

PENGEMBANGAN E-LKPD MENGGUNAKAN *LIVEWORKSHEETS* BERBASIS PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS

(*DEVELOPMENT OF E-LKPD USING LIVEWORKSHEETS BASED ON
REALISTIC MATHEMATICS APPROACH TO IMPROVE STUDENTS'
MATHEMATICAL UNDERSTANDING ABILITIES*)

Sakinah Maryam¹, Kms. Muhammad Amin Fauzi²

¹Universitas Negeri Medan, sakinahmaryam5@gmail.com

²Universitas Negeri Medan, aminunimed29@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan (1) mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas, serta (2) mendeskripsikan peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa dengan menerapkan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik. Metode yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII-1 SMP Prayatna Medan, serta objek penelitian ini adalah E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Instrumen yang digunakan adalah angket dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif berdasarkan (a) tercapainya ketuntasan belajar siswa secara klasikal sebesar 94,1%, (b) rerata ketuntasan belajar individual sebesar 85,29, dan (c) respon positif murid senilai 94,71%, serta (4) mampu meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa dengan peningkatan rerata *pretest* sebesar 48,32 dan *posttest* sebesar 85,29, dan N-Gain menunjukkan peningkatan sebesar 0,73 yang termasuk kategori tinggi.

Kata kunci: *E-LKPD, Kemampuan Pemahaman Matematis, Liveworksheets, Pendekatan Matematika Realistik.*

Abstract

This research aims to (1) describe validity, practicality and effectiveness, and (2) describe increasing students' mathematical understanding abilities by implementing E-LKPD using Liveworksheets based on a Realistic Mathematics Approach. The method used is the ADDIE development model. The subjects of this research were students in class VIII-1 SMP Praayatna Medan, and the object of this research was E-LKPD using Liveworksheets based on a Realistic Mathematics Approach to improve students' mathematical understanding abilities. The instruments used are questionnaires and tests. The results of the research show that the E-LKPD developed is valid, practical, and effective based on (a) the achievement of classical student

learning completeness of 94.1%, (b) the average individual learning completeness of 85.29, and (c) positive student responses worth 94.71%, and (4) was able to improve students' mathematical understanding abilities with an increase in the pretest average of 48.32 and posttest of 85.29, and N-Gain showed an increase of 0.73 which is in the high category.

Keywords: *E-LKPD, Liveworksheets, Mathematical Understanding Ability, Realistic Mathematics Approach*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran wajib di sekolah. Matematika merupakan ilmu yang mampu mengembangkan kemampuan yang diperlukan individu, salah satunya dalam pemahaman matematis (Sutomo & Sutirna, 2019). Dampak dari kurangnya pemahaman pada diri siswa tentu dapat berakibat pada implementasi matematika pada kehidupan sehari-hari. Dalam matematika terdapat konsep yang memiliki keterkaitan satu sama lain, sehingga memahami sebuah konsep sangat diperlukan pemahaman dari konsep sebelumnya.

Pemahaman dalam bidang matematika merupakan satu hal yang penting dalam menyelesaikan soal matematika, salah satunya ialah kemampuan pemahaman matematis. Menurut Yuliani et al., (2018) kemampuan pemahaman matematika merupakan kemampuan yang sangat penting dimiliki siswa dalam proses pembelajaran. Ketika siswa memiliki pemahaman matematis maka selanjutnya siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam setiap materi pelajaran. Oleh karena itu, pemahaman matematika juga termasuk dalam penguasaan pada sejumlah materi pembelajaran, artinya siswa tidak hanya sekedar mengenal dan mengetahui tetapi mampu mengungkapkan kembali terkait pemahamannya dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti serta mampu mengaplikasikannya.

Pada dasarnya pemahaman matematis belum sepenuhnya sampai pada seluruh pembelajaran saat ini. Beberapa fakta yang ditemukan peneliti menunjukkan bahwa kondisi ideal yang diharapkan tentang pemahaman matematis siswa masih kurang. Hal ini dapat disebabkan oleh penerapan pendekatan pembelajaran yang bersifat monoton dan tidak memberikan kebebasan pada siswa untuk mengeksplorasi dan membangun pengetahuan secara mandiri, lembar kerja peserta didik (LKPD) yang biasanya diberikan oleh guru masih dalam berbentuk cetak dan kurang menarik minat belajar siswa, serta kurangnya pemanfaatan fasilitas pendidikan berbasis teknologi di sekolah. Dalam rangka mengukur kemampuan pemahaman matematis siswa tersebut, maka peneliti memberikan tes diagnostik sebanyak enam soal yang berkaitan dengan materi teorema Pythagoras.

