

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini perkembangan dunia sangatlah pesat di berbagai situasi, sebagaimana dicontohkan seperti teknologi, informasi serta komunikasi. Hal ini memberikan banyak perubahan pada aspek kehidupan, terutama dalam konteks pendidikan di Indonesia (Maritsa *et al.*, 2021). Perkembangan yang terjadi tentunya memudahkan semua orang untuk dapat mengakses segala informasi yang ingin diketahui, terlebih lagi pada era *society* 5.0 yang menandakan bahwa bangsa kita memasuki abad ke-21. Abad ke-21 lebih mengedepankan pengetahuan sebagai ujung tombak yang dengan sendirinya mensyaratkan sumber daya manusia yang berkualitas (Susianti *et al.*, 2023). Tujuan dari pendidikan tentunya juga harus diselaraskan dengan kemajuan industri dan perkembangan zaman yang semakin maju. Perkembangan yang terjadi di dalam dunia pendidikan memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap produktivitas para peserta didik, sehingga secara tidak langsung menuntut kesiapan pendidik dalam upaya membentuk generasi muda yang berdedikasi tinggi dengan kepribadian yang kompetitif sebagai penerus bangsa Indonesia (Muslimin & Fatimah, 2024).

Oleh sebab itu, hal ini tentunya menuntut para peserta didik untuk dapat fokus dalam mengembangkan keterampilan yang ada pada abad ke-21 (Nisrina *et al.*, 2020). Pembelajaran yang terjadi ditandai dengan *student centered learning* (SCL) yang mensyaratkan peserta didik agar dapat menguasai dalam abad ke-21. Konteks pengembangan kemampuan 4C, salah satu aspek yang perlu mendapatkan perhatian

lebih adalah keterampilan berpikir kritis (critical thinking) seperti yang disebutkan oleh (Masrinah *et al.*, 2019). Menurut Putra dan Sudarti dalam (Rohmawati *et al.*, 2023) keterampilan berpikir kritis merupakan Pemikiran yang mendalam terhadap informasi yang melalui langkah-langkah penyelidikan atau eksperimen untuk menghasilkan kesimpulan yang berguna dalam konstruksi pengetahuan. Keterampilan ini diperlukan sebagai salah satu dari *life skills* yang dibutuhkan oleh para peserta didik saat menghadapi masalah yang harus diselesaikan secara rasional dan membuat mereka mampu menyesuaikan diri dengan arus globalisasi yang berkembang dengan sangat cepat (Ariadila *et al.*, 2023).

Sebagaimana yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003, dijelaskan bahwa pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara demokratis serta bertanggung jawab. Upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis, sekolah dan lembaga pendidikan memiliki peran penting di dalamnya. Selaras dengan prinsip Kurikulum Merdeka, sebagai pendekatan pendidikan terkini, dirancang khusus untuk memacu keterlibatan siswa. Alih-alih metode ceramah, kurikulum ini mengedepankan pengalaman belajar langsung dimana murid menjadi subjek utama dalam proses pendidikan. Melalui kurikulum yang digunakan. Guru diharapkan bisa menuntun siswa agar memiliki kemampuan berkembang untuk keterampilan berpikir kritis yang tinggi (Nadhiroh & Anshori, 2023).

Kenyataan di lapangan mengungkapkan keterampilan berpikir kritis siswa. Temuan ini didasarkan pada hasil *survey* yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang dirilis oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)*. Studi tersebut memaparkan bahwa Indonesia mengalami kemunduran skor pencapaian siswa dalam sains dibandingkan dengan tahun 2018 dengan skor kemampuan sains di Indonesia sebesar 383 poin pada tahun 2022 dengan jarak 102 poin dari standar dunia. Ini bukan sekadar angka, tapi alarm darurat bahwa metode pengajaran sains kita gagal membangun nalar kritis siswa (OECD, 2023). Hal ini menunjukkan kegagalan nyata sistem pendidikan dalam menanamkan *critical thinking* sebagai kompetensi dasar, ini nampak jelas dari kualitas lulusan institusi pendidikan kita, di mana banyak sarjana bahkan masih kesulitan ketika diminta untuk menganalisis masalah secara mendalam atau berpikir secara sistematis. (Sari, 2020).

