

## BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

### 2.1 Kajian Pustaka

#### 2.1.1 Keterampilan Proses Sains

Salah satu tokoh penting dalam pengembangan pendidikan sains dan keterampilan proses sains adalah Robert Karplus. Ia awalnya adalah seorang ahli fisika teori, namun pada tahun 1960 beralih menjadi pendidik sains. Karplus berperan besar dalam menyusun kurikulum sains berbasis pengalaman yang dikenal dengan nama *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS). Kurikulum ini dibuat dengan pendekatan yang mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi, menemukan sendiri, dan memahami konsep, serta didasarkan pada teori perkembangan berpikir dari Jean Piaget (Robert G. Fuller, 2003). Rustaman (2007) menyatakan bahwa keterampilan proses sains mencakup aspek kognitif, manual, dan sosial. Aspek kognitif atau intelektual berperan ketika peserta didik menggunakan kemampuan berpikirnya dalam proses pembelajaran. Aspek manual tampak saat peserta didik memanfaatkan alat dan bahan, melakukan pengukuran, maupun menyusun serta merakit peralatan. Adapun aspek sosial tercermin ketika peserta didik berinteraksi, misalnya melalui kegiatan diskusi hasil pengamatan bersama. Berikut merupakan indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2007) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains yang Akan Diteliti**

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Aktivitas
1.	Mengamati/Observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan sebanyak mungkin Indera</li> <li>- Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan</li> </ul>
2.	Mengelompokkan/Klasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencatat setiap pengamatan secara terpisah</li> <li>- Mencari perbedaan, persamaan</li> <li>- Mengontraskan ciri-ciri</li> <li>- Membandingkan</li> <li>- Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan</li> </ul>
3.	Menafsirkan/Interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menghubungkan hasil-hasil pengamatan</li> <li>- Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan</li> <li>- Menyimpulkan</li> </ul>

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Aktivitas
4.	Meramalkan/Prediksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan pola-pola hasil penelitian</li> <li>- Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati</li> </ul>
5.	Mengajukan Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertanya apa, mengapa dan bagaimana</li> <li>- Bertanya untuk meminta penjelasan</li> <li>- Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis</li> </ul>
6.	Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian</li> <li>- Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah</li> </ul>
7.	Merencanakan Percobaan/Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan</li> <li>- Menentukan variabel/faktor penentu</li> <li>- Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat</li> <li>- Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja</li> </ul>
8.	Menggunakan Alat dan Bahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memakai alat/bahan</li> <li>- Mengetahui mengapa menggunakan alat/bahan</li> <li>- Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan</li> </ul>
9.	Menerapkan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru</li> <li>- Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi</li> </ul>
10.	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram</li> <li>- Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis</li> <li>- Menjelaskan hasil percobaan/penelitian</li> <li>- Membaca grafik atau tabel atau diagram</li> <li>- Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa</li> </ul>

Menurut Syafi'ah et al., (2022) Keterampilan proses sains adalah kemampuan yang mengharuskan peserta didik memanfaatkan berbagai kemampuan mereka untuk memperoleh pengetahuan dari pengamatan terhadap

fenomena. Menurut Hafizah et al., (2020) Keterampilan proses sains adalah cara untuk memahami ilmu sains. Keterampilan ini melibatkan kemampuan berpikir, keterampilan fisik, dan kemampuan sosial. Jika diajarkan kepada peserta didik, keterampilan proses sains dapat membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Keterampilan proses sains adalah kemampuan ilmiah yang melibatkan penyelidikan atau pengamatan dengan pendekatan berpikir rasional, serta memanfaatkan keterampilan dasar yang dimiliki seseorang. Kemampuan ini memungkinkan individu untuk memperoleh informasi, memperluas wawasan, dan meningkatkan kecerdasan intelektual. Keterampilan proses sains sangat penting bagi anak karena membantu mereka terlibat langsung dalam pembelajaran sekaligus memotivasi mereka untuk mengeksplorasi dan membuktikan rasa ingin tahu yang mereka miliki (Yuliati & Susianna, 2023). Dengan begitu, diperlukan lingkungan belajar yang efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains, yaitu lingkungan yang mendorong partisipasi aktif peserta didik dan memberi pengalaman langsung. Keterampilan proses sains dapat dilatihkan melalui kegiatan seperti merumuskan masalah, mengamati, merancang percobaan, mengolah dan menafsirkan data, serta menyimpulkan. Lingkungan belajar yang mendukung keterampilan proses sains adalah lingkungan yang terbuka, kolaboratif, fleksibel, dan memberi ruang bagi eksplorasi serta refleksi peserta didik atas proses yang mereka jalani.

