

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Hasil Belajar Kognitif

a. Pengertian Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang dialami oleh peserta didik setelah melalui proses pembelajaran. Perubahan ini dapat diklasifikasikan menjadi 3 ranah utama, yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Bloom, 1956). Dari ketiga ranah tersebut, kognitif memiliki peranan sentral dalam sebagian aktivitas pembelajaran di lingkungan pendidikan formal. Hasil belajar kognitif adalah perubahan yang terjadi pada kemampuan berpikir intelektual atau pengetahuan seseorang setelah mengikuti proses pembelajaran. Ranah ini berfokus pada penguasaan faktual, pemahaman konseptual, kemampuan menerapkan prosedur, hingga kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Anderson & Krathwohl, 2001). Saat ini, hasil belajar kognitif dipandang bukan sekadar akumulasi informasi, melainkan sebagai proses integratif yang melibatkan kemampuan metakognitif dan berpikir tingkat tinggi untuk memecahkan masalah kompleks dalam konteks nyata (Yesa, Grahito, & Jumanto, 2025).

Secara esensial hasil belajar kognitif mencerminkan sejauh mana peserta didik mampu “mengetahui” dan “memikirkan” materi yang telah dipelajari. Hasil belajar kognitif tidak hanya sebatas menghafal fakta, tetapi juga mencakup kemampuan untuk memahami konsep, menerapkan konsep, menganalisis informasi secara kritis, mengevaluasi argumen, dan menciptakan solusi atau gagasan yang orisinal (Arikunto, 2021). Hasil belajar kognitif merupakan hasil yang dicapai peserta didik setelah melalui proses pembelajaran mencakup ranah kognitif. Hasil ini diperoleh melalui tes yang dilakukan setelah pembelajaran dan digunakan salah satu indikator keberhasilan dalam proses pembelajaran (Febriani et al., 2017). Pada penelitian Staddon (2016) hasil belajar kognitif merupakan perilaku yang diperoleh dari proses pembelajaran yang mencakup area kognisi. Dalam lingkungan pembelajaran modern, hasil belajar kognitif juga mencakup kemampuan literasi

digital yang memungkinkan peserta didik memproses informasi secara efisien (Wijaya, 2026).

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kognitif adalah perubahan tingkah laku pada peserta didik yang telah melalui proses pembelajaran mencakup ranah kognitif. Pencapaian kognitif yang optimal dapat terlihat pada kemampuan peserta didik dalam mentransfer pengetahuan antar konteks, sehingga keberhasilan pembelajaran tidak lagi hanya diukur melalui skor tes, melainkan melalui kedalaman pemahaman yang dapat diterapkan secara fungsional

b. Indikator Hasil Belajar Kognitif

Kerangka kerja yang paling berpengaruh dalam pengklasifikasian tingkat hasil belajar kognitif adalah Taksonomi Bloom. Pada tahun 1956, Bloom mengategorikan proses kognitif secara hierarkis dari yang paling sederhana hingga paling kompleks. Selanjutnya pada 2001, terjadi perubahan oleh Anderson dan Krathwohl yang awalnya pengkategorian ini berupa kata benda, diubah menjadi kata kerja (proses kognitif) dan memperkenalkan dimensi pengetahuan. Dalam susunannya juga sedikit diubah, dengan menempatkan “*creating*” sebagai level kognitif tertinggi. Adapun indikator hasil belajar kognitif berdasarkan taksonomi Bloom revisi dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Indikator Hasil Belajar Kognitif