Berdasarkan hasil tes diagnostik pada materi teorema Pythagoras yang ditinjau berdasarkan indikator pemahaman matematis, diperoleh bahwa 100% siswa menguasai indikator menyatakan ulang suatu konsep (27 orang siswa), 66,66% siswa menguasai indikator mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (18 orang siswa), 44,44% siswa menguasai indikator memberi contoh dan non contoh dari konsep (12 orang siswa), 40,74% siswa menguasai indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika (11 orang siswa), 22,22% siswa menguasai indikator mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu komponen (6 orang siswa), dan 11,11% siswa menguasai indikator

menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu serta mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah (3 orang siswa). Rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa yang dilihat dari tes diagnostik dikarenakan masih banyak siswa yang belum memahami secara tuntas dari materi tersebut, sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh peneliti.

Hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti pada hari dengan pendidik bidang studi matematika diperoleh bahwa masih banyak guru yang menerapkan model pembelajaran konvensional di mana proses pembelajaran berpusat pada guru sehingga siswa mendengarkan penjelasan dari guru dan mengamati tentang apa yang ditampilkan oleh guru di depan kelas. Penggunaan model pembelajaran konvensional ini menjadikan siswa cenderung pasif, sehingga siswa kurang dalam mengeksplorasi materi pelajaran. Selain itu, didapatkan bahwa hasil belajar matematika siswa masih banyak yang tidak tuntas sebab siswa belum mampu memahami materi dengan baik, hal itu disebabkan karena siswa mudah merasa bosan ketika kegiatan pembelajaran berlangsung. Rasa bosan yang muncul pada diri siswa dapat disebabkan oleh tidak adanya media pembelajaran yang merangsang dan membangkitkan semangat siswa untuk belajar dan memahami materi matematika. Perlu adanya sebuah pendekatan pembelajaran yang diterapkan guna membangun kemampuan pemahaman matematis siswa.

Salah satu pendekatan yang dianggap efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa ialah melalui pendekatan matematika realistik. Majid (2019) menyatakan bahwa pendekatan matematika realistik adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah-masalah kontekstual (*contextual problems*) sebagai sumber inspirasi dalam pembentukan konsep dan mengaplikasikan konsep-konsep tersebut atau bisa dikatakan suatu pembelajaran matematika yang berdasarkan pada hal-hal nyata atau *real* bagi siswa dan mengacu pada konstruktivis sosial. Penerapan pendekatan ini akan menjadikan siswa lebih mudah memahami permasalahan yang akan diselesaikan.

Dengan adanya kemajuan teknologi dan dukungan dari pihak sekolah penelitian untuk mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi, peneliti memiliki fokus untuk mengembangkan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik yang dikemas secara elektronik atau disebut dengan E-LKPD. E-LKPD adalah berupa lembaran yang berisi petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh siswa dalam pembelajaran dengan mengacu pada kompetensi dasar melalui elektronik digital atau internet (Farkhati & Sumarti, 2019). E-LKPD memiliki peranan penting dalam pembelajaran, yang mana siswa tidak hanya menerima materi dari guru melainkan diberi kesempatan untuk turut andil dalam proses pembelajaran.

Adapun pemanfaatan teknologi yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan E-LKPD dengan memanfaatkan platform berbasis *website* yaitu *liveworksheets*. Menurut Rohmah (2022), *liveworksheets* dapat menampilkan materi berupa video, mp3, gambar, serta simbol-simbol menarik lainnya yang dapat menambah daya tarik. Sejalan dengan hasil penelitian Firtsanianta & Khofifah (2022) bahwa penggunaan E-LKPD berbantuan *liveworksheets* dapat dijadikan sarana untuk mempermudah siswa dalam memahami materi, terutama untuk mempermudah siswa dalam memahami materi yang dianggapnya membosankan.

Bertolak dari uraian di atas, maka perlu dilakukan pengembangan pada

pembelajaran matematika di SMP Prayatna Medan guna meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Sehingga, riset ini bertujuan mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, keefektifan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis pendekatan matematika realistik, serta peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. Riset ini bermanfaat bagi pendidik berupa memberikan referensi media pembelajaran yaitu E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* dan meningkatkan kreativitas guru dalam pembuatan media pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan teknologi.

KAJIAN TEORI

E-LKPD

Puspita & Dewi (2021) menjelaskan bahwa E-LKPD berupa lembar kerja peserta didik untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran dalam bentuk elektronik yang pengaplikasiannya menggunakan desktop komputer, *notebook*, *smartphone*, maupun *handphone*. E-LKPD adalah perangkat pembelajaran digital sebagai latihan pengembangan aspek kognitif siswa melalui pengembangan pembelajaran dalam bentuk eksperimen (Khotimah et al., 2020).

E-LKPD memiliki berbagai kelebihan diantaranya dapat membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan karena memuat materi yang ringkas serta dilengkapi dengan latihan soal, dapat digunakan dimana saja, pengaplikasiannya dapat digunakan secara individu maupun kelompok, ramah lingkungan sebab tidak memerlukan penggunaan kertas dan tinta, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk berlatih.

