

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan pendidikan pada abad ke-21 sangat berpengaruh dalam perubahan kurikulum pendidikan di Indonesia. Zamroni (2000) mengungkapkan bahwa ada 3 konteks pembaharuan dalam pendidikan yang menjadi isu utama, yaitu peningkatan kualitas pembelajaran, pembaharuan kurikulum, dan efektivitas metode pembelajaran. Salah satu kualitas pembelajaran yang perlu ditingkatkan pada abad ke-21 ini adalah pengembangan pembelajaran matematika (Susilowati, Utama, & Faiziyah, 2020). Pengembangan matematika saat ini diarahkan untuk menjadi matematika lebih relevan, menarik, dan mudah dipahami oleh siswa (Rahmawati, 2013). Untuk menciptakan pembelajaran yang relevan, diperlukan model pembelajaran yang mendorong siswa untuk menyelesaikan masalah dengan cara berpikir kritis (Reswari, Jaya, & Pratama, 2021). Siswa dituntut untuk mengomunikasikan langkah-langkah pemecahan masalah, pemilihan strategi penyelesaian dan bagaimana menyelesaikan dengan mengevaluasi solusi yang dihasilkan. Untuk mempelajari cara berpikir dalam menemukan konsep matematis memerlukan komunikasi matematis yang kuat (Anderha & Maskar, 2020).

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa untuk menyampaikan ide-ide matematika secara lisan, tulisan, atau visual dengan jelas, logis, dan akurat. Komunikasi matematis sebagai kemampuan untuk mengkomunikasikan matematika baik secara lisan, visual, maupun dalam bentuk tertulis, dengan menggunakan bahasa matematis yang tepat dan berbagai representasi yang sesuai kaidah matematika (Prayitno, Suwarsono, & Siswono, 2013).

Komunikasi matematis melibatkan kemampuan siswa untuk berpikir secara sistematis, logis, dan kritis sehingga siswa harus dapat menghubungkan satu ide matematika dengan yang lain dan menjelaskan bagaimana suatu konsep bekerja dalam konteks tertentu (Kusumawardani, Wardono, & Kartono, 2018). Dengan komunikasi matematis yang baik dapat membantu siswa dalam mengungkapkan pemahaman terhadap konsep matematika secara jelas.

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih mendalam, memecahkan masalah, dan berkolaborasi dengan teman sekelas. Penelitian yang sudah dilakukan Hirschfeld (2008) dan Septiani (2013) menyatakan bahwa komunikasi matematis memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Juanda *et al.* (2014) dan Susanto *et al.* (2021) yang mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi matematis harus ditingkatkan pada peserta didik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran matematika. Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kunci yang dituntut dalam kurikulum merdeka, khususnya dalam pembelajaran matematika (Frildawati, Izzati, & Putri, 2024). Penelitian dari Putri & Nuvitalia (2024) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis kurikulum merdeka secara signifikan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Menurut Permendikdasmen No. 10 Tahun 2025 Standar Kompetensi Lulusan SMP/MTs/SMPLB/paketB/ tahun 2025, Kemampuan Komunikasi menjadi salah satu deskripsi dalam Standar Kompetensi Kelulusan. Siswa mampu menyimak, berbicara, membaca, dan menulis untuk memahami, menganalisis, dan mengkomunikasikan gagasan secara lisan maupun tulisan dengan baik dan benar

sesuai dengan etika dalam konteks pengalaman pribadi, hubungan sosial, dan ilmu pengetahuan, dengan memanfaatkan berbagai moda komunikasi verbal dan nonverbal secara efektif (Permendikdasmen, 2025). Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan komunikasi matematis yang baik mampu mengembangkan berbagai pendekatan yang kreatif untuk menyelesaikan masalah. Komunikasi matematis juga penting dalam menghubungkan teori dengan pengaplikannya dalam penerapan di kehidupan nyata sehingga siswa dapat lebih mudah memahami pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari (Widiatmika, Suharta, & Suryawan, 2019).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Agustyaningrum (2011), Khadijah *et al.* (2018), dan Jutisani *et al.* (2021) menyatakan kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah karena hanya terdapat satu indikator yang termasuk dalam kriteria baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Vilzha & Heni (2020) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih heterogen, dimana siswa yang berada pada kelompok kognitif tinggi mempunyai kemampuan komunikasi matematis tinggi sedangkan siswa yang berada pada kelompok kognitif rendah mempunyai kemampuan komunikasi rendah. Untuk melihat fakta di lapangan, peneliti memberikan tes diagnostik untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis. Dengan memberikan soal kepada 30 siswa VII-K di SMPN 1 Mojo, soal tersebut adalah sebagai berikut.