Level Kognitif	Indikator	Keterangan
C1	<i>Remembering</i>	Mengambil kembali pengetahuan dari memori jangka panjang.
C2	<i>Understanding</i>	Membangun makna dari pesan instruksional, termasuk komunikasi lisan, tulisan, maupun grafis
C3	<i>Applying</i>	Melakukan atau menggunakan suatu prosedur dalam situasi tertentu.
C4	<i>Analyzing</i>	Memecah materi menjadi bagian-bagian penyusun dan menentukan bagaimana bagian-bagian tersebut saling berhubungan.
C5	<i>Evaluating</i>	Membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar.
C6	<i>Creating</i>	Menyatukan elemen-elemen untuk membentuk suatu kesatuan yang koheren

		atau fungsional; mereorganisir elemen menjadi pola yang baru.
--	--	---

Sumber: Anderson & Krathwohl (2001)

Meskipun Taksonomi Bloom revisi mencakup enam level kognitif, penelitian ini membatasi pengukuran hasil belajar hanya pada tiga level, yaitu memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Pembatasan ini didasarkan pada kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran materi Dinamika Rotasi pada jenjang kelas XI, yang lebih menekankan pada penguasaan konsep fundamental, aplikasi prosedural, dan analisis masalah fisis. Secara spesifik, level mengingat (C1) tidak dijadikan indikator terpisah karena kemampuan mengingat fakta dan rumus merupakan prasyarat mutlak yang secara implisit telah teruji saat peserta didik menyelesaikan persoalan pada level yang lebih tinggi. Sementara itu, level mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6) tidak dilibatkan karena fokus utama penelitian ini adalah penguatan fondasi konseptual dan remediasi miskonsepsi melalui model *Just in Time Teaching* (JiTt), sehingga pengukuran dimaksimalkan pada kemampuan analisis (C4) sebagai puncak kemampuan kognitif yang relevan dengan alokasi waktu dan karakteristik materi yang abstrak.

2.1.2 Model Pembelajaran *Just in Time Teaching* (JiTt)

a. Pengertian Model Pembelajaran *Just in Time Teaching* (JiTt)

Model JiTT merupakan model yang memanfaatkan teknologi dan *feedback* peserta didik sebagai landasan yang digunakan guru untuk merancang suatu proses pembelajaran. Sebelum pembelajaran dimulai guru memberikan permasalahan yang kontekstual mengenai materi yang akan dibahas melalui *platform* digital. Melalui kegiatan *Warm Up* ini peserta didik mengeksplorasi permasalahan yang diberikan untuk mengetahui kemampuan atau profil awal peserta didik sebagai bahan pertimbangan guru untuk proses pembelajaran di kelas (Wati *et al.*, 2017). Pada tahun 1999 model JiTT pertama kali diperkenalkan oleh Novak, Patterson, Gavrin, dan Christian (G. Novak & Patterson, 2023).

Sebagai sebuah kerangka konseptual, pengembangan model JiTT berakar kuat pada *Grand Theory* Belajar Konstruktivisme (G. M. Novak, 1999). Secara spesifik, model ini secara operasional mengadopsi Teori Konstruktivisme Kognitif

dari Piaget terkait proses asimilasi dan akomodasi. Melalui tugas prapembelajaran, peserta didik didorong untuk mengasimilasi informasi baru ke dalam skema kognitif awal mereka, sedangkan dalam pembelajaran di kelas guru fasilitator yang memperbaiki miskonsepsi yang diterima peserta didik (Formica, Faubel, & Spraker, 2010). Selain itu, model ini didasarkan pada Konstruktivisme Sosial Vygotsky, di mana JiTT beroperasi tepat di dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD) untuk menjembatani kesenjangan antara kemampuan mandiri peserta didik dengan bantuan dari pengajar (Simkins & Maier, 2010). Pengembangan model ini yang awalnya dikhususkan pada ilmu sains telah meluas secara signifikan, karena terbukti sangat efektif dalam menciptakan lingkungan kelas berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*) dan mengubah kelas yang pasif menjadi lebih interaktif (Marrs & Novak, 2004).