Liveworksheets

Liveworksheets merupakan salah satu media elektronik yang didalamnya terdapat gambar, teks, video-video, dan animasi yang lebih efektif agar siswa tidak merasa cepat bosan (Khikmiyah, 2021). Selain itu beragam jenis soal dapat diaplikasikan dan dibuat melalui situs *Liveworksheets*. Situs *Liveworksheets* langsung dapat mengubah lembar kerja biasa yang dapat dicetak (pdf, jpg, atau png) menjadi latihan *online* interaktif serta koreksi otomatis. Selain itu siswa dapat mengerjakan lembar kerja secara *online* dan mengirimkan jawaban mereka kepada guru juga secara *online* (Wahyuni & Amini, 2021). Kelebihan situs ini adalah skor pekerjaan siswa setelah mengerjakan akan otomatis muncul pada lembar kerja peserta didik.

Pendekatan Matematika Realistik

Menurut (Wahyuni et al., (2019) bahwa pendekatan matematika realistik adalah pendekatan pembelajaran matematika yang berawal dari suatu masalah yang nyata yang kemudian dengan proses matematisasi berjenjang dibawa menuju ke dalam bentuk formal dengan suasana pembelajaran yang menyenangkan. Dengan penerapan pendekatan ini, maka waktu yang digunakan akan lebih efisien dan siswa juga akan lebih mudah menerima pelajaran dikarenakan materinya dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Kemampuan Pemahaman Matematis

Nur & Kartini (2021) menyatakan bahwa pemahaman matematis merupakan kemampuan dasar yang terdiri atas kemampuan memahami konsep dan menerapkan prosedur dalam menyelesaikan masalah. Dalam hal ini siswa dapat memahami konsep sehingga memahami apa yang terkandung di dalamnya, mencari cara untuk mengungkapkan konsep tersebut, dan dapat mengeksplorasi

kemungkinan-kemungkinan yang muncul.

Menurut Sugriani (2019) bahwa indikator yang menunjukkan pemahaman matematis sebagai berikut:

1. Menyatakan ulang suatu konsep.
2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu.
3. Memberi contoh dan non-contoh dari konsep.
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu komponen.
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan tujuan untuk mengembangkan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik pada pembelajaran matematika. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan yang meliputi analisis (*analysis*), perencanaan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*) (Sugiyono, 2019). Peneliti memilih menggunakan model pengembangan ADDIE dikarenakan model ini memiliki banyak kelebihan, yaitu model ADDIE memiliki tahapan kerja yang jelas dan terstruktur, dimulai dari tahapan analisis hingga evaluasi yang memudahkan dalam perencanaan dan pengelolaan terhadap produk yang akan dikembangkan.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Swasta Prayatna Medan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Instrumen penelitian yang dipakai berupa lembar validasi, angket respon kepraktisan guru dan siswa, angket respon keefektifan siswa dan tes kemampuan pemahaman matematis. Indikator keberhasilan pengembangan produk ini ditandai dengan (1) Validitas produk E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis pendekatan matematika realistik dinilai valid oleh validator, (2) E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis pendekatan matematika realistik dikatakan praktis jika hasil angket respon guru dan siswa berada pada kategori praktis dengan rentang nilai 51%-85% atau sangat praktis dengan rentang nilai 86%-100%, (3) E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis pendekatan matematika realistik dikatakan efektif jika ketuntasan belajar siswa secara klasikal dengan minimal 85% siswa yang melaksanakan pembelajaran memperoleh nilai minimal 70 sesuai dengan ketentuan KKM sekolah, ketercapaian indikator pembelajaran dengan indikator ketuntasan minimal 65% siswa mampu mencapai minimal 75% tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan, waktu yang digunakan dalam pembelajaran tidak melebihi waktu pembelajaran biasa dan respon siswa minimal positif yang berada pada rentang 61%-80%, serta (4) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa dilihat dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang kemudian dianalisis menggunakan nilai N-Gain dengan kategori tinggi ($0,7 < g \leq 1$), sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$), atau rendah ($0 \leq g < 0,3$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Langkah *Analysis*

Pada langkah analisis, dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan

analisis karakteristik siswa. Pada analisis kebutuhan diketahui bahwa penyampaian materi lebih terfokus pada definisi dan rumus-rumus serta belum dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga masih bersifat abstrak. Selain itu, di dalam kelas juga jarang menggunakan lembar kerja peserta didik dan media pembelajaran, sehingga buku cetak masih menjadi satu-satunya sumber belajar siswa. Selain itu, diketahui bahwa kebanyakan guru dalam pelaksanaan pembelajaran masih menggunakan metode ceramah sehingga pembelajaran hanya berpusat pada guru, di mana guru menyampaikan informasi dan pengetahuan secara lisan kepada siswa sehingga bersifat pasif dan mengurangi kesempatan siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri.