Gambar 1. 1 Soal Diagnostik Kemampuan Komunikasi Matematis

Pak Budi memiliki hutang sebesar Rp. 1.000.0000, ia membayar hutangnya sebanyak dua kali masing-masing sebesar Rp. 300.000 dan Rp. 200.000. maka tentukan:

- Tuliskan informasi yang diketahui dengan bahasamu sendiri
- Buatlah model matematika (dalam bentuk persamaan) yang sesuai dengan situasi tersebut.
- Hitunglah berapa sisa hutang pak budi sekarang dengan langkah-langkah penyelesaian yang jelas.
- Tentukan kesimpulan dari hasil yang kamu peroleh.

(Sumber: Dokumen Penulis)

Hasil yang diperoleh yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Peneliti menganalisis jawaban siswa dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu (1) menyatakan dan menggabungkan ide-ide matematis yang diketahui melalui tulisan. (2) menginterpretasikan ide matematis kedalam bahasa atau simbol matematika. (3) membuat strategi atau langkah-langkah penyelesaian yang dibuat melalui simbol matematika. (4) menuliskan hasil dan kesimpulan dari suatu strategi dalam bentuk representasi matematis. Adapun kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 1. 2 Hasil Jawaban Siswa 1

a) Diket:
Hutang = 1.000.000
membayar = 300.000
 = 200.000

b) -

c) Hutang - Membayar
= 1.000.000 - (300.000 + 200.000)
= 1.000.000 - 500.000
= 500.000

d) sisa 500.000

Indikator 1 KKM

Indikator 3 KKM

Hanya 2 indikator KKM yang sesuai

(Sumber: Dokumen Penulis)

Gambar 1. 3 Hasil Jawaban Siswa 2

a. pak budi hutang = 1000.000 Hanya 2 indikator KKM yang sesuai

b. total pembayaran = 300.000 + 250.000 = 550.000

c. total pembayaran dari hutang
 $1000.000 - 550.000 = 450.000$ Indikator 3 KKM

d. Sisa hutang pak budi = 450 Indikator 4 KKM

(Sumber: Dokumen Penulis)

Berdasarkan hasil jawaban siswa diatas, diperoleh bahwa dari 30 siswa yang diuji, rata-rata siswa yang bisa mengerjakan hanya menyelesaikan 2 indikator kemampuan komunikasi matematis sedangkan siswa lainnya tidak dapat menyelesaikan soal tersebut. Pada gambar 1.1 siswa menyelesaikan soal dengan indikator 1 dan 3, sedangkan pada gambar 1.2 siswa menyelesaikan soal dengan indikator 3 dan 4. Sehingga berdasarkan data tersebut maka didapatkan informasi bahwa siswa kelas VII-K di SMPN 1 Mojo mengalami kesulitan dalam komunikasi matematis. Hasil wawancara dengan guru, banyak siswa/siswi yang belum bisa memahami secara simbolik pada materi matematika sehingga mereka tidak mengetahui secara konsep pada suatu materi. Selain itu siswa cenderung sulit menuliskan cara secara matematis dan langsung ke jawaban menurut pikiran mereka sendiri. Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan usaha untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa agar dapat mengupayakan siswa dalam pengerjaan suatu persoalan matematis.

Usaha dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis bukan hal yang mudah, terdapat berbagai tantangan yang dihadapi oleh siswa, guru, dan lingkungan pembelajaran. Menurut penelitian yang dilakukan Siti *et al.* (2018) dan

Novena *et al.* (2023) kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam masalah yang berkaitan dengan konsep adalah kesalahan dalam menyelesaikan soal. Banyak siswa yang kesulitan mengungkapkan ide-ide matematis karena keterbatasan dalam menguasai istilah-istilah matematis. Untuk mengatasi kelemahan komunikasi matematis siswa perlu dilakukan perubahan pembelajaran dari pembelajaran konvensional ke pembelajaran non-konvensional (Haji & Abdullah, 2016). Sehingga diperlukan model pembelajaran yang interaktif untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa yang didukung oleh penelitian-penelitian terdahulu. Penelitian Mirna (2022), Salsabila (2022), dan Giovanti (2023) mengatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis daripada pembelajaran konvensional. Peneliti lain Giawa *et. al* (2021), Pangesti *et. al* (2022), dan Safinatunnajar *et. al* (2024) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis daripada pembelajaran konvensional. Berdasarkan dari penelitian-penelitian sebelumnya, metode pembelajaran yang inovatif terbukti lebih baik dalam hal meningkatkan kemampuan komunikasi matematis daripada pembelajaran yang konvensional.

