

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah salah satu aspek berpikir tingkat tinggi yang melibatkan pemahaman masalah, pencarian dan, pengumpulan informasi, sehingga menghasilkan simpulan yang logis dan rasional. Istilah keterampilan berpikir kritis pertama kali diperkenalkan oleh Edward M. Glaser pada tahun 1941 yang mengembangkan gagasan berpikir reflektif dari John Dewey (Glaser, 1941). Keterampilan berpikir kritis merupakan proses pengambilan keputusan yang didasarkan pada penalaran logis, dengan mempertimbangkan bukti yang tersedia, konteks situasi, serta konsep-konsep yang relevan (Facione, 2015). Keterampilan berpikir kritis diukur menggunakan instrumen atau tes berbentuk pilihan ganda yang dirancang untuk mengevaluasi keterampilan berpikir kritis. Setiap pertanyaan mencakup situasi atau argumen yang perlu dinilai oleh peserta didik. Seperti dalam *California Critical Thinking Skills Test (CCTST)* (Facione, 2013).

Menurut Facione (2015), Keterampilan berpikir kritis dapat diukur melalui 6 indikator menurut Facione yaitu (1) Interpretasi yaitu kemampuan untuk memahami dan mengungkapkan makna atau signifikansi dari pengalaman atau data; (2) Analisis kemampuan untuk memeriksa suatu informasi secara mendalam, mengidentifikasi hubungan antar unsur seperti pernyataan, argumen, atau gagasan, serta mengurai bagian-bagian penting dari informasi tersebut; (3) Evaluasi adalah kemampuan untuk menilai kredibilitas pernyataan atau representasi lain yang mengandung deskripsi atau laporan tentang persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, keyakinan, atau pendapat seseorang; (4) Inferensi yaitu kemampuan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal untuk membentuk dugaan dan hipotesis; (5) Penjelasan yaitu kemampuan untuk menyajikan hasil penalaran secara jelas dan koheren. (6) Regulasi diri yaitu secara sadar memantau aktivitas kognitif sendiri dan hasil yang diperoleh dengan tujuan untuk mempertanyakan, mengonfirmasi, memvalidasi, atau mengoreksi penalaran atau hasil yang dicapai. Indikator keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Facione

| Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Pertanyaan Penuntun |
|--|--|---|
| <i>Interpretation</i> (Interpretasi) | 1. <i>Categorize</i> (Mengkategorikan) 2. <i>Decode significance</i> (Mendekripsikan Makna) 3. <i>Clarify meaning</i> (Mengklarifikasi makna) | 1. Bagaimana energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik terlibat dalam pergerakan bola? 2. Bagaimana energi kinetik dan energi potensial berinteraksi dalam pergerakan roller coaster tersebut? |
| <i>Analysis</i> (Analisis) | 1. <i>Examine ideas</i> (memeriksa ide-ide) 2. <i>Identify arguments</i> (mengidentifikasi argumen-argumen) 3. <i>Identify reasons and claims</i> (Mengidentifikasi alasan dan klaim-klaim) | 1. Dari data tersebut, analisislah hubungan antara usaha total dan perubahan energi kinetik pada benda. 2. Berdasarkan informasi tersebut, analisis pernyataan berikut dengan memilih kombinasi pertanyaan yang benar. |
| <i>Inference</i> (Inferensi) | 1. <i>Query evidence</i> (Memeriksa bukti) 2. <i>Conjecture alternatives</i> (Merumuskan kemungkinan alternatif) 3. <i>Draw logically valid or justified conclusions</i> (Mengambil kesimpulan yang logis dan valid) | 1. Berdasarkan informasi ini, manakah simpulan yang benar mengenai hubungan antara perubahan kecepatan dan usaha? 2. Dengan mengabaikan gesekan udara, manakah simpulan yang benar tentang usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi? |

| Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Pertanyaan Penuntun |
|---|--|--|
| <i>Evaluation</i> (Evaluasi) | <p>1. <i>Assess credibility of claims</i> (Menilai kredibilitas klaim-klaim)</p> <p>2. <i>Assess quality of arguments that were made using inductive or reasoning deductive.</i> (Menilai kualitas argumen yang dibuat menggunakan penalaran induktif atau deduktif)</p> | <p>1. Dari tabel tersebut, peserta didik harus menyimpulkan hubungan antara perubahan energi kinetik (ΔKE) dan usaha total (W). Evaluasilah mana pernyataan peserta didik yang benar berdasarkan data tersebut?</p> <p>2. Pada kenyataannya, peserta didik mendapati bahwa kecepatan mobil di titik terendah lintasan lebih rendah dari yang diperkirakan berdasarkan prinsip konservasi energi mekanik. Berdasarkan hal ini, evaluasilah pernyataan peserta didik!</p> |
| <i>Explanation</i> (Penjelasan) | <p>1. <i>State results</i> (Menyatakan hasil)</p> <p>2. <i>Justify procedures</i> (Membenarkan prosedur)</p> <p>3. <i>Present arguments</i> (Menyajikan argumen)</p> | <p>1. Jelaskan bagaimana energi terlibat dalam proses pemindahan meja dalam kasus ini?</p> <p>2. Jelaskan bagaimana konsep energi menjelaskan pergerakan kendaraan mainan tersebut?</p> |
| <i>Self-Regulation</i> (Regulasi Diri) | <p>1. <i>Self-monitor</i> (Mengawasi diri sendiri)</p> <p>2. <i>Self-correct</i> (Memperbaiki diri sendiri)</p> | <p>1. Sebelum menerima klaim tersebut, apa yang masih kurang untuk mendukung kesimpulan ini?</p> <p>2. Seberapa kuat bukti yang dimiliki untuk mendukung kesimpulan ini?</p> |

