

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sangat penting dalam mencetak generasi masa depan yang meningkatkan taraf hidup bangsa (Illahi et al., 2022), sehingga perlu ditingkatkan dan disesuaikan dengan perkembangan zaman guna menghasilkan sumber daya manusia yang bermutu tinggi (Sari et al., 2023). Guru harus senantiasa mengembangkan dirinya untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan siswa agar pembelajaran menjadi bermakna, kreatif, menarik, menyenangkan, dan berwawasan ke depan. Hal ini sejalan dengan tujuan kebijakan merdeka belajar, yaitu menyediakan pendidikan berkualitas yang fokus pada pengembangan karakter sesuai profil pelajar pancasila (Kusyanti, 2023).

Prinsip dasar kurikulum Merdeka yang diterbitkan pada tahun 2022 melalui Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI Nomor 56/M/2022 adalah pembelajaran yang sepenuhnya berpusat pada siswa (*Student Centered Learning*) yang disebut Merdeka Belajar (Arrohman & Lestari, 2023). Kurikulum merdeka menekankan pengembangan keterampilan abad 21 yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Anggraeni & Sole, 2018; Lubis, et al., 2023), sehingga diharapkan pendidikan tidak hanya melatih kompetensi pengetahuan, tetapi juga sikap dan keterampilan proses secara ilmiah yang dapat dikembangkan melalui keterampilan proses sains (Aryani, 2021).

Keterampilan proses sains adalah pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam aktivitas ilmiah untuk menemukan fakta, menguji konsep, teori, dan prinsip/hukum dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, keterampilan proses sains mencakup segala bentuk keterampilan yang digunakan untuk menemukan konsep, teori, dan prinsip, baik untuk mengembangkan konsep baru maupun menyangkal temuan sebelumnya (Paridah, et al., 2024). Keterampilan ini digambarkan sebagai kemampuan mental dan fisik serta kompetensi yang berfungsi sebagai alat yang diperlukan untuk mempelajari pengetahuan dan teknologi serta memecahkan masalah individu dan masyarakat (Rajaguguk, et al., 2022).

Keterampilan proses sains digunakan untuk membangun pengetahuan dalam memecahkan masalah dan merumuskan hasil. Keterampilan ini melatih siswa untuk menerapkan sains tidak hanya sebagai teori. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa sains tidak hanya tentang pengetahuan, tetapi juga tentang memahami lingkungan secara sistematis untuk mempelajari dunia sains secara lebih mendalam (Aryani, et al., 2023).

Keterampilan proses sains dibagi menjadi dua kelompok yaitu keterampilan proses sains dasar (*basic science process skills*) dan keterampilan proses sains terintegrasi (*integrated science process skills*). Keterampilan proses sains dasar meliputi komunikasi, pengamatan, pengukuran, klarifikasi, prediksi, dan penyimpulan. Sementara itu, keterampilan proses sains terintegrasi meliputi keterampilan untuk merencanakan dan melakukan investigasi yang meliputi perumusan hipotesis, interpretasi data, identifikasi masalah dan variabel, merencanakan eksperimen, serta menentukan dan mengontrol variabel (Santiawati, et al., 2022; Fitriah, et al., 2023). Pembagian jenis KPS dapat dikhususkan pada 10 indikator yakni mengamati (observasi), mengklasifikasikan (menggolongkan), menginterpretasi, memprediksi, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan (Fitriasari, 2021).