Hasil penelitian dari Putri Musdi *et. al* (2020), Dewi *et. al* (2024), dan Tanjung *et. al* (2023) menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Khomsah *et. al* (2023) mengemukakan bahwa penggunaan pembelajaran dengan pendekatan CTL sangat efektif bagi siswa untuk meningkatkan motivasi belajar dikelas dan dapat disesuaikan oleh karakteristik siswa. Siswa akan lebih mudah memahami jika permasalahan matematika

merupakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan nyata adalah salah satunya adalah pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Nurhadi (2015) mendefinisikan CTL merupakan pembelajaran yang membantu guru dalam mengaitkan antara materi yang dipelajari dengan situasi dunia nyata, dan dapat mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam permasalahan sehari-hari. Penerapan pembelajaran CTL sangat membantu siswa dalam memecahkan persoalan matematika (Lestari, Andinny, & Seruni, 2023). Pembelajaran CTL juga efektif dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran, hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian dari Inayah *et. al* (2024) dan Fauziyah *et. al* (2024) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dengan model CTL efektif dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian Rizal *et al.* (2021) menjelaskan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa adalah rendahnya minat belajar siswa yang disebabkan kurangnya bahan ajar dan guru belum mampu untuk mengembangkan bahan ajar. Hal ini didukung berdasarkan hasil wawancara di SMPN 1 Mojo bahwa siswa sulit menerima informasi yang disampaikan oleh guru. Selain itu, penggunaan bahan ajar ataupun media pembelajaran matematika masih jarang dilakukan dikarenakan terhalang oleh kendala waktu. Pihak sekolah sebenarnya memperbolehkan siswa/siswi menggunakan gadget sebagai alat untuk membantu pada saat pembelajaran, tetapi guru masih berpegangan dengan buku paket dan media konvensional seperti papan tulis dan spidol. Teknologi gadget di zaman sekarang bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Beberapa penelitian sudah mengkaji bahwa pengembangan media bahan ajar dapat meningkatkan komunikasi matematis.

Hal ini berdasarkan penelitian Reswari *et. al* (2021), Hotimah *et. al* (2021), dan Chrishmayanty (2021) mengemukakan bahwa multimedia interaktif merupakan salah satu media pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) semakin banyak diterapkan dengan berbagai media inovatif yang memperkuat keterhubungan antara suatu konsep matematis dengan situasi nyata. Penelitian dari Munawaroh *et. al* (2020) menunjukkan keberhasilan penggunaan media papan bergambar yang digabungkan dengan CTL dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Di sisi lain, penelitian dari Rahmi *et. al* (2022) menunjukkan keberhasilan penggunaan video pembelajaran kontekstual yang dibuat dengan aplikasi *powtoon* terbukti efektif dalam menyampaikan materi. Khasanah, Rahayu & Rohimah (2022) mengembangkan modul digital berbasis Android untuk Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) dengan memanfaatkan aplikasi Construct 2 yang tidak hanya valid secara isi, tetapi juga mendukung pembelajaran mandiri berbasis teknologi. Media berbasis visual pun turut digunakan, seperti penelitian dari Deliana, Surya & Fauzi (2022) yang mengembangkan media interaktif berbasis Macromedia Flash untuk materi bangun ruang yang terbukti meningkatkan kemampuan berpikir visual siswa.

Salah satu media pembelajaran yang umum digunakan dalam pembelajaran CTL adalah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis CTL. Dikarenakan LKPD adalah salah satu bahan ajar yang dapat membantu mengembangkan keaktifan siswa. Prastowo (2011) mendefinisikan pengertian LKPD adalah bahan ajar yang memuat topik bahasan, inti pembicaraan atau