(Facione, 2015)

2.2.2 Model *Critical Thinking-Independent Learning* (CTIL)

Model *Critical Thinking-Independent Learning* dirancang sebagai model pembelajaran alternatif inovatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa serta memenuhi kompetensi yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Hasyim et al., 2024). Model CTIL ini dikembangkan oleh Faiz Hasyim, Budi Jatmiko, dan Tjipto Prastowo dalam buku Model *Critical Thinking Independent Learning*, yang dikembangkan berdasarkan beberapa teori belajar yaitu teori belajar Motivasi, Kognitivisme, Konstruktivisme, dan Regulasi diri. Model CTIL merupakan model yang dikembangkan dari model pembelajaran Inkuiiri Terbimbing yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis (Hasyim et al., 2024). Selain dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, model CTIL dapat meningkatkan kemandirian belajar, dan motivasi belajar peserta didik. Hal tersebut terbukti berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan hasil menunjukkan bahwa peserta didik bereaksi baik terhadap model CTIL yang digunakan dalam pembelajaran. Peserta didik merasa senang, percaya diri, mandiri, dan kritis dalam belajar (Hasyim et al., 2024). Secara keseluruhan, model *Critical Thinking-Independent Learning* bertujuan membentuk peserta didik yang mandiri, analitis, kritis, dan mampu beradaptasi dalam berbagai situasi.

Guru perlu mengetahui perencanaan pelaksanaan model *Critical Thinking-Independent Learning* agar dapat mempersiapkannya dengan maksimal, sehingga tercapainya keberhasilan saat proses pembelajaran. Menurut Hasyim (2024), terdapat beberapa langkah utama yang perlu disiapkan dalam perencanaan untuk menerapkan model *Critical Thinking dan Independent Learning* dalam pembelajaran. Langkah-langkah tersebut adalah (1) Guru harus mengidentifikasi keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar yang perlu dikembangkan; (2) Guru harus mengintegrasikan materi yang mendorong pemikiran analitis, dan pembelajaran mandiri; (3) Guru harus menyediakan materi pembelajaran yang beragam, seperti proyek dan studi kasus nyata, guru sebagai fasilitator untuk mendukung proses berpikir kritis dan mandiri peserta didik; (4) Guru harus

membangun suasana kelas yang kondusif untuk diskusi dan kolaborasi; (5) Guru menggunakan evaluasi berbasis proyek dan rubrik khusus untuk menilai keterampilan kritis dan mandiri serta memantau efektivitas model dan lakukan adaptasi jika diperlukan.

Menurut Hasyim (2024) model CTIL ini terdiri atas dalam sintaks diantaranya yaitu motivasi, identifikasi dan fenomena, penyelidikan mandiri, interpretasi data, dan refleksi.

a. Motivasi

Motivasi merupakan dorongan internal yang menggerakkan peserta didik untuk berupaya dan bertindak guna mencapai tujuan tertentu. Motivasi intrinsik berperan penting dalam mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam mengidentifikasi dan mengembangkan permasalahan, sehingga memunculkan inisiatif belajar yang tinggi. Di sisi lain, motivasi ekstrinsik yang umumnya bersumber dari dorongan atau stimulus yang diberikan oleh guru juga memiliki peran strategis dalam meningkatkan semangat belajar dan partisipasi peserta didik melalui pengaruh faktor eksternal.

b. Identifikasi dan Analisis Fenomena

Identifikasi dan analisis fenomena adalah proses untuk peserta didik memahami suatu peristiwa atau kejadian dengan cara mengenali karakteristik utama dan mengevaluasi faktor yang memengaruhinya. Peserta didik secara mandiri mencari dan menganalisis informasi yang relevan dari fenomena yang diberikan oleh guru dengan mengidentifikasi asumsi dan membangun argumen.

c. Penyelidikan Mandiri

Penyelidikan mandiri adalah proses belajar dimana peserta didik secara aktif mencari, mengumpulkan, dan menganalisis informasi secara mandiri untuk memahami atau menyelesaikan suatu masalah atau topik tertentu. Peserta didik secara mandiri menemukan konsep dan data, serta memecahkan masalah. Guru berperan sebagai fasilitator yang siap membantu ketika peserta didik menemui kesulitan, bukan sebagai pemberi jawaban langsung. Dengan begitu, peserta

didik merasa didukung tetapi tetap didorong untuk menemukan jawaban sendiri, sehingga mereka belajar bertanggung jawab atas proses belajar mereka.

