

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK DIGITAL BERBASIS KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK

Aelfi Situmorang¹, Glory Indira Diana Purba²

^{1,2}Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan

¹aelfisitumorang05@gmail.com, ²glory.indira@unimed.ac.id

ABSTRACT

This study aims to (1) determine the quality of context-based digital worksheets in improving students' mathematical communication skills; (2) examine the response process of students with mathematical communication skills who learn using a contextual model; (3) determine the improvement in students' mathematical communication skills through contextual learning using the developed digital worksheets. The research method used in this study is the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The subjects of this study were 11th-grade students in the English and Biology class at SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, and the research object was the context-based digital worksheet designed to improve students' mathematical communication skills. The instruments used in this study were questionnaires and tests. The results of the study indicate that: (1) The quality of the context-based digital worksheets developed to improve students' mathematical communication skills on the topic of functions has met the criteria for validity, practicality, and effectiveness. The developed digital worksheets received a score of 3.96 from the content expert and 3.8 from the media expert; both scores fall within the range of $3.4 < V \leq 4.2$, so both are categorized as valid. The digital worksheets developed scored 92.63% for teacher practicality and 88.8% for student practicality; both scores fall within the range ($80 < V_p \leq 100$), so both are categorized as highly practical; The developed digital worksheets met the criteria for effectiveness based on (a) student learning mastery, with 26 students achieving mastery or a score of 75 and a class-wide learning mastery rate of 86.66%; (b) the achievement of individual learning indicators/objectives at 78.44%; (c) positive responses from students at 92.67% in the positive category. (2) An increase in mathematical communication skills from an average pretest score of 26.39 to 63.39 on the posttest. Communication ability indicators also increased: the first indicator rose by 59.72%, the second by 42.5%, and the third by 49.17%. N-Gain analysis showed an increase of 0.71, which is categorized as high.

Keywords: Digital Worksheets, Contextual, Mathematical Communication Skills.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kualitas produk LKPD digital berbasis kontekstual dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.; (2) mengetahui proses jawaban peserta didik, dengan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang belajar dengan model kontekstual; (3) mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui

pembelajaran kontekstual menggunakan LKPD digital yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Subjek dalam penelitian ini yakni peserta didik kelas XI Inglanbio SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan dan objek penelitian ini adalah LKPD digital berbasis Kontekstual yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Kualitas LKPD digital berbasis Kontekstual yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi fungsi telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. LKPD digital yang dikembangkan mendapatkan skor 3,96 pada ahli materi dan 3,8 pada ahli media, keduanya berada pada rentang $3,4 < V \leq 4,2$, maka keduanya berkategori valid. LKPD digital yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 92,63% pada kepraktisan guru dan 88,8% pada kepraktisan peserta didik, keduanya berada pada rentang ($80 < Vp \leq 100$), maka keduanya berkategori sangat praktis; LKPD digital yang dikembangkan telah mencukupi kriteria efektif berdasarkan (a) ketuntasan belajar peserta didik, dengan 26 orang peserta didik tuntas atau mencapai nilai 75 dan persentase ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 86,66%; (b) tercapainya indikator/tujuan pembelajaran individu sebesar 78,44; (c) respons positif dari peserta didik sebesar 92,67% dengan kategori positif. (2) Peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari rata-rata skor *pretest* 26,39 menjadi 63,39 pada *posttest*. Indikator kemampuan komunikasi juga mengalami kenaikan, indikator pertama, naik sebesar 59,72%, indikator kedua naik sebesar 42,5%, indikator ketiga naik sebesar 49,17%. Dengan analisis N-Gain menunjukkan peningkatan sebesar 0,71 yang berkategori tinggi.

Kata Kunci: LKPD Digital, Kontekstual, Kemampuan Komunikasi Matematis.

A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang berperan penting dalam mengembangkan pola pikir ilmiah peserta didik, termasuk kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan objektif. Selain itu, pembelajaran matematika juga berkontribusi dalam membentuk sikap jujur dan disiplin yang berguna dalam kehidupan sehari-hari. Matematika diajarkan pada semua jenjang pendidikan, mulai dari pendidikan anak usia dini hingga pendidikan

tinggi (Aufa, 2016). Sebagai ilmu universal, matematika tidak hanya penting dalam kehidupan manusia, tetapi juga menjadi dasar perkembangan teknologi modern (Endrawati & Ramlah, 2021).