### **2.1.2 Pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM)**

Pembelajaran CKCM adalah model pembelajaran sains yang berfokus pada pembelajaran berbasis konstruktivisme, menekankan kerja kelompok dalam proses belajarnya. Peserta didik bekerja bersama untuk menganalisis fenomena, membangun pemahaman, dan menghubungkannya dengan isu-isu ilmiah. Maksudnya pembelajaran dapat dipahami sebagai cara untuk membantu peserta didik memahami makna dan konsep dengan berinteraksi langsung dengan fenomena sains. Model ini didasarkan pada teori-teori konstruktivis seperti perubahan konseptual, yang mengakui bahwa peserta didik datang ke kelas dengan ide-ide mereka sendiri tentang bagaimana dunia bekerja. Oleh karena itu, CKCM dirancang sebagai pendekatan berbasis inkuiiri yang memungkinkan guru dan

peserta didik untuk secara eksplisit mengeksplorasi, mengkategorikan, membangun, dan merundingkan perbedaan antara ide-ide peserta didik dengan konsep-konsep ilmiah (Ebenezer & Connor, 1998). CKCM menggabungkan berbagai teori pendidikan, seperti teori Morton tentang variasi pembelajaran, yaitu bahwa setiap peserta didik belajar dengan cara yang berbeda, teori skema dan perubahan konseptual Piaget, yang menekankan bahwa peserta didik membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman mereka dan terus menyesuaikan pemahaman mereka saat mendapat informasi baru, konsep Vygotsky tentang perkembangan proksimal, yang menggarisbawahi pentingnya bimbingan dari guru atau orang lain yang lebih berpengalaman untuk membantu peserta didik mencapai pemahaman baru (Yazar et al., 2019).

Menurut Fatihatussa'adah et al., (2024) CKCM berfokus pada pembelajaran berbasis konstruktivisme, menekankan kerja kelompok dalam proses belajarnya. Peserta didik bekerja bersama untuk menganalisis fenomena, membangun pemahaman, dan menghubungkannya dengan isu-isu ilmiah. Setelah itu, mereka mengevaluasi dan merefleksikan pemahaman dan pengalaman belajarnya. CKCM mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dengan lingkungan belajar mereka, memungkinkan mereka mengeksplorasi dan membangun pemahaman sendiri, sehingga meningkatkan keterampilan dan prestasi akademik. Selain itu, pembelajaran CKCM menuntun peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses belajar dengan menekankan pada penemuan serta konstruksi pengetahuan secara mandiri. Pendekatan ini mendukung peserta didik dalam mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap fenomena ilmiah (Nurlatifah et al., 2024).

CKCM menekankan bahwa sekolah perlu membekali peserta didik dengan keterampilan sosial dan keterampilan dasar. Oleh karena itu, lingkungan belajar harus dirancang untuk mendukung peserta didik agar berkembang menjadi individu yang berpikir kritis, bertanggung jawab, dan sadar akan isu-isu global. Guru memiliki peran penting dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam hal ini. Jika guru menunjukkan empati, pemahaman, dan kepekaan serta berinteraksi secara positif dengan peserta didik, maka pengalaman belajar dan

kemampuan peserta didik dalam menghadapi masalah akan meningkat secara signifikan (Salsabiila et al., 2024).

Ebenezer & Connor, (1998) menekankan pentingnya lingkungan belajar yang mendukung perkembangan keterampilan dan pemahaman mendalam terhadap sains. Lingkungan belajar yang dimaksud adalah tempat di mana peserta didik aktif terlibat dalam proses pembelajaran, bukan hanya sebagai penerima informasi, tetapi sebagai individu yang membangun pemahaman mereka sendiri melalui eksplorasi, diskusi, dan refleksi. Guru berperan sebagai fasilitator yang menggali ide awal peserta didik untuk memahami konsep-konsep dasar yang sudah mereka miliki sebelum memulai materi baru, peserta didik diajak berdiskusi dan melakukan percobaan untuk membangun pemahaman bersama. Pembelajaran juga dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari dan isu-isu global, sehingga peserta didik dapat melihat relevansi ilmu sains dalam kehidupan mereka.