d. Interpretasi Data dan Mengomunikasikan Hasil

Interpretasi data adalah proses analisis data yang dikumpulkan selama eksperimen atau penyelidikan untuk mencari pola atau hubungan yang ada, dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang didapatkan. Mengomunikasikan hasil adalah tahap dimana peserta didik menyampaikan temuan mereka, baik secara tertulis dalam laporan praktikum maupun lisan dalam presentasi, untuk memastikan bahwa hasil penyelidikan dipahami dan dapat digunakan. Peserta didik menganalisis data dan berbagi pandangan atau ide alternatif, dengan mengutak argumennya.

e. Refleksi

Refleksi peserta didik merupakan suatu proses secara sadar meninjau kembali pengalaman belajarnya, mengidentifikasi pengetahuan yang telah diperoleh, serta mengevaluasi kelebihan dan kekurangan yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung. Dalam proses ini, guru berperan memberikan klarifikasi, umpan balik yang konstruktif, serta melakukan evaluasi dengan peserta didik. Adapun langkah-langkah model CTIL dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Langkah-langkah Model CTIL

| Fase | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik |
|----------|---|--|
| Motivasi | <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata. • Membangkitkan minat dan keingintahuan peserta didik • Memberikan tujuan pembelajaran yang jelas • Menggunakan pendekatan diskusi awal | <ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan berpartisipasi dalam diskusi awal • Mengembangkan rasa ingin tahu • Menetapkan tujuan pribadi dalam pembelajaran • Menyusun pertanyaan atau rasa penasaran awal |

| Fase | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik |
|--|---|--|
| Identifikasi dan Analisis Fenomena | <ul style="list-style-type: none"> • Memperkenalkan fenomena atau permasalahan • Memberikan pertanyaan pemandu • Memfasilitasi diskusi kelompok • Mengarahkan pada sumber informasi | <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan memahami fenomena yang diperkenalkan • Mengidentifikasi masalah utama • Menggunakan pertanyaan pemandu untuk analisis awal • Berdiskusi dan berbagi perspektif |
| Penyelidikan Mandiri | <ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan panduan untuk penyelidikan peserta didik • Memberikan kebebasan dalam menentukan sumber informasi • Memantau dan membimbing proses penyelidikan | <ul style="list-style-type: none"> • Merencanakan penyelidikan mandiri • Mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber • Mencatat temuan dan kesimpulan sementara |
| Interpretasi Data dan Mengomunikasikan Hasil | <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing peserta didik dalam menginterpretasikan data • Mengajarkan teknik penyajian data • Menyediakan format atau struktur laporan • Memberikan masukan dalam presentasi hasil | <ul style="list-style-type: none"> • Menginterpretasikan data yang telah dikumpulkan • Menyusun laporan atau presentasi • Menyajikan hasil dalam bentuk visual • Mengomunikasikan hasil penyelidikan • Mendengarkan dan merespons masukan |

| Fase | Kegiatan Guru | Kegiatan Peserta Didik |
|----------|--|--|
| Refleksi | <ul style="list-style-type: none"> • Memfasilitasi proses evaluasi diri dan kelompok • Memberikan umpan balik • Mengajak peserta didik untuk berdiskusi terkait kekurangan guru dan peserta didik selama kegiatan belajar mengajar. | <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan evaluasi diri • Menerima dan mengintegrasikan umpan balik • Melakukan refleksi tentang pembelajaran yang dialami |

Kelebihan Model *Critical Thinking-Independent Learning* (CTIL) menurut Hasyim et al., (2024) yaitu:

a. Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis

Model ini berfokus pada pengembangan keterampilan peserta didik untuk berpikir secara analitis dan reflektif. Keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan antara lain keterampilan untuk mengidentifikasi asumsi, mengevaluasi argumen, dan membuat keputusan yang berdasar pada bukti dan logika.

b. Mendorong Kemandirian Belajar

Dengan model ini, peserta didik didorong untuk belajar secara mandiri, artinya mereka belajar untuk mengelola proses belajarnya sendiri tanpa bergantung sepenuhnya pada instruksi guru.

c. Meningkatkan Motivasi dan Partisipasi Peserta Didik

Model CTIL memberikan peserta didik rasa tanggung jawab lebih besar terhadap proses pembelajaran mereka. Ketika peserta didik merasa memiliki kontrol atas pembelajaran mereka, mereka lebih termotivasi dan aktif dalam mencari pengetahuan.

d. Peningkatan Kemampuan *Problem-Solving*

Melalui model ini yang berfokus pada berpikir kritis, model pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk mengasah kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang bersifat kompleks.

