*, Batusangkar: Institut Agama Islam Negeri Batusangk.
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. . . (2018). Validitas dan praktikalitas lembar kerja peserta didik (LKPD) materi kingdom plantae berbasis pendekatan saintifik untuk peserta didik kelas X SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 2, 170–177.
- Meltzer, E. (2003). The relationship between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains: A Possible “Hidden Variable” In Diagnostic Pretest Scores. *Jurnal Department of Physics And Astronomy, Iowa State*.
- Parrot, M. A. S., & Leong, K. E. (2018). Impact of Using Graphing Calculator in Problem Solving. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 139–148.
- Puspa, S., Riyadi, R., & Subanti, S. (2019). Profile of Mathematical Communication Skills Junior High School Students in Problem Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3), 0–6.
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). INTEGRASI TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN DI ERA INDUSTRI 4.0: Kajian dari Perspektif Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54.
- Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu Konsep Strategi dan Implementasi dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zakiah, S. D. Q. N., & Lisdiana, L. (2022). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS LEARNING CYCLE 5E MATERI FUNGI UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X SMA. *Bioedu*, 11(2), 263–269.