

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka berisi teori-teori yang relevan terhadap masalah yang diteliti. Dalam penelitian ini, peneliti membahas beberapa kajian pustaka meliputi keterampilan proses sains, model pembelajaran CCDSR, *hands-on experiment*, dan materi gerak jatuh bebas.

2.1.1 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan seperangkat keterampilan yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan tentang produk-produk sains (Suja, 2020). Keterampilan proses sains dapat digunakan untuk menemukan konsep, prinsip dan teori, mengembangkan konsep yang sudah ada, maupun membantah penemuan sebelumnya (Hadi & Widodo, 2022). Keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan untuk penyelidikan ilmiah seperti keterampilan mengamati (*observing*), mengklasifikasi (*classifying*), menafsirkan (*interpreting*), meramalkan (*predicting*), mengajukan pertanyaan (*questioning*), merumuskan hipotesis (*hypothesizing*), merencanakan percobaan (*planning*), menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep (*applying*), dan berkomunikasi (*communicating*) (Suja, 2020).

Menurut Bryce et al., (1990) keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan proses sains dasar dan terpadu (Suja, 2020). Keterampilan proses sains dasar meliputi mengamati (*observational skill*), melakukan pengukuran (*measurement skill*), keterampilan menginterpretasi data hasil pengamatan (*inferring*), keterampilan memprediksi (*predicting*), keterampilan mengklasifikasikan (*classifying*), dan keterampilan mengomunikasikan (*communicating*) (Suja, 2020). Sedangkan, keterampilan proses sains terpadu meliputi keterampilan mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional variabel, merumuskan hipotesis (*hypothesizing*), merancang dan melakukan eksperimen, dan menginterpretasikan data (*intepreting*) (Suja, 2020). Meskipun dikaji secara terpisah, jenis-jenis keterampilan proses sains tersebut merupakan satu kesatuan yang utuh (Harlen, 1992).

a. Urgensi Keterampilan Proses Sains

Menurut Layton (1973) gagasan tentang pentingnya keterampilan proses dalam pendidikan sains sudah dicetuskan pada abad ke-19 di Inggris oleh John Stevens Henslow dan Thomas Henry Huxley. Henslow berpendapat bahwa ciri khas sains terletak pada metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan, terutama melalui pendekatan induktif yang melatih kemampuan observasi dan penalaran. Sejalan dengan itu, Huxley menekankan bahwa pembelajaran sains bertujuan melatih cara berpikir rasional serta proses berpikir deduktif dan induktif melalui penyelidikan ilmiah.

Pada periode selanjutnya, implementasi keterampilan proses sains pada pendidikan sains dilakukan. Misalnya, pada tahun 1960-an, Robert Karplus bersama timnya di *Lawrence Hall of Science*, UC Berkeley mengembangkan kurikulum sains berbasis pendekatan ilmiah yang dikenal dengan *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS). Kurikulum ini didasarkan pada prinsip bahwa belajar sains harus melibatkan kegiatan langsung dan penemuan, bukan hanya membaca dan menghafal (Fuller, 2003). Selain itu, selama tahun 1990-an *National Science Education-Standard Project* yang diselenggarakan oleh *National Academy of Science*, *Project 261* yang dikembangkan oleh *American Association for the Advancement of Science* (AAAS), dan *Scope, Sequence, and Coordination Project* dari *National Science Teachers Association* (NSTA) secara konsisten menekankan pentingnya penguasaan keterampilan proses sains dalam pembelajaran sains untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendorong pemahaman peserta didik terhadap kegiatan ilmiah, sekaligus menumbuhkan semangat dan antusiasme mereka melalui kegiatan eksplorasi dan eksperimen (Rezba et al., 2003).

Di Indonesia, keterampilan proses sains sudah diatur dalam kurikulum 1975, 1984, 1994, 2004, 2013 (Suja, 2020), dan Kurikulum Merdeka. Pada Kurikulum Merdeka, terdapat elemen keterampilan proses sebagai capaian pembelajaran pada mata pelajaran sains, termasuk Fisika. Keterampilan proses yang dimaksud terdiri dari : (1) Observasi; (2) Mempertanyakan dan memprediksi; (3) Merencanakan dan melakukan penyelidikan; (4) Memproses, menganalisis data

dan informasi; (5) Mencipta; (6) Mengevaluasi dan refleksi; dan (7) Mengomunikasikan hasil (Permendikbudristek BSKAP, 2022). Keterampilan proses tersebut sangat identik dengan aspek keterampilan proses sains.

Pada *science framework* PISA 2025, pengetahuan prosedural dalam merancang dan mengevaluasi desain untuk penyelidikan ilmiah serta interpretasi data dan bukti ilmiah secara kritis menjadi salah satu kompetensi sains yang diukur (OECD, 2023c). Hal tersebut menyoroti pentingnya keterampilan proses sains bagi peserta didik di abad ke-21. Hal ini sejalan dengan Azzahra et al. (2025) bahwa keterampilan proses sains dapat berkontribusi pada pengembangan kompetensi abad ke-21 seperti berpikir kritis dan berpikir komputasional; literasi sains (Azizah et al., 2023); berpikir kreatif (Hadi & Widodo, 2022); dan pemecahan masalah (Marwan et al., 2025).

Dalam konteks pembelajaran sains, keterampilan proses sains berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains dan mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan dunia profesional. Menurut Semiawan et al. (1988) peran keterampilan proses sains dalam pembelajaran sains adalah sebagai berikut.

- 1) Melatih peserta didik untuk menemukan sendiri fakta dan konsep dari berbagai sumber.
- 2) Membantu peserta didik memahami konsep-konsep sains yang rumit dan abstrak.
- 3) Menumbuhkan sikap ilmiah, pemikiran kritis, dan kreatif peserta didik dalam mengembangkan ilmu pengetahuan yang dimilikinya.
- 4) Mengembangkan sikap dan nilai dalam diri peserta didik.