Model JiTT menekankan interaksi peserta didik dan guru pada saat proses pembelajaran agar bisa lebih efektif. Pada model ini peserta didik dan guru berinteraksi secara aktif pada kegiatan pembelajaran dengan menekankan penguasaan konsep. Pada kegiatan awal pembelajaran guru melakukan diskusi bersama peserta didik terkait respon yang diberikan peserta didik pada kegiatan *warm up*. Guru sebagai fasilitator membimbing peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan melalui buku teks dan sumber belajar lain dengan mengintegrasikan teknologi sebagai penunjang. Model pembelajaran ini juga dapat diterapkan pada proses pembelajaran eksperimen dan juga demonstrasi di dalam kelas. Peserta didik dapat membandingkan data eksperimen, dengan memberikan hipotesa dan mengungkapkan gagasannya (G. Novak & Patterson, 2023).

b. Tahapan Model Pembelajaran *Just in Time Teaching* (JiTT)

Model pembelajaran JiTT dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama yang saling berkesinambungan antara kegiatan pra-kelas dan kegiatan tatap muka. Adapun sintaks atau tahapan pelaksanaan model pembelajaran JiTT disajikan pada Tabel 2. 2 berikut.

Tabel 2. 2 Sintaks Model Pembelajaran JiTT

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<i>Warm Up</i>	• Merancang dan memberikan tugas/pertanyaan konseptual (<i>WarmUp</i>) yang kontekstual terkait materi. • Menggunakan platform digital untuk distribusi soal dan pengumpulan jawaban. • Menganalisis respons peserta didik <i>sebelum</i> kelas dimulai untuk memetakan pemahaman awal, kesulitan, dan miskonsepsi. • Memilih beberapa respons (yang benar, salah, atau unik) untuk dijadikan bahan diskusi di kelas.	• Mengerjakan tugas <i>WarmUp</i> secara mandiri untuk mengeksplorasi pengetahuan awal mereka. • Mengirimkan jawaban/respons sebelum tenggat waktu yang ditentukan.
<i>Adjusting Concepts</i>	• Memulai pembelajaran dengan menampilkan atau membacakan beberapa respons <i>WarmUp</i> peserta didik. • Memfasilitasi diskusi kelas, meminta peserta didik menanggapi respons tersebut, dan secara aktif mengklarifikasi miskonsepsi yang ditemukan. • Memberikan demonstrasi, simulasi, atau aktivitas LKPD yang dirancang khusus untuk mengatasi area kesulitan yang terdeteksi. • Bertindak sebagai fasilitator, membimbing diskusi, dan bukan hanya berceramah.	• Terlibat aktif dalam diskusi, menganalisis, dan mengevaluasi respons <i>WarmUp</i>. • Mengidentifikasi dan memperbaiki pemahaman awal/miskonsepsi mereka. • Melakukan aktivitas pembelajaran aktif (misal: observasi, eksperimen, diskusi kelompok) untuk membangun pemahaman konsep yang benar.

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<i>Applying Comcept</i>	• Memberikan serangkaian masalah atau studi kasus baru yang berbeda namun masih relevan dengan konsep yang baru saja disesuaikan/dipelajari. • Membimbing peserta didik (individu atau kelompok) dalam menerapkan konsep yang sudah benar untuk memecahkan masalah baru tersebut. • Memberikan umpan balik langsung (formatif) terhadap proses pemecahan masalah peserta didik.	• Menerapkan konsep yang telah dipelajari/diperbaiki untuk memecahkan masalah atau fenomena baru yang diberikan guru. • Bekerja secara kolaboratif dalam kelompok untuk menyelesaikan tantangan/soal penerapan. • Menarik kesimpulan dan mempresentasikan solusi mereka.