Fakta dilapangan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika atau sains belum menerapkan keterampilan proses sains secara optimal. Keterampilan proses sains yang dimiliki siswa masih tergolong rendah. Hal ini didukung oleh penelitian Rukmi & Perdana (2023) yang menyatakan bahwa rendahnya keterampilan ini disebabkan oleh model pembelajaran yang tidak sesuai dengan tujuan serta keterbatasan alat praktikum yang disediakan sekolah dalam laboratorium fisika. Selain itu, Masruhah, et al. (2022) menyatakan bahwa keterampilan proses sains rendah karena perangkat pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan tidak sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Santiawati, et al. (2022) menyatakan bahwa rendahnya keterampilan proses sains disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep materi, kesulitan dalam menyelesaikan soal, dan kurang teliti dalam membaca pertanyaan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Seftriana, et al. (2023) memaparkan bahwa keterampilan siswa dalam pembelajaran IPA khususnya pada materi getaran, gelombang, dan bunyi masih rendah karena siswa kurang terlibat dalam proses pembelajaran sehingga komunikasi antara guru dan siswa hanya satu arah. Keterampilan ini juga membantu siswa membangun kompetensi dasar dalam kehidupan melalui sikap ilmiah dan pengetahuan yang dikembangkan secara bertahap (Safitri, et al., 2022). Pada pembelajaran abad 21 keterampilan proses sains siswa sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran, sehingga perlu dilatih dan dikembangkan karena siswa dapat belajar tentang cara memperoleh informasi baru dan mengembangkan kemampuan berpikir imajinatif dalam menghubungkan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Sa'diah, et al., 2022).

Keberhasilan suatu pembelajaran ditentukan oleh tiga aspek utama yaitu peserta didik, pendidik, dan sumber belajar (materi/bahan ajar). Ketiga aspek tersebut saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya (Fatmawati, 2021). Pembelajaran saat ini mengharuskan peserta didik untuk memahami pembelajaran yang mengarah pada keterampilan ilmiah, seperti yang diperlukan dalam mata pelajaran fisika (Masruhah, et al., 2022). Fisika merupakan salah satu ilmu yang erat kaitannya dengan fenomena alam dan mempunyai pengaruh yang besar terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Prihandono, et al., 2023). Fisika tidak hanya tentang penguasaan konsep, prinsip, dan fakta, tetapi melibatkan kegiatan observasi atau penyelidikan ilmiah yang dikenal dengan keterampilan proses sains (Rajagukguk, et al., 2022). Pembelajaran fisika di sekolah sering kali didominasi oleh hapalan konsep dan metode pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat agar pembelajaran lebih efektif dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Anndriani, et al., 2022). Salah satu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains adalah pembelajaran yang memfokuskan kemampuan siswa untuk menemukan dan konstruktivisme. Pembelajaran ini dikenal dengan model pembelajaran kontekstual (Surata, 2019; Sa'diah, et al., 2022).

Model pembelajaran kontekstual adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang disebut *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang

membantu siswa dalam memahami mata pelajaran yang dipelajarinya dan menghubungkannya dengan situasi nyata (Rahmawati & Yonata, 2019), dalam pengajaran dengan pendekatan CTL guru harus mampu menghubungkan materi ajar dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa membuat hubungan antara ilmu yang diperoleh dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Sa'diah, et al., 2022), sehingga siswa tidak hanya mengetahui, mengingat, dan melihat saja tetapi dapat mengambil manfaat dari kehidupan sehari-harinya sendiri (Pabri, et al., 2022). Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah konsep pembelajaran yang membantu peserta didik menghubungkan materi pelajaran dengan situasi dunia nyata, sehingga peserta didik dapat mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Model ini juga menekankan keterlibatan penuh peserta didik dalam menghubungkan materi pelajaran dengan konteks lingkungan mereka (Biroso & Saputro, 2023).

Sintak dalam model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) mencakup mengembangkan pemikiran peserta didik untuk belajar dengan bermakna, membangun sendiri pengetahuan dan keterampilan baru, melakukan kegiatan inkuiri untuk semua topik yang diajarkan, menciptakan masyarakat belajar melalui diskusi kelompok, tanya jawab, dan lain sebagainya, menghadirkan model seperti contoh pembelajaran, ilustrasi, model, dan media, membiasakan siswa melakukan refleksi dari setiap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan, serta melakukan penilaian secara objektif terhadap kemampuan setiap peserta didik (Biroso & Saputro, 2023).

