

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan untuk berpikir kritis, berkomunikasi dan berkolaborasi serta menguasai berbagai teknologi informasi (Anggraeni & Sole, 2018). Peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kritis dan menguasai berbagai teknologi. Hal tersebut menjadi suatu kewajiban agar mampu bersaing di abad 21 dimana perkembangan zaman akan semakin pesat (Septiani, dkk, 2019).

Berpikir kritis dapat membantu peserta didik dalam memilah informasi dan menemukan kebenaran dari suatu informasi untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Cahyani, dkk, 2021). Ennis (2011) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan berpikir reflektif yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang hal yang harus dipercaya atau hal yang harus dilakukan (Herviana, dkk, 2022). Kemampuan berpikir kritis mengarah pada kemampuan berpikir secara kritis, lateral, dan sistemik, terutama dalam konteks pemecahan masalah (Rachmantika & Wardono, 2019).

Hasil *Program for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 yang dirilis oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD), bahwa Indonesia berada diperingkat ke-72 dari 77 negara, dengan rincian rata-rata skor sains 396, sedangkan rata-rata skor OECD 489. Berdasarkan data tersebut membuktikan bahwa kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran sains, Indonesia masih tergolong rendah (Marsa & Desnita, 2020). Rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya adalah media pembelajaran yang digunakan.

Permasalahan di sekolah yang banyak ditemukan adalah jenis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan masih bersifat konvensional. Dengan berkembangnya teknologi, LKPD dapat kita ubah menjadi bentuk digital sehingga dapat dengan mudah diakses dengan menggunakan komputer

bahkan telepon genggam (Tunga, dkk, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Julianti dkk (2021) menunjukkan bahwa penerapan e-LKPD dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan nilai *n-gain* yang diperoleh sebesar 0,38 kategori peningkatan sedang dan respon peserta didik terhadap e-LKPD dengan persentase 91,35% pada kategori sangat baik (Julianti, dkk, 2021). Selain itu, hasil analisis yang dilakukan oleh Febrianti dkk (2017) menunjukkan bahwa guru sebagai pendidik masih menjelaskan materi fisika 77,03% secara teoritis, 73,6% menggunakan buku teks, dan 34,36% menjelaskan materi dengan media digital (Febrianti, dkk, 2017).

Guru sebagai pendidik merupakan faktor penentu kesuksesan setiap usaha pendidikan. Guru mempunyai peranan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan pengetahuan, keterampilan, kecerdasan dan sikap serta pandangan hidup siswa (Hazmi, 2019). Oleh karena itu, Guru harus memiliki kompetensi yang baik agar mampu mendukung percepatan pembelajaran, penggunaan teknologi dalam pembelajaran, serta meningkatkan hasil belajar peserta didik (Hariati, dkk, 2022)

Kompetensi guru tercantum dalam undang-undang No. 14 tahun 2005 pasal 10 ayat (1) tentang guru dan dosen bahwa kompetensi guru meliputi kompetensi pedagogi, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional (Febriana, 2021). Guru harus memiliki pengetahuan dan penguasaan yang baik dalam teknologi, pedagogik, dan mata pelajaran (konten) yang kemudian dikenal sebagai *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) (Nofrion, dkk, 2018). *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) merupakan sebuah kerangka kerja yang menggabungkan tiga kompetensi yang harus dikuasai oleh guru yaitu teknologi, pedagogik, dan konten (Purnawati, dkk, 2020). Menurut (Koehler & Mishra, 2009), TPACK dapat dianggap sebagai pemahaman intuitif guru untuk setiap konten mata pelajaran tertentu dengan metode pedagogis yang sesuai dan teknologi yang dipilih (Wang, dkk, 2019). Koehler dkk (2013) menggambarkan domain TPACK menjadi tujuh domain yaitu 1) *Technological*

Knowledge (TK) 2) Content Knowledge (CK), 3) Pedagogical Knowledge (PK) 4) Pedagogical Content Knowledge (PCK) 5) Technological Content Knowledge (TCK) 6) Technological Pedagogical Knowledge (TPK) 7) Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) (Koehler, dkk, 2013).