Ebenezer & Connor, (1998) menyebutkan bahwa pembelajaran CKCM memiliki tahapan dalam pembelajarannya. Pertama *Exploring and Categorizing* (menjelajahi dan mengkategorikan) pada fase ini, pemahaman, keyakinan, dan sikap anak-anak dieksplorasi dengan menggunakan satu atau dua contoh atau fenomena sehari-hari yang sederhana, bertujuan mengetahui pemahaman awal peserta didik dan mengelompokkan argumen mereka melalui kegiatan yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.

Kedua *Constructing and Negotiating* (membangun dan bernegosiasi) pada tahap ini, guru dan peserta didik bersama-sama membangun pemahaman dengan menghubungkan ide-ide peserta didik dengan topik yang dipelajari. Dalam proses ini, guru dan siswa berperan sebagai orang yang mencari seperti melakukan percobaan, berbagi, dan mendiskusikan ide secara kolaboratif. Fase ini mendorong sikap kerja sama dalam menyelidiki dan membangun pengetahuan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Ketiga *Translating and Extending* (menejmahkan dan memperluas) tahapan ini memberikan lebih banyak kesempatan bagi peserta didik untuk mengaitkan pengetahuan mereka dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini membantu peserta didik memperluas dan memfasilitasi pemahaman mereka terhadap konsep,

meningkatkan hasil belajar mereka dengan menumbuhkan pemikiran logis dan konstruksi pengetahuan.

Terakhir atau tahap keempat *Reflecting and Assessing* (merefleksikan dan menilai) Pada tahap ini, peserta didik diajak untuk merenungkan dan mengevaluasi apa yang telah mereka pelajari. Peserta didik merangkum hasil diskusi untuk memperkuat apa yang telah mereka pelajari. Guru mengamati perilaku peserta didik sepanjang proses pembelajaran dan memberikan penilaian di akhir yang memungkinkan peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka. Dengan merefleksikan pembelajaran, menghubungkan konsep baru dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki, dan menerapkan pemahaman tersebut dalam situasi yang relevan, peserta didik bisa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Pembelajaran CKCM memiliki 4 tahapan dalam pembelajarannya dengan kegiatan peserta didik dan guru, dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Sintaks Pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) menurut Ebenezer dan Connor (1998)**

Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
<i>Exploring and Categorizing</i> (Menjelajahi dan Mengkategorikan)	Memberikan stimulus berupa tayangan atau lainnya dengan tujuan meggali pengetahuan awal peserta didik. Memberikan pertanyaan dari tayangan yang telah diamati	Peserta didik mengamati tayangan atau media lain yang disajikan guru dengan tujuan menggali pengetahuan awal mereka serta mengelompokkan argumen melalui aktivitas yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Pada tahap ini, peserta didik diberikan ruang untuk menyampaikan ide-ide awal secara bebas, sehingga guru perlu menciptakan suasana belajar yang kondusif guna mendukung proses tersebut.
<i>Constructing and Negotiating</i> (Membangun dan Bernegosiasi)	Guru berperan sebagai fasilitator dalam proses ini dengan memberikan bimbingan yang terstruktur dan mendorong partisipasi aktif peserta didik.	Pada tahap kedua, peserta didik terlibat dalam kegiatan kolaboratif, seperti percobaan, di mana mereka membangun pengetahuan baru dengan berdiskusi dan menyepakati pemahaman mereka bersama teman-teman sekelas.

Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
<i>Translating and Extending</i> (Menejmahkan dan Memperluas)	Guru memberikan lebih banyak materi pembelajaran dan mengarahkan peserta didik untuk menerapkan konsep fisika dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari	Tahap ketiga memberikan lebih banyak kesempatan bagi peserta didik untuk mengaitkan pengetahuan mereka dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini membantu peserta didik memperluas dan memfasilitasi pemahaman mereka terhadap konsep, meningkatkan hasil belajar mereka dengan menumbuhkan pemikiran logis dan konstruksi pengetahuan.
<i>Reflecting and Assessing</i> (merefleksikan dan Menilai)	Guru mengamati perilaku peserta didik sepanjang proses pembelajaran dan memberikan penilaian di akhir yang memungkinkan peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka.	Di tahap keempat, peserta didik merangkum hasil diskusi untuk memperkuat apa yang telah mereka pelajari. Dengan merefleksikan pembelajaran, menghubungkan konsep baru dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki, dan menerapkan pemahaman tersebut dalam situasi yang relevan, peserta didik bisa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Berdasarkan kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran CKCM memiliki pengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