Dengan demikian, melatih keterampilan proses sains menjadi penting agar peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mampu mencari dan membangun pengetahuan secara mandiri melalui kegiatan ilmiah (Rahman & Limatahu, 2020). Keterampilan proses sains tidak hanya berfungsi sebagai sarana memahami konsep-konsep fisika, tetapi juga sebagai landasan pengembangan kompetensi abad ke-21. Oleh sebab itu, keterampilan proses sains menjadi

kompetensi esensial dalam pembelajaran fisika yang relevan dengan kebutuhan peserta didik dalam menghadapi tantangan zaman.

b. Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator keterampilan proses sains merupakan aspek-aspek spesifik yang digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan keterampilan proses sains peserta didik. Para ahli memiliki pandangan yang berbeda-beda terhadap indikator-indikator keterampilan proses sains sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Pandangan Ahli terkait Indikator Keterampilan Proses Sains

No.	Pandangan	Indikator KPS
1.	R. Good (1997)	<i>Observing, classifying, using number, measuring, using space/time relationships, communicating, predicting, inferring.</i>
2.	Abruscato, J. (1982)	<i>Observing, classifying, using space/time relationships, using numbers, measuring, communicating, hypothesizing, experimenting, controlling variables, interpreting data, defining operationally.</i>
3.	Harlen, W. (1992)	<i>Observing, hypothesizing, predicting, investigating, interpreting findings and drawing conclusions, communicating.</i>
4.	Peter Gega (1995)	<i>Observing, classifying, measuring, communicating, inferring and predicting, experimenting.</i>
5.	Ramig, et al. (1995)	<i>Observing, inferring, identifying and manipulating variables, predicting, hypothesizing, organizing and interpreting data, investigating; experimenting and surveys.</i>
6.	Conny Semiawan (1992)	Mengobservasi (menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu), membuat hipotesis, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, menginterpretasi atau menafsirkan data, menyusun kesimpulan sementara (inferensi), meramalkan (memprediksi), menerapkan (mengaplikasi) konsep/prinsip, dan mengomunikasikan.
7.	Nuryani Rustaman (1992)	Melakukan pengamatan, menafsirkan pengamatan, mengelompokkan, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan,

No.	Pandangan	Indikator KPS
		menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan.

(Suja, 2020:38)

Berdasarkan tabel 2.1 di atas, keterampilan proses sains mengalami perkembangan dari keterampilan proses sains dasar menuju keterampilan proses sains terpadu yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional variabel, merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen, dan menginterpretasikan data.

Pada penelitian ini, indikator yang digunakan adalah indikator yang dikemukakan oleh I Wajan Suja (2020) karena merupakan sintesis dari berbagai pandangan para ahli. Indikator ini mengintegrasikan keterampilan proses sains dasar dan terpadu dan dirumuskan secara operasional sehingga relevan digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Indikator yang dimaksud terdiri dari keterampilan mengamati (*observing*), mengklasifikasi (*classifying*), menafsirkan (*interpreting*), meramalkan (*predicting*), mengajukan pertanyaan (*questioning*), merumuskan hipotesis (*hypothesizing*), merencanakan percobaan (*planning*), menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep (*applying*), dan berkomunikasi (*communicating*) (Suja, 2020). Namun, pada penelitian ini indikator mengamati (*observing*), mengajukan pertanyaan (*questioning*), dan menggunakan alat dan bahan tidak digunakan. Tabel 2.2 berikut merupakan indikator dan sub indikator keterampilan proses sains menurut Suja (2020).

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Proses Sains

No.	Indikator KPS	Subindikator KPS
1.	Mengklasifikasi (<i>Classifying</i>)	• Mencatat setiap pengamatan secara terpisah. • Mencari perbedaan dan persamaan. • Mengontraskan ciri-ciri. • Membandingkan. • Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan.
2.	Menafsirkan (<i>Interpreting</i>)	• Menghubungkan hasil-hasil pengamatan. • Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan.

No.	Indikator KPS	Subindikator KPS
3.	Meramalkan (<i>Predicting</i>)	• Menggunakan pola-pola hasil pengamatan. • Menemukan pola dalam satu seri pengamatan. • Menyimpulkan.
4.	Merumuskan hipotesis (<i>Hypothesizing</i>)	• Mengetahui ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian. • Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
5.	Merencanakan percobaan (<i>Planning</i>)	• Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan. • Menentukan variabel atau faktor penentu. • Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat. • Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
6.	Menerapkan konsep (<i>Applying</i>)	• Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru. • Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
7.	Berkomunikasi (<i>Communicating</i>)	• Mengubah bentuk penyajian. • Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram. • Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis. • Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian. • Membaca grafik/tabel/diagram. • Mendiskusikan hasil kegiatan mengenai suatu masalah atau suatu peristiwa.

Suja (2020: 41)

Keterampilan proses sains peserta didik di Indonesia masih berada pada kategori rendah. Hasil penelitian yang dilakukan Lestari dan Oktaviani (2023)

menunjukkan bahwa beberapa aspek keterampilan proses sains peserta didik masih berada pada kategori rendah seperti aspek merumuskan hipotesis dan kategori sedang untuk aspek merencanakan percobaan, klasifikasi, interpretasi, komunikasi, menerapkan konsep, menyimpulkan, memprediksi. Hal tersebut sejalan dengan studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti bahwa aspek mengklasifikasi, menafsirkan data, meramalkan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi masih belum mencapai kategori baik. Oleh sebab itu, penelitian ini dibatasi untuk mengukur tujuh indikator keterampilan proses sains tersebut.

2.1.2 Model Pembelajaran *Condition, Construction, Development, Simulation, and Reflection* (CCDSR)

Model pembelajaran *condition, construction, development, simulation, reflection* (CCDSR) merupakan model pembelajaran berbasis pendekatan saintifik yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan proses sains, khususnya dalam pembelajaran Fisika (Limatahu & Mubarak, 2020). Model pembelajaran ini dikembangkan oleh Iqbal Limatahu sebagai pengembangan dari model pembelajaran inkuiri yang masih memiliki keterbatasan dalam meningkatkan keterampilan proses sains. Kebaruan model pembelajaran CCDSR terletak pada penambahan tahap *development* (pengembangan), *simulation* (simulasi), dan *reflection* (refleksi) yang tidak ditemukan dalam model pembelajaran inkuiri (Limatahu et al., 2018). Pada tahap *development* (pengembangan), peserta didik diminta untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis keterampilan proses sains seperti alat eksperimen sederhana (Prayoga, 2025), melengkapi panduan eksperimen (Aisyah, 2024) maupun perangkat pembelajaran lain yang dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik. Pada tahap *simulation* (simulasi), peserta didik diminta untuk melakukan simulasi terhadap perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan. Pada tahap *reflection* (refleksi), peserta didik diminta untuk melakukan evaluasi terhadap proses dan hasil selama pembelajaran.