Keterkaitan antara model *Critical Thinking-Independent Learning* (CTIL) dengan indikator keterampilan berpikir kritis terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Keterkaitan Model CTIL dengan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

| Sintaks Model CTIL | Pengalaman Belajar Peserta Didik | Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Keterkaitan Model CTIL dengan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis |
|--------------------|--|--|---|
| Motivasi | Peserta didik memulai pembelajaran dengan membangun motivasi tujuan belajar, kemudian menganalisis permasalahan atau fenomena nyata yang disajikan, mendiskusikan dalam kelompok kecil untuk mengeksplorasi solusi atau tanggapan awal. Peserta didik juga menjawab pertanyaan-pertanyaan pemancing, menonton video singkat dengan fokus pada poin-poin penting, atau memainkan peran dalam skenario yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan kemandirian dalam menghadapi permasalahan yang relevan dengan topik tersebut. | Interpretasi dan Regulasi diri | Sintaks Motivasi mendukung interpretasi dengan membangun rasa ingin tahu, dan mendukung regulasi diri melalui dorongan untuk mengontrol proses belajar. |

| Sintaks Model CTIL | Pengalaman Belajar Peserta Didik | Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Keterkaitan Model CTIL dengan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis |
|---|---|--|---|
| Identifikasi dan Analisis Fenomena | Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk mengidentifikasi inti permasalahan dari fenomena yang telah diperkenalkan sebelumnya. Mereka mendiskusikan faktor-faktor penyebab dan mengorganisasi informasi atau konsep-konsep yang relevan. Peserta didik kemudian merumuskan hipotesis atau pertanyaan yang mendukung proses analisis dan penyelidikan lebih lanjut, dengan bantuan guru jika diperlukan. | Analisis, inferensi, dan Regulasi diri | Pada sintaks ini mendukung keterampilan analisis dan inferensi melalui aktivitas menganalisis fenomena dan menarik kesimpulan, serta memperkuat regulasi diri melalui evaluasi proses berpikir. |
| Penyeledikan Mandiri | Peserta didik diminta untuk mengumpulkan data, mencatat temuan-temuan mereka, dan merumuskan kesimpulan awal berdasarkan hasil investigasi. Guru dapat memberikan panduan dasar, tetapi peserta didik diberi kebebasan untuk mengatur waktu, memilih sumber, dan menentukan metode yang mereka gunakan untuk penyelidikan. | Interpretasi dan Regulasi diri | Mendukung interpretasi melalui pemahaman data mendalam dan regulasi diri melalui evaluasi eksplorasi secara mandiri. |
| Interpretasi dan Mengomunikasikan Hasil | Peserta didik menyiapkan laporan atau presentasi singkat yang merangkum hasil penyelidikan mereka, mencakup analisis data dan interpretasi yang diperoleh. | Interpretasi, analisis, inferensi, penjelasan, dan | Mendukung interpretasi, analisis, dan inferensi melalui pemahaman, |

| Sintaks Model CTIL | Pengalaman Belajar Peserta Didik | Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Keterkaitan Model CTIL dengan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis |
|--------------------|---|--|---|
| | Kemudian membagikan hasil ini kepada teman sekelas melalui diskusi kelompok atau kelas, memungkinkan terjadinya pertukaran ide dan pandangan baru. Guru memberikan umpan balik terhadap interpretasi peserta didik dan membimbing mereka dalam memperjelas hasil temuan mereka. | Regulasi diri | penguraian, dan penarikan kesimpulan dari data, serta regulasi diri dengan memastikan proses berpikir terarah. |
| Refleksi | Peserta didik melaksanakan reflektif mengenai apa yang telah mereka pelajari, tantangan yang dihadapi, serta keterampilan berpikir kritis yang telah diterapkan. Guru memimpin diskusi reflektif dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk meninjau kembali metode yang telah mereka gunakan, kesalahan yang mungkin muncul, dan strategi perbaikan. | Evaluasi dan Regulasi diri | Mendukung evaluasi melalui penilaian kritis terhadap hasil dan proses, serta regulasi diri melalui perbaikan strategi berpikir. |

(Hasyim et al, 2023)

2.2.3 Materi Usaha dan Energi

1. Pengertian dan Bentuk-Bentuk Energi

Dalam buku modul pembelajaran Fisika Kelas X oleh Kemendikbud Direktorat Jendral Pendidikan, energi secara umum didefinisikan sebagai kemampuan melakukan usaha. Bentuk-bentuk energi yang berkaitan dengan gerak adalah energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik.

a. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda bergerak, yang ditandai dengan adanya kecepatan. Makin besar kecepatannya, energi kinetik akan semakin besar. Karena itu energi kinetik sering kita temukan pada gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar, dan gerak getaran. Rumusan energi kinetic adalah sebagai berikut:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad (1)$$

E_k = energi kinetik, dalam Joule

m = massa benda, dalam kg

v = kecepatan, dalam m/s

Untuk menghitung energi kinetik dengan rumus $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$, harus memiliki data massa dan kecepatan. Kecepatan jatuh bebas kita hitung dengan rumus $v = \sqrt{2g \cdot h}$, dalam hal ini h adalah perpindahan yang dihitung dari kedudukan awal

b. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi benda karena kedudukannya. Ada dua energi potensial yang berkaitan dengan gerak yang sudah Anda pelajari, yaitu energi potensial gravitasi, dan energi potensial pegas. Rumusan energi potensial gravitasi dibedakan dalam dua keadaan, yaitu: Di permukaan bumi:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (2)$$