Beberapa temuan penelitian menguatkan fakta tersebut, salah satunya dikemukakan Aji & Nugraheni (2023) melalui hasil penelitiannya menyatakan siswa SMA dan SMK di Indonesia masih susah dalam berpikir kritis. Penelitian oleh Neswary *et al.* (2023) juga mengungkapkan hal serupa, yang menunjukkan bahwa dalam pembelajaran fisika di SMA, keterampilan berpikir kritis yang dimiliki kurang optimal dan perlu peningkatan dalam interpretasi dan analisis. Serupa dengan penelitian tersebut, siswa SMA Negeri 8 Denpasar ditemukan memiliki keterampilan berpikir kritis yang tergolong rendah terlihat pada penelitian Mulyawan & Prabawanti (2021) mengungkapkan bahwa hanya 17,79% peserta didik yang mencapai level kemahiran analitis tinggi, sementara mayoritas (82,21%) Hal ini mengindikasikan bahwa keterampilan tersebut berada pada tingkat yang

rendah, yang menunjukkan banyak siswa mengalami kesulitan menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi argument dengan kritis, dan membuat keputusan berdasarkan pemikiran berbasis data yang logis. Hal tersebut kerap membuat siswa lebih mengandalkan pembelajaran berbasis hafalan dibandingkan dengan pemahaman konsep secara mendalam, yang dapat menghambat pertumbuhan keterampilan berpikir kritis mereka. Penurunan ini dapat dijelaskan oleh beberapa penyebab. Pertama adalah faktor aktivitas belajar yang tidak maksimal, yang mengarah pada kurangnya partisipasi siswa dan kecenderungan mereka menjadi pasif saat pembelajaran berlangsung. Akibatnya, hal ini dapat menghambat proses peningkatan kreativitas mereka. Selain itu, menurut berbagai penelitian pendidikan di Indonesia, siswa masih menunjukkan tingkat berpikir kritis yang rendah, karena sistem pembelajaran dan kurikulum belum dirancang secara optimal untuk menumbuhkannya. Studi seperti yang dilakukan oleh Abda'u *et al.* (2023) dan oleh Saphira & Prahani (2022)

Handayanto (2003) menyebutkan bahwa fisika berbeda dengan mata pelajaran sains lainnya, fisika secara konsisten menempati posisi terendah dalam survei minat belajar siswa, dengan indikator tingkat kebosanan dan penolakan yang signifikan. Sehingga, jika proses pembelajaran masih bersifat *teacher centered* dan menyebabkan proses belajar mengajar menjadi kurang optimal yang menyebabkan pembelajaran fisika akan sulit untuk diterima oleh para siswa. Hal ini disebabkan karena kegiatan belajar mengajar dikelas masih dikendalikan sepenuhnya pada pendidik yang mengakibatkan peserta didik hanya sebagai objek dan peserta didik tidak mempunyai kemampuan sendiri dalam menemukan kebenaran konsep fisika yang dipelajarinya (Nurjannah *et al.*, 2021). Ini didukung oleh Suastra (2017)

mengemukakan bahwa seorang guru yang terbiasa dengan metode ceramah saja akan kesulitan dalam merancang strategi pembelajaran yang sesuai untuk memenuhi tujuan pendidikan secara keseluruhan.

Faktor kedua adalah kurang menariknya media pembelajaran yang disajikan sehingga siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran (Susanti *et al.*, 2024). Kurang menariknya media yang digunakan dapat menyebabkan siswa tidak bisa memahami konsep-konsep abstrak yang ada dalam materi tersebut dan memilih untuk menunggu para guru untuk menjelaskan secara langsung. Sehingga akan menyebabkan keterampilan berpikir kritis siswa semakin menurun karena mereka akan terbiasa menerima materi yang disajikan oleh pendidik secara langsung tanpa ikut terlibat dalam proses pembelajaran tersebut (Susanti *et al.*, 2024).

Permasalahan yang sama juga terjadi pada SMA Negeri 7 Denpasar. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika SMA Negeri 7 Denpasar, ditemukan bahwa siswa kurang memiliki motivasi dalam kegiatan pembelajaran khususnya dalam pembelajaran fisika. Kurangnya motivasi yang dimiliki oleh siswa menyebabkan siswa kurang mampu dalam memberikan argumen mengenai materi yang dibahas, serta dalam proses pembelajaran siswa mengalami kesulitan dalam mendeduksi suatu kejadian atau fenomena nyata. Selain itu, hasil observasi dan wawancara di sekolah mengenai keterampilan berpikir kritis siswa juga menemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang menuntut adanya penerapan serta menganalisis suatu permasalahan. Hal tersebut merupakan penyebab kurangnya keterampilan berpikir kritis siswa di sekolah.