rangkuman, dan arahan praktis ketika pembelajaran. Menurut Fadilah *et al.* (2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa LKPD digunakan untuk membantu guru dalam mengajarkan keterampilan siswa dalam menemukan konsep melalui langkah-langkah dari permasalahan dan tugas dimana solusi disediakan dan dipecahkan. LKPD merupakan bahan ajar yang cocok digunakan dengan model pembelajaran CTL, dikarenakan LKPD berbasis CTL mampu membangun dan meningkatkan pemahaman siswa menjadi lebih baik dengan mengkonstruksikan pemahaman materi dengan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Hal ini dibuktikan dengan penelitian dari Arisa (2023) dan Mahardika *et. al* (2020) yang menyatakan bahwa pengembangan LKPD berbasis CTL efektif dalam pembelajaran matematika dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.. Di sisi lain, penelitian Ulya *et. al* (2023) menunjukkan keberhasilan penggunaan LKPD berbasis CTL dengan *canva* pada materi trigonometri mampu memperkaya aspek estetika sekaligus interaktivitas dalam pembelajaran. Dari peneliti-peneliti sebelumnya mengembangkan bentuk LKPD yang konvensional atau masih dalam bentuk cetak seperti buku, sehingga siswa harus menulis jawaban secara manual, media-media pendukung dalam LKPD juga bersifat konvensional seperti buku, pensil, dan penggaris. Hal ini dibutuhkan pembaharuan dari pengembangan LKPD yang dikembangkan, seperti mengintegrasikan teknologi interaktif. Sehingga LKPD tidak hanya sebagai lembar kerja cetak, tetapi juga sebagai media digital interaktif yang mendukung keterampilan siswa secara lebih optimal.

LKPD banyak digunakan pada pelajaran matematika, salah satunya pada materi bentuk aljabar. Tetapi banyak siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah karena merasa bahwa materi bentuk aljabar merupakan materi

yang sangat sulit untuk dipahami. Hal ini dibuktikan dengan penelitian dari Malihatuddarajah & Prahmana (2019), Cahyani & Sutriyono (2018), dan Sitompul *et. al* (2021) yang mengatakan bahwa kesalahan siswa saat mengerjakan soal materi bentuk aljabar karena tidak bisa menuliskan ke dalam simbol matematis sehingga siswa melakukan kesalahan pada operasi hitung aljabar. Sehingga penggunaan LKPD pada materi bentuk aljabar lebih efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hal ini dikuatkan dengan hasil penelitian Purwanti (2021) dan Putri & Eliza (2022) yang menyatakan bahwa pengembangan LKPD pada materi Aljabar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar siswa.

Penggunaan LKPD pada perkembangan zaman sekarang sangat bervariasi, dengan adanya teknologi penggunaan LKPD dapat diakses melalui web atau internet yang biasa disebut E-LKPD (Maria N. & Haniek Sri, 2023). E-LKPD merupakan lembar kegiatan peserta didik yang berisikan latihan soal yang dapat dikerjakan dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan media elektronik seperti komputer maupun ponsel yang memiliki koneksi internet. E-LKPD memiliki kelebihan dibandingkan LKPD biasa, E-LKPD dapat membuat siswa merasa tertarik dengan pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi bervariasi dan tidak monoton. Hal ini diperkuat dengan penelitian Widiawati & Pramudiani (2021) dan Firtsanianta (2022) yang menyatakan penggunaan E-LKPD menjadikan pembelajaran menarik dan menyenangkan karena siswa dapat mengeksplorasi fitur-fitur yang ada pada E-LKPD.

Perkembangan E-LKPD pada masa sekarang banyak dikembangkan dengan basis berbagai macam model pembelajaran. Hal ini dibuktikan adanya penelitian Masruhah *et al.* (2022) Yang menyatakan penggunaan E-LKPD berbasis Inkuiri

Terbimbing memiliki persentase kevalidan kevalidan 91% dan persentase kepraktisan 87,03% sehingga dapat dilaksanakan selama pembelajaran dan efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Hasil penelitian dari Novena *et al.* (2023) mengatakan pengembangan E-LKPD dengan model *discovery learning* dapat dijadikan alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Peneliti lain Triwitanti *et al.* (2021), Nurwijayanti & Dwi (2022), Supriatna *et al.* (2022), mengemukakan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dikatakan layak dan efektif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penggunaan E-LKPD dengan model pembelajaran yang inovatif dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam pembelajaran.

Perkembangan E-LKPD berbantuan media *website* efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Habibah & Suparman (2022) yang mengemukakan bahwa E-LKPD berbantuan platform *flip pdf professional* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa karena memudahkan siswa memahami permasalahan yang diangkat dan dapat memodelkan permasalahan nyata menjadi bentuk matematis. Penelitian dari Fitriyah (2021) membuktikan bahwa E-LKPD berbasis android dapat mendorong siswa dalam memotivasi semangat dalam belajar serta mempermudah dalam belajar secara mandiri. Banyak penelitian pengembangan yang menggunakan E-LKPD berbasis *liveworksheet* untuk digunakan media pembelajaran. Hasil penelitian Sevina, *et al.* (2022), Hariyanti & Rachmadyanti (2022), Masruhah *et al.* (2022), dan Afriano *et al.* (2023) menunjukkan bahwa

penggunaan E-LKPD berbantuan *liveworksheets* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa daripada penggunaan LKPD sekolah.