E_p = Energi potensial, dalam Joule

m = massa benda, dalam kilogram

g = percepatan gravitasi di permukaan bumi, dalam m/s^2

h = ketinggian, dalam meter

Di tempat jauh dari permukaan bumi atau planet:

$$E_p = -G \frac{M \cdot m}{r} \quad (3)$$

E_p = Energi potensial, dalam Joule

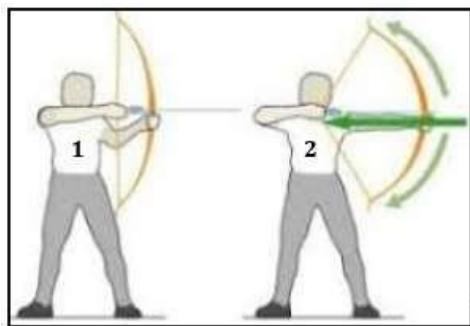
G = konstanta gravitasi

M = massa bumi atau planet

m = massa benda, dalam kilogram

r = jarak benda dari pusat bumi atau planet

Perhatikan juga ilustrasi gambar 1. Pada posisi 2 energi potensialnya lebih besar dari posisi 1 karena kedudukannya lebih jauh dari keadaan awal (seimbang).



Gambar 2.1 Ilustrasi Energi Potensial Pegas

(Sumber: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD)

Energi potensial pegas bergantung pada kekuatan pegas dan simpangan atau kedudukan dari titik keseimbangan. Rumusan energi potensial pegas adalah sebagai berikut.

$$E_p = \frac{1}{2}k \cdot y^2 \quad (4)$$

E_p = Energi potensial, dalam Joule

k = konstanta pegas, dalam N/m

y = simpangan , dalam meter

c. Energi Mekanik

Energi mekanik adalah jumlah dari energi kinetik dan energi potensial. Oleh karena itu rumusan energi mekanik adalah sebagai berikut.

$$E_m = E_k + E_p \quad (5)$$

E_m = Energi mekanik, dalam Joule

E_k = Energi kinetik, dalam Joule

E_p = Energi potensial, dalam Joule

2. Konsep Usaha

Dalam Fisika usaha didefinisikan sebagai gaya kali perpindahan. Dua konsep (gaya dan perpindahan) ini menentukan besar usaha baik besar maupun arahnya. Jika salah satu dari gaya atau perpindahan nilai nol, maka dianggap tidak ada usaha. Secara matematis, usaha dirumuskan dengan:

$$W = F \cdot s \quad (6)$$

W = usaha, dalam Joule

F = gaya, dalam Newton

s = perpindahan, dalam meter

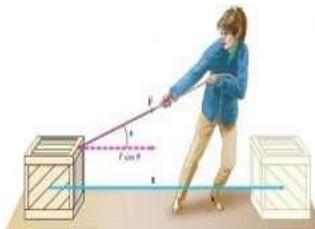
Untuk menentukan usaha jika gaya membentuk sudut searah dengan perpindahan maka persamaan yang digunakan menjadi:

$$W = F \cos \alpha \cdot s \quad (7)$$

$F \cos \alpha$ = proyeksi gaya pada arah perpindahan

α = sudut antara arah gaya dengan arah perpindahan

Dalam kehidupan sehari-hari, mudah ditemukan fakta bahwa memindahkan perabot dengan cara menariknya dan perpindahannya tidak ke arah gaya tarik. Coba lihat ilustrasi pada gambar disamping.



Gambar 2.2 Usaha Positif

(Sumber: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD)

Mari kita hitung besar usaha ibu Sinta sedang menarik peti. Jika gaya tarik $F = 50,0 \text{ N}$ membentuk sudut 37° terhadap lantai. Peti itu mampu digeser sejauh $2,0 \text{ m}$, sebelum ibu Sinta kelelahan. Berapa usaha yang dilakukan?

Dengan rumus usaha

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

$$W = 50. \cos 37^\circ \cdot 2$$

$$W = (50) (0,8) (2)$$

$$W = 80 \text{ Joule}.$$

Dari hasil hitungan usaha oleh ibu Sinta, usaha bernilai positif ketika gaya searah perpindahan. Nilai $\cos \alpha$ dengan sudut kurang dari 90° bernilai positif. Jika arah gaya berlawanan arah, nilai $\cos \alpha$ dengan sudut lebih dari 90° bernilai negatif, maka Usahanya akan negatif. Dalam keadaan gaya tegak lurus perpindahan, usaha akan nol, karena nilai $\cos 90^\circ$ nilainya nol.



Gambar 2.3 Usaha Nol

(Sumber: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD)

Dengan demikian usaha positif jika gaya searah perpindahan. Usaha negatif, jika gaya berlawanan perpindahan, dan usaha nol jika gaya tegak lurus perpindahan. Usaha juga nol ketika benda tidak pindah, atau perpindahannya nol. Usaha oleh gaya pada benda, dimana benda kembali ke tempat semula, hasilnya nol

Bagaimana dengan usaha oleh beberapa gaya yang bekerja pada benda? Tentu saja usaha total adalah menggunakan resultan gaya. Mari kita lihat ilustrasi pada ibu Santi yang menarik peti. Pada lantai tentu ada gesekan yang menghambat.