Pentingnya matematika dalam pendidikan didukung oleh beberapa alasan, antara lain sebagai sarana berpikir yang jelas, membantu pemecahan masalah, mengenali pola dan generalisasi, mengembangkan kreativitas, serta meningkatkan kesadaran budaya (Trihendradi,

2013). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika memiliki peran strategis dalam pengembangan kompetensi peserta didik secara menyeluruh. Tujuan pembelajaran matematika sendiri, sebagaimana tercantum dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006, meliputi kemampuan memahami konsep, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengomunikasikan gagasan, serta memiliki sikap menghargai matematika (Permendiknas, 2006). Sejalan dengan itu, *National Council of Teachers of Mathematics* menetapkan lima standar kemampuan, yaitu pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi (NCTM, 2000).

Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik adalah kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan ini memungkinkan peserta didik untuk memahami, mengekspresikan, serta menyampaikan ide matematika secara jelas baik secara lisan maupun tulisan. Baroody (1993) menyatakan bahwa komunikasi dalam matematika penting karena matematika berfungsi sebagai bahasa (*mathematics as a language*) serta sebagai aktivitas

sosial dalam pembelajaran (*mathematics learning as social activity*). Selain itu, komunikasi matematis merupakan elemen fundamental dalam pembelajaran matematika (NCTM, 2000). Kemampuan ini juga berperan dalam membantu peserta didik mengungkapkan gagasan melalui bahasa, simbol, dan representasi matematika (R. N. Lubis et al., 2023).

Kemampuan komunikasi matematis mencakup proses memahami, menyampaikan, dan mengekspresikan ide matematika dalam berbagai bentuk, seperti tulisan, simbol, maupun representasi visual (Oktavia et al., 2022). Hasratuddin (2018) menegaskan bahwa kemampuan ini melibatkan keterampilan menjelaskan algoritma, menyajikan fenomena dalam bentuk grafik, tabel, maupun persamaan, serta menginterpretasikan ide matematika secara sistematis. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis menjadi keterampilan dasar yang penting dalam mendukung keberhasilan pembelajaran matematika.

Namun demikian, kemampuan komunikasi matematis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah.

Hal ini terlihat dari hasil Programme for International Student Assessment (PISA) yang menunjukkan penurunan kemampuan matematika peserta didik, khususnya dalam aspek komunikasi matematis (OECD, 2022). Selain itu, data Olimpiade Sains Nasional (OSN) tahun 2024 menunjukkan bahwa peserta dari Sumatera Utara belum memperoleh medali dalam bidang matematika (Puspresnas, 2024). Kondisi ini mengindikasikan perlunya upaya perbaikan dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Hasil tes diagnostik yang dilakukan pada peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis masih rendah, dengan rata-rata nilai 37,6. Peserta didik cenderung belum mampu menyelesaikan masalah secara sistematis, menyajikan informasi dalam bentuk tabel, serta memberikan kesimpulan yang tepat. Selain itu, hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan tersebut dipengaruhi oleh kurangnya minat belajar serta belum optimalnya penggunaan bahan

ajar berbasis teknologi dalam pembelajaran.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, seperti *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Model pembelajaran kontekstual mengaitkan materi dengan situasi dunia nyata sehingga peserta didik dapat memahami dan menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari (Agus Purnomo, 2022). Pembelajaran ini juga menempatkan guru sebagai fasilitator dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar (Romli, 2022). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Febrinal, 2016).

Selain model pembelajaran, penggunaan bahan ajar juga memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), yang dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi dan meningkatkan keterlibatan

mereka dalam pembelajaran (Dafit & Mustika, 2021). Penggunaan LKPD terbukti dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik (Hamidah et al., 2018; Septian et al., 2019), serta mendorong kemandirian belajar (Muslimah, 2020).