### 2.1.3 Kaitan Keterampilan Proses Sains dan Pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM)

Keterampilan proses sains adalah kemampuan yang mengharuskan peserta didik memanfaatkan berbagai kemampuan mereka untuk memperoleh pengetahuan dari pengamatan terhadap fenomena. Keterampilan proses sains mencakup kemampuan kognitif, manual, dan sosial. Aspek kognitif atau intelektual berperan ketika peserta didik menggunakan kemampuan berpikirnya dalam proses pembelajaran. Aspek manual tampak saat peserta didik memanfaatkan alat dan bahan, melakukan pengukuran, maupun menyusun serta merakit peralatan. Adapun

aspek sosial tercermin ketika peserta didik berinteraksi, misalnya melalui kegiatan diskusi hasil pengamatan bersama.

Pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) adalah pembelajaran sains yang berfokus pada eksplorasi dan penemuan oleh peserta didik melalui diskusi maksudnya yaitu memahami makna dan konsep melalui keterlibatan langsung dengan fenomena sains. Pembelajaran CKCM berfokus pada pembelajaran berbasis konstruktivisme, menekankan kerja kelompok dalam proses belajarnya, mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dengan lingkungan belajar mereka, memungkinkan mereka mengeksplorasi dan membangun pemahaman sendiri, sehingga meningkatkan keterampilan dan prestasi akademik.

Kaitan model CKCM dengan keterampilan proses sains memiliki hubungan yang sangat erat karena keduanya berpusat pada eksplorasi aktif dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran sains. Model CKCM merupakan model pembelajaran berbasis konstruktivisme, di mana peserta didik diposisikan sebagai pembelajar aktif yang membangun pengetahuan secara mandiri melalui pengalaman langsung, hasil observasi, serta interaksi sosial. Adapun keterampilan proses sains mencakup beragam kemampuan yang digunakan peserta didik untuk memahami dan menyelidiki fenomena ilmiah.

Berikut merupakan kaitan antara model CKCM dengan keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Keterkaitan Model *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) dan Keterampilan Proses Sains**

<b>Model <i>Common Knowledge Construction Model</i> (CKCM)</b>	<b>Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS)</b>	<b>Keterkaitan CKCM dan KPS</b>
<i>Exploring and Categorizing</i> (Menjelajahi dan Mengkategorikan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengamati</li> <li>- Mengelompokkan</li> <li>- Meramalkan</li> <li>- Berhipotesis</li> </ul>	Sintaks <i>Exploring and Categorizing</i> berkaitan erat dengan keterampilan proses sains. Peserta didik mengamati objek atau fenomena secara cermat. Hasil pengamatan digunakan untuk mengelompokkan berdasarkan kesamaan atau perbedaan. Dari pola yang

<b>Model Common Knowledge Construction Model (CKCM)</b>	<b>Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS)</b>	<b>Keterkaitan CKCM dan KPS</b>
		ditemukan, peserta didik dapat meramalkan kejadian yang mungkin terjadi dan menyusun dugaan awal atau <b>hipotesis</b> .
<i>Constructing and Negotiating</i> (Membangun dan Bernegosiasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merencanakan percobaan</li> <li>- Menggunakan alat dan bahan</li> <li>- Berkommunikasi</li> <li>- Menerapkan konsep</li> <li>- Menafsirkan (interpretasi)</li> </ul>	Sintaks <i>Constructing and Negotiating</i> mendorong siswa untuk membangun pemahaman melalui diskusi dan kerja kelompok. Dalam proses ini, peserta didik merencanakan percobaan bersama, menentukan cara dan langkah kerja. Mereka menggunakan alat dan bahan secara tepat untuk membuktikan ide atau konsep. Selama kegiatan, peserta didik berkomunikasi untuk berbagi pendapat dan hasil. Dari data yang diperoleh, mereka menafsirkan makna dan menarik kesimpulan, lalu menerapkan konsep untuk menjelaskan atau menyelesaikan masalah yang berkaitan.
<i>Translating and Extending</i> (Menejmahkan dan Memperluas)	Mengajukan pertanyaan	Sintaks <i>Translating and Extending</i> berkaitan dengan keterampilan proses sains mengajukan pertanyaan karena pada tahap ini, peserta didik diarahkan untuk menggunakan pengetahuan yang dimiliki dalam situasi baru serta memperdalam pemahaman mereka, sehingga secara alami memunculkan pertanyaan-pertanyaan ilmiah yang relevan untuk dieksplorasi lebih lanjut.
<i>Reflecting and Assessing</i> (merefleksikan dan Menilai)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merapkan konsep</li> <li>- Berkommunikasi</li> </ul>	Sintaks <i>Reflecting and Assessing</i> berkaitan dengan keterampilan proses sains menerapkan konsep dan berkomunikasi karena pada tahap ini peserta didik menilai pemahamannya dengan menerapkan konsep dalam situasi