Gambar 2.4 Usaha Total

(Sumber: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD)

Maka usaha total menjadi sebagai berikut:

$$W = \sum F \cdot s \quad (8)$$

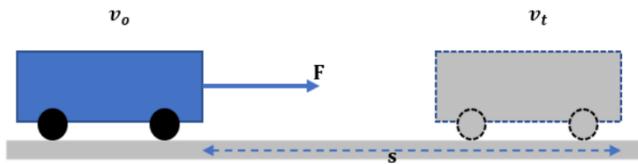
$$W = (F \cos \alpha - f) \cdot s$$

Jika gesekan yang terjadi 10 N, maka usaha total yang bekerja pada peti adalah sebagai berikut. $W = (50 \cdot 0,8 - 10) \cdot 2 = 30 \cdot 2 = 60 \text{ Joule}$

3. Hubungan Usaha dengan Perubahan Energi

Adakah hubungan usaha dengan energi? Dari definisi yang sering kita gunakan tentu ada. Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha. Bagaimana rumusan yang menyatakan hubungan antara usaha dengan energi? Mari kita gunakan satu keadaan dimana gaya yang bekerja sejajar dengan perpindahan atau sudut $\alpha = 0^\circ$ sehingga $\cos \alpha = 1$. Sebelumnya kalian tentu masih ingat hubungan antara gaya dan percepatan dengan beberapa rumus kecepatan pada gerak lurus dengan percepatan tetap. Rumus yang dimaksud adalah

$$F = m \cdot a \text{ dan } v_t^2 = v_0^2 + 2as \quad (9)$$



Gambar 2.5 Ilustrasi Hubungan Usaha dengan Energi Kinetik

Anggap saja ilustrasi gambar adalah benda ditarik dengan gaya mendatar. Akibat gaya itu benda pidah sejauh s dan mengalami perubahan kecepatan dari v_0 menjadi v_t . Jika diuraikan besar usaha $W = F \cos \alpha \cdot s$, dengan sudut 0° , $F = m \cdot a$, dan $v_t^2 - v_0^2 = 2as$, maka

$$W = m \cdot a \cdot s = m \left(\frac{v_t^2 - v_0^2}{2} \right) = \frac{1}{2} m \cdot v_t^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 \quad (10)$$

$$\text{Karena } E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2, \text{ maka } W = E_{kt} - E_{k0} = -\Delta E_k$$

Dimana

E_{k0} = energi kinetik awal

E_{kt} = energi kinetik akhir

Dengan demikian usaha sama dengan perubahan energi kinetik. Bila energi kinetik naik, maka usaha positif. Bila energi kinetik turun, maka usaha negatif. Bila energi kinetik tetap, maka usahanya nol. Mari kita lakukan analisis bila gaya searah

dengan perpindahan tetapi ke arah vertikal. Untuk mengangkat benda dari ketinggian h_1 ke ketinggian h_2 memerlukan gaya angkat minimal sebesar benda (w). Yaitu untuk melawan gaya gravitasi. Perpindahan benda $s = \Delta h = h_2 - h_1$, maka usaha yang dilakukan gaya F adalah:

$$W = F \cdot s = -mg(h_2 - h_1) = mgh_1 - mgh_2 \quad (11)$$

$$W = E_{p1} - E_{p2} = -(E_{p2} - E_{p1}) = -\Delta E_p$$

Usaha dapat dimaknai sebagai perubahan energi potensial. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa usaha adalah perubahan energi. Usaha adalah perubahan energi kinetik, usaha adalah perubahan energi potensial, dan usaha adalah energi mekanik.

$$W = \Delta E_k \quad (12)$$

$$W = \Delta p \quad (13)$$

$$W = \Delta E_m \quad (14)$$

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang berkualitas digunakan untuk menjelaskan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini terkait dengan penelitian yang penulis lakukan berjudul “Pengaruh Model *Critical Thinking-Independent Learning* (CTIL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Usaha dan Energi” adalah sebagai berikut:

Penelitian yang telah dilakukan oleh Hasyim et al., (2024) menunjukkan bahwa model *Critical Thinking-Independent Learning* dapat dijadikan sebuah alternatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal tersebut karena terdapat pengaruh model CTIL terhadap rendanya keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP pada materi Suhu dan Kalor. Adapun hal yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu variabel yang mempengaruhinya menggunakan model CTIL dan variabel yang dipengaruhinya terkait keterampilan berpikir kritis.