Selain itu, akar permasalahan juga terlihat pada penggunaan model pembelajaran yang kurang sesuai. Faktor lain penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika sekolah disebabkan oleh tidak tersedianya laboratorium fisika yang memadai untuk dapat memahami konsep-konsep mengenai gelombang bunyi. Hal ini terjadi karena ruang laboratorium yang seharusnya digunakan untuk kegiatan praktikum agar siswa dapat lebih memahami mengenai konsep abstrak fisika telah dialih fungsikan sebagai ruang kelas, sehingga siswa kehilangan kesempatan untuk melakukan eksplorasi dan eksperimen terhadap materi gelombang bunyi yang mendukung pengemangan keterampilan berpikir kritis secara langsung.

Pembelajaran yang monoton dan kurangnya penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran, yang menyebabkan siswa menjadi pasif dalam berkomunikasi, siswa tidak didorong dalam melakukan kegiatan diskusi dengan teman kelompok dan kurang terlibat dalam menyampaikan ide atau pendapat yang dimilikinya. Sistem pendidikan di Indonesia masih kurang menekankan pentingnya pengembangan keterampilan berpikir kritis, sehingga keterampilan ini pun cenderung rendah (Abda'u *et al.*, 2023; Saphira & Prahani, 2022). Ketidakefektifan model pembelajaran sebelumnya dalam menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa menuntut adanya perubahan, yakni penerapan strategi pembelajaran baru yang lebih mendukung pencapaian kompetensi berpikir tingkat tinggi.

Salah satu langkah yang dapat ditempuh untuk menanggulangi persoalan yang ada adalah dengan mengimplementasikan model pembelajaran yang berorientasi pada peran aktif siswa. Pendekatan pembelajaran ini memfasilitasi siswa agar mampu berpikir kritis, mengeksplorasi berbagai konsep, dan

menyelesaikan persoalan secara mandiri. Alih-alih hanya menyampaikan materi atau memberikan latihan-latihan rutin, model ini bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang lebih kompleks, terutama dalam ranah berpikir kritis.

Bedasarkan hasil penelitian tersebut, terdapat kesenjangan antara harapan dan kenyataan. Kesenjangan yang dimaksud adalah capaian akademik siswa yang rendah yang diakibatkan oleh kurangnya keterampilan berpikir kritis siswa yang disebabkan oleh metode pembelajaran dan media pembelajaran yang kurang menarik minat siswa. Selain itu, kurangnya keterampilan berpikir kritis siswa juga disebabkan oleh waktu belajar, sarana dan prasarana sekolah yang tidak memadai, lingkungan belajar serta dari karakter siswa itu sendiri. Hal ini dapat mengurangi kemampuan siswa dalam membuat keputusan berdasarkan bukti ilmiah, sehingga akan menjadi penghambat dalam upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa (Suciono *et al.*, 2020).

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah model *problem-based learning*. Model PBL ini terdapat sintaks pembelajaran yang dapat digunakan untuk menstimulus keterampilan berpikir siswa, terutama berpikir kritis (Masrinah *et al.*, 2019), pendekatan ini mendorong peserta didik untuk mampu merespons tantangan yang disampaikan oleh pendidik kepada mereka sehingga melalui rangsangan ini siswa dapat mengerti konsep dan prinsip yang menggunakan kejadian nyata sebagai medianya (Setyawan & Koeswanti, 2021). Model PBL menurut Ibrahim dan Nur dalam (Edison, 2023) merupakan suatu pendekatan yang mengajak siswa berpartisipasi aktif dalam menyelesaikan permasalahan melalui penerapan berbagai