<b>Model Common Knowledge Construction Model (CKCM)</b>	<b>Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS)</b>	<b>Keterkaitan CKCM dan KPS</b>
		baru serta mengkomunikasikan hasil refleksi atau kesimpulannya secara lisan maupun tertulis.

Kelebihan dari pembelajaran CKCM yaitu melibatkan peserta didik langsung dengan fenomena, sehingga mereka tidak hanya menghafal konsep, tetapi membangun pemahaman berdasarkan pengalaman nyata. Melalui eksplorasi dan penemuan, peserta didik dilatih untuk mengamati, bertanya, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Sebagai bagian inti dari model ini, diskusi menstimulasi keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran, bukan hanya menjadi penerima informasi. Diskusi dalam kelompok membantu siswa belajar dari satu sama lain, memperkuat pemahaman melalui interaksi sosial. Dengan menekankan penemuan melalui fenomena nyata, CKCM cocok digunakan dalam pembelajaran sains yang berbasis observasi dan eksperimen.

#### **2.1.4 Materi Usaha dan Energi**

##### **Usaha**

Usaha merupakan energi yang dipindahkan ke atau dari suatu benda akibat adanya gaya yang bekerja pada benda tersebut. Energi yang masuk ke benda disebut usaha positif, sedangkan energi yang keluar dari benda disebut usaha negatif. Dengan kata lain, usaha adalah proses pemindahan energi. Melakukan usaha berarti memindahkan energi dari satu benda ke benda lain. Usaha memiliki satuan yang sama dengan energi dan termasuk besaran skalar, sehingga hanya memiliki besar tanpa arah (Halliday et al., 2005).



**Gambar 2.1 Seseorang melakukan usaha**

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/OgVHeekSRMc6WKcc8>)

$$W = F \cdot \Delta s \quad (1)$$

dengan

W = usaha yang dikerjakan oleh gaya (J)

F = gaya (N)

$\Delta s$  = perpindahan (m)

Seberapa lama waktu yang digunakan untuk melakukan usaha dinyatakan dengan besaran daya (Puspaningsih et al., 2021). Secara matematis, daya dinyatakan dengan persamaan matematis berikut ini.

$$P = \frac{W}{t} \quad (2)$$

dengan

P = daya (Watt)

W = usaha (Joule)

t = waktu (s)

Energi

Energi adalah sesuatu yang berhubungan dengan satu atau lebih benda dalam sebuah sistem. Jika sebuah gaya bekerja pada salah satu benda, seperti membuatnya bergerak, maka energi dalam sistem tersebut akan berubah (Halliday et al., 2005).

Bentuk-bentuk Energi

a. Energi Kinetik



**Gambar 2.2 Seseorang mengendarai sepeda**

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/9WCXdhFX2s8rGxGH9>)

Energi yang dimiliki oleh benda bergerak lurus disebut energi kinetik (Puspaningsih et al., 2021). Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda karena bergerak. Semakin cepat benda bergerak, semakin besar energi kinetiknya (Halliday et al., 2005). Secara matematis, dinyatakan dengan persamaan.

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2 \quad (3)$$

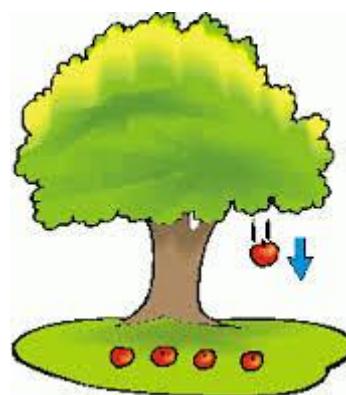
dengan

$E_k$  = energi kinetik (J)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

b. Energi Potensial



**Gambar 2.3 Ilustrasi buah apel jatuh dari pohonnya**

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/4ijDoSHCB53zTC1LA>)