Pesatnya kemajuan teknologi di abad 21 mengharuskan para pendidik untuk merencanakan pembelajaran yang berfokus pada siswa dengan melaksanakan pemanfaatan teknologi sebagai bentuk digitalisasi pembelajaran (Yolanda, 2023). Perbaikan dan peningkatan kualitas hasil pembelajaran memerlukan proses pembelajaran yang mendukung (Pratiwi A. K., 2021). Namun tujuan yang ingin dicapai dan paradigma yang berlaku dilapangan masih bertolak belakang satu sama lain karena siswa hanya diajarkan materi yang perlu dikuasai.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru fisika di SMA PGRI Cicalengka, diperoleh informasi bahwa pembelajaran fisika sudah

menerapkan kurikulum Merdeka. Perangkat pembelajaran yang digunakan berupa LKPD cetak atau konvensional. Selain itu, LKPD yang diberikan hanya memuat perintah untuk menyelesaikan soal sebagai implementasi dari konsep yang telah dipelajari. Siswa sangat jarang melakukan praktikum karena keterbatasan alat dan bahan yang disediakan sekolah. Kemudian siswa tidak pernah dihadapkan dengan soal-soal cerita yang berkaitan dengan keterampilan proses sains. Berdasarkan hal tersebut, guru fisika menuturkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih tergolong rendah. Dalam mendukung proses pembelajaran di kelas guru menggunakan model pembelajaran berbasis *discovery learning* dengan metode ceramah. Metode ceramah digunakan untuk meminimalisir miskonsepsi terhadap materi fisika karena siswa merasa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika. Namun peserta didik menjadi pasif dan kurang termotivasi dalam mengikuti pembelajaran fisika. Selain itu, guru hanya fokus dalam menyampaikan teori atau konsep serta latihan soal dan sangat jarang mengaitkan materi dengan kehidupan nyata peserta didik karena keterbatasan waktu yang diberikan.

Adapun hasil angket peserta didik dengan jumlah responden sebanyak 36 peserta didik disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Hasil angket siswa.

No	Aspek Pertanyaan	Presentase	Interpretasi
1	Saya merasa kesulitan mengikuti pembelajaran fisika	51,4%	Setuju
2	Saya merasa senang apabila menggunakan fitur teknologi berbasis <i>smartphone</i> dalam pembelajaran fisika	77,8%	Setuju
3	Guru sering mengadakan praktikum dalam mata pelajaran fisika	66,7%	Tidak Setuju
4	Sekolah saya memiliki laboratorium fisika yang memadai untuk melakukan praktikum	68,6%	Tidak Setuju
5	Guru sering menginstruksikan untuk mengamati objek dalam kehidupan terkait materi fisika yang sedang diajarkan	72,2%	Tidak Setuju

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa siswa merasa kesulitan mengikuti pembelajaran fisika dengan persentase 51,4%. Sebagian besar siswa tertarik dengan pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi dengan persentase 77,8%. Kegiatan praktikum sangat jarang dilakukan karena keterbatasan alat dan bahan

praktikum dengan persentase 66,7% dan 68,6%. Kemudian guru jarang menginstruksikan peserta didik mengamati objek dalam kehidupan sehari-hari terkait materi fisika yang sedang diajarkan, sehingga membuat siswa kurang memahami penerapan materi yang diajarkan dengan persentase 72,2%.

Hasil observasi terhadap keterampilan proses sains melalui pemberian soal tes keterampilan proses sains sebanyak 20 soal pilihan ganda kepada 36 peserta didik kelas XII MIPA yang mengacu pada skripsi Zilla Phonna (2017) pada materi gelombang bunyi. Berikut disajikan hasil tes keterampilan proses sains yang disajikan pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Hasil tes keterampilan proses sains.