Sumber: (G. Novak & Patterson, 2023)

Model pembelajaran JiTT adalah pendekatan yang memadukan pemanfaatan teknologi informasi seperti media sosial, web, dan video konferensi untuk tugas persiapan sebelum kelas dengan metode pembelajaran aktif di dalam kelas. Integrasi ini bertujuan untuk menciptakan siklus umpan balik yang efektif antara guru dan peserta didik. Prosesnya berjalan melalui tiga tahap utama: pemanasan (*warm-up*), penyesuaian konsep (*adjusting concept*), dan penerapan konsep (*applying concept*). Dalam ketiga tahap ini, didorong untuk terlibat aktif melalui tanya jawab, diskusi, dan kolaborasi pemecahan masalah, yang pada akhirnya dirancang untuk mengasah kemampuan berpikir mereka (G. Novak & Patterson, 2023).

Adapun tahapan dari penerapan model JiTT pada proses pembelajaran yaitu.

- 1) Membuat pertanyaan untuk peserta didik (*warm up*).
- 2) Mengunggah pertanyaan dan menetapkan tenggat waktu pengisian.
- 3) Menganalisa respon peserta didik.
- 4) Menerapkan model JiTT dalam pembelaran di kelas.

Pada tahap *warm up*, pertanyaan dibuat secara kontekstual yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Pertanyaan dibuat memiliki tujuan untuk

menghasilkan respon peserta didik yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi dalam proses pembelajaran dikelas. Selain itu, pertanyaan yang dibuat dapat menarik peserta didik untuk melakukan eksplorasi secara mendalam dan berargumentasi dengan baik. Analisis dilakukan terhadap respon peserta didik sebagai konsep dasar untuk proses pembelajaran di dalam kelas. Respon dipilih yaitu respon yang merepresentasikan kemampuan awal seluruh peserta didik dan respon yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi di dalam kelas (G. Novak & Patterson, 2023).

Berdasarkan sintaks tersebut, tahapan pembelajaran JiTT memiliki implikasi pedagogis dan psikologis yang krusial yang dapat dianalisis. Tahap prapembelajaran (*Warm-ups*) berperan signifikan dalam mempersiapkan kondisi mental dan kesiapan kognitif siswa sebelum mereka menginjakkan kaki di kelas (Guertin, 2009). Dari kacamata *Cognitive Load Theory* (Teori Beban Kognitif), penugasan awal ini berfungsi untuk merelokasi beban kognitif tingkat rendah (seperti mengingat definisi) ke luar kelas, sehingga pada saat tatap muka, memori kerja siswa dapat difokuskan seutuhnya pada kemampuan berpikir tingkat tinggi dan retensi konsep jangka panjang (Slunt & Giancarlo, 2004). Selain itu, langkah pengajar dalam menganalisis jawaban siswa sebelum kelas dimulai merupakan bentuk nyata dari diagnosis preskriptif *real-time*. Evaluasi ini tidak ditujukan untuk memberi nilai, melainkan menjelaskan mekanisme pedagogis mengapa siklus umpan balik ini sangat ampuh dalam merancang diskusi kelas yang tepat sasaran. Keputusan untuk menampilkan jawaban otentik siswa di depan kelas juga dianalisis memberikan validasi psikologis yang mampu menurunkan tingkat kecemasan belajar fisika dan meningkatkan keterlibatan mental peserta didik secara keseluruhan.

c. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Just in Time Teaching* (JiTT)

Model JiTT ini menekankan pembelajaran yang efektif dan efisien ketika pada saat di dalam kelas. Dengan adanya tahapan *warm up*, peserta didik dapat lebih menyiapkan diri untuk proses pembelajaran yang akan dilaksanakan di kelas

dikemudian harinya. Selain itu, ada beberapa manfaat lain dari model JiTT ini yaitu sebagai berikut (G. Novak & Patterson, 2023).

- 1) Dengan diterapkannya model pembelajaran ini, peserta didik diharapkan terlibat secara aktif dalam sebuah diskusi dan terjadi feedback loop yang baik pada saat proses pembelajaran.
- 2) Pembelajaran dalam kelas akan lebih efektif dan efisien ketika peserta didik melakukan diskusi secara langsung terkait materi yang dibawa dan dari respon yang telah diberikan pada tahap *warm up*.