Liveworksheets adalah platform online yang memungkinkan guru untuk mengubah LKPD konvensional seperti dari PDF dan Word menjadi lembar kerja digital interaktif. Guru bisa menyisipkan berbagai jenis soal seperti isian singkat, pilihan ganda, drag-and-drop, cocokkan, cuplikan audio/video, dan bahkan soal mendengarkan atau berbicara, serta otomatis mengoreksi jawaban siswa (Fauzi, Rahmatih, Indraswati, & Sobri, 2021). Beberapa fitur menarik yang menjadikan *liveworksheets* unggul dibanding *software* sejenis untuk membuat LKPD seperti *drag-and-drop* dan *join with arrows* yang memungkinkan siswa menyeret jawaban dan menyusunnya secara visual, mendukung representasi konsep matematika secara nyata. Fitur ini memfasilitasi aktivitas kontekstual seperti mencocokkan istilah dan gambar (Amelia, 2024). Selain itu, terdapat fitur media audio dan video langsung ke dalam soal, seperti klip suara atau video demonstrasi, meningkatkan konteks pembelajaran yang lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa (Fuziyah & Mulyani, 2023). *Liveworksheets* juga mendukung penilaian otomatis untuk jenis soal tertentu, serta fitur pelaporan hasil langsung yang memudahkan guru melacak dan memberikan umpan balik secara cepat (Afnita, Ansoriyah, & Lubis, 2025).

Fitur-fitur dalam *liveworksheets* sangat mendukung dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis digital. Dalam pengembangan E-LKPD digunakan fitur interaktif yaitu cara mengetik jawaban pada isian singkat, uraian panjang, dan pilihan ganda. Alasan digunakan fitur ini karena merupakan salah satu keunggulan *liveworksheets* untuk mengubah lembar kerja statis menjadi lembar kerja interaktif. Fitur lain yang digunakan yaitu fitur audio atau rekaman suara

pada bagian petunjuk pengerjaan dan *background*. Fitur ini membuat pembelajaran lebih interaktif dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Selain itu, digunakan fitur pemberian umpan balik otomatis (nilai) setelah siswa mengerjakan latihan, sehingga siswa dapat langsung mengetahui kesalahan dan memperbaiki secara mandiri. Fitur ini mendukung pembelajaran mandiri sesuai dengan prinsip kurikulum merdeka.

Sejalan dengan keunggulan fitur-fitur *Liveworksheets* tersebut, pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat diintegrasikan melalui media ini karena keduanya memiliki kesamaan tujuan, yaitu menghubungkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan nyata siswa. Dalam pembelajaran matematika, guru dapat menyusun soal berbasis situasi sehari-hari lalu menyajikannya secara interaktif melalui *Liveworksheets*. Melalui fitur *drag-and-drop* dan input terbuka, siswa tidak hanya diminta menyelesaikan soal, tetapi juga diharapkan untuk berpikir kritis, menafsirkan informasi, dan berkomunikasi secara matematis. penelitian dari Widiatmika, Suharta & Suryawan (2019) mendukung hal ini, di mana penerapan CTL yang didukung media digital terbukti meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara signifikan. Selain itu, karena hasil pekerjaan siswa bisa langsung direkap oleh sistem, guru dapat memberikan umpan balik yang cepat dan tepat, sebuah aspek yang sangat penting dalam pendekatan diferensiatif dan asesmen formatif dalam Kurikulum Merdeka (Anggraena, Ginanto, & Felicia, 2022).

Berdasarkan uraian yang dipaparkan di atas, E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan sudah terbukti dalam meningkatkan komunikasi matematis. E-LKPD yang berbantuan *liveworksheet* lebih efektif daripada LKPD biasa. Namun belum ada E-LKPD yang berbasis pendekatan CTL

dengan berbantuan *liveworksheets* dan dapat meningkatkan komunikasi matematis. Sehingga peneliti ingin melakukan penelitian tentang pengembangan media pembelajaran E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD yang berbasis CTL dengan berbantuan *liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan penggunaan teknologi *gadget* yang ada di sekolah agar dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika. Dengan adanya penelitian ini dapat membantu siswa maupun guru untuk memudahkan proses pembelajaran serta memperkaya variasi metode pembelajaran di kelas sehingga pembelajaran lebih menarik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan oleh peneliti, rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* yang valid dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP?
2. Bagaimana pengembangan media Pembelajaran E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* yang praktis digunakan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi Matematis siswa SMP?

D. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Tujuan dari penelitian dan pengembangan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut.

1. Untuk menghasilkan media pembelajaran E-LKPD *Contextual Teaching and Learning* yang valid dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP
2. Untuk menghasilkan media pembelajaran E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* yang praktis saat digunakan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP

E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini berupa media pembelajaran berbentuk E-LKPD yang dibuat dengan menggunakan *website liveworksheet*. E-LKPD berbasis *liveworksheet* berisi tujuan pembelajaran, materi, dan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang dikemas dengan rapi dan menarik. Adapun spesifikasi dari media pembelajaran berbentuk E-LKPD yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

1. E-LKPD dikembangkan menggunakan website *liveworksheet*.
2. E-LKPD digunakan untuk mata pelajaran Matematika yang memuat rincian materi Bentuk Aljabar kelas VII di SMPN 1 Mojo.
3. E-LKPD disusun berdasarkan komponen *Contextual Teaching and Learning* yang memuat 6 (enam) komponen, yaitu:
 - a. *Modeling*, belajar dan melakukan sesuatu sesuai dengan model/ilustrasi yang diberikan. Spesifikasi: menyertakan contoh atau ilustrasi permasalahan untuk membantu siswa memahami konsep.

- b. *Questioning*, bertanya mengenai apa yang belum diketahui. Spesifikasi: siswa diminta untuk menuliskan pertanyaan yang belum dimengerti pada kolom yang tersedia.
 - c. *Construction*, menyusun pengetahuan yang baru didapatkan oleh siswa berdasarkan temuan. Spesifikasi : siswa diminta untuk menuliskan informasi yang diketahui mengenai permasalahan berdasarkan ilustrasi tersebut.
 - d. *Inquiry*, merancang strategi penyelesaian yang akan dilakukan berdasarkan temuan. Spesifikasi: memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan berdasarkan informasi yang ditemui.
 - e. *Reflection*, merefleksi tentang hal-hal yang sudah diketahui. Spesifikasi: siswa menuliskan kesimpulan untuk merefleksikan hasil temuan mereka.
 - f. *Authentic assessment*, melakukan penilaian yang menunjukkan kemampuan siswa secara nyata. Spesifikasi: menyediakan evaluasi berbasis tugas.
4. E-LKPD disusun secara sistematis untuk dapat digunakan oleh setiap siswa dalam kegiatan pembelajaran.
 5. E-LKPD ditulis dan dirancang untuk kepentingan siswa sehingga struktur bahan ajar didasarkan pada kebutuhan siswa dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
 6. Susunan dari E-LKPD yang akan dikembangkan yaitu meliputi: (1) Cover. (2) Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran. (3) Petunjuk. (4) uraian materi. (5) Kegiatan-Kegiatan Pembelajaran. (6) Evaluasi. (7) Daftar Pustaka.

F. Pentingnya Penelitian & Pengembangan

Kegunaan adanya pengembangan dalam bidang pendidikan yang dimaksud adalah untuk menciptakan ataupun memperbaiki suatu produk dalam kegiatan pembelajaran. Berikut merupakan pentingnya penelitian dan pengembangan yang sesuai dengan penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat menambah wawasan mengenai efektivitas perkembangan media digital dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, sehingga dapat mengembangkan teori mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa

2. Manfaat praktis

Secara praktis, penelitian dan pengembangan ini dapat bermanfaat sebagai berikut.

a. Bagi Siswa

Penelitian ini menghasilkan media yang berbasis digital sehingga dapat menarik perhatian siswa karena memiliki elemen interaktif yang dapat meningkatkan motivasi belajar. Dengan adanya fitur-fitur multimedia, E-LKPD mampu menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan, sehingga siswa lebih terlibat dalam pembelajaran.

b. Bagi Guru

Penelitian ini dapat menjadi alternatif alat bantu bagi guru dalam mengajar matematika, sehingga guru dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih variatif kepada siswa. Selain itu, media E-LKPD memudahkan guru untuk melakukan penilaian lebih cepat, objektif, dan mendalam terhadap proses dan hasil pembelajaran siswa.