No	Indikator KPS	Nilai (%)	Kategori
1	Mengamati (observasi)	42,25	Sedang
2	Mengelompokkan (klasifikasi)	30,55	Rendah
3	Menafsirkan (interpretasi)	30,55	Rendah
4	Meramalkan (prediksi)	41,7	Sedang
5	Mengajukan Pertanyaan	50,00	Sedang
6	Merumuskan hipotesis	33,33	Rendah
7	Merencanakan Percobaan	26,40	Rendah
8	Menggunakan alat/bahan	23,65	Sangat Rendah
9	Menerapkan Konsep	27,8	Rendah
10	Mengkomunikasikan	40,25	Rendah
Rata-rata		34,65	Rendah

Berdasarkan Tabel 1.2 diketahui bahwa nilai rata-rata setiap indikator keterampilan proses sains berada pada kategori rendah. Berdasarkan data perolehan hasil jawaban peserta didik diketahui bahwa nilai akumulasi rata-rata menunjukkan 34,65% yang artinya keterampilan proses sains peserta didik masih tergolong rendah.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dapat diketahui bahwa di sekolah tempat dilaksanakan penelitian keterampilan proses sains siswa masih tergolong rendah karena pembelajaran masih berpusat pada guru serta lembar kerja yang digunakan kurang mampu menjelaskan materi pembelajaran yang bersifat abstrak dan tidak mengaitkan dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari serta kurang melatih keterampilan proses sains siswa karena hanya berisi tentang perintah untuk menyelesaikan soal sebagai implementasi dari konsep dan teori yang telah dipelajari. Maka dari itu, diperlukan sumber belajar berupa perangkat

pembelajaran dalam bentuk LKPD berbasis kontekstual yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa serta memanfaatkan perkembangan teknologi sehingga mampu memberikan gambaran yang abstrak dan menjadikan pembelajaran lebih menarik, efektif, efisien, dan inovatif.

Hal ini sejalan dengan studi terdahulu yang dilakukan oleh Afsas, et al. (2023) yang memberikan informasi bahwa penggunaan LKPD di SMA biasanya kurang maksimal dan hanya berisi rangkuman materi dan latihan soal. Masih jarang ditemukan LKPD yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan berisi petunjuk penyelesaian tugas pembelajaran. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Firdausi & Suchayo (2021), memaparkan bahwa LKPD fisika belum dimanfaatkan secara maksimal. Guru belum pernah menggunakan e-LKPD berbasis kontekstual, tetapi hanya menggunakan lembar kerja berbentuk lembaran yang berisi tentang penyelesaian soal sebagai implementasi dari konsep yang telah diajarkan. Hal ini dikonfirmasi dengan hasil wawancara guru mata pelajaran fisika dan angket siswa di sekolah tempat penelitian yang mengatakan bahwa LKPD yang digunakan masih menggunakan LKPD cetak dan belum dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata siswa. Menurut Yutia, et al. (2021) pembelajaran fisika akan lebih efektif dan mampu menghasilkan siswa yang aktif, kreatif, serta bebas mengembangkan potensi dirinya apabila perangkat pembelajaran yang digunakan sesuai dengan karakteristik dari setiap materi fisika. Salah satu bentuk perangkat pembelajaran tersebut adalah e-LKPD berbasis *contextual teaching and learning* (CTL).

Menurut Rohman, et al. (2023) keterampilan proses sains siswa meningkat pada seluruh aspek karya ilmiah serta mendorong siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan mengembangkan keterampilan sosial dan berpikir dengan menggunakan LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Hal ini sejalan dengan penelitian Nurmalita, et al. (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan keaktifan siswa serta dapat mengelola apa yang ditemukannya dalam pembelajaran yang tentunya dapat diperoleh dari aspek-aspek keterampilan. Pengembangan e-LKPD berbasis kontekstual berbantuan *Liveworksheet* sudah pernah dilakukan oleh

Pabri, et al. (2022) hasil uji kelayakannya sangat layak dan sangat baik untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi gerak parabola.