Selain beberapa kelebihan di atas, model ini terdapat beberapa kekurangan yaitu sebagai berikut.

- 1) Dengan adanya tahapan *warm up*, beban bagi guru akan meningkat. Pada saat pembuatan soal guru harus merancang pertanyaan yang dapat memicu pemikiran kritis peserta didik, karena keefektifan model ini bergantung pada pertanyaan dan respon di tahap *warm up*.
- 2) Selain itu akan ada kemungkinan di mana motivasi peserta didik yang kurang yang mengakibatkan proses diskusi dan interaksi menjadi tidak berjalan sebagaimana mestinya.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, potensi kelemahan yang melekat pada model JiTT diantisipasi melalui strategi mitigasi yang telah dirancang oleh peneliti untuk memastikan validitas dan kelancaran implementasi. Untuk memitigasi potensi peningkatan beban kerja pada guru, peneliti akan berperan aktif dalam tahap perancangan instrumen dengan berkolaborasi mengembangkan soal *WarmUp*, sekaligus bertanggung jawab penuh atas pengelolaan teknisnya, seperti menyiapkan platform digital untuk distribusi dan rekapitulasi jawaban. Hal ini dilakukan agar guru dapat fokus pada aspek pedagogis selama periode penelitian. Selanjutnya, untuk menjaga validitas perlakuan terkait tantangan motivasi peserta didik, strategi mitigasinya akan diintegrasikan langsung ke dalam prosedur penelitian. Sebelum perlakuan dimulai, akan disusun kesepakatan belajar yang menekankan bahwa partisipasi dalam *WarmUp* akan dinilai sebagai skor keaktifan formatif, bukan berdasarkan kebenaran jawaban. Peneliti juga akan melakukan observasi untuk memastikan guru secara konsisten menggunakan data tersebut sebagai pembuka

diskusi, sehingga peserta didik dapat melihat secara langsung dampak dari kontribusi mereka dan motivasi intrinsiknya tetap terjaga. Melalui intervensi peneliti dalam aspek teknis dan prosedural ini, diharapkan potensi kendala dalam implementasi model JiTT dapat di minimalisir, sehingga data yang dihasilkan lebih valid dan reliabel.

2.1.3 Dinamika Rotasi

a. Momen Gaya (Torsi)

Momen gaya atau torsi (τ) didefinisikan sebagai pengaruh dari luar yang menyebabkan benda berotasi atau mengubah keadaan benda pada saat berotasi. Torsi dapat dianggap sebagai “dorongan” atau “tarikan” pada gerak rotasi. Sebagai besaran vektor, nilai dan arah torsi ditentukan oleh tiga faktor utama yaitu besar gaya (F), jarak dari sumbu rotasi ke titik di mana gaya bekerja atau biasa disebut lengan momen (r), dan sudut (θ) antara vektor gaya dan vektor lengan momen (Halliday, Resnick, & Walker, 2018).

Secara matematis besar torsi dapat dihitung dengan persamaan:

$$\tau = rF\sin\theta \quad (2.1)$$

θ adalah sudut terkecil antara vektor r dan F . Dari persamaan ini, besar torsi akan maksimal ketika gaya diberikan secara tegak lurus ($\theta = 90^\circ$) terhadap lengan momen dan akan bernilai nol ketika gaya bekerja sejajar dengan lengan momen ($\theta = 0^\circ$ atau $\theta = 180^\circ$) (Halliday et al., 2018).