Pada analisis kurikulum diketahui bahwa SMP Prayatna Medan menggunakan kurikulum 2013. Dari analisis karakteristik siswa ditemukan bahwa karakteristik siswa dalam proses pembelajaran cenderung sulit memahami isi materi yang ada di dalam buku ajar, siswa hanya dapat menjawab soal-soal yang diberikan sesuai dengan contoh soal yang diberikan sebelumnya, dan hanya sebagian siswa yang antusias dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Selain itu, dominan siswa menyukai pembelajaran matematika dengan perpaduan berbagai media, seperti audio, teks, gambar, dan video animasi. Siswa lebih menyukai media digital sebagai sumber belajar karena sudah terbiasa menggunakan dan memanfaatkan media digital untuk berinteraksi dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga, pengembangan E-LKPD berbentuk digital diyakini sesuai dengan karakteristik siswa yang termasuk pada generasi *tech-savvy* serta mampu membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan.

B. Langkah Design

Pembuatan E-LKPD pada penelitian ini dilakukan dengan desain yang dibuat di *Microsoft Office Word* dan bantuan aplikasi *Canva*, kemudian akan diunggah ke dalam *website Liveworksheets*. Pada tahap ini, peneliti mempersiapkan desain untuk produk yang akan dikembangkan, dimulai dari merancang E-LKPD berbasis Pendekatan Matematika Realistik hingga menyesuaikan dengan kebutuhan yang telah ditentukan. E-LKPD yang dirancang mulai dari cover, kata pengantar, petunjuk penggunaan, daftar isi, langkah-langkah pendekatan matematika realistik, peta materi, kompetensi pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi, pendahuluan (identitas siswa dan apersepsi), LKPD, latihan soal dan daftar pustaka.

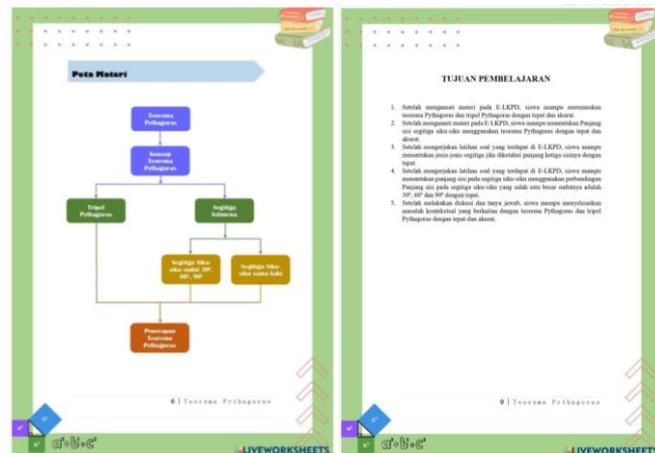
C. Langkah Development

Pada langkah ini, didapatkan hasil validasi ahli materi, ahli media dan instrumen tes. Berikut hasil validasi ahli materi yang didapatkan:

Tabel 1. Perolehan Validasi Materi

No	Aspek	Butir Pernyataan	Skor Total	Skor Maksimum	Persentase
1	Kelayakan Isi Dan Materi	4	43	48	89,58%
2	Kelayakan Penyajian	3	33	36	91,67%
3	Kelayakan Bahasa	4	43	48	89,58%
4	Penilaian	4	39	48	81,25%
	Total	15	158	180	87,77%
	Kriteria Akhir		Sangat Valid		

Berdasarkan tabel di atas, ditarik kesimpulan bahwa hasil validasi yang dilakukan oleh tiga orang ahli materi matematika diperoleh persentase sebesar 87,77% dengan kategori sangat valid. Berikut visualisasi E-LKPD setelah dilakukan validasi materi:



Gambar 1. Tampilan E-LKPD setelah validasi materi
Adapun hasil validasi media tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 2. Perolehan Validasi Media

No	Aspek	Banyak Pernyataan	Skor Total	Skor Maksimum	Persentase
1	Komponen	7	75	84	89,28%
2	Konten	7	74	84	88,09%
3	Antarmuka (Interface)	5	50	60	83,33%
4	Teknologi	1	10	12	83,33%
Total		20	209	240	87,08%
Kriteria Akhir		Sangat Valid			

Berdasarkan tabel di atas, ditarik kesimpulan bahwa hasil validasi yang dilakukan oleh tiga orang ahli media pembelajaran, maka diperoleh persentase sebesar 87,08% dengan kategori sangat valid. Berikut visualisasi E-LKPD setelah dilakukan validasi media:



Gambar 2. Tampilan E-LKPD setelah validasi media
Adapun hasil validasi instrumen tes dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 3. Perolehan Validasi Instrumen Tes

No	Aspek	Butir Pernyataan	Skor Total	Skor Maksimum	Persentase
1	Materi	3	30	36	83,33%
2	Konstruksi	3	33	36	91,67%
3	Bahasa	3	32	36	88,88%
Total		9	95	108	87,96%
Kriteria Akhir		Sangat Valid			

Berdasarkan tabel di atas, ditarik kesimpulan bahwa hasil validasi yang dilakukan oleh tiga orang ahli matematika terhadap instrumen tes yang telah dirancang, maka diperoleh persentase sebesar 87,96% dengan kategori sangat valid.