Model pembelajaran ini didasarkan pada alur proses *modelling* oleh Bandura yang merupakan bagian dari teori belajar kognitif sosial (Limatahu et al.,

2018). Teori kognitif sosial menekankan gagasan bahwa sebagian besar pembelajaran terjadi di lingkungan sosial dan memiliki empat tahapan yaitu: (1) Memperhatikan tingkah laku model untuk dipelajari (*attention*); (2) Mengingat peristiwa yang ingin ditiru (*retention*); (3) Menunjukkan kemampuan setelah mempelajari model (*production*); dan (4) Mendapatkan motivasi (*motivation*) (Iqbal & Nadilla, 2024). Setiap tahap dalam model pembelajaran CCDSR didasarkan pada proses belajar pada teori pemodelan ini, seperti tahap kondisi didasarkan pada proses *attention*, tahap konstruksi didasarkan pada proses *retention*, tahap pengembangan didasarkan pada proses *production*, dan tahap simulasi didasarkan pada proses *motivation* (Limatahu et al., 2018). Selain itu, model pembelajaran ini juga didukung oleh teori belajar lain seperti teori konstruktivisme kognitif-sosial, teori belajar kognitif, teori belajar behavioristik, dan teori belajar motivasi (Limatahu et al., 2018).

Menurut Limatahu dan Mubarak (2020) model pembelajaran CCDSR memiliki karakteristik yang mengacu pada lima komponen utama model antara lain.

- a. Sintaks, model pembelajaran CCDSR terdiri dari lima tahap yaitu *condition*, *construction*, *development*, *simulation*, dan *reflection*.
- b. Sistem sosial, mengatur peran dan hubungan antara guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Peserta didik berkontribusi dalam melakukan keterampilan proses sains di dalam kelompok. Guru bertugas untuk membimbing peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Prinsip reaksi, berkaitan dengan cara guru merespon peserta didik diiringi dengan pemberian motivasi serta penekanan keterampilan proses sains dalam pembelajaran.
- d. Sistem pendukung, mencakup semua alat, bahan, dan sarana yang dibutuhkan untuk menerapkan model pembelajaran CCDSR.
- e. Dampak konstruksional (*instructional effect*) dan dampak pengiring (*nurturant effect*).

Model pembelajaran CCDSR terdiri dari lima tahap. Setiap tahap model pembelajaran ini didesain untuk meningkatkan indikator keterampilan proses sains (Limatahu et al., 2018). Tahapan model pembelajaran CCDSR antara lain: (1) *condition*; (2) *construction*; (3) *development*; (4) *simulation*; dan (5) *reflection* yang disajikan pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Sintaks Model Pembelajaran CCDSR

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
Tahap 1: Kondisi (<i>Condition</i>)	
Guru menyiapkan peserta didik dengan menyampaikan beberapa hal sebelum proses pembelajaran seperti tujuan pembelajaran dan pentingnya keterampilan proses sains, menjelaskan proses pembelajaran yang akan dilakukan, membentuk kelompok, dan membagikan lembar kerja.	Peserta didik mendengarkan pemaparan guru mengenai tujuan pembelajaran dan pentingnya keterampilan proses sains, proses pembelajaran yang akan dilakukan, membentuk kelompok, dan menerima lembar kerja untuk melaksanakan eksperimen dalam kegiatan dengan pendekatan ilmiah.
Tahap 2: Membangun Keterampilan Proses Sains (<i>Construction</i>)	
Guru memaparkan fenomena yang selanjutnya diidentifikasi oleh peserta didik menggunakan keterampilan proses sains. Kemudian, membimbing peserta didik untuk melakukan kegiatan eksperimen sesuai dengan lembar kerja.	Peserta didik mengamati fenomena yang dipaparkan dan mengidentifikasi pemecahan masalah menggunakan keterampilan proses sains. Kemudian melakukan kegiatan eksperimen sesuai dengan lembar kerja.
Tahap 3: Mengembangkan Panduan Praktikum KPS (<i>Development</i>)	
Guru membimbing peserta didik untuk merancang panduan eksperimen terkait fenomena berbeda menggunakan keterampilan proses sains yang sudah dibangun.	Peserta didik merancang panduan eksperimen terkait fenomena berbeda menggunakan keterampilan proses sains yang sudah dibangun.
Tahap 4: Simulasi (<i>Simulation</i>)	
Guru membimbing peserta didik melakukan kegiatan eksperimen menggunakan prosedur eksperimen yang sudah dilengkapi peserta didik.	Peserta didik melakukan kegiatan eksperimen menggunakan prosedur eksperimen yang sudah dilengkapi.
Tahap 5: Refleksi (<i>Reflection</i>)	
Guru membimbing peserta didik untuk melakukan kegiatan evaluasi proses dan hasil pembelajaran.	Peserta didik mengevaluasi proses dan hasil pembelajaran.

a. Kelebihan Model Pembelajaran *Condition*, *Construction*, *Development*, *Simulation*, and *Reflection* (CCDSR)

Model pembelajaran CCDSR memiliki sejumlah kelebihan dalam meningkatkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran sains, khususnya pada materi fisika. Adapun kelebihan-kelebihan tersebut antara lain.

- 1) Berorientasi pada peningkatan keterampilan proses sains. Model pembelajaran CCDSR didesain secara khusus untuk membekali dan meningkatkan

keterampilan proses sains peserta didik serta melatih penerapan keterampilan tersebut dalam kegiatan pembelajaran melalui kegiatan eksperimen, pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi keterampilan proses sains, maupun evaluasi terhadap proses dan hasil pembelajaran (Limatahu & Mubarak, 2020).