Berdasarkan hal tersebut peneliti membuat LKPD yang dapat memfasilitasi siswa untuk belajar serta melatih keterampilan proses sains. LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa LKPD Elektronik atau digital yang dapat diakses melalui situs *website liveworksheet*. LKPD berbantu *Liveworksheet* disusun mengikuti sintaks pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang dikembangkan oleh John Dewey (Jannah & Safitri, 2021). Keterbaharuan dari LKPD yang dikembangkan adalah LKPD berbasis sintaks *contextual teaching and learning* (CTL) dengan memanfaatkan situs *website liveworksheet* yang didalamnya berisi gambar, video, dan *hyperlink* yang dapat menunjang pemahaman siswa. Hal tersebut membuat e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantu *website liveworksheet* memiliki keunikan tersendiri saat digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi gelombang bunyi (Mudaim, et al., 2023).

LKPD yang dikembangkan memiliki kelebihan untuk memotivasi siswa karena menjadi LKPD elektronik yang menarik, inovatif, dan interaktif. Sintak CTL yang diterapkan dalam e-LKPD ini mampu meningkatkan keterampilan proses sains saat pembelajaran fisika berlangsung. Adapun kekurangan e-LKPD ini adalah memerlukan jaringan internet untuk mengakses serta tidak dapat mengunggah file dalam bentuk gambar maupun pdf (Mulyati, 2023). Alasan peneliti memilih materi gelombang bunyi karena pelaksanaan pembelajaran pada materi gelombang bunyi berdasarkan pada fenomena dan bentuk pengaplikasian yang perlu diamati oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, materi gelombang bunyi berisi beberapa konsep yang perlu digambarkan secara konkret, karena materi gelombang bunyi penggambarannya masih abstrak. Sehingga dibutuhkan suatu media penunjang untuk mengilustrasikan perambatan bunyi pada berbagai medium dan perbedaan frekuensi bunyi yang dihasilkan. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Contextual*

Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Gelombang Bunyi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI-1 SMA PGRI Cicalengka pada materi gelombang bunyi?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI-1 SMA PGRI Cicalengka pada materi gelombang bunyi?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas XI-1 SMA PGRI Cicalengka menggunakan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada materi gelombang bunyi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI-1 SMA PGRI Cicalengka pada materi gelombang bunyi.
2. Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI-1 SMA PGRI Cicalengka pada materi gelombang bunyi.
3. Mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas XI-1 SMA PGRI Cicalengka menggunakan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada materi gelombang bunyi.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran fisika, baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti yang konkret terkait pemanfaatan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika materi gelombang bunyi dan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan judul tersebut.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi sekolah, guru, peserta didik, dan peneliti. Manfaat praktis tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- a. Bagi Sekolah, hasil penelitian mengenai pengembangann e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat dijadikan sebagai alternatif penggunaan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pendidikan dalam pembelajaran fisika.
- b. Bagi Guru, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rerefensi strategi pembelajaran menggunakan LKPD Elektronik berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantu *website liveworksheet*.
- c. Bagi Peserta Didik, penelitian ini diharapkan dapat melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi gelombang bunyi.
- d. Bagi Peneliti, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui penggunaan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

E. Definisi Operasional

Definisi operasional dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam menafsirkan judul penelitian ini, maka peneliti akan menjelaskan beberapa istilah yang digunakan, diantaranya sebagai berikut:

1. E-LKPD Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan perangkat pembelajaran

cetak yang harus dikerjakan siswa untuk mendukung kegiatan belajar mengajar. Sedangkan elektronik lembar kerja peserta didik (e-LKPD) merupakan perangkat pembelajaran yang memanfaatkan teknologi sehingga guru dapat beralih dari lembar kerja berbasis cetak ke lembar kerja berbasis elektronik (digital). Elektronik LKPD merupakan media pembelajaran interaktif dan inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. E-LKPD ini dikembangkan dengan bantuan aplikasi *Canva* dan *Microsoft word* dan dikonversi pada *website liveworksheet* yang kemudian dibagikan dalam bentuk *link* untuk memudahkan siswa dalam mengakses perangkat pembelajaran tersebut. Pengembangan media ini menggunakan aplikasi *Canva* dan *Microsoft word* agar e-LKPD ini dapat menampilkan ilustrasi serta dapat menarik fokus dan perhatian peserta didik karena tampilannya yang menarik.