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, penelitian Fitriyani et al., (2023) yang menunjukkan skor rata-rata validitas akhir sebesar 3,78 yang termasuk pada kategori sangat valid. Afrianti et al., (2023) dalam penelitiannya juga memperoleh temuan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata 80,9 yang tergolong sangat valid dan berdasarkan hasil wawancara diperoleh kriteria sangat valid. Namun demikian, instrumen yang telah dinyatakan valid juga tidak terlepas dari tahapan revisi sesuai dengan saran dari masing-masing validator. Dengan demikian, E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik memenuhi kategori valid yang dapat digunakan dengan revisi sesuai saran validator.

Kevalidan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik dapat memberikan landasan pedagogis yang kuat bagi siswa terutama dalam menerapkan E-LKPD pada proses pembelajaran. Hal demikian merujuk pada teori Bruner yang berarti bahwa siswa belajar dengan menemukan konsep sendiri melalui manipulasi dan eksplorasi. Berkaitan dengan ini, E-LKPD dirancang untuk memungkinkan siswa melakukan eksplorasi dan penemuan konsep-konsep matematika secara mandiri sesuai dengan karakteristik dan prinsip Pendekatan Matematika Realistik dengan berbantuan *Liveworksheets*. Misalnya, ketika siswa diberikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan permasalahan tersebut harus mereka pecahkan dengan menerapkan konsep matematika, maka mereka menemukan prinsip-prinsip matematika melalui pengalaman langsung.

D. Langkah Implementation

Tahap implementasi atau pelaksanaan adalah kegiatan pengujian produk yang bertujuan untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan E-LKPD yang dikembangkan dalam proses pembelajaran di kelas. Adapun hasil kepraktisan dari angket respon guru dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 4. Perolehan Angket Kepraktisan Guru

No	Aspek	Butir Pernyataan	Skor Total	Skor Maksimum	Persentase
1	Kesesuaian Materi	3	12	12	100%
2	Kelugasan Penggunaan	6	22	24	91,67%
3	Efisiensi Waktu Pembelajaran	1	4	4	100%
4	Kebermanfaatan	5	20	20	100%
Total		15	58	60	96,67%
Kriteria Akhir		Sangat Praktis			

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh bahwa hasil angket kepraktisan guru terhadap E-LKPD yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 96,67% yang memenuhi kriteria sangat praktis. Hal demikian menunjukkan bahwa E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik ialah “sangat praktis” digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Selain itu, perolehan kepraktisan dari angket respon murid dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 5. Perolehan Angket Kepraktisan Siswa

No	Aspek	Butir Pernyataan	Skor Total	Skor Maksimum	Persentase
1	Materi	2	127	136	93,38%
2	Penyajian	3	193	204	94,61%
3	Keterbacaan, Bahasa, dan Gambar	10	324	340	95,299%
4	Tampilan Fisik	3	193	204	96,41%
5	Kebermanfaatan	2	131	136	96,32%
	Total	15	968	1020	94,90%
	Kriteria Akhir			Sangat Praktis	

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh bahwa hasil angket kepraktisan siswa terhadap E-LKPD yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 94,90% yang memenuhi kriteria sangat praktis. Hal demikian menunjukkan bahwa E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik ialah “sangat praktis” digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Mengacu pada hasil angket kepraktisan guru dan siswa diperoleh bahwa E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa dinyatakan sangat praktis dan sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Pasaribu & Mailani (2023) bahwa E-LKPD berbasis RME menggunakan *Liveworksheets* dinyatakan sangat praktis melalui angket respon oleh guru dengan persentase sebesar 87,69%. Temuan serupa diperoleh Purnamayanti et al., (2023) bahwa rata-rata nilai kepraktisan E-LKPD interaktif berorientasi PMRI yang diperoleh pada uji terbatas adalah 82,75%, uji lapangan I adalah 83,18%, dan uji lapangan II adalah 88,37% yang semuanya termasuk dalam kategori praktis.

Kepraktisan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik mengintegrasikan prinsip pembelajaran dari teori Vygotsky yang menekankan pada hakikat sosio kultural pembelajaran, yaitu siswa belajar melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya. Teori Vygotsky ini sejalan dengan karakteristik Pendekatan Matematika Realistik, yaitu terdapat interaksi (*interactivity*) yang terus-menerus antara siswa yang satu dengan siswa lain, juga antar siswa dengan pembimbing (guru) dan siswa dengan perangkat pembelajaran sehingga setiap siswa mendapatkan manfaat positif dari interaksi tersebut. Melalui pengembangan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik dapat mendukung interaksi sosial dan kolaborasi antar siswa, misalnya melalui diskusi atau kerja kelompok dalam menyelesaikan lembar kerja peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memberikan manfaat praktis terhadap pengguna, termasuk guru dan siswa.