- 2) Mengintegrasikan berbagai bidang ilmu seperti fisika, psikologi pendidikan, dan teknologi sehingga membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah (*problem solving*) serta meningkatkan pemahaman yang tinggi terhadap materi pembelajaran (Rahman & Limatahu, 2021).
- 3) Mendorong pembelajaran aktif dan kolaboratif. Tahap model pembelajaran CCDSR dirancang untuk memberikan pengalaman belajar melalui kerja kelompok dan interaksi aktif antar peserta didik, sehingga mendukung pengembangan keterampilan sosial dan akademik selama proses pembelajaran (Limatahu & Mubarak, 2020).
- 4) Mengembangkan dampak konstruksional dan dampak pengiring (Limatahu & Mubarak, 2020). Selain mengembangkan dampak konstruksional berupa penguasaan materi dan keterampilan proses sains, model CCDSR juga memungkinkan peserta didik mengembangkan dampak pengiring, seperti sikap ilmiah dan keterampilan berpikir.
- 5) Model pembelajaran CCDSR termasuk dalam kriteria valid, baik dari segi konten maupun konstruk sehingga dapat digunakan sebagai panduan dalam menyusun rencana pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains (Limatahu et al., 2018).

Selain kelebihan-kelebihan yang sudah disampaikan, model pembelajaran CCDSR juga memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan tersebut antara lain: (1) Implementasi model pembelajaran CCDSR memerlukan waktu yang cukup panjang agar dilaksanakan secara optimal, selain melakukan eksperimen peserta didik juga harus mengembangkan perangkat pembelajaran berorientasi keterampilan proses sains dan melakukan simulasi terhadap perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan; (2) Membutuhkan sumber daya yang luas, seperti alat dan bahan untuk eksperimen; (3) Kemampuan dan kesiapan guru

dalam mengelola setiap tahap untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Limatahu et al., 2018). Adapun upaya guru untuk mengantisipasi keterbatasan-keterbatasan tersebut antara lain: (1) Melakukan eksperimen sederhana yang tidak memakan banyak waktu; (2) Pembentukan kelompok secara heterogen berdasarkan level kognitif peserta didik agar pembelajaran lebih efektif (Kensiwi, 2025); (3) Eksperimen dilakukan menggunakan alat dan bahan yang mudah dijumpai di lingkungan (Pinasthika & Kaltsum, 2022); (4) Membuat modul ajar yang detail untuk menekankan setiap pengelolaan tahap sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif (Arinie & Azmah, 2024).

b. Keterkaitan Sintaks Model Pembelajaran *Condition, Construction, Development, Simulation, and Reflection* (CCDSR) dengan Keterampilan Proses Sains

Menurut Limatahu et al., (2018) setiap tahap model pembelajaran CCDSR dirancang untuk meningkatkan indikator keterampilan proses sains (Limatahu et al., 2018) seperti keterampilan mengklasifikasi, menafsirkan data, meramalkan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi. Tabel 2.4 berikut menunjukkan keterkaitan sintaks model pembelajaran CCDSR dengan keterampilan proses sains.

Tabel 2.4 Keterkaitan Sintaks Model Pembelajaran CCDSR dengan KPS

Sintaks Model CCDSR	Kegiatan Utama	Indikator KPS yang Dilaksanakan
Tahap 1: Kondisi (<i>Condition</i>)	Peserta didik mendengarkan pemaparan guru terkait tujuan pembelajaran dan pentingnya keterampilan proses sains, serta penjelasan terkait proses pembelajaran yang akan dilakukan. Selanjutnya, peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dan mendapatkan lembar kerja.	-
Tahap 2: Membangun Keterampilan	Peserta didik mengidentifikasi fenomena yang disampaikan oleh guru dengan membuat rumusan masalah dan hipotesis.	Mengklasifikasi
		Menafsirkan data
		Meramalkan

Sintaks Model CCDSR	Kegiatan Utama	Indikator KPS yang Dilaksanakan
Proses Sains (<i>Construction</i>)	Selanjutnya, peserta didik dipandu untuk melakukan kegiatan eksperimen sesuai dengan prosedur yang terdapat dalam lembar kerja.	Merumuskan hipotesis
		Menerapkan konsep
Tahap 3: Mengembangkan Panduan Praktikum KPS (<i>Development</i>)	Peserta didik melengkapi pertanyaan pada lembar kerja yang berkaitan dengan perencanaan eksperimen untuk kasus yang berbeda.	Merencanakan percobaan
		Merumuskan hipotesis
Tahap 4: Simulasi (<i>Simulation</i>)	Peserta didik kembali melakukan eksperimen sesuai dengan prosedur eksperimen yang telah peserta didik lengkapi pada lembar kerja.	Mengklasifikasi
		Menafsirkan data
		Meramalkan
		Menerapkan konsep
Tahap 5: Refleksi (<i>Reflection</i>)	Peserta didik memaparkan hasil eksperimen. Selanjutnya, peserta didik dan guru melakukan kegiatan evaluasi terkait hasil dan proses pembelajaran.	Menafsirkan data
		Berkomunikasi

2.1.3 *Hands-On Experiment*

Hands-on experiment merupakan bentuk dari *hands-on activity*, yaitu metode pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pelaku langsung dalam proses eksperimen atau pengamatan sains (Tokan et al., 2019). Metode *hands-on activity* ini sejalan dengan teori konstruktivisme dalam pembelajaran, bahwa pengetahuan dibangun dengan keterlibatan aktif peserta didik dengan lingkungan (Eggen & Kauchak, 2010) dan teori *experiential learning* yang menjelaskan bahwa pengetahuan dibangun melalui transformasi pengalaman melalui tahap pengalaman konkret, observasi reflektif, konseptualisasi abstrak, dan eksperimen aktif (Rahmi, 2024).

Dalam konteks eksperimen, *hands-on activity* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi secara langsung dengan alat dan bahan, melakukan pengamatan terhadap fenomena, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan tersebut (Sahar et al., 2025). Melalui keterlibatan langsung ini, peserta didik mendapatkan pengalaman belajar bermakna yang sesuai dengan

tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Albar & Southcott, 2021). Menurut teori konstruktivisme, *meaningful learning occurs within real-world tasks* atau pembelajaran bermakna terjadi dalam tugas dunia nyata (Eggen & Kauchak, 2010).

a. Kelebihan *Hands-On Experiment* dalam Pembelajaran Sains

Implementasi *hands-on experiment* dalam pembelajaran memiliki sejumlah kelebihan dan keterbatasan. Menurut Pinasthika dan Kalstum (2022) beberapa kelebihan dan keterbatasan metode eksperimen antara lain.