Seiring perkembangan teknologi, LKPD dapat dikembangkan menjadi bentuk digital (E-LKPD) yang lebih interaktif dan fleksibel. E-LKPD memungkinkan peserta didik mengakses materi melalui perangkat digital serta meningkatkan minat belajar (Lavtania et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Putri et al., 2023). Selain itu, LKPD digital memiliki kelebihan seperti akses yang fleksibel, penyajian materi yang menarik, serta pemanfaatan perangkat teknologi dalam pembelajaran (Apriliyani & Mulyatna, 2021).

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa LKPD berbasis kontekstual memiliki tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Pratama et al., 2018).

Oleh karena itu, pengembangan LKPD digital berbasis kontekstual menjadi alternatif solusi yang potensial dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital berbasis kontekstual guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik serta menguji kualitas dan efektivitas produk yang dikembangkan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital berbasis kontekstual guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang meliputi lima tahap, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan pada semester ganjil tahun ajaran

2025/2026 dengan subjek penelitian peserta didik kelas XI Inglanbio. Objek penelitian ini adalah LKPD digital berbasis kontekstual yang dikembangkan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan LKPD digital berbasis kontekstual, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Prosedur penelitian mengikuti tahapan model ADDIE. Pada tahap analysis dilakukan identifikasi kebutuhan melalui analisis kinerja, karakteristik peserta didik, sumber daya, serta analisis materi sesuai kurikulum. Tahap design meliputi perancangan LKPD digital, penentuan tujuan pembelajaran, penyusunan materi berbasis kontekstual, serta penyusunan instrumen penelitian dan soal *pretest-posttest*. Tahap development merupakan proses pembuatan produk LKPD digital yang dilengkapi dengan berbagai komponen seperti materi, gambar, video, dan soal, kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk memperoleh masukan dan perbaikan. Tahap implementation dilakukan melalui uji coba produk, diawali dengan uji keterbacaan dalam skala kecil, kemudian dilanjutkan dengan uji

lapangan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan LKPD digital. Tahap evaluation dilakukan untuk menilai kualitas produk berdasarkan aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan, serta melakukan revisi jika diperlukan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, kuesioner (angket), tes, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk memperoleh gambaran kondisi pembelajaran, sedangkan angket digunakan untuk mengukur validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk berdasarkan respons ahli, guru, dan peserta didik. Tes yang digunakan berupa pretest dan *posttest* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik, sementara dokumentasi digunakan sebagai data pendukung penelitian. Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket respons guru dan peserta didik, serta soal tes kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis diukur berdasarkan tiga indikator, yaitu ekspresi matematika, representasi atau gambar matematika, dan penulisan matematika.

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif berdasarkan hasil observasi, wawancara, serta saran dari validator. Data kuantitatif dianalisis melalui beberapa tahapan, yaitu analisis validitas, kepraktisan, keefektifan, dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Analisis validitas dilakukan menggunakan skala Likert dengan menghitung rata-rata skor, dan produk dinyatakan valid apabila berada pada kategori valid atau sangat valid (skor > 3,4). Analisis kepraktisan diperoleh dari angket respons guru dan peserta didik dalam bentuk persentase, dengan kriteria praktis apabila mencapai $\geq 61\%$. Analisis keefektifan ditentukan berdasarkan ketuntasan belajar klasikal ($\geq 85\%$ peserta didik mencapai nilai ≥ 75), ketercapaian indikator pembelajaran ($\geq 65\%$), serta respons positif peserta didik terhadap penggunaan LKPD digital.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dianalisis melalui perbandingan hasil pretest dan posttest, baik pada setiap indikator maupun secara keseluruhan. Selain itu, peningkatan juga dihitung menggunakan nilai N-Gain untuk mengetahui tingkat efektivitas

pembelajaran, dengan kategori tinggi ($g > 0,7$), sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$), dan rendah ($g < 0,3$). Produk LKPD digital berbasis kontekstual dinyatakan berhasil apabila memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, serta mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan nilai N-Gain minimal pada kategori sedang ($g \geq 0,3$).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) digital berbasis kontekstual pada materi fungsi yang dikembangkan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Produk yang dihasilkan kemudian diuji berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan, serta dianalisis pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,96, sedangkan validasi oleh ahli media memperoleh skor rata-rata sebesar 3,79, yang keduanya berada dalam kategori valid. Modul ajar yang dikembangkan

juga memperoleh skor rata-rata 3,95 dengan kategori valid, sementara instrumen angket dan tes berada pada kategori valid hingga sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis kontekstual yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran setelah dilakukan revisi kecil sesuai saran validator, seperti penambahan video pembelajaran dan penyempurnaan navigasi. Berikut adalah table hasil analisis validasi materi dan media.