Pengukuran kompetensi TPACK dapat dilakukan dengan menggunakan *CoRe (Content Representation)* dan *PaP-eRs (Pedagogical and Professional-experience Repertoires)* yang dikembangkan oleh Bertram & Loughran (2012). *Content Representasi (CoRe)* merupakan sebuah gambaran terhadap konsep suatu materi pelajaran. (Fitriani, dkk, 2018). *CoRe* mengharuskan guru untuk memikirkan bagaimana cara menyampaikan suatu materi pelajaran terhadap siswa (Nilsson, 2022). *PaP-eRs* merupakan narasi dengan makna spesifik yang ditulis guru atau calon guru untuk menunjukkan implementasi dari aspek-aspek *CoRe* (Mulhayatiah, dkk, 2021).

Studi pendahuluan dilakukan melalui wawancara, observasi kelas dan tes kemampuan berpikir kritis. Wawancara dilakukan kepada guru Fisika dan peserta didik untuk mengetahui kompetensi TPACK, hasil belajar peserta didik, dan respon terhadap penggunaan e-LKPD. Tes kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dilakukan dengan menggunakan soal kemampuan berpikir kritis dari skripsi Arifah Furqoniyah (2022).

Hasil wawancara kepada guru Fisika di SMAN 1 Cibatu, media dan perangkat pembelajaran yang digunakan masih konvensional. Media dan perangkat tersebut masih tergolong kurang efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran karena kurang menarik minat belajar sehingga peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran. Media yang digunakan juga kurang bisa menjelaskan materi fisika yang bersifat abstrak karena hanya ada gambar saja. Selain itu, karena kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan membuat motivasi belajar siswa masih rendah, terbukti dengan jumlah siswa yang mencapai KKM pada mata pelajaran Fisika yang kurang dari 15 siswa dari 30 siswa.

Hasil wawancara kepada peserta didik kelas XI SMAN 1 Cibatu menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengaku lebih menyukai pembelajaran yang menarik dan tidak monoton. Salah satu solusi yang diusulkan adalah media pembelajaran digital yang dapat memvisualisasikan materi pembelajaran. Pembelajaran menggunakan media digital dianggap lebih menarik, lebih menyenangkan dan lebih membantu dalam pelajaran.

Hasil observasi kelas menunjukkan bahwa guru Fisika selalu melakukan persiapan sebelum pembelajaran seperti membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran). Akan tetapi, dalam pelaksanaannya terdapat beberapa hambatan yang tidak terduga karena kondisi peserta didik sehingga terdapat tahapan yang terlewat atau tidak sesuai dengan RPP. Guru juga belum bisa melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik secara optimal karena peserta didik sering mengalami kesulitan dalam menganalisis permasalahan.

Uji kemampuan berpikir kritis dilakukan di salah satu SMA di purwakarta menggunakan *google form* dengan soal berbentuk uraian. Tes kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dilakukan dengan menggunakan soal kemampuan berpikir kritis dari skripsi Arifah Furqoniyah (2022). Berikut ini disajikan hasil uji kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Tabel 1. 1 Data uji hasil kemampuan berpikir kritis

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Persentase (%)
1	Memberikan penjelasan sederhana	37.5
2	Membangun keterampilan dasar	27.5
3	Menyimpulkan	30
4	Memberikan penjelasan lanjut	25
5	Mengatur strategi dan taktik	32.5
Rata-rata		30.5

Berdasarkan tabel 1.1, indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik tertinggi ada pada indikator memberikan penjelasan sederhana sebesar 37,5%. Sedangkan indikator terendah yaitu indikator memberikan penjelasan lanjut sebesar 25%. Persentase rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor adalah 30,5% yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor masih rendah.

Persamaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu adalah penggunaan *liveworksheet* dalam pengembangan e-LKPD. Perbedaan dengan penelitian terdahulu terletak pada materi yang digunakan. Kebanyakan peneliti terdahulu melakukan penelitian pada mata pelajaran matematika dan biologi sedangkan pada mata pelajaran fisika masih sangat jarang dilakukan. Hal kebaruan dari penelitian ini ialah peneliti membuat e-LKPD berdasarkan hasil analisis calon guru terhadap situasi dan kondisi pembelajaran di sekolah dengan memanfaatkan aplikasi *liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, peneliti melakukan penelitian lebih lanjut dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor”

B. Rumusan Masalah

Mengacu kepada latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka dapat dirumuskan beberapa pertanyaan sebagai rumusan masalah dalam penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kompetensi TPACK calon guru berdasarkan *CoRe* dan *PaP-eRs* ?
2. Bagaimana kelayakan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)?
3. Bagaimana keterlaksanaan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Cibatu pada materi suhu dan kalor?
4. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Cibatu pada materi suhu dan kalor setelah menerapkan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)?

C. Tujuan Penelitian

Suatu kegiatan penelitian dilakukan dengan maksud dan tujuan tertentu, termasuk dalam penelitian ini memiliki sasaran tujuan sebagai berikut.

1. Menganalisis kompetensi TPACK calon guru berdasarkan *CoRe* dan *PaP-eRs*.
2. Mengembangkan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) yang layak digunakan dalam pembelajaran materi suhu dan kalor
3. Untuk mengetahui keterlaksanaan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Cibatu pada materi suhu dan kalor
4. Mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Cibatu pada materi suhu dan kalor setelah menerapkan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)

D. Manfaat Hasil Penelitian

Setelah tujuan penelitian tercapai maka penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang diharapkan dapat berguna bukan hanya secara teoritis tetapi juga secara praktis. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi guru, diharapkan dapat memotivasi dan mempermudah dalam mengembangkan media pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

- b. Bagi peserta didik, diharapkan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) ini dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. serta manambah motivasi belajar peserta didik.
- c. Bagi peneliti lain, sebagai bahan kajian literatur lebih lanjut agar dapat menjadi acuan dalam mengembangkan media pembelajaran.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan pemahaman dan perbedaan penafsiran yang berkaitan dengan istilah-istilah dalam judul penelitian. Sesuai dengan judul penelitian ini yaitu “Pengembangan E-LKPD Berbasis TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor”, maka istilah-istilah yang perlu ditegaskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. E-LKPD adalah lembar kerja peserta didik yang dibuat dalam bentuk digital sehingga dapat memvisualisasikan materi dan memiliki tampilan yang lebih menarik. E-LKPD dikembangkan menggunakan aplikasi *liveworksheet* dan dapat dengan mudah diakses oleh peserta didik menggunakan *smartphone*.
2. *Liveworksheets* merupakan sebuah platform dalam bentuk situs web yang menyediakan layanan kepada guru untuk membuat E-LKPD interaktif atau dapat menggunakan E-LKPD yang tersedia hasil karya guru lain yang dapat diakses secara online. salah satu fitur pada *liveworksheets* diantaranya dapat memutar video, dapat mengoreksi jawaban otomatis, dapat membuat berbagai tipe soal dan lain sebagainya.
3. *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) merupakan sebuah kerangka kerja yang mendesain model pembelajaran dengan mengintegrasikan tiga aspek yaitu teknologi, pedagogi, dan content. Koehler dkk menggambarkan domain TPACK menjadi tujuh domain yaitu *Technological Knowledge* (TK), *Content Knowledge* (CK), *Pedagogical Knowledge* (PK), *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Technological*