Benda yang berada di bawah pengaruh gaya gravitasi bumi menyimpan energi, yang umumnya dikenal sebagai Energi Potensial Gravitasi (Puspaningsih et

al., 2021). Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki benda karena ketinggiannya dari titik tertentu, misalnya permukaan tanah ( $y = 0$ ). Energi ini hanya bergantung pada seberapa tinggi benda itu, bukan pada lokasinya ke kiri atau ke kanan. Jadi, selama ketinggiannya sama, energi potensialnya juga sama, tidak peduli di mana benda itu berada secara horizontal (Halliday et al., 2005).

$$E_P = mgh \quad (4)$$

dengan

$E_P$  = energi potensial gravitasi (J)

$m$  = massa benda (kg)

$g$  = percepatan gravitasi ( $9,8 \text{ m/s}^2$ )

$h$  = posisi benda pada ketinggian tertentu (m)

#### c. Kalor

Ketika terjadi perubahan suhu pada benda, terdapat energi yang diserap atau dilepaskan oleh benda, yaitu kalor (Puspaningsih et al., 2021). Secara matematis kalor dinyatakan dengan persamaan berikut ini.

$$Q = mc\Delta T \quad (5)$$

dengan

$Q$  = kalor (J)

$m$  = massa benda (kg)

$c$  = kalor jenis ( $\text{J/kg.K}$ )

$\Delta T$  = perubahan suhu (K)

#### d. Energi Listrik

Muatan listrik  $Q$  memiliki medan listrik, kemudian muatan listrik lainnya  $q$  dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain dalam pengaruh medan listrik  $Q$ , maka muatan listrik  $q$  memiliki energi (Puspaningsih et al., 2021). Secara matematis dinyatakan dengan persamaan:

$$W = V \cdot I \cdot t \quad (6)$$

Pada persamaan tersebut, berlaku Hukum Ohm.

$$V = I \cdot R \quad (7)$$

dengan

$W$  = energi listrik (J)

$V$  = beda potensial atau tegangan listrik (Volt)

- I = kuat arus listrik (A)  
R = hambatan listrik (ohm)  
t = selang waktu (s)

## 2.2 Hasil yang Relevan

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya berikut disajikan beberapa penelitian yang memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian oleh Yazar et al., (2019) menyimpulkan bahwa penerapan model *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) pada kelompok eksperimen meningkatkan prestasi akademik dan membuat peserta didik lebih lama mengingat materi, dibandingkan dengan metode pengajaran sains yang digunakan pada kelompok kontrol. CKCM mungkin lebih efektif dalam membantu peserta didik mempertahankan pengetahuan dalam jangka panjang.

Nurlatifah et al., (2024) menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran CKCM yang menggabungkan etnosains dan *podcast* memberikan dampak besar pada keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik kelas XI. Ini menunjukkan bahwa CKCM yang menggunakan *podcast* mampu menghadirkan lingkungan pembelajaran yang efektif dan efisien, sehingga tujuan pendidikan bisa tercapai. Peningkatan keterampilan dan hasil belajar yang lebih baik membuktikan bahwa model CKCM dengan bantuan *podcast* cocok untuk digunakan dalam pengajaran.

Fatihatussa'adah et al., (2024) menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) berbasis etnosains dengan media podcast menunjukkan dampak signifikan pada pencapaian belajar peserta didik, membuktikan efektivitas integrasi budaya dan teknologi lokal dalam pembelajaran. Namun, meskipun kelas eksperimen mendapatkan skor lebih tinggi daripada kelas kontrol, hasil pengukuran *soft skill* kolaborasi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Meskipun begitu, pembelajaran inovatif ini berperan positif dalam proses pembelajaran dan membantu peserta didik memahami materi pelajaran dengan lebih baik.

Sinaga et al., (2024) menyimpulkan bahwa penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian lanjutan mengenai pengembangan perangkat pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) dan penerapannya. Selama lima tahun terakhir, penelitian lebih banyak berfokus pada evaluasi pembelajaran melalui CKCM.

Salsabiila et al., (2024) menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar dan kemampuan kolaborasi ketika menggunakan model *flipped-Common Knowledge Construction Model* (CKCM) dengan podcast pada peserta didik kelas XI. Model yang komprehensif ini tidak hanya memenuhi tujuan pembelajaran tradisional, tetapi juga mengintegrasikan unsur etnosains, sehingga memberikan peserta didik pemahaman yang lebih luas dan kontekstual dari segi budaya. Dengan tambahan podcast, *flipped-CKCM* menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, di mana peserta didik terlibat lebih aktif dalam mengembangkan pengetahuan mereka.