Tabel 1. Hasil Analisis Validasi Materi

Aspek Penilaian	Validator			Jumlah	Rata-rata	Kategori
	1	2	3			
Komponen konsep (isi)	3 2	3 2	3 2	96	4	Valid (V)
Komponen kebahasaan	2 3	2 4	2 4	71	3,9 4	Valid (V)
Komponen penyajian	2 4	2 4	2 4	72	4	Valid (V)
Komponen format	1 9	1 8	2 1	58	3,8 7	Valid (V)
Jumlah	9 8	9 8	1 0	297	15, 81	Valid (V)
Rata-rata	3, 9 2	3, 9 2	4, 0 4	3,96		

Tabel 2. Hasil Analisis Validasi

Aspek Penilaian	Validator			Jumlah	Rata-rata	Kategori
	1	2	3			
Komponen Konten	3 6	36 0	36 0	108	4	Valid (V)
Interface	4 0	34 0	40 0	114	3,8	Valid (V)
Teknologi	4 0	30 0	39 0	109	3,6 3	Valid (V)
Jumlah	1 2 4	10 7	12 2	353	15, 1	Valid (V)
Rata-rata	4	3, 45	3, 94	3,8		

Kepraktisan LKPD digital diukur melalui angket yang diberikan kepada guru dan peserta didik setelah implementasi pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa respons guru terhadap LKPD digital mencapai 92,63% dan termasuk dalam kategori sangat praktis. Sementara itu, respons peserta didik mencapai 88,8% yang juga berada dalam kategori sangat praktis. Hal ini mengindikasikan bahwa LKPD digital mudah digunakan, membantu efisiensi waktu pembelajaran, serta mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar.

Keefektifan LKPD digital ditinjau dari ketuntasan belajar, ketercapaian indikator pembelajaran, dan respons peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan ketuntasan belajar secara klasikal dari 10% pada pretest menjadi 86,66% pada posttest. Rata-rata nilai peserta didik juga meningkat dari 28,98 menjadi 79,44. Selain itu, ketercapaian indikator kemampuan komunikasi matematis mengalami peningkatan yang signifikan, dengan persentase pada setiap indikator berada pada rentang 75% hingga 87,50%. Respons peserta didik terhadap penggunaan LKPD digital juga menunjukkan hasil yang sangat positif dengan persentase sebesar 92,67%. Dengan demikian, LKPD digital berbasis kontekstual yang dikembangkan telah memenuhi kriteria keefektifan.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik terlihat dari perbandingan hasil pretest dan posttest, di mana rata-rata nilai meningkat dari 41,67 menjadi 68,06. Analisis N-Gain menunjukkan nilai sebesar 0,71 yang termasuk dalam kategori tinggi, dengan 73,33% peserta didik mengalami peningkatan pada kategori tinggi, 20% pada kategori sedang, dan 6,57% pada kategori rendah. Selain itu, seluruh indikator komunikasi matematis, yaitu ekspresi matematika, menggambar matematika, dan menulis matematika, mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis kontekstual mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengomunikasikan ide-ide matematis secara lebih baik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD digital berbasis kontekstual yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran matematika. Dari aspek validitas, produk telah sesuai dengan prinsip pembelajaran kontekstual dan karakteristik materi fungsi. Dari aspek kepraktisan, LKPD digital memberikan