- Content Knowledge (TCK), Technological Pedagogical Knowledge (TPK), Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK).* Kompetensi TPACK guru dapat diukur menggunakan instrumen lembar *CoRe* dan *PaP-eRs*
4. Pendekatan saintifik (5M) merupakan langkah-langkah yang mempersiapkan peserta didik agar mampu aktif mengkonstruksi ide melalui langkah mengamati, merumuskan masalah, mengumpulkan data, menalar/mengasosiasi, serta mengkomunikasikan ilmu yang telah diperoleh.
 5. Kemampuan berpikir kritis menurut Ennis adalah kemampuan berpikir reflektif yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang hal yang harus dipercaya atau hal yang harus dilakukan. Indikator kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Ennis terdiri dari 12 indikator berpikir kritis yang dikelompokkan ke dalam lima besar aktivitas yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut dan memberikan penjelasan lanjut. Instrument pengukur yang digunakan adalah 12 soal tes tulis berupa soal uraian.
 6. Materi suhu dan kalor disajikan sesuai kompetensi dasar 3.5 yaitu menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari dan kompetensi dasar 3,4 yaitu merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

F. Kerangka Berpikir

Berdasarkan studi pendahuluan di SMAN 1 Cibatu, penerapan teknologi dalam pembelajaran masih kurang. Hal ini menunjukkan minimnya kompetensi TPACK guru. Hal ini juga mempengaruhi dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang rendah karena kurangnya penggunaan media yang menarik. Menurut Mumthahana dkk (2022) terdapat hubungan yang

positif dan signifikan antara kompetensi guru dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Mumthahana, dkk, 2022)

Pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran menciptakan suatu kerangka kerja yaitu *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), dimana kerangka kerja tersebut menggabungkan tiga kompetensi yang harus dikuasai oleh guru yaitu teknologi, pedagogik, dan konten (Purnawati, dkk, 2020). Pengukuran kompetensi TPACK dapat dilakukan dengan menggunakan *CoRe (Content Representation)* dan *PaP-eRs (Pedagogical and Professional-experience Repertoires)* yang dikembangkan oleh Bertram & Loughran (2012). *Content Representasi (CoRe)* merupakan sebuah gambaran terhadap konsep suatu materi pelajaran. (Fitriani, dkk, 2018). Sedangkan *PaP-eRs* merupakan narasi dengan makna spesifik yang ditulis guru atau calon guru untuk menunjukkan implementasi dari aspek-aspek *CoRe* (Mulhayatiah, dkk, 2021).