Pada langkah ini, didapatkan keefektifan produk berdasarkan persentase ketuntasan kemampuan pemahaman matematis siswa pada uji lapangan (*field test*) yang tercantum pada tabel berikut:

Tabel 6. Analisis Ketuntasan Belajar Klasikal pada Uji Lapangan

Kategori	Pretest		Posttest	
	Banyak Siswa	Persentase	Banyak Siswa	Persentase
Tuntas	1	5,9%	16	94,1%
Tidak Tuntas	16	94,1%	1	5,9%
Jumlah	17	100%	17	100%

Berdasarkan data di atas, diperoleh bahwa pada hasil *pretest* terdapat 1 siswa (5,9%) yang mampu memenuhi nilai KKM, sementara 16 siswa (94,1%) belum mampu memenuhi nilai KKM. Selanjutnya, pada hasil *posttest* diketahui 16 siswa (94,1%) yang mampu memenuhi nilai KKM, sementara 1 siswa (5,9%) belum mampu memenuhi nilai KKM.

Mengacu pada analisis ketuntasan belajar siswa secara klasikal, maka siswa dikatakan telah tuntas dalam belajar jika memiliki nilai ≥ 70 . Selanjutnya, suatu kelas dikatakan tuntas belajarnya jika dalam kelas terdapat $\geq 85\%$ nilai siswa yang telah memenuhi KKM. Berpatokan pada hasil *posttest*, diperoleh bahwa banyaknya siswa yang tuntas atau memenuhi KKM (jika $KB \geq 70$) adalah 16 siswa dari 17 siswa dengan perolehan persentase ketuntasan klasikal (PKK) sebesar 94,1%. Dengan demikian, ketuntasan belajar siswa secara klasikal dengan mengimplementasikan E-LKPD berbasis Pendekatan Matematika Realistik termasuk pada kategori tuntas.

Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Ningrum et al., (2023) bahwa produk LKPD digital interaktif dengan Pendekatan Matematika Realistik yang dikembangkan efektif berdasarkan hasil belajar siswa yang memenuhi ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 93,75%, rata-rata ketuntasan belajar individual sebesar 89,32 yang artinya telah tercapai indikator/ketuntasan tujuan pembelajaran, dan adanya respon siswa yang positif.

Adapun persentase ketercapaian indikator/tujuan pembelajaran pada uji lapangan (*field test*) yang dilaksanakan di kelas VIII-1 SMP Prayatna Medan dicantumkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Analisis Ketercapaian Indikator/Tujuan Pembelajaran

Indikator	Pretest		Posttest	
	Persentase	Keterangan	Persentase	Keterangan
Menyatakan ulang suatu konsep	69,1%	Belum Tercapai	94,1%	Tercapai
Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu	42,6%	Belum Tercapai	85,3%	Tercapai
Memberi contoh dan non-contoh dari konsep	60,3%	Belum Tercapai	88,2%	Tercapai
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika	69,1%	Belum Tercapai	92,7%	Tercapai
Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu komponen	26,5%	Belum Tercapai	79,4%	Tercapai

Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	47,1%	Belum Tercapai	83,2%	Tercapai
Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	23,5%	Belum Tercapai	75%	Tercapai

Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa sebelum diberikan E-LKPD siswa tidak mampu mencapai indikator/tujuan pembelajaran, namun setelah diberikan E-LKPD siswa mampu mencapai indikator/tujuan pembelajaran. Selanjutnya, ketercapaian indikator pembelajaran ialah jika paling sedikit 75% indikator pembelajaran yang dirumuskan dapat dicapai oleh 65% siswa. Berpatokan pada hasil *posttest*, presentase pencapaian indikator pembelajaran pada masing-masing indikator kemampuan pemahaman matematis berada pada rentang $75\% \leq T \leq 100\%$, yaitu pada indikator I sebesar 94,1%, indikator II sebesar 85,3%, indikator III sebesar 88,2%, indikator IV sebesar 92,7%, indikator V sebesar 79,4%, indikator VI sebesar 83,2%, dan indikator VII sebesar 75%. Dengan demikian, ketercapaian indikator untuk keseluruhan indikator kemampuan pemahaman matematis telah tercapai dengan memenuhi persentase pada rentang $75\% \leq T \leq 100\%$.

Diketahui juga, pelaksanaan pembelajaran dengan menerapkan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik yang ditujukan kepada 17 orang siswa di kelas VIII-1 SMP Prayatna Medan terlaksana sesuai dengan alokasi waktu pembelajaran biasa, yaitu 2 x 40 menit untuk setiap pertemuan. Pencapaian waktu yang digunakan selama proses pembelajaran dikatakan baik dikarenakan waktu pembelajaran dengan menerapkan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik tidak melebihi waktu pembelajaran biasa.