E-LKPD ini terintegrasi dengan sintak *Contextual Teaching and Learning* (CTL) di mana model ini dapat membantu siswa untuk menghubungkan pengetahuan yang dimilikinya dengan materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari. Adapun indikator ketercapaian pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terdiri dari tujuh sintak yaitu *Modelling* (pemusatan perhatian siswa atau pemodelan), *Questioning* (bertanya), *Learning community* (belajar bersama), *Inquiry* (menemukan), *Reflection* (refleksi), dan *Authentic assesment* (penilaian autentik). E-LKPD yang dibuat akan diuji kelayakan menggunakan lembar validasi yang dinilai oleh ahli media, ahli materi, dan ahli lapangan (guru mata pelajaran fisika). Keterlaksanaan model pembelajaran *contextual teaching and learning* ini diimplementasikan melalui elektronik lembar kerja peserta didik (e-LKPD) menggunakan lembar observasi yang akan diisi oleh guru atau observer.

2. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki siswa dalam kegiatan ilmiah. Indikator KPS pada penelitian ini terdiri dari sepuluh indikator yaitu mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan. Keterampilan proses sains diukur

menggunakan lembar tes berupa soal uraian sebanyak 10 butir soal yang disesuaikan dengan indikator KPS. Pengukuran tersebut dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberikan perlakuan dengan e-LKPD berbasis *contextual teaching and learning*. Peningkatan keterampilan proses sains siswa diukur menggunakan nilai *N-Gain*.

3. Gelombang Bunyi

Gelombang bunyi merupakan salah satu materi yang termuat dalam capaian pembelajaran fase F pada elemen pemahaman fisika di kurikulum merdeka. Materi gelombang bunyi diperuntukkan bagi peserta didik kelas XI SMA/MA. Materi gelombang bunyi merupakan bagian dari ilmu fisika yang berkaitan dengan fenomena alam dan membahas mengenai konsep gelombang bunyi, sumber bunyi pada dawai dan pipa organa, efek doppler, serta intensitas dan taraf intensitas bunyi. Namun peneliti hanya akan membahas mengenai konsep gelombang bunyi, sumber bunyi pada pipa organa, dan efek doppler.