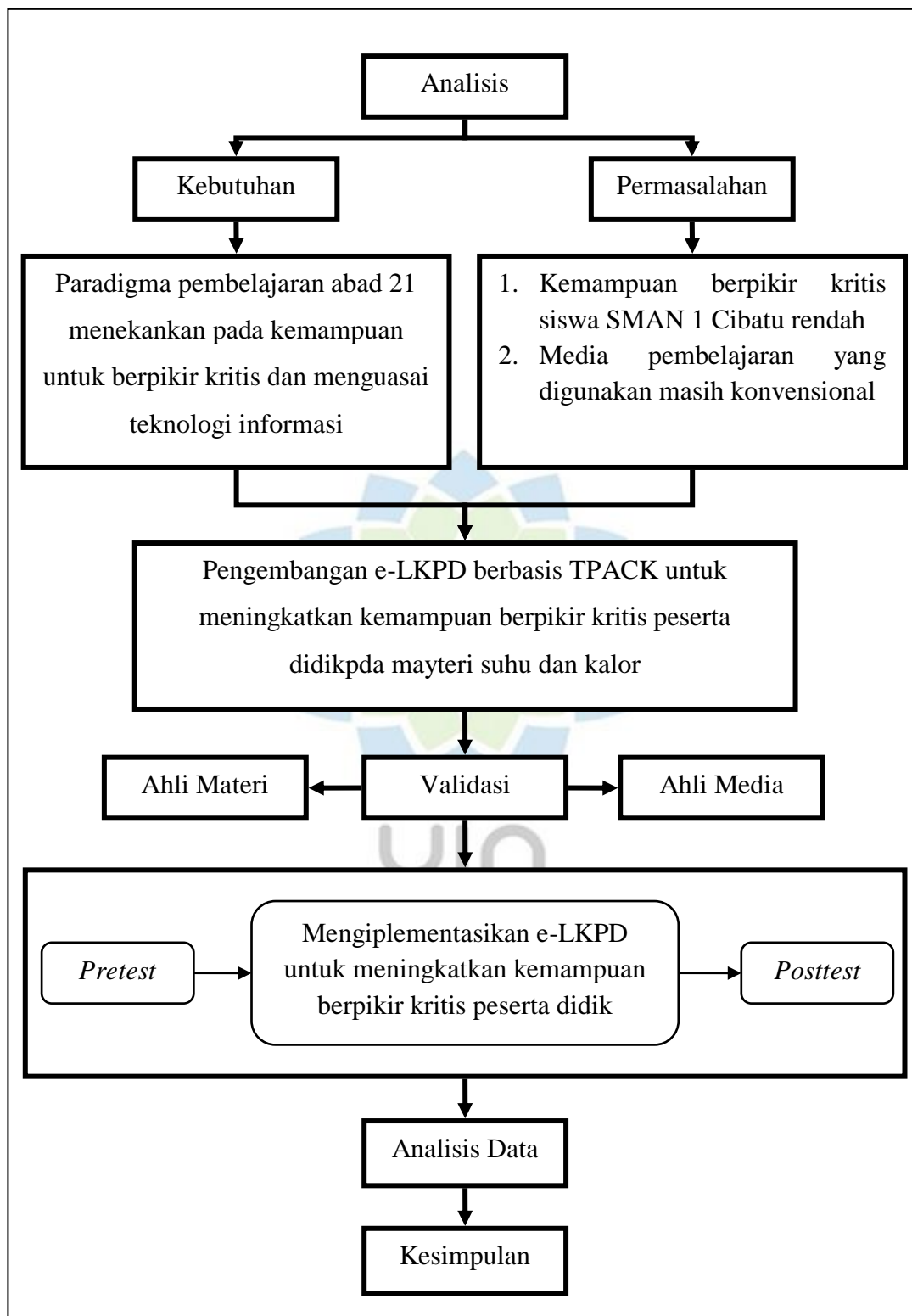
Penelitian ini menggunakan e-LKPD untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi *liveworksheet*. E-LKDP dapat diakses oleh peserta didik melalui *handphone* yang terhubung ke internet. E-LKDP yang telah dikembangkan kemudian diterapkan kepada peserta didik melalui pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik merupakan langkah-langkah yang mempersiapkan peserta didik agar mampu aktif mengkonstruksi ide melalui langkah mengamati, merumuskan masalah, mengumpulkan data, menalar/ mengasosiasi, serta mengkomunikasikan ilmu yang telah diperoleh (Habidah & Sudarwanto, 2020). Tahapan pendekatan saintifik menurut Permendikbud No.103/2014 tentang Pembelajaran pada dikdasmen terdiri dari 5 tahap yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi dan mengkomunikasikan (Banawi, 2019).

Indikator kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Ennis terdiri dari 12 sub indikator berpikir kritis yang dikelompokkan ke dalam lima besar aktivitas yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut dan

memberikan penjelasan lanjut (Endriani, dkk, 2018). Pengukuran kemampuan berpikir kritis peserta didik dilakukan dengan memberikan soal kemampuan berpikir kritis. Soal yang diberikan terdiri dari 12 butir soal yang mewakili 12 sub indikator.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan campuran antara kuantitatif dan kualitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (RnD) dengan jenis ADDIE. Metode ini terdiri dari lima tahapan yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* (Cahyadi, 2019). Tahap analisis terdiri dari *analyze* kebutuhan dan analisis permasalahan. Tahap *design* terdiri dari penyusunan soal, pembuatan animasi video dan perencanaan LKPD. Tahap *development* terdiri dari pembuatan e-LKPD materi suhu dan kalor menggunakan *liveworksheet*, validasi media dan revisi media. Tahap *implementation* yaitu penerapan media di sekolah. Tahap *evaluation* yaitu mengevaluasi dari tahapan penerapan terkait media yang dikembangkan. Penelitian ini melibatkan satu kelas sebagai kelas eksperimen. Kemampuan berpikir kritis suhu dan kalor dilihat berdasarkan hasil pretest dan posttest. Pretest dilakukan pada saat sebelum proses penerapan e-LKPD. Posttest dilakukan setelah peserta didik belajar menggunakan e-LKPD. Berikut ini disajikan kerangka berpikir untuk memudahkan pembacaan keadaan penelitian.