Adapun respon positif siswa dalam aspek kepraktisan dicantumkan pada tabel dibawah:

Tabel 8. Analisis Keefektifan Respon Siswa

Jumlah Siswa	17
Persentase Respon Positif	94,71%
Kategori	Sangat Positif

Dari tabel diatas, respon siswa terhadap E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik diperoleh sebesar 94,71% siswa memberikan respon positif. Dengan demikian, E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik telah memenuhi indikator efektif pada respon siswa.

Adapun peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa dari *pretest* dan *posttest* secara keseluruhan dapat dilihat pada hasil analisis N-Gain sebagai berikut:

Tabel 9. Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa dalam Indeks N-Gain

Interval N-Gain	Kategori	Banyak Siswa	Persentase	Rata-Rata N-Gain
$0,7 < g \leq 1$	Tinggi	12	70,6%	0,73
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	5	29,4%	
$0 \leq g < 0,3$	Rendah	0	0%	
Jumlah		17	100%	

Berdasarkan hasil analisis N-Gain, diketahui bahwa terdapat peningkatan

kemampuan pemahaman matematis siswa setelah diberikan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik sebesar 0,73 yang termasuk pada kategori tinggi. Dengan demikian, ditarik kesimpulan bahwa penggunaan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik berdampak pada peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa.

Hal ini selaras dengan penelitian Ningrum et al., (2023) yang menunjukkan bahwa pengembangan LKPD digital interaktif dengan Pendekatan Matematika Realistik pada hasil analisis N-Gain mengalami kenaikan sebesar 0,82 dengan kategori tinggi, artinya LKPD digital interaktif dengan Pendekatan Matematika Realistik mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa kelas VII. Oleh karena itu, ditarik kesimpulan bahwa penggunaan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik berdampak pada peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang diperoleh dari hasil N-Gain sebesar 0,73 pada kategori tinggi.

Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa dengan pengembangan E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik berkaitan dengan teori Piaget yang dalam kegiatan pembelajaran memfokuskan pada proses berpikir siswa, bukan sekedar pada hasil. Teori Piaget menekankan pentingnya konstruksi pemahaman matematika berdasarkan pengalaman konkret. E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik dapat memberikan pengalaman langsung dan konteks dunia nyata yang memungkinkan siswa untuk mengonstruksi pengetahuan matematika mereka sendiri. Selain itu, diutamakan peran siswa yang berinisiatif untuk menemukan jawaban dari soal kontekstual yang diberikan guru dengan caranya sendiri dan siswa didorong untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran untuk mengonstruksi atau menemukan konsep. Hal demikian akan berdampak langsung pada pemahaman matematis siswa termasuk pada peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa pada materi teorema Pythagoras. Oleh karena itu, E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik sesuai dengan teori Piaget, yaitu kita dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung perkembangan kognitif dan pemahaman matematis siswa secara maksimal.

E. Langkah Evaluation

Hasil evaluasi pada setiap tahapan digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki setiap hal yang menjadi kekurangan dalam penelitian, termasuk saran dari validator ahli materi dan media. Adapun kelebihan dan kekurangan dalam setiap tahap penelitian dijabarkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan tahapan analisis, peneliti hanya melakukan observasi pada kelas VIII-1 SMP Prayatna Medan. Hal ini selaras dengan rancangan awal penelitian yang telah ditentukan oleh peneliti, akibatnya data yang diperoleh terbatas hanya pada satu kelas. Apabila dilakukan observasi secara menyeluruh di kelas VIII, maka akan diperoleh hasil analisis kebutuhan, kurikulum, serta karakteristik siswa yang lebih akurat.
2. Berdasarkan tahapan perancangan, peneliti telah melaksanakan sesuai dengan hasil analisis pada tahapan sebelumnya, yaitu analisis kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik siswa sehingga proses perancangan dapat dilaksanakan dengan baik.