Aswar, (2020) menyimpulkan bahwa Keterampilan proses sains fisika peserta didik SMA di Kabupaten Jeneponto pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 berada pada kategori cukup. Peserta didik dari sekolah terakreditasi A memiliki skor rata-rata keterampilan proses sains yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik dari sekolah terakreditasi B dan C.

Nurdiansah & Makiyah, (2021) menyebutkan bahwa rata-rata nilai pre-test peserta didik adalah 21,33, sedangkan rata-rata nilai post-test mencapai 34,00. Berdasarkan hasil tersebut, pencapaian peserta didik masih tergolong dalam kategori kurang baik.

Fitriana et al., (2019) menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA 2 di SMAN 16 Pekanbaru tergolong cukup dengan persentase 57,94%. Indikator keterampilan mengamati menjadi yang tertinggi dengan kategori baik, sedangkan indikator terendah adalah keterampilan berhipotesis yang masuk dalam kategori kurang. Sebanyak 9% peserta didik memiliki keterampilan proses sains pada kategori tinggi, 35% pada kategori sedang, dan 56% pada kategori rendah.

Rani et al. (2019) menyimpulkan bahwa persentase keterampilan proses sains peserta didik SMA kelas X di Kecamatan Seberang Ulu I pada tiap indikator adalah sebagai berikut: keterampilan mengamati sebesar 59,80% (kategori tinggi), mengelompokkan 61,37% (kategori tinggi), menafsirkan 53,23% (kategori sedang), meramalkan 57,05% (kategori sedang), berhipotesis 38,03% (kategori rendah), melaksanakan percobaan 35,58% (kategori rendah), dan berkomunikasi 27,45% (kategori rendah). Sementara itu, pada peserta didik SMA kelas X di Kecamatan Kertapati diperoleh persentase keterampilan proses sains pada tiap indikator yaitu mengamati 60,70% (kategori tinggi), mengelompokkan 63,60% (kategori tinggi), menafsirkan 59,55% (kategori tinggi), meramalkan 67,89% (kategori tinggi), berhipotesis 45,71% (kategori sedang), melaksanakan percobaan 52,69% (kategori sedang), dan berkomunikasi 36,15% (kategori rendah).

Zannah, (2024) menyimpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan keterampilan proses sains mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Palangkaraya tergolong sedang pada indikator observasi, klasifikasi, dan komunikasi, serta rendah pada indikator hipotesis. Temuan ini mengindikasikan perlunya penerapan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan yang inovatif untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.

Hasil dari beberapa penelitian yang relevan sejalan dengan penelitian yang akan diteliti yang menyebutkan bahwa keterampilan proses sains masih dalam kategori rendah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut digunakanlah model pembelajaran *Common Knowledge Construction Model (CKCM)* sebagai solusi mengatasi rendahnya keterampilan proses sains. Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, karena berfokus pada pengaruh keterampilan proses sains dengan berbantuan parktikum.

### 2.3 Kerangka Konseptual

Studi pendahuluan yang dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Tasikmalaya pada kelas X melalui wawancara dan observasi, serta pada kelas XI melalui tes, menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih tergolong rendah. Dari hasil observasi diketahui bahwa banyak peserta didik