Gambar 1. 1 Kerangka berpikir

G. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dipaparkan, hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada materi suhu dan kalor.

H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada materi suhu dan kalor.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil telusur referensi, terdapat beberapa penelitian yang relevan untuk mendukung penelitian terkait pengaruh e-LKPD terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Subakti dkk (2021) menunjukkan bahwa guru dan peserta didik memberikan respon yang sangat positif terhadap E-LKPD yang dikembangkan serta menyepakati bahwa produk tersebut praktis dan layak untuk digunakan. Selain itu, terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayah dkk (2021) menyatakan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis problem based learning dapat digunakan dalam pembelajaran fisika dengan kategori sangat layak.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Puspita dan Dewi (2021) menunjukkan bahwa hasil keterampilan berpikir kritis siswa yang diajarkan dengan menggunakan E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi lebih tinggi dibandingkan dengan keterampilan berpikir kritis yang diajarkan dengan metode konvensional.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah dan Ghofur (2021), kemampuan berpikir kritis siswa mengalami kenaikan dan respons siswa terhadap

penggunaan E-LKPD berbasis android dengan kriteria sangat baik. E-LKPD tersebut diharapkan dapat meningkatkan semangat siswa dalam belajar.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Zahroh dan Yuliani (2021) dengan judul “Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan” menyatakan bahwa e-LKPD berbasis literasi sains efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Julian dan Suparman (2020) menyatakan bahwa Guru dan peserta didik membutuhkan E-LKPD dengan pendekatan model pembelajaran inkuiri yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan masalah.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Lailiah dkk (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran guided inquiry berbantu e-LKPD memiliki pengaruh positif yang kuat terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. materi redoks dan tata nama senyawa kimia
8. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Amelia dkk (2021) menyatakan bahwa media pembelajaran Google Apps dalam kajian teori yang telah dilakukan dikatakan dapat meningkatkan kemampuan TPACK Calon guru. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya perbedaan dimana pembelajaran yang tidak menggunakan media pembelajaran Google Apps lebih rendah daripada pembelajaran yang menggunakan media Google Apps.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Ismail dan Imawan (2021) dengan judul “Meningkatkan penguasaan TPACK guru di Papua melalui pelatihan pembuatan video pembelajaran pada masa pandemi covid-19” menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan video pembelajaran menggunakan aplikasi Animaker dapat meningkatkan kompetensi TPACK para guru.

10. Penelitian yang dilakukan oleh Prabowo (2021) dengan judul “Penggunaan *Liveworksheet* dengan Aplikasi Berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik” menunjukkan bahwa penggunaan *liveworksheet* dengan aplikasi berbasis web dapat meningkatkan hasil belajar peserta

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, penggunaan e-LKPD dengan *liveworksheet* memberikan pengaruh yang positif terhadap kegiatan belajar peserta didik. Peserta didik lebih semangat belajar dan hasil belajar mengalami peningkatan. Persamaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu adalah penggunaan *liveworksheet* dalam pengembangan e-LKPD. Perbedaan dengan penelitian terdahulu terletak pada materi yang digunakan. Kebanyakan peneliti terdahulu melakukan penelitian pada mata pelajaran matematika dan biologi sedangkan pada mata pelajaran fisika masih sangat jarang dilakukan. Hal kebaruan dari penelitian ini ialah peneliti membuat e-LKPD berdasarkan hasil analisis calon guru terhadap situasi dan kondisi pembelajaran di sekolah dengan memanfaatkan aplikasi *liveworksheet* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor.