Kelebihan:

- 1) Membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik.
- 2) Mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
- 3) Membangkitkan sikap dan pemikiran ilmiah peserta didik.
- 4) Melatih keterampilan personal dan sosial peserta didik.

Keterbatasan:

- 1) Keterbatasan fasilitas sekolah.
- 2) Memerlukan waktu yang cukup lama dalam eksperimen.
- 3) Memerlukan alat dan bahan yang cukup banyak.

Upaya untuk mengantisipasi keterbatasan-keterbatasan metode eksperimen tersebut antara lain.

- 1) Eksperimen dilakukan menggunakan alat dan bahan sederhana yang mudah dijumpai di lingkungan sekitar.
- 2) Pemilihan kegiatan eksperimen dilakukan dengan sederhana, namun dapat mengajarkan konsep dengan benar.
- 3) Kegiatan eksperimen dilakukan secara berkelompok agar alat dan bahan yang diperlukan tidak terlalu banyak.

b. Keterkaitan *Hands-On Eksperiment* dengan Model Pembelajaran *Condition, Construction, Development, Simulation, and Reflection (CCDSR)* dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains

Hands-on experiment berkontribusi dalam peningkatan keterampilan proses sains peserta didik karena karakteristiknya yang menempatkan peserta didik sebagai pelaku utama dalam proses ilmiah. Pada kegiatan eksperimen langsung, peserta didik mengalami proses ilmiah, seperti melakukan pengamatan,

pengukuran, dan analisis data yang dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik (Eralita, 2023). Selain itu, pada kegiatan *hands-on experiment* peserta didik dihadapkan pada kondisi nyata dan sering kali tidak terduga seperti ketidaksesuaian hasil eksperimen (Wörner et al., 2022) yang mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan analitis dalam penyelidikan ilmiah (Sanimah et al., 2024).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aulia, Ramdani, & Sedijani (2023) menunjukkan bahwa penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Sejalan dengan hal tersebut, Parthiban & Stanly (2025) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis *hands-on experiment* dapat meningkatkan keterampilan proses sains terutama untuk indikator mengamati, mengklasifikasi, mengukur, membuat kesimpulan sementara, dan mengomunikasikan.

Dalam pembelajaran Fisika, metode eksperimen sangat penting untuk kemajuan pemahaman dan tentang hukum-hukum fisika serta penemuan hukum-hukum baru (Nantsou & Tombras, 2022). Dalam memperoleh pemahaman dan penemuan konsep tersebut diperlukan seperangkat keterampilan yaitu keterampilan proses sains untuk melakukan serangkaian prosedur atau metode ilmiah (Syazali et al., 2021). Dengan demikian, penerapan *hands-on experiment* pada model pembelajaran CCDSR relevan untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Penerapan *hands-on experiment* pada model pembelajaran CCDSR berada pada tahap konstruksi dan simulasi. Pada tahap konstruksi, peserta didik diminta melakukan eksperimen menggunakan panduan praktikum yang dibagikan. Sedangkan pada tahap simulasi, peserta didik melakukan eksperimen menggunakan panduan praktikum yang harus mereka lengkapi sebelumnya pada tahap pengembangan.

Terdapat empat eksperimen tentang gerak jatuh bebas yang harus dilakukan oleh peserta didik pada penelitian ini. Pada pertemuan pertama, peserta didik melakukan eksperimen gerak jatuh bebas untuk mencari gravitasi bumi dan mencari kecepatan akhir. Selanjutnya, pada pertemuan kedua melakukan eksperimen gerak jatuh bebas untuk mengukur ketinggian jatuh benda dan mencari

pengaruh massa terhadap percepatan gravitasi. Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan untuk eksperimen seperti penggaris, *stopwatch*, neraca, dan objek yang akan dijatuhkan tersedia di sekolah dan lingkungan sekitar.

2.1.4 Materi Gerak Jatuh Bebas

Pada penelitian ini, materi Gerak Jatuh Bebas dipilih karena memiliki karakteristik yang sesuai untuk melatih keterampilan proses sains dan mendukung pelaksanaan *hands-on experiment*. Materi ini bersifat kontekstual dan dapat dengan mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun begitu, materi ini memiliki miskonsepsi paling dominan dibandingkan dengan materi gerak lurus lain (Sari et al., 2022). Pemahaman yang tepat untuk materi ini diperlukan sebagai dasar untuk mempelajari kinematika selanjutnya seperti gerak vertikal. Oleh sebab itu, model pembelajaran CCDSR berbantuan *hands-on experiment* digunakan sebagai sarana dalam menyampaikan materi gerak jatuh bebas dengan tepat dan akurat.

a. Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Gerak lurus berubah beraturan merupakan gerak benda dalam lintasan lurus dan memiliki percepatan konstan. Pada kasus ini, percepatan sesaat dan percepatan rata-rata benda bernilai sama. Dengan menggunakan definisi kecepatan sama dengan perpindahan dibagi selang waktu dan kecepatan sama dengan perubahan kecepatan pada selang waktu tertentu, hubungan antara variabel x , v , a , dan t ketika a konstan dapat diketahui.

Misalnya ketika suatu benda bergerak dari titik awal x_0 menuju suatu titik akhir x dengan kecepatan awal v_0 dan kecepatan akhir v . Dapat diketahui waktu awal benda tersebut adalah 0 ($t_0 = 0$) dan waktu saat benda mencapai titik akhir dapat disimbolkan sebagai t . Kecepatan rata-rata selama waktu selang waktu $t - t_0$ adalah sebagai berikut.

$$\bar{v} = \frac{x - x_0}{t - t_0} = \frac{x - x_0}{t} \quad (2.1)$$

$$\bar{v} = \left(\frac{x - x_0}{t} \right) t \quad (2.2)$$

$$\bar{a} = \frac{v - v_0}{t} \quad (2.3)$$

Karena $\bar{a} = a$ maka percepatan benda adalah :

$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad (2.4)$$

Sehingga persamaan umum untuk mencari kecepatan akhir dapat diketahui menggunakan persamaan di atas, yaitu:

$$v = v_0 + at \quad (2.5)$$

Selanjutnya, untuk menentukan posisi benda setelah waktu tertentu, dapat dimulai dari persamaan kecepatan rata-rata pada persamaan (1) yang dapat ditulis ulang menjadi:

$$x = x_0 + \bar{v}t \quad (2.6)$$

Karena kecepatan bertambah dengan nilai yang konstan maka, kecepatan rata-rata dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2} \quad (2.7)$$