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis pada Uji Coba Lapangan

Informasi	Pretest	Posttest	Posttest-Pretest
Nilai tertinggi	80,56	100	19,44
Nilai terendah	2,78	36,11	33,33
Rata-rata kemampuan komunikasi matematis	41,67	68,06	26,39

kemudahan bagi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Sementara itu, dari aspek keefektifan, penggunaan LKPD digital terbukti mampu meningkatkan hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis peserta didik secara signifikan. Penerapan pendekatan kontekstual dalam LKPD memungkinkan peserta didik mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, integrasi media digital dalam pembelajaran juga mendukung karakteristik peserta didik yang akrab dengan teknologi, sehingga meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam belajar. Dengan demikian, LKPD digital berbasis kontekstual dapat menjadi alternatif solusi dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, khususnya pada materi fungsi.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti yaitu mengimplementasikan pengembangan LKPD digital berbasis kontekstual untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis

peserta didik dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, yaitu (1) *analysis* (analisis); (2) *design* (perancangan); (3) *development* (pengembangan); (4) *implementation* (implementasi); dan (5) *evaluation* (evaluasi). Maka dari itu, peneliti mengambil kesimpulan:

1. Kualitas LKPD digital berbasis Kontekstual yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi fungsi telah memenuhi aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. LKPD digital yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas berdasarkan penilaian validator materi dan media, dengan skor rata-rata masing-masing 3,96 dan 3,8 dengan kriteria valid. Maka, LKPD digital berbasis kontekstual dapat dikategorikan Valid. LKPD digital yang dikembangkan dinyatakan praktis berdasarkan hasil angket kepraktisan guru dan peserta didik terhadap LKPD digital. Dari hasil angket kepraktisan guru memperoleh nilai kepraktisan sebesar 92,63% dan hasil angket kepraktisan peserta didik memperoleh nilai kepraktisan sebesar 88,8%.

Kepraktisan guru dan peserta didik pada rentang ($80 < Vp \leq 100$) berkategori sangat praktis. Maka, LKPD digital berbasis kontekstual dapat dikategorikan sangat praktis. LKPD digital yang telah dikembangkan dinyatakan efektif. Hal ini dapat dibuktikan dari: (1) tercapainya ketuntasan belajar secara klasikal yaitu sebanyak 26 orang peserta didik (86,66%) yang mendapatkan nilai ≥ 75 ketika mengikuti pembelajaran; (2) tercapainya indikator/tujuan pembelajaran, di mana rata-rata ketuntasan belajar individual sebesar 79,44; dan (3) peserta didik memberikan respons positif terhadap pembelajaran yaitu sebesar 92,67%. Maka, LKPD digital berbasis kontekstual dapat dikategorikan efektif.

2. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang diberikan pembelajaran dengan menggunakan LKPD digital berbasis kontekstual memperoleh kenaikan skor rata-rata peserta didik sebesar 26,39, dari tes kemampuan awal (*pretest*) di mana skor rata-rata sebesar 41,67 meningkat menjadi 68,39 pada tes

kemampuan akhir (*posttest*). Dari keseluruhan indikator diketahui bahwa indikator pertama (ekspresi matematika) naik sebesar 59,72%, indikator kedua (menggambar matematika) naik sebesar 42,5%, dan indikator ketiga (menulis matematika) naik sebesar 49,17%. Berdasarkan hasil analisis N-gain, diperoleh juga rata-rata sebesar 0,71 (kategori tinggi) untuk peningkatan kemampuan komunikasi matematis secara keseluruhan, di mana 6,57% peserta didik mengalami peningkatan pada kategori rendah, 20% peserta didik mengalami peningkatan pada kategori sedang, dan 73,33% peserta didik mengalami peningkatan pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan LKPD digital berbasis kontekstual dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

- Agus Purnomo, D. (2022). *Pengantar model pembelajaran*.
Ansari, B. I. (2018). *Komunikasi matematik*. PeNA.