prosedur ilmiah. Dalam PBL siswa diharapkan dapat menggali dan memahami pengetahuan yang berkaitan dengan isu yang dihadapi, sekaligus mengembangkan kemampuan dalam menemukan solusi atas persoalan tersebut. Model PBL memberikan ruang bagi siswa untuk mengaitkan persoalan dari kehidupan nyata sebagai wadah pelatihan berpikir kritis. Model PBL ini menekankan proses pembelajaran *student centered learning*, serta berpijak pada teori konstruktivisme yang menekankan bahwa proses belajar akan lebih efektif ketika individu terlibat secara aktif dalam interaksi dengan lingkungan sekitarnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Sujanem & Suwindra (2023) penggunaan model PBL menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang awalnya rendah berubah menjadi tinggi, dengan *N-gain* sebesar 0,5 berkategori sedang. Selain itu, Suastra, *et al* (2019) juga menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode PBL ini akan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika. Siregar (2022) mendapatkan bahwa model *problem based learning* memiliki pengaruh terhadap tingkat berpikir kritis. Hal ini dapat dilihat melalui nilai $t_{hitung} = 10,736$ lebih besar dibandingkan dengan $t_{tabel} = 2,068$. Penelitian yang dilakukan Sa'diyah *et al* (2023) menyatakan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model *problem based learning* (PBL) yang dilihat melalui nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen adalah 76,95 sedangkan pada kelas control 64,67. Dengan begitu, dapat dikatakan bahwa model PBL berpotensi mendorong peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Selain model pembelajaran, inovasi juga harus terjadi di media pembelajaran. Seiring dengan perkembangan teknologi yang ada, banyak bermunculan media

pembelajaran yang lebih inovatif, salah satunya adalah laboratorium virtual yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak. Salah satu dari inovasi virtual lab tersebut adalah simulasi PhET (*Physics Education Technology*). Simulasi PhET dapat memfasilitasi pelaksanaan percobaan secara ideal, yang tidak dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang sesungguhnya (Nurjannah *et al.*, 2021). PhET merupakan simulasi virtual yang dirancang sedemikian rupa agar terlihat menarik sehingga dapat membantu proses pembelajaran fisika. PhET menyediakan simulasi interaktif serta efektif sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep abstrak mengenai materi fisika yang akan dipelajari oleh para siswa (Sujanem *et al.*, 2022). Penggunaan simulasi ini akan membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penggunaan simulasi PhET dalam proses pembelajaran akan sangat membantu guru yang mengalami keterbatasan sarana laboratorium sebagai tempat pelaksanaan praktikum fisika. Keterbatasan sarana laboratorium tersebut berdampak pada kurang optimalnya pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak terutama pada materi gelombang bunyi. Oleh karena itu, penggunaan simulasi PhET akan membantu dalam memvisualisasikan konsep-konsep gelombang bunyi secara *real-time* sehingga siswa dapat memahami konsep gelombang bunyi secara jelas. Media PhET menjadi salah satu sarana pembelajaran yang bisa dipadukan dengan model *Problem based learning* untuk membantu siswa meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Haetami *et al* (2023) yang menunjukkan penggunaan model PBL dengan simulasi PhET secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Hal serupa disampaikan oleh

Rohmawati *et al* (2023) dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah terintegrasi simulasi PhET terhadap keterampilan berpikir kritis sebesar 95,83% dengan kategori sangat baik. Penggunaan simulasi PhET dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih baik dan dengan pemanfaatan teknologi seperti simulasi ini juga dapat mempercepat proses guru dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Bedasarkan uraian tersebut, maka diperlukan suatu optimalisasi kualitas pembelajaran fisika dengan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* dibantu dengan penggunaan PhET memungkinkan guru melatih siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem-based learning* berbantuan simulasi PhET terhadap keterampilan berpikir kritis siswa khususnya dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan hal tersebut peneliti mengajukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem based learning* Berbantuan Simulasi PhET terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan indentifikasi masalah tersebut, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa antara siswa yang belajar menggunakan model *problem based learning* berbantuan simulasi PhET dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional?”

1.3 Tujuan Penelitian

Bedasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang belajar menggunakan model *problem-based learning* berbantuan simulasi PhET dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini meliputi manfaat teoritis dan manfaat praktis yang dapat diuraikan sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis yang diharapkan dengan pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian ini diharapkan memperkaya khazanah pengetahuan di bidang pendidikan dengan menyajikan model pembelajaran inovatif yang mampu mengoptimalkan potensi siswa, khususnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis saat mempelajari fisika. Temuan ini menjadi referensi akademik penting dan dapat memperluas materi bacaan ilmiah seputar strategi pembelajaran efektif yang inovatif
2. Penelitian ini akan memberikan informasi mengenai pengaruh model *problem-based learning* berbantuan simulasi PhET dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika