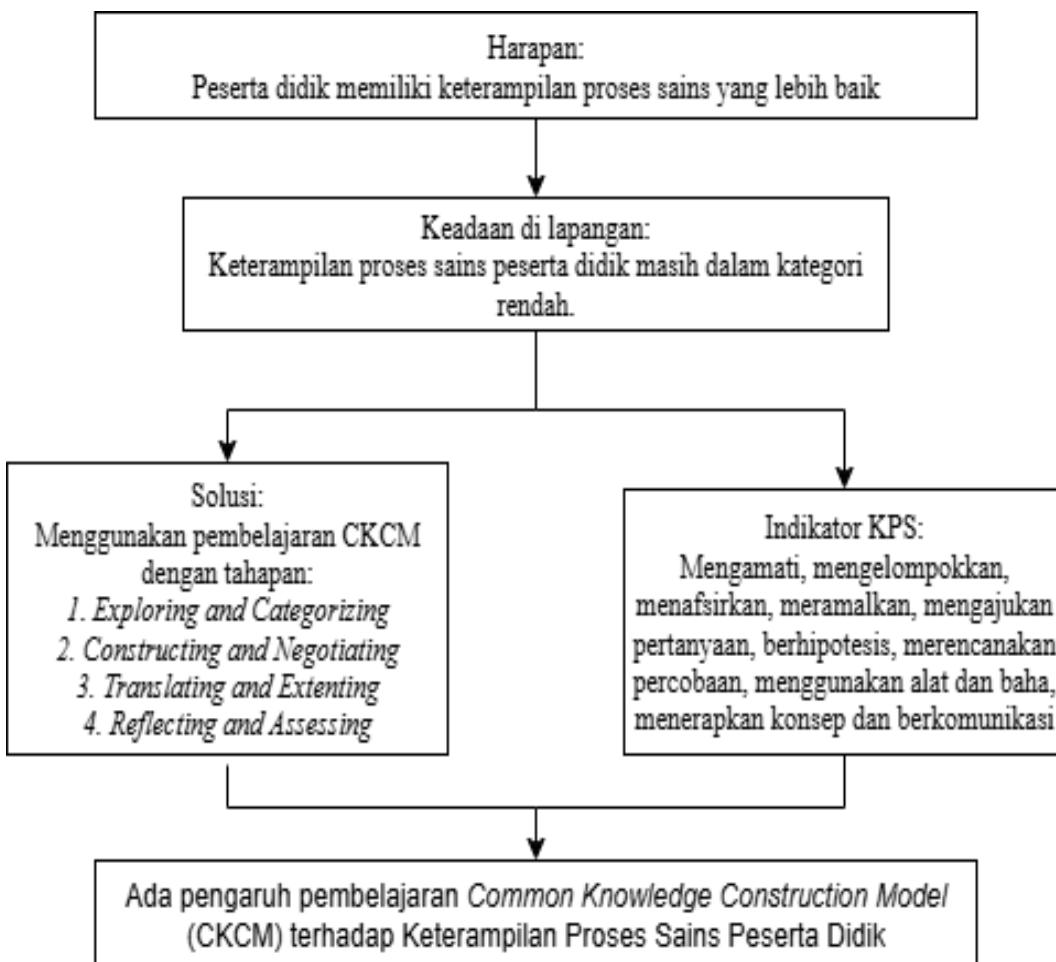
mengalami kesulitan dalam pembelajaran fisika karena laboratorium sekolah difungsikan sebagai ruang kelas dan keterbatasan alat praktikum yang tersedia.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini adalah *Common Knowledge Construction Model* (CKCM). Pembelajaran ini dibagi menjadi empat tahap, yaitu *exploring and categorizing* (menjelajahi dan mengkategorikan), *constructing and negotiating* (membangun dan bernegosiasi), *translating and extending* (menerjemahkan dan memperluas) dan *reflecting and assessing* (refleksi dan menilai).

Pembelajaran CKCM memiliki kelebihan karena menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan dan membangun pemahaman konsep melalui proses eksplorasi dan diskusi. Ciri khas dan kelebihan model ini terlihat pada sintaks *exploring and categorizing* serta *constructing and negotiating*. Pada tahap *exploring and categorizing*, peserta didik dilatih keterampilan proses sains seperti mengamati, mengelompokkan, meramalkan, dan berhipotesis. Sedangkan pada tahap *constructing and negotiating*, peserta didik berlatih merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, berkomunikasi, serta menerapkan konsep dalam kegiatan belajar, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual.

Indikator keterampilan proses sains yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi. Setelah diterapkan pembelajaran CKCM peneliti memberikan posttest dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran CKCM terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti menduga adanya pengaruh pembelajaran CKCM terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X SMA Negeri 1 Jatiwaras. Kerangka konseptual yang akan digunakan dalam penelitian ditunjukkan Gambar 2.4



**Gambar 2.4 Kerangka Konseptual**

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah maka hipotesis dalam penelitian ini adalah

$H_0$  : Tidak ada pengaruh pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) terhadap keterampilan proses sains pada materi usaha dan energi di kelas X SMA Negeri 1 Jatiwaras tahun ajaran 2024/2025.

$H_a$  : Ada pengaruh pembelajaran *Common Knowledge Construction Model* (CKCM) terhadap keterampilan proses sains pada materi usaha dan energi di kelas X SMA Negeri 1 Jatiwaras tahun ajaran 2024/2025.