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengembangkan kompetensi dalam merancang dan mengimplementasikan E-LKPD berbasis CTL. Peneliti dapat memperkaya pemahaman mereka tentang desain materi pembelajaran digital yang efektif, serta strategi yang diperlukan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi siswa.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan E-LKPD atau menerapkan model CTL dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan temuan dari penelitian ini, peneliti selanjutnya dapat mengeksplorasi variasi lain dari model pembelajaran berbasis CTL yang dapat diterapkan dalam mata pelajaran atau konteks berbeda.

G. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian & Pengembangan

Untuk mencapai hasil yang optimal, asumsi dan keterbatasan dari penelitian dan pengembangan E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* sebagai berikut.

Asumsi Penelitian dan Pengembangan:

1. E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* yang dikembangkan mampu melatih siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual, memanfaatkan teknologi tepat guna, sehingga menjadikan pembelajaran matematika menjadi lebih menarik (tidak monoton).

2. Penggunaan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* pada E-LKPD dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada siswa.

Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan:

1. Peneliti memfokuskan pada pengembangan media pembelajaran E-LKPD bagi siswa SMP kelas VII-K pada materi bentuk aljabar.
2. Pengembangan E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* menggunakan website *liveworksheet*.
3. Tahapan pengembangan E-LKPD ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluation*).
4. Penguji cobaan skala kecil dan besar dilaksanakan di SMPN 1 Mojo.

H. Peneliti terdahulu

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No	Judul, Nama Penulis dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan	Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan
1.	“Pengembangan LKPD berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” oleh (Rden Sri Ayu Ramadhana, Muhammad Fauzi Romadhon Marpang, Wulandari, Defri Rahmat, Siska Afsari) tahun 2024	Hasil penelitian menunjukkan kevalidan yang dilihat dari uji valid oleh validator dengan rata-rata nilai 3,75 pada kategori sangat valid, kepraktisan dilihat dari penilaian validator mudah digunakan, respon guru dan siswa positif dan angket respon siswa diperoleh 94,2% dengan kategori sangat positif dan keefektivan dilihat dari ketuntasan nilai klasikal siswa didapatkan 88% siswa mendapatkan nilai >75. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis etnomatematika dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.	<ul style="list-style-type: none"> • Merupakan penelitian pengembangan (RnD) • Tujuan penelitian adalah menghasilkan media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Media yang dikembangkan adalah LKPD sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan media E-LKPD berbantuan <i>Liveworksheets</i>. • LKPD yang dikembangkan berbasis Etnomatematika sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan E-LKPD berbasis CTL. • Model pengembangan menggunakan 4D sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE.
2.	“Pengembangan E-LKPD dengan Pendekatan	E-LKPD yang telah dikembangkan dengan pendekatan matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Merupakan penelitian pengembangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Media yang dikembangkan menggunakan

	<p>Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel di SMP Negeri 14 Binjai” oleh (Ega Aprilia, Muliawan Firdaus) tahun 2023</p>	<p>realistik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi Sistem persamaan linear dua variabel telah memenuhi aspek kevalidan dengan skor rata-rata berturut-turu 3,64 dan 3,86 sehingga termasuk dalam kategori sangat layak, kepraktisan dengan persentase berturut-turut 85,5% dan 89,28% dari angket respon siswa dan guru sehingga termasuk dalam kategori sangat praktis, dan keefektifan yang dilihat dari tercapainya ketuntasan belajar secara klasikal yaitu sebanyak 90,63%. Dan berdasarkan analisis Gain diperoleh rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis secara keseluruhan sebesar 0,78</p>	<p>yang bertujuan untuk meningkatkan komunikasi matematis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terdapat media E-LKPD yang dikembangkan. • Menggunakan model pengembangan ADDIE • Menggunakan penilaian kevalidan dan kepraktisan media 	<p>pendekatan matematika realistik sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Materi yang digunakan adalah Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) sedangkan materi yang digunakan dalam penelitian adalah Bentuk Aljabar
3.	<p>“Pengembangan LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 1 Tanjung Morawa” oleh (Agnes Liska Rosadi Saragih, Hasratuddin) tahun 2024</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian, keefektifan LKPD ditunjukkan oleh capaian ketuntasan belajar, di mana rata-rata ketuntasan individu mencapai 88 dan ketuntasan klasikal sebesar 96,3%. Oleh karena itu, LKPD yang dikembangkan dinyatakan “efektif”. Kemampuan komunikasi matematis siswa tercatat dengan persentase 90,1%, yang termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, analisis N-Gain menunjukkan rata-rata siswa sebesar 0,74, yang mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kategori tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini valid, efektif, dan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Merupakan penelitian pengembangan (RnD). • Pengembangan dilakukan adalah pengembangan LKPD. • Tujuan penelitian adalah mengembangkan media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode penelitian menggunakan model pengembangan Brog & Gall sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE. • Produk yang dikembangkan adalah LKPD sedangkan penelitian yang dilakukan menghasilkan produk E-LKPD berbasis <i>liveworksheets</i>. • Model pembelajaran yang digunakan adalah Problem Based <i>learning</i> sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i>.