F. Kerangka Berpikir

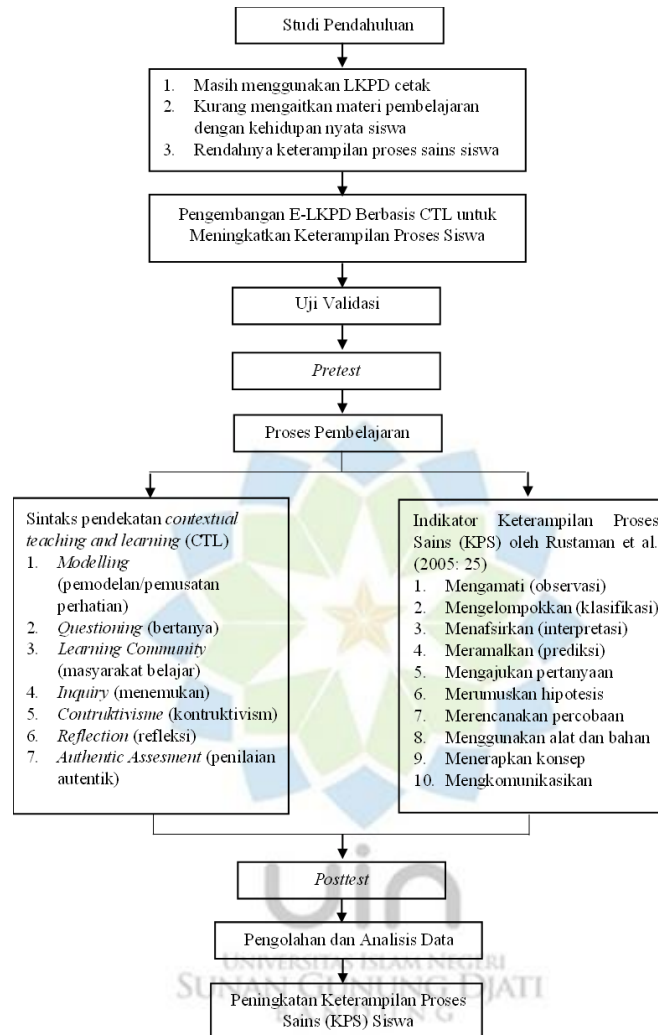
Perencanaan penelitian diawali dengan kegiatan studi pendahuluan untuk menganalisis permasalahan yang terjadi di SMA PGRI Cicalengka. Kegiatan studi pendahuluan yang dilakukan mencakup wawancara kepada guru mata pelajaran fisika dan angket peserta didik serta observasi kelas dengan pemberian soal keterampilan proses sains. Hal ini dilakukan untuk mengetahui informasi awal terkait pembelajaran dan ketercapaian keterampilan proses sains. Hasil studi pendahuluan berupa wawancara kepada guru mata pelajaran fisika menghasilkan jawaban bahwa kegiatan pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan metode ceramah, perangkat pembelajaran yang digunakan masih menggunakan lembar kerja cetak. Selain itu, orientasi pembelajaran belum sepenuhnya menerapkan konsep fisika yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Jawaban tersebut dikonfirmasi oleh hasil angket peserta didik bahwa benar jika pembelajaran belum terintegrasi dengan teknologi, jarang dilakukan praktikum karena keterbatasan alat praktikum yang tersedia di laboratorium fisika sekolah. Kemudian, orientasi pembelajaran belum sepenuhnya menerapkan konsep fisika yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi kelas dengan pemberian soal mengenai keterampilan proses sains pada materi gelombang bunyi masih tergolong dalam kategori rendah. Hal tersebut disebabkan karena kurang terlatihnya siswa dalam menjawab soal dengan indikator keterampilan proses sains pada pembelajaran fisika. Terlebih hasil wawancara siswa menunjukkan kegiatan pembelajaran masih menggunakan media cetak yakni perangkat pembelajaran berupa LKDP cetak. Solusi dari permasalahan ini adalah diperlukan inovasi perangkat pembelajaran yang interaktif, menarik, dapat memvisualisasikan konsep yang abstrak serta memanfaatkan teknologi yakni berupa elektronik lembar kerja peserta didik (LKPD). Salah satu caranya adalah penggunaan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dengan memanfaatkan *website liveworksheet*. E-LKPD ini disusun berdasarkan sintak CTL yang mampu melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi gelombang bunyi.

Sintak CTL terdiri dari tujuh yaitu *Modelling* (pemusatan perhatian siswa atau pemodelan), *Questioning* (bertanya), *Learning community* (belajar bersama), *Inquiry* (menemukan), *Reflection* (merefleksi), dan *Authentic assesment* (penilaian autentik). Materi gelombang bunyi dipilih karena fenomena dan bentuk pengaplikasian yang perlu diamati secara langsung serta memerlukan visualisasi materi yang abstrak agar proses pembelajaran menarik minat siswa sehingga keterampilan proses sains siswa meningkat.

Penilaian pada e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) menggunakan uji validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli lapangan (guru mata pelajaran fisika) kemudian dilakukan uji coba soal. Peningkatan KPS dapat diketahui menggunakan desain *one group pretest posttest* yaitu tes awal pembelajaran (*pretest*) kemudian diberikan perlakuan dengan menerapkan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan tes akhir (*posttest*). Indikator keterampilan proses sains yang digunakan adalah indikator keterampilan proses sains yang dikembangkan oleh Rustaman et al (2005) yaitu mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan

mengkomunikasikan. Agar tujuan penelitian ini tercapai maka disusunlah kerangka berpikir seperti pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka berpikir.

G. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang masalah dan kerangka berpikir, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL).
- H_1 : Terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan e-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan sesuai dengan latar belakang permasalahan penelitian, penulis merujuk beberapa referensi dari penelitian yang relevan untuk mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dengan judul “Pengembangan e-LKPD Berbasis CTL Untuk Meningkatkan *Sciences Process Skill* Pada Materi Suhu dan Kalor” menyatakan bahwa e-LKPD fisika berbasis CTL efektif untuk meningkatkan *Sciences Process Skill* siswa pada materi suhu dan kalor (Sa'diah et al, 2022).
2. Penelitian dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis LCDS dengan Model *Contextual Teaching and Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains” menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains menggunakan model *contextual teaching and learning* dapat meningkatkan keaktifan siswa serta mengelola apa yang ditemukannya dalam pembelajaran (Nurmalita et al., 2020).
3. Penelitian dengan judul “Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Contextual Teaching and Learning* untuk Menumbuhkan Keterampilan Proses Sains” menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat dengan menggunakan LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* dengan nilai praktilitas LKPD sebesar 88% dengan kategori sangat baik (Rohman et al., 2023).
4. Penelitian dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis Kontekstual dalam Pembelajaran Fisika SMA pada Materi Elastisitas Bahan” menyatakan bahwa LKDP berbasis kontekstual dalam pembelajaran fisika sangat layak dan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran (Firdausi & Suchayo, 2021).
5. Penelitian dengan judul “Uji Kelayakan E-LKPD Berbasis Kontekstual Berbantuan *Liveworksheet* untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis di SMA” menyatakan bahwa e-LKPD berbasis kontekstual berbantuan *liveworksheet* sangat baik digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi gerak parabola (Pabri et al., 2022).
6. Penelitian dengan judul “Pengembangan LKS Fisika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* Materi Suhu dan Kalor Pada Siswa Kelas XI SMA

Negeri 6 Lubuklinggau” menyatakan bahwa LKS Berbasis *Contextual Teaching and Learning* Materi Suhu dan Kalor dapat dinyatakan dalam pembelajaran dengan dikolaborasikan dengan model pembelajaran lain dan telah dinyatakan valid serta praktis untuk digunakan (Restu & Arini, 2020)

7. Penelitian dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP” menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP karena e-LKPD yang digunakan sudah mendukung proses pembelajaran (Safitri et al., 2022).
8. Penelitian dengan judul “Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa” menyatakan bahwa pembelajaran berbasis praktikum sangat baik dan tepat untuk dilaksanakan karena dapat memberikan pengalaman dan keterampilan proses sains, dengan berkembangnya teknologi maka praktikum dapat dilakukan dengan menggunakan laboratorium virtual (Afsas et al., 2023).
9. Penelitian dengan judul “Pengembangan e-LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP” menyatakan bahwa pembelajaran berbasis praktikum serta menggunakan perangkat pembelajaran berupa elektronik lembar kerja yang sesuai dapat meningkatkan keterampilan proses sains dengan persentase kevalidan sebesar 91% (Masruhah et al., 2022).
10. Penelitian dengan judul “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Negeri 2 Burneh” menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa pada konsep getaran, gelombang, dan bunyi tergolong rendah dengan rata-rata sebesar 39,7% dan pada kategori tinggi berada pada persentase 15%. Oleh karena itu diperlukan metode pembelajaran yang sesuai agar keterampilan proses sains siswa meningkat (Santiawati et al., 2022).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian terdahulu, persamaan dari penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran berupa elektronik lembar kerja peserta didik (e-LKPD). Adapun perbedaan sekaligus keterbaharuan pada penelitian ini adalah menggabungkan elektronik lembar kerja peserta didik (e-LKPD) dengan pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) untuk

meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi gelombang bunyi. E-LKPD yang dikembangkan memanfaatkan web site *liveworksheet* yang di dalamnya terdapat gambar, vidio, dan *hyperlink* untuk memvisualisasikan materi agar mudah dipahami oleh para siswa. Pada e-LKPD ini terdapat fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konten materi dan kegiatan diskusi untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi gelombang bunyi.