Penelitian yang telah dilakukan Idris,la (2020) dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada peserta didik kelas X MIA SMA Negeri 1 Campalagian studi pada materi Vektor dengan menggunakan indikator keterampilan berpikir kritis berdasarkan Facione. Dengan hasil peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah memiliki kemampuan inferensi dan interpretasi yang paling baik, sedangkan indikator analisi dan evaluasi dalam kategori rendah. Indikator keterampilan berpikir kritis berdasarkan Facione ini dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis secara mandiri, sehingga akan cocok digunakan dengan model CTIL yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara mandiri. Adapun hal yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penggunaan indikator keterampilan berpikir kritis berdasarkan Facione.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ashshiddiq et al., (2024) pada peserta didik kelas X dengan menganalisis keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Usaha dan Energi. Dengan menggunakan indikator keterampilan berpikir kritis Facione dalam penelitian tersebut di dapatkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada setiap aspek dinilai rendah. Secara khusus, saat menguji lima indikator, terlihat bahwa peserta didik yang berada dalam kategori sangat rendah dan rendah mendominasi dalam analisis, inferensi, dan evaluasi. Temuan ini menekankan perlunya meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Adapun hal yang relevan dengan penelitian yang akan digunakan yaitu variabel terikat keterampilan berpikir kritis dengan indikator menurut Facione, serta materi Usaha dan Energi yang sama akan digunakan peneliti untuk menerapkan model CTIL.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasyim et al., (2024) pada peserta didik kelas VII SMP Negeri 21 Surabaya. Dengan menerapkan model *Critical Thinking-Independent Learning* dengan berbantuan Simulasi PhET Berbasis Android pada materi Suhu dan Kalor. Dengan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran CTIL yang dikembangkan bersama dengan simulasi PhET berbasis android telah secara efektif meningkatkan Keterampilan Berpikir

Kritis peserta didik. Adapun hal yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu variabel yang mempengaruhinya menggunakan model CTIL dan variabel yang dipengaruhinya terkait keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa model *Critical Thinking-Independent Learning* telah diterapkan dalam bidang Fisika dan terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik Sekolah Menengah Pertama dalam Fisika. Namun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, masih belum ada penelitian yang menerapkan model CTIL pada jenjang Sekolah Menengah Atas, sehingga perbedaan utama antara penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada populasi yang akan diteliti. Kebaruan dari penelitian yang direncanakan ini adalah untuk mengamati perkembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA menggunakan model pembelajaran yang baru dikembangkan. Materi yang akan dibahas adalah Usaha dan Energi, dengan subjek penelitian peserta didik kelas X SMAN 8 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025.

2.3 Kerangka Konseptual

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 8 Tasikmalaya dengan metode tes berpikir kritis menunjukkan bahwa tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Secara teori dalam indikator penjelasan peserta didik cukup baik tetapi untuk indikator lainnya masih kurang, sehingga peserta didik cenderung kesulitan dalam menerapkan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik didukung dengan hasil wawancara kepada guru pengampu mata pelajaran Fisika kelas X, yang mengatakan bahwa salah satu permasalahan yang dihadapi dikelas adalah rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Peserta didik cenderung tidak dapat menyelesaikan permasalahan secara mandiri, sehingga perlunya diberikan dorongan oleh Guru. Selain itu berdasarkan wawancara bersama guru yang mengatakan bahwa materi yang sulit untuk dipahami peserta didik yaitu terkait materi yang membutuhkan daya visualisasi peserta didik tingkat tinggi salah satunya dalam materi Usaha dan Energi. Hal ini

karena konsep-konsep dalam usaha dan energi melibatkan banyak perubahan fisik yang perlu dibayangkan untuk memahami prinsip dasarnya, seringkali abstrak dan sulit dipahami hanya dengan penjelasan verbal.