4.	<p>“Pengembangan E-LKPD berbasis STEAM untuk Mendukung Keterampilan Komunikasi Matematis pada Pembelajaran Matematika SMP” oleh (Maria Novena Auxillia, Haniek Sri Pratini) tahun 2023.</p>	<p>Berdasarkan hasil validasi, diperoleh persentase sebesar 79,30% yang termasuk dalam kategori cukup valid. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis STEAM sebagai pendukung keterampilan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika SMP dapat diterapkan dalam penelitian, meskipun diperlukan revisi sebelum digunakan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Merupakan penelitian pengembangan (RnD). • Pengembangan yang dilakukan adalah E-LKPD untuk mendukung kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode penelitian menggunakan model pengembangan 4D sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE. • Hasil produk yang dikembangkan tidak diuji coba kan kepada siswa sedangkan penelitian yang akan dilakukan menguji coba kan produk pada siswa SMP kelas VII • Produk yang dikembangkan adalah E-LKPD berbasis STEAM sedangkan penelitian yang akan dilakukan menghasilkan produk E-LKPD berbasis <i>Contextual Teaching and Learning</i>.
5.	<p>“Pengembangan LKPD berbasis <i>Multiple Intelligences</i> untuk meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik” oleh (Rizka Padilah, Firmansyah, Rita Destini) tahun 2021</p>	<p>Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah (1) LKPD yang dihasilkan termasuk pada kategori valid sebesar 4,20; (2) LKPD yang dikembangkan praktis digunakan dalam pembelajaran dibuktikan dengan presentase pada pertemuan 1 sebesar 81,43% dan pertemuan 2 sebesar 90%; (3) LKPD yang dihasilkan efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dilihat dari presentase ketuntasan belajar siswa yang melebihi 80%.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Merupakan penelitian pengembangan (RnD). • Menggunakan model pengembangan ADDIE • Tujuan penelitian untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP 	<ul style="list-style-type: none"> • Media yang dikembangkan adalah LKPD berbasis <i>multiple intelligences</i> sedangkan penelitian yang akan dilakukan mengembangkan E-LKPD berbasis <i>Contextual Teaching and Learning</i>. • Media yang dikembangkan merupakan LKPD konvensional sedangkan penelitian yang akan dilakukan mengembangkan E-LKPD berbantuan <i>liveworksheets</i>

(Sumber: Dokumen Penulis)

I. Definisi Istilah atau Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dari beberapa istilah yang ada pada judul, maka perlu adanya penjelasan mengenai istilah-istilah tersebut.

1. Pengembangan dalam penelitian ini adalah proses sistematis menciptakan media pembelajaran E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dengan model pengembangan ADDIE yaitu *analyze, design, development, implementation, evaluation*.
2. E-LKPD berbasis *liveworksheets* adalah produk media pembelajaran yang berupa lembar kerja yang memuat aktivitas, soal, dan materi pembelajaran dalam bentuk digital pada website *liveworksheets*.
3. *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah suatu pendekatan yang terdapat pada produk media pembelajaran dan memuat 6 komponen yang akan digunakan yaitu *Modeling, Construction, Questioning, Inquiry, Reflection*, dan *Authentic assessment*.
4. Kemampuan Komunikasi Matematis adalah kemampuan untuk menyampaikan dan menjelaskan ide-ide atau konsep matematika dengan bahasa matematis secara jelas, yang terdiri dari 4 indikator yaitu Menyatakan dan menggabungkan ide-ide matematis yang diketahui melalui tulisan, menginterpretasikan ide matematis kedalam bahasa atau simbol matematika, membuat strategi atau langkah-langkah penyelesaian yang dibuat melalui simbol matematika, dan menuliskan hasil dan kesimpulan dari suatu strategi dalam bentuk representasi matematis.