Dengan mensubstitusi persamaan (6) ke persamaan (5) akan diperoleh:

$$x = x_0 + \left(\frac{v_0 + v}{2}\right)t \quad (2.8)$$

$$x = x_0 + \left(\frac{v_0 + v_0 + at}{2}\right)t \quad (2.9)$$

$$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (2.10)$$

Untuk menentukan persamaan kecepatan benda setelah selang waktu t dicari dengan menentukan t pada persamaan (4) terlebih dahulu sehingga:

$$t = \frac{v - v_0}{a} \quad (2.11)$$

Selanjutnya, substitusi persamaan (7) dengan persamaan (10) sehingga didapatkan:

$$x = x_0 + \left(\frac{v_0 + v}{2}\right)\left(\frac{v - v_0}{a}\right) \quad (2.12)$$

$$x = x_0 + \left(\frac{v^2 - v_0^2}{2a}\right) \quad (2.13)$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \quad (2.14)$$

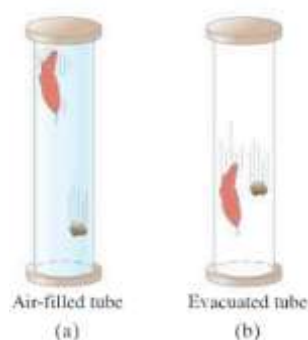
Persamaan (5), (10), dan (14) merupakan persamaan umum yang dipakai untuk menyelesaikan masalah gerak lurus berubah beraturan.

b. Gerak Jatuh Bebas (GJB)

Gerak Jatuh Bebas merupakan salah satu contoh paling umum dari gerak yang memiliki percepatan tetap (*uniformly accelerated motion*). Gerak ini terjadi ketika sebuah benda dijatuhkan pada ketinggian tertentu di permukaan Bumi, benda tersebut bergerak karena mendapatkan pengaruh dari gaya gravitasi Bumi.

Sebelumnya, banyak orang percaya bahwa benda yang berat akan jatuh lebih cepat daripada benda yang ringan dan kecepatan gerak benda bergantung pada seberapa berat benda tersebut. Anggapan tersebut dibantah oleh Galileo dengan sebuah postulat yang menyatakan bahwa semua benda akan jatuh dengan percepatan sama saat tidak ada hambatan udara yang mengenai benda tersebut. Postulat ini memprediksi bahwa ketinggian benda ketika jatuh sebanding dengan kuadrat dari waktu tempuh benda, secara matematis dituliskan sebagai $d \propto t^2$.

Galileo juga meyakini bahwa hambatan udara berpengaruh pada benda yang sangat ringan dan memiliki permukaan yang luas. Tetapi dalam beberapa keadaan hambatan udara dapat diabaikan seperti dengan meremas kertas yang akan dijatuhkan atau menjatuhkan sebuah benda di ruang hampa. Gambar 2.1 berikut menunjukkan bahwa benda dengan luas permukaan yang berbeda akan memiliki percepatan yang sama apabila dijatuhkan pada ketinggian sama di ruang hampa udara, sedangkan jika kedua benda tersebut dijatuhkan secara bersamaan di ruang yang memiliki udara, percepatan jatuh kedua benda tersebut akan berbeda.



Gambar 2.1 Percobaan Gerak Jatuh Bebas di Ruang Hampa Udara dan di Ruang yang Memiliki Udara. Sumber [Giancoli, 2005]

Sebelumnya dikatakan bahwa percepatan yang dimiliki semua benda yang jatuh saat tidak ada hambatan udara adalah sama. Percepatan tersebut ada karena

pengaruh dari gravitasi bumi yang disimbolkan dengan g dan memiliki nilai $9,8 \text{ m/s}^2$. Meskipun nilai percepatan gravitasi dapat berbeda tergantung pada lintang geografis dan ketinggian lokasi, perbedaan tersebut sangat kecil sehingga dapat diabaikan untuk sebagian besar keperluan. Percepatan gravitasi merupakan sebuah vektor yang arahnya menuju pusat bumi.

Untuk menyelesaikan masalah gerak jatuh bebas, persamaan yang digunakan sama dengan persamaan umum yang digunakan pada GLBB yaitu persamaan (5), (10), dan (14) dengan mengubah variabel percepatan a menjadi percepatan gravitasi g , variabel posisi horizontal x menjadi variabel posisi vertikal y , umumnya nilai $y_0 = 0$ dan $v_0 = 0$ sehingga :

$$v = v_0 + at \rightarrow v = 0 + gt \quad (2.15)$$

$$v = gt \quad (2.16)$$

Atau :

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \rightarrow y = 0 + 0 \cdot t + \frac{1}{2} gt^2 \quad (2.17)$$

$$y = \frac{1}{2} gt^2 \quad (2.18)$$

Atau :

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \rightarrow v^2 = 0 + 2g(y - 0) \quad (2.19)$$

$$v^2 = 2gy \quad (2.20)$$

(Giancoli, 2005)

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Terdapat beberapa hasil penelitian terkait keterampilan proses sains, model pembelajaran *Condition, Construction, Development, Simulation, Reflection* (CCDSR), *hands-on experiment*, dan pembelajaran Fisika SMA pada materi gerak jatuh bebas yang relevan dengan penelitian ini. Di antara penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

Penelitian oleh Asep Marwan, Wahidin, Romy Faisal Mustofa, Liah Badriah, dan Diana Hernawati (2025) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik di SMKN Bantarkalong masih tergolong rendah. Indikator keterampilan proses sains dasar yang diukur mencakup observasi yang memiliki

skor 48,75%, mengukur memiliki skor 49,80%, pengambilan keputusan memiliki skor 51,00%, prediksi memiliki skor 42,50%, dan klasifikasi memiliki skor 50,00%. Sedangkan indikator keterampilan proses sains terpadu mencakup pengendalian variabel memiliki skor 46,50%, interpretasi data memiliki skor 48,54%, perumusan hipotesis memiliki skor 44,79%, definisi variabel operasional memiliki skor 48,80%, dan desain eksperimen memiliki skor 51,46%.