3. Berdasarkan tahapan pengembangan, E-LKPD yang telah dibuat pada tahapan perancangan kemudian dilakukan validasi pada beberapa ahli yang kompeten di bidang tertentu. Hasil validasi ahli diperoleh beberapa saran untuk E-LKPD, serta instrumen tes yang telah dikembangkan. Selanjutnya, peneliti merujuk pada saran yang diberikan oleh para ahli untuk melakukan perbaikan pada tiap instrumen yang telah dikembangkan sehingga diperoleh E-LKPD dan instrumen tes yang layak digunakan.
4. Berdasarkan tahapan pelaksanaan, E-LKPD yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan pada subjek penelitian yang berjumlah 17 siswa di kelas VIII-1 SMP Prayatna Medan. Hasil akhir pada tahapan tersebut ialah diperoleh kesimpulan bahwa E-LKPD menggunakan Liveworksheets berbasis Pendekatan Matematika Realistik memenuhi kategori valid, praktis, efektif, serta terdapat peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan (1) E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa yang telah dikembangkan layak digunakan berdasarkan aspek kevalidan dengan perolehan rata-rata persentase skor dari validator ahli materi sebesar 87,77% dan validator ahli media sebesar 87,08%; (2) E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa yang telah dikembangkan layak digunakan berdasarkan aspek kepraktisan dengan perolehan persentase skor dari angket kepraktisan guru sebesar 96,67% dan angket kepraktisan siswa sebesar 94,90%; (3) E-LKPD menggunakan *Liveworksheets* berbasis Pendekatan Matematika Realistik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa yang telah dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran. Hal ini ditinjau berdasarkan tiga aspek, yaitu tercapainya ketuntasan belajar siswa secara klasikal sebesar 94,1% atau sebanyak 16 siswa yang memperoleh nilai ≥ 70 , tercapainya indikator/tujuan pembelajaran dengan perolehan rata-rata persentase ketercapaian indikator kemampuan pemahaman matematis siswa sebesar 85,41% dengan rata-rata ketuntasan belajar individual sebesar 85,29, waktu yang digunakan dalam pembelajaran tidak melebihi waktu pembelajaran biasa, dan sebanyak 94,71% siswa memberikan respon positif terhadap pelaksanaan pembelajaran; serta (4) adanya peningkatan dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 0,73 yang tergolong pada kategori tinggi.

Adapun saran yang bisa diberikan kepada peneliti selanjutnya untuk mengembangkan E-LKPD menggunakan teknologi dan platform alternatif yang lebih efisien dalam penggunaan data atau lebih mudah diakses di daerah dengan koneksi internet yang lemah dan berfokus pada indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

DAFTAR RUJUKAN

- Afrianti, L., Putri, A. D., & Paradesa, R. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Multimedia Interaktif Liveworksheet Dengan Pendekatan PMRI Pada Materi Kubus dan Balok. *International Education Conference (IEC) FITK*, 2(1), 71–77.
- Farkhati, A., & Sumarti, S. S. (2019). Implementasi Manajemen Pembelajaran

- Kimia Berbantuan E-LKPD Terintegrasi Chemoentrepreneurship Untuk Menganalisis Soft Skill Siswa. *Chemistry in Education*, 8(2), 1–5.
- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbantuan Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Conference of Elementary Studies*, 140–147.
- Fitriyani, D., Hutapea, N. M., & Syofni. (2023). Pengembangan LKPD Materi Perbandingan Berbasis RME Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 994–1005. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6471>
- Khikmiyah, F. (2021). Implementasi Web Live Worksheet Berbasis Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v6i1.1193>
- Khotimah, S. K., Yasa, D. A., & Nita, C. I. R. (2020). Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 4, 401–408.
- Majid, A. (2019). Implementasi Pendekatan Matematika Realistik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar (SD) atau Madrasah Ibtidaiyah (MI). *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 8(1), 17–24.
- Ningrum, S. S., Siregar, B. H., & Panjaitan, M. (2023). Pengembangan LKPD Digital Interaktif dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Aritmatika Sosial Kelas VII. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 766–783. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1838>
- Nur, S., & Kartini. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X Materi Persamaan Pertidaksamaan Nilai Mutlak. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 47–56. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v10i1.2928>
- Pasaribu, A. Y. L., & Mailani, E. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Realistic Mathematics Education Menggunakan Live Worksheets Materi Bangun Datar Di Kelas IV SD Bandar Setia. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 3(1), 35–46. <https://doi.org/10.51574/jrip.v3i1.801>
- 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>
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>
- Rohmah, M. (2022). Penggunaan Media Google Classroom Berbantu Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Materi Kemagnetan Siswa SMP. *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(1), 16–26. <https://doi.org/10.51878/edutech.v2i1.951>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugriani, A. (2019). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Penjumlahan Pecahan Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia

- (PMR). *Jurnal Didactical Mathematics*, 1(2), 21–28.
<https://doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1294>
- Sutomo, W. A. B., & Sutirna, S. (2019). Pemahaman Konsep Matematika Berdasarkan Taksonomi SOLO (Structure Of Observed Learning Outcomes) Pada Soal Materi Himpunan di SMP N 2 Karawang Barat. *Prosiding Sesiomadika*, 1203–1208.
- Wahyuni, C., & Amini, R. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Menggunakan Live Worksheets Berbasis Problem Based Learning Pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Kelas V SD. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1), 4055–4065.
- Wahyuni, D., Masykur, R., & Pratiwi, D. D. (2019). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 32–40.
- Yuliani, E. N., Zulfah, & Zuhendri. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Kuok. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 91–100.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.51>