1.4.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis yang diharapkan dengan pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagi siswa, penggunaan model PBL yang dilengkapi simulasi interaktif PhET diharapkan mampu memicu peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran fisika. Selain itu, simulasi PhET juga diharapkan membantu siswa dalam memvisualisasikan materi yang diajarkan secara lebih mudah.
2. Bagi guru, merekomendasikan guru fisika untuk menerapkan model pembelajaran inovatif berbasis masalah atau proyek sebagai strategi pembelajaran alternatif. Pendekatan tersebut telah menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan *critical thinking students* secara praktis dan empiris.
3. Bagi sekolah, hasil studi ini dapat dijadikan bahan evaluasi dan referensi bersama dalam menentukan model pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan mutu siswa melalui penerapan *Problem-based learning* yang dibantu oleh simulasi PhET, khususnya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam fisika
4. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan memberikan wawasan serta pengetahuan baru yang berguna sebagai dasar pengembangan penelitian pendidikan lebih lanjut, sekaligus mempersiapkan peneliti menjadi pendidik profesional di masa depan.

1.5 Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari siswa tingkat XI pada semester genap kurikulum SMA Negeri 7 Denpasar tahun ajaran 2024/2025, dengan pokok bahasan materi

gelombang bunyi. Variabel dalam penelitian meliputi variabel bebas, yaitu model pembelajaran *problem-based learning* dengan simulasi PhET dan pembelajaran konvensional, serta variabel terikat berupa keterampilan berpikir kritis siswa.

1.6 Definisi Konseptual

1. *Problem based learning* (PBL) merupakan pendekatan pedagogis konstruktivis dimana peserta didik secara aktif terlibat dalam proses penyelesaian kasus atau tantangan nyata, dengan mengintegrasikan pengetahuan awal dan mengembangkan keterampilan kognitif secara mandiri melalui eksplorasi sistematis (Edison, 2023). Pendekatan pembelajaran ini mendorong siswa untuk bekerja sama dan menyelesaikan tugas dengan cara mengamati dan menjelaskan fenomena nyata serta memahami fenomena tersebut. Model ini memiliki lima tahap, yaitu mengatur siswa untuk meneliti, membimbing investigasi secara individu atau kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. (Arends, 2014).
2. Model Pembelajaran Konvensional merupakan model pembelajaran *teacher centered* dan para siswa diharuskan dapat menghafal materi yang diberikan oleh guru dan diminta untuk tidak menghubungkan materi yang diajarkan dengan keadaan sekarang (kontekstual) (Amin & Sumendap, 2022). Menurut Suryosubroto (2002), model pembelajaran konvensional tujuh tahapan yaitu: 1) guru menyampaikan tujuan pembelajaran, 2) guru menyajikan materi atau informasi mengenai pembelajaran, 3) guru menugaskan siswa untuk mendengarkan materi atau informasi pelajaran, 4) guru melakukan tanya jawab bersama siswa, 5) guru menugaskan siswa untuk mengerjakan latihan soal yang

ada di buku ajar, 6) guru bersama siswa mendiskusikan jawaban dari latihan soal yang sudah diberikan, 7) guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.

3. PhET *Simulation* merupakan media yang dapat menjelaskan konsep abstrak yang tidak dapat dijelaskan melalui penyampaian verbal (Masfaratna, 2023). Menurut Rianto dalam (Masfaratna, 2023) menyatakan bahwa PhET *simulation* dapat dikolaborasikan dengan percobaan rill atau sebagai pengganti laboratorium rill, sehingga dapat menjelaskan konsep fisika yang tidak dapat dijelaskan dengan kasat mata.
4. Norris dan Ennis menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan berpikir masuk akal dan reflektif yang difokuskan pada pengambilan keputusan sesuatu yang diyakini atau suatu hal yang dilakukan (Lismaya, 2019). Dengan demikian berpikir kritis adalah berpikir yang terarah pada tujuan. Adapun 5 dimensi dari berpikir kritis adalah *clarification, decision, inference, supposition and integration, auxiliary abilities* (Ennis, 1991).

1.7 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini mengoperasionalkan keterampilan berpikir kritis sebagai variabel terukur yang diasesmen melalui tes esai, dengan mengadaptasi lima dimensi kerangka kerja Ennis yang mencakup klarifikasi, pengambilan keputusan, inferensi, integrasi asumsi, dan kemampuan pendukung, dimana penilaian dilakukan menggunakan skala 0-4 pada materi gelombang bunyi dalam desain *pretest-posttest*.