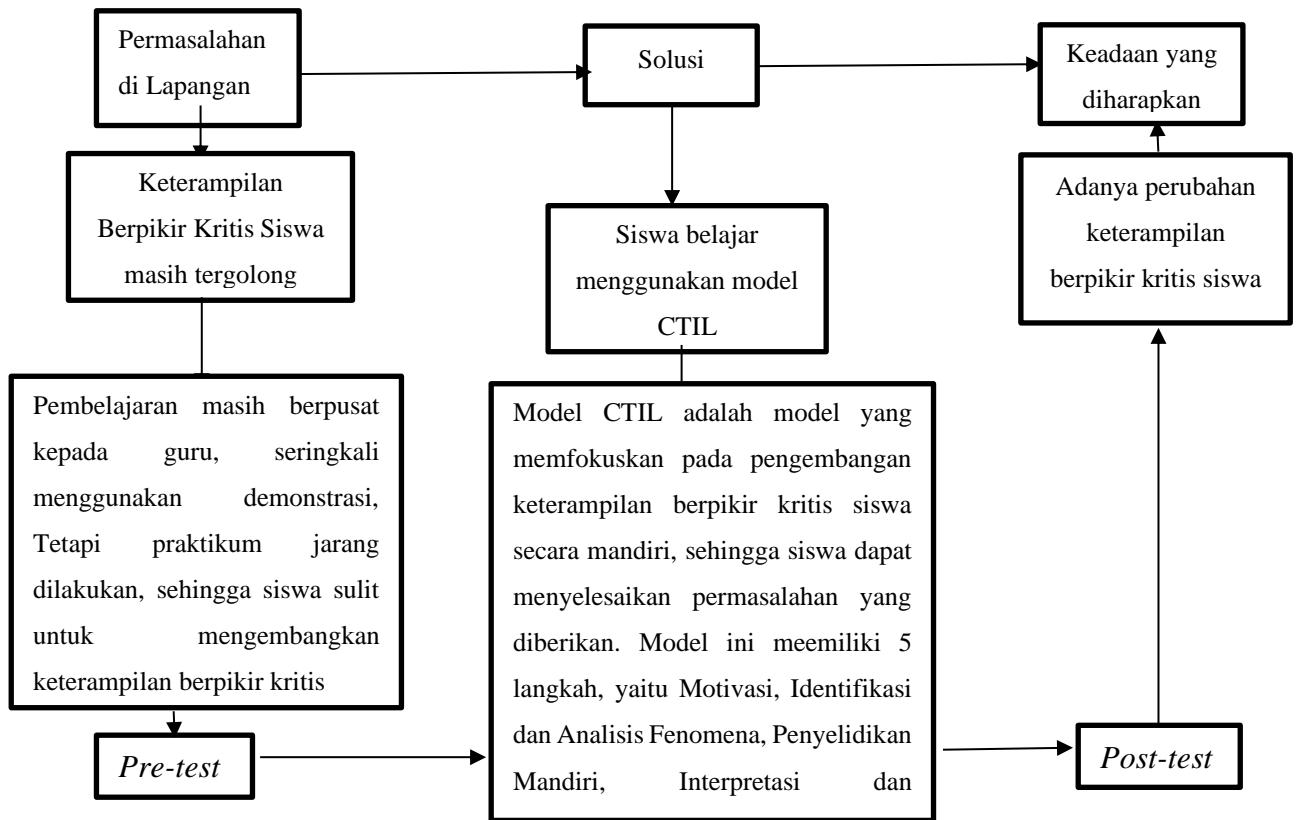
Dengan mempertimbangkan masalah tersebut, peningkatan lebih lanjut dalam proses pembelajaran menjadi sangat penting. Dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik secara mandiri, seperti model *Critical Thinking-Independent Learning* (CTIL). Berdasarkan beberapa referensi, model CTIL ini berpotensi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Model ini menekankan kepada proses keterlibatan peserta didik secara penuh untuk menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan, sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis selama proses belajar secara mandiri.

Berdasarkan sintaksnya, model *Critical Thinking-Independent Learning* (CTIL) terbagi menjadi 5 langkah kegiatan yang berpotensi untuk meningkat keterampilan berpikir kritis. Pertama adalah motivasi bertujuan untuk membangkitkan minat dan semangat belajar peserta didik dengan menghadirkan pertanyaan, fenomena menarik, atau masalah nyata yang relevan dengan kehidupan peserta didik. Kedua identifikasi dan analisis fenomena, peserta didik menganalisis fenomena yang diperkenalkan oleh guru untuk memahami berbagai aspek dari masalah yang dihadapi. Ketiga penyelidikan mandiri, bertujuan untuk melatih keterampilan peserta didik dalam mengumpulkan data, mengobservasi, dan menganalisis informasi dari berbagai sumber. Keempat interpretasi dan mengomunikasikan hasil, bertujuan agar peserta didik dapat menyampaikan ide secara logis dan terstruktur, serta terbiasa berbagi hasil temuan mereka dengan orang lain. Kelima refleksi, bertujuan melakukan evaluasi terhadap hasil penyelidikan dan proses pembelajaran yang telah dilalui. Serta merefleksikan hal-hal yang telah dipelajari, tantangan yang dihadapi, serta keterampilan yang berkembang sepanjang proses.

Indikator keterampilan berpikir kritis yang akan diuji yaitu pertama Interpretasi (*Interpretation*) adalah kemampuan untuk memahami dan menyatakan

makna informasi atau situasi dengan jelas. Kedua Analisis (*Analysis*) adalah kemampuan mengidentifikasi hubungan antara gagasan, konsep, atau informasi dalam suatu argumen atau pernyataan. Ketiga Evaluasi (*Evaluation*) adalah kemampuan menilai kredibilitas sumber informasi dan kualitas argumen. Inferensi (*Inference*) adalah kemampuan menarik kesimpulan yang logis berdasarkan informasi yang ada. Keempat Penjelasan (*Explanation*) adalah kemampuan menjelaskan alasan, argumen, atau proses berpikir yang digunakan. Keenam Regulasi Diri (*Self-regulation*) adalah kemampuan mengawasi dan memperbaiki proses berpikir diri sendiri, termasuk mengenali pribadi dan kelemahan dalam berargumen.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini, peneliti menduga bahwa terdapat pengaruh keterampilan berpikir kritis peserta didik yang belajar menggunakan model *Critical Thinking-Independent Learning* pada materi Usaha dan Energi. Berikut adalah gambar kerangka konseptual penelitian ini untuk memberikan pemahaman yang lebih rinci. Kerangka konseptual dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H0: tidak ada pengaruh model *Critical Thinking-Independent Learning* (CTIL) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Usaha dan Energi di kelas X SMA Negeri 8 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.

Ha: ada pengaruh model *Critical Thinking-Independent Learning* (CTIL) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Usaha dan Energi di kelas X SMA Negeri 8 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.