- Bastian, A., & Reswita. (2022). *Model dan pendekatan pembelajaran*. Penerbit Adab.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. SAGE Publication.
- Depdiknas. (2007). *Materi sosialisasi dan pelatihan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) SMP*.
- Dr. Hj. Helmiati, M. A. (2012). *Model pembelajaran*. Aswaja Pressindo.
- Kokasih, E. (2023). *Pengembangan bahan ajar*. PT Bumi Aksara.
- Mahsudi, & Azzahro, F. (2020). *Contextual teaching and learning*. LP3DI Press.
- Mesra, R., et al. (2023). *Research & development dalam pendidikan*.
- Ovan. (2022). *Strategi belajar mengajar matematika*. Kencana.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. DIVA Press.
- Riduwan. (2015). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Alfabeta.
- Rusman. (2012). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan profesionalisme guru*. Rajawali Pers.
- Samsu. (2017). *Metode penelitian*. PUSAKA.
- Sanjaya, W. (2014). *Penelitian pendidikan*. Kencana.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif*. Alfabeta.
- Trianto. (2007). *Model pembelajaran terpadu*. Prestasi Pustaka.
- Trihendradi. (2013). *Langkah mudah menguasai SPSS 21*. CV Andi Offset.
- Widoyoko, E. P. (2009). *Evaluasi program pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Winaryati, E., et al. (2021). *Cercular model of R&D*. Penerbit KBM Indonesia.
- Yanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian pengembangan model ADDIE dan R2D2*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Jurnal :**
- Abdollah, A., et al. (2022). Uji kepraktisan pengembangan alat peraga untuk siswa SMA pada konsep sistem respirasi. *Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 3(1), 1–12.
- Apriliyani, S. W., & Mulyatna, F. (2021). Flipbook E-LKPD dengan pendekatan etnomatematika. *Jurnal Sinasis*, 2(1), 491–500.
- Aufa, M., et al. (2016). Development of learning devices through PBL. *Journal of Education and Practice*, 7(24), 232–248.
- Dafit, F., & Mustika, D. (2021). Pengembangan bahan ajar HOTS. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 4889–4903.
- Dermawati, N., et al. (2019). Pengembangan LKPD berbasis lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 74–78.
- Dhani, M. I., & Rahayu, W. (2023). CTL dalam pembelajaran

- matematika. *Jurnal Pendidikan*, 10(2), 118–135.
- Endrawati, P., & Ramlah. (2021). Penalaran matematis. *Maju*, 8(2), 148–158.
- Fathurrahman. (2023). Model CTL pada PAI. *Tarbawi*, 20(1), 1–17.
- Febrinal, D. (2016). Komunikasi matematis melalui CTL. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 1(2), 181–192.
- Hamidah, N., et al. (2018). LKPD berbasis inkuiri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2), 2212–2223.
- Harahap, S., & Viana Safrida, A. (2022). Komunikasi interpersonal. *Jurnal Telangke*, 4(1), 1–15.
- Kristiani, Y. D., et al. (2024). Mathematical communication skills. *Mathematics Education Journal*, 18(2), 163–180.
- Lavtania, N., et al. (2021). LKPD digital saintifik. *Quantum*, 12(2), 172.
- Lubis, R. N., et al. (2023). Komunikasi matematis siswa. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 7(2), 23–34.
- Mukti, F., et al. (2018). LKPD untuk berpikir kreatif. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 57–63.
- Muslimah. (2020). LKPD pada pembelajaran matematika. *PRISMA*, 3(3), 1471–1479.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Ningrum, S. S., et al. (2023). LKPD digital PMR. *Jurnal Cendekia*, 7(1), 766–783.
- Okpatrioka. (2023). Research and development pendidikan. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), 86–100.
- Prawiyogi, A. G., et al. (2021). Media Big Book. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 446–452.
- Ramadhan, M. F., et al. (2024). Validitas dan reliabilitas. *Journal on Education*, 6(2), 10967–10975.
- Rahayu, S., et al. (2023). CTL dan pemahaman konsep. *Edukatif*, 5(5), 1807–1814.
- Sari, D. N., et al. (2023). Komunikasi matematis. *AXIOM*, 12(1), 22.
- Sukma, W. O. N., et al. (2022). CTL dan komunikasi matematis. *Jurnal Buana Pendidikan*, 18(2), 217–233.
- Sukmawati, N. K., & Siswono, T. Y. E. (2021). Komunikasi matematis kolaboratif. *MATHeDunesa*, 10(3), 480–489.
- Susiloningsih, W. (2016). Model CTL. *Pedagogia*, 5(1), 57–66.
- Syahputri, D. N., et al. (2023). e-LKPD discovery learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 67–74.