Dalam notasi vektor, torsi didefinisikan perkalian *cross product* antara vektor posisi r dan vektor gaya F :

$$\tau = r \times F \quad (2.2)$$

Arah dari vektor torsi dapat ditentukan menggunakan kaidah tangan kanan. Jika jari-jari tangan kanan melengkung dari arah r menuju arah F , maka arah ibu jari yang tegak akan menunjukkan arah vektor torsi τ . Arah ini bisa searah sumbu rotasi (torsi positif, berlawanan arah jarum jam) atau berlawanan arah sumbu rotasi (torsi negatif, searah jarum jam) (Halliday et al., 2018).

b. Momen Inersia

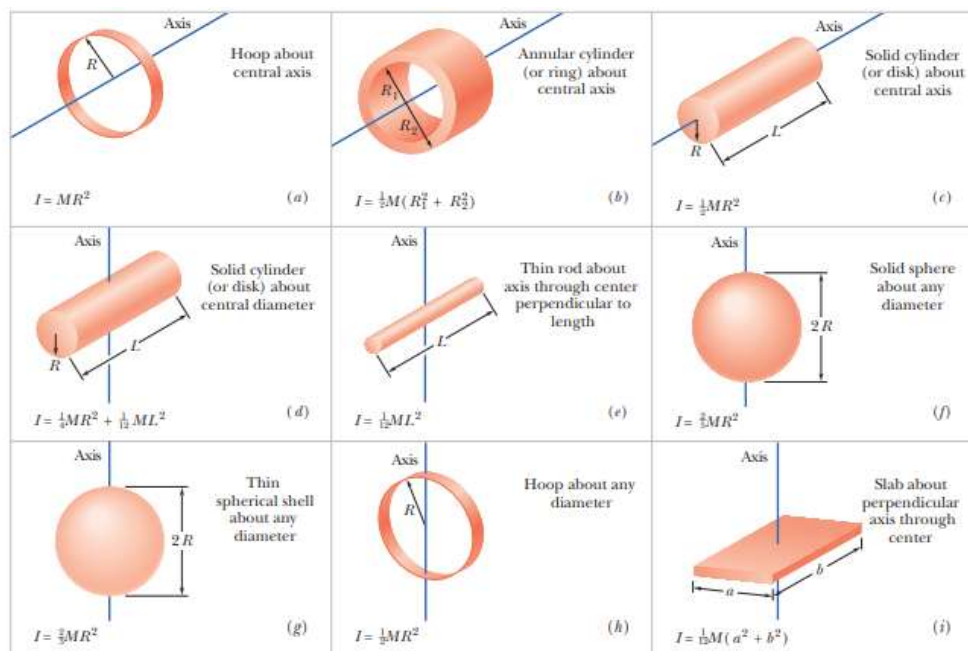
Momen inersia (I) adalah besaran skalar yang mengkuantifikasi kelembaman atau resistansi suatu benda terhadap perubahan keadaan gerak rotasinya. Momen

inersia memiliki peran yang analog dengan massa dalam gerak translasi, semakin besar momen inersia suatu benda, semakin sulit untuk memulai, menghentikan, atau mengubah kecepatan rotasinya (Halliday et al., 2018).

Untuk sistem yang terdiri dari partikel diskrit, momen inersia dihitung dengan persamaan berikut:

$$I = \sum_i m_i r_i^2 \quad (2.3)$$

Untuk benda tegar kontinu, momen inersia tidak hanya bergantung pada masa totalnya, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh distribusi massa tersebut relatif terhadap sumbu rotasi. Dengan kata lain, bentuk geometri benda menjadi faktor penentu. Persamaan untuk momen inersia setiap benda dapat dilihat pada Gambar 2. 1 (Halliday et al., 2018).



Gambar 2. 1 Momen Inersia Setiap Benda

Sumber: (Halliday et al., 2018)

c. Hukum II Newton pada Gerak Rotasi

Hubungan fundamental dalam dinamika rotasi dirumuskan Hukum II Newton untuk gerak rotasi. Hukum ini menyatakan bahwa percepatan sudut (α) yang dialami sebuah benda tegar berbanding lurus dengan resultan torsi ($\sum \tau$) yang

bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan momen inersianya (I) (Halliday et al., 2018).

$$\sum \tau = I\alpha \quad (2.4)$$

Persamaan ini merupakan analogi rotasional yang sempurna dari Hukum II Newton untuk gerak translasi, $\sum F = ma$. Dalam hubungan ini, torsi (τ) adalah penyebab perubahan gerak (seperti gaya F), momen inersia (I) adalah ukuran resistansi terhadap perubahan (seperti massa m), dan percepatan sudut (α) adalah hasil dari perubahan gerak tersebut (seperti percepatan linear a) (Halliday et al., 2018).

d. Momentum Sudut dan Kekekalan Momentum Sudut

Momentum sudut (L) merupakan besaran vektor yang dapat dianalogikan dengan momentum linear dan sering kali didefinisikan ukuran kesukaran untuk menghentikan gerak rotasi benda. Untuk sebuah benda tegar yang berotasi dengan kecepatan sudut (ω) pada suatu sumbu tetap besar momentum sudutnya (Halliday et al., 2018):

$$L = I\omega \quad (2.5)$$

Sama seperti momentum linear, momentum sudut juga mempunyai hukum kekekalannya. Hukum kekekalan momentum sudut menyatakan “Jika resultan torsi eksternal yang bekerja pada suatu sistem sama dengan nol ($\sum \tau_{eks} = 0$), maka momentum sudut total sistem tersebut akan tetap konstan (tidak berubah)” (Halliday et al., 2018).

e. Energi Kinetik Rotasi

Benda yang berotasi memiliki energi terkait dengan gerakannya, yang disebut energi kinetik rotasi (EK_{rot}). Energi ini sebanding dengan momen inersia (I) dan kuadrat kecepatan sudutnya (ω):

$$EK_{rot} = \frac{1}{2} I \omega^2 \quad (2.6)$$

Persamaan ini merupakan analogi dari persamaan energi kinetik pada gerak translasi dengan massa yang digantikan oleh momen inersia dan kecepatan linear dengan kecepatan sudut.

Dalam situasi nyata, benda tidak hanya berotasi tetapi juga bertranslasi secara bersamaan. Dalam kasus ini, energi kinetik total dapat diperoleh dengan menjumlahkan energi kinetik benda saat berotasi dan energi kinetik benda pada saat translasi.

$$EK_{tot} = EK_{trans} + EK_{rot} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 \quad (2.7)$$

Konsep ini sering kali digunakan pada masalah konservasi energi yang melibatkan benda-benda yang menggelinding (Halliday et al., 2018).

2.2 Hasil yang Relevan

Penelitian ini memiliki relevansi dengan studi yang telah dilakukan oleh Sunayah (2024) bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran JiTT terhadap hasil belajar peserta didik pada materi gerak harmonis sederhana. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kamila (2021) menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran JiTT terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi suhu dan kalor. Selain itu pembelajaran menggunakan model pembelajaran JiTT terbukti lebih unggul dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Sejalan dengan penelitian Maala (2023) penggunaan pembelajaran JiTT dalam pembelajaran fisika berpengaruh signifikan dalam meningkatkan prestasi akademik dan pemahaman konseptual didik. Selain itu Wiguna *et al.* (2020) menyatakan bahwa pembelajaran JiTT terbukti berperan positif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik. Temuan hasil penelitian Putri (2023) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran JiTT dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

Meskipun memiliki landasan yang sama dalam penerapan model JiTT, penelitian ini memiliki kebaruan yang berfokus secara spesifik pada materi Dinamika Rotasi karena memiliki karakteristik yang kompleks, memadukan konsep matematis dan fisis yang abstrak, yang belum dikaji secara khusus pada penelitian-penelitian sebelumnya yang berfokus pada gerak harmonis, suhu dan kalor, atau matematika. Selain itu, penelitian ini akan mengukur pengaruh dari

penerapan model JiTT terhadap hasil belajar kognitif peserta didik secara komprehensif.