Sejalan dengan hal tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Lestari dan Oktaviani (2023) menunjukkan keterampilan proses sains peserta didik berada pada kategori sedang dengan skor rata-rata 58,38. Indikator yang berada di kategori rendah antara lain mengajukan pertanyaan dengan skor 40 dan merumuskan hipotesis dengan skor 38,8. Indikator yang berada di kategori sedang antara lain klasifikasi dengan skor 69, interpretasi data dengan skor 52, komunikasi dengan skor 52, merencanakan percobaan dengan skor 61,2, menerapkan konsep dengan skor 60,7, menyimpulkan dengan skor 58,5, dan meramalkan dengan skor 61,9. Sementara indikator mengamati berada pada kategori tinggi dengan skor 90. Rendahnya keterampilan proses sains ini mengindikasikan perlunya perbaikan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahman dan Limatahu (2020) menunjukkan penerapan model pembelajaran CCDSR (*Condition, Construction, Development, Simulation, Reflection*) menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Pada siklus I terdapat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik, sebanyak 47,2 % peserta didik memiliki keterampilan proses sains dalam kriteria rendah dan 52,8 % peserta didik pada kategori sedang. Sedangkan, pada siklus ke II terdapat peningkatan keterampilan proses sains dengan jumlah 13,8 % peserta didik berada pada kriteria sedang dan 86,2 % peserta didik berada pada kriteria tinggi.

Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Saiful, Limatahu, dan Achmad (2021) juga menunjukkan model pembelajaran CCDSR cukup efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi Hukum Gerak Newton dengan nilai efektivitas sebesar 51%. Semua indikator keterampilan proses sains yang

diukur seperti merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional variabel, merancang dan melaksanakan percobaan, merancang tabel, membuat grafik, menganalisis data, dan merumuskan kesimpulan mengalami peningkatan.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Ernawati Harnino (2022) menunjukkan bahwa model pembelajaran CCDSR dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi Usaha dan Energi. Adapun skor N-Gain yang diperoleh sebesar 0,41 untuk kelas eksperimen dan berada pada kategori sedang.

Penelitian yang dilakukan oleh Aas Aisyah (2024) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran CCDSR dengan bantuan kombinasi eksperimen nyata dan virtual dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi Fluida Statis. Skor N-Gain yang diperoleh sebesar 0,63 dan termasuk kategori sedang. Model pembelajaran CCDSR terbukti mampu melatih keterampilan proses sains peserta didik pada mata pelajaran Fisika.

Selain itu, penelitian oleh Parthiban dan Stanly (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *hands-on experiment* dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Peningkatan yang cukup signifikan terdapat pada indikator yang diukur mencakup indikator mengamati, mengklasifikasi, mengukur, membuat kesimpulan sementara, dan mengomunikasikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan *hands-on experiment* dalam model pembelajaran CCDSR berpotensi mengoptimalkan pelatihan keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Sari, Ruslimin, Nikma, & Kamilah (2022) mengungkapkan bahwa peserta didik masih mengalami miskonsepsi pada materi gerak lurus. Miskonsepsi paling dominan terdapat pada soal tentang gerak jatuh bebas dengan persentase sebesar 56.25%. Oleh sebab itu, pembelajaran pada materi gerak jatuh bebas masih memerlukan pendekatan yang kontekstual dan berbasis penyelidikan ilmiah untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran CCDSR dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Persamaan dalam penelitian yang akan dilakukan terletak pada model pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran *condition, construction, development simulation, reflection* (CCDSR) dan variabel terikatnya yaitu keterampilan proses sains. Perbedaan dalam penelitian yang akan dilakukan terletak pada bantuan *hands-on experiment* pada tahap *construction* dan *simulation* pada model pembelajaran CCDSR, waktu, tempat, objek penelitian, dan materi yang disesuaikan dengan latar belakang penelitian. Adapun dalam penelitian ini model pembelajaran *condition, construction, development simulation, reflection* (CCDSR) berbantuan *hands-on experiment* diterapkan pada materi gerak jatuh bebas dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran CCDSR terhadap keterampilan proses sains di SMAN 6 Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026.

2.3 Kerangka Konseptual

Keterampilan proses sains merupakan salah satu kompetensi penting dalam pendidikan sains abad ke-21 yang menuntut peserta didik tidak hanya memahami produk sains, tetapi juga mengetahui prosedur atau cara memperoleh produk tersebut melalui proses ilmiah. Namun, berbagai studi termasuk hasil PISA menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Sejalan dengan hal tersebut, studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa indikator keterampilan proses sains peserta didik belum mencapai kriteria baik, terutama pada aspek mengklasifikasi, menafsirkan data, meramalkan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.

Salah satu materi yang relevan untuk dikaji dalam konteks keterampilan proses sains adalah materi gerak jatuh bebas. Materi ini bersifat kontekstual dan dapat dijumpai pada fenomena kehidupan sehari-hari. Meskipun begitu, materi ini sering menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik. Miskonsepsi tersebut berpotensi menghambat keterampilan proses sains peserta didik karena pemahaman konsep yang kurang membuat peserta didik kesulitan dalam mengklasifikasi, menafsirkan data, meramalkan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya

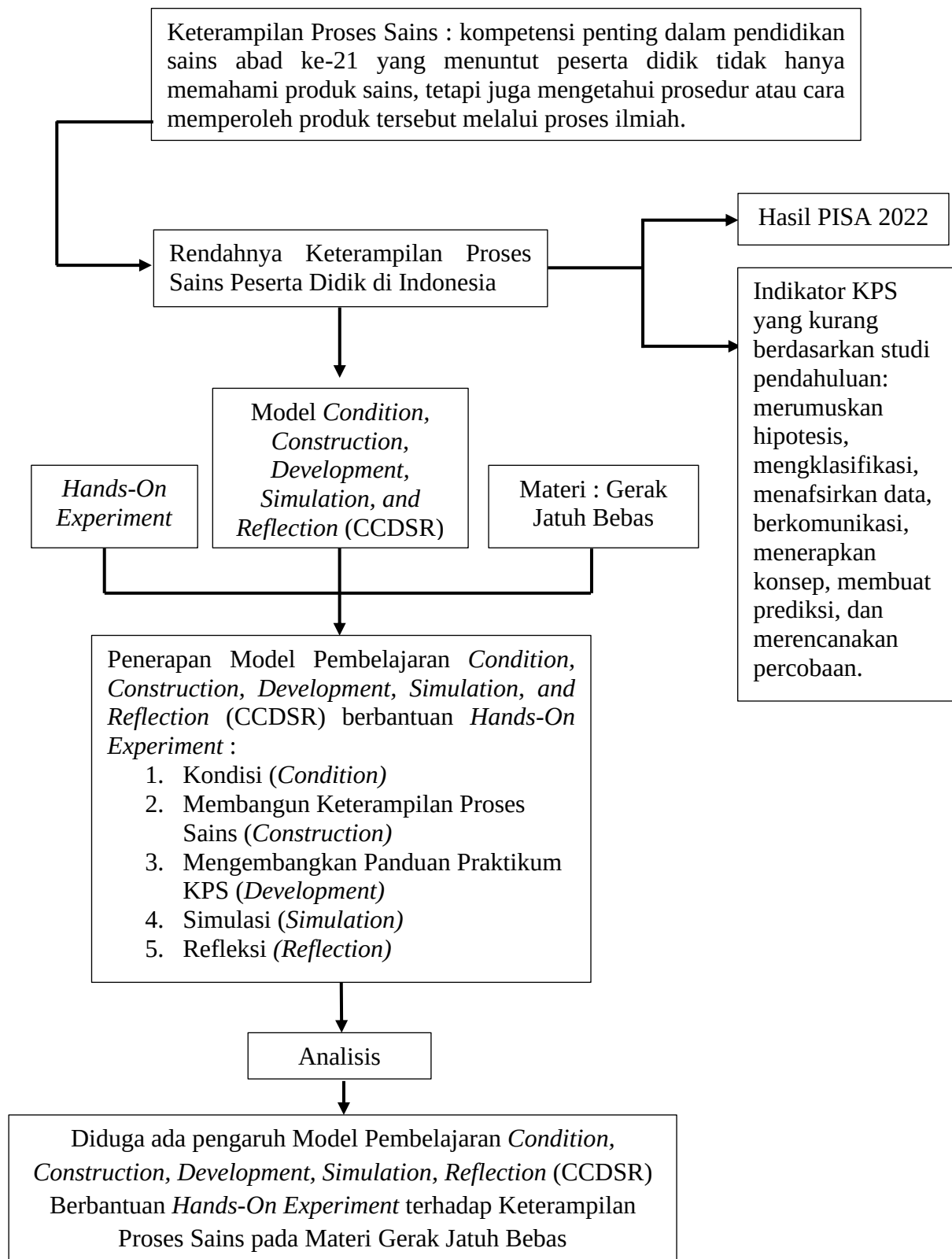
inovasi pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan proses sains secara efektif.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan proses sains adalah penerapan model pembelajaran *condition, construction, development, simulation, reflection* (CCDSR). Model pembelajaran CCDSR dikembangkan berdasarkan pendekatan saintifik dan berlandaskan teori *modelling* oleh Bandura yang menekankan gagasan bahwa sebagian besar pembelajaran terjadi di lingkungan sosial. Melalui lima sintaks utamanya, yaitu *condition, construction, development, simulation, dan reflection*, peserta didik dilatih untuk terlibat aktif dalam proses ilmiah dan dirancang untuk mendorong peserta didik mengembangkan keterampilan proses sains. Pada tahap *condition*, peserta didik dijelaskan tentang pentingnya keterampilan proses sains oleh guru. Pada tahap *construction*, peserta didik membangun keterampilan proses sains, misalnya melalui kegiatan eksperimen yang dipandu oleh guru. Pada tahap *development*, peserta didik dilatih untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berorientasi keterampilan proses sains seperti panduan eksperimen. Selanjutnya pada tahap *simulation*, peserta didik kembali menguatkan keterampilan proses sains yang dimiliki melalui simulasi terhadap perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan. Pada tahap *reflection*, peserta didik melakukan evaluasi terhadap proses dan hasil pembelajaran yang sudah dilakukan. Model pembelajaran CCDSR merupakan pengembangan dari model pembelajaran inkuiri yang masih memiliki kekurangan dalam melatih keterampilan proses sains. Kebaruan model ini terlihat dari tahap *development, simulation, dan reflection* yang tidak terdapat dalam model pembelajaran inkuiri. Oleh sebab itu, model pembelajaran CCDSR lebih komprehensif dan relevan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Penerapan *hands-on experiment* pada model pembelajaran CCDSR bertujuan untuk melatih keterampilan proses sains secara optimal. Melalui kegiatan *hands-on experiment* peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam proses ilmiah seperti seorang ilmuwan. Kegiatan *hands-on experiment* dapat memberikan pengalaman belajar bermakna sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Pada kegiatan *hands-on experiment*, peserta didik menghadapi kondisi tidak

terduga dalam proses eksperimen seperti ketidaksesuaian hasil, hal tersebut dapat mendorong peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir analitis dalam penyelidikan ilmiah. Penerapan *hands-on experiment* pada model pembelajaran CCDSR dilakukan pada dua tahap yaitu pada tahap *construction* dan *simulation*, yang bertujuan penguatan internalisasi keterampilan proses sains pada peserta. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran CCDSR berbantuan *hands-on experiment* diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik yang masih rendah.

Penerapan model pembelajaran *condition, construction, development, simulation, reflection* (CCDSR) berbantuan *hands-on experiment* pada materi gerak jatuh bebas telah dilaksanakan, maka peserta didik akan diberikan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. Berdasarkan uraian di atas, penulis menduga ada pengaruh model pembelajaran *condition, construction, development, simulation, reflection* (CCDSR) berbantuan *hands-on experiment* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi Gerak Jatuh Bebas.



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan pada perumusan masalah, hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- H_0 : Tidak ada Pengaruh Model Pembelajaran *Condition, Construction, Development, Simulation, Reflection* (CCDSR) Berbantuan *Hands-On Experiment* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Gerak Jatuh Bebas di kelas X SMA Negeri 6 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026.
- H_a : Ada Pengaruh Model Pembelajaran *Condition, Construction, Development, Simulation, Reflection* (CCDSR) Berbantuan *Hands-On Experiment* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Gerak Jatuh Bebas di kelas X SMA Negeri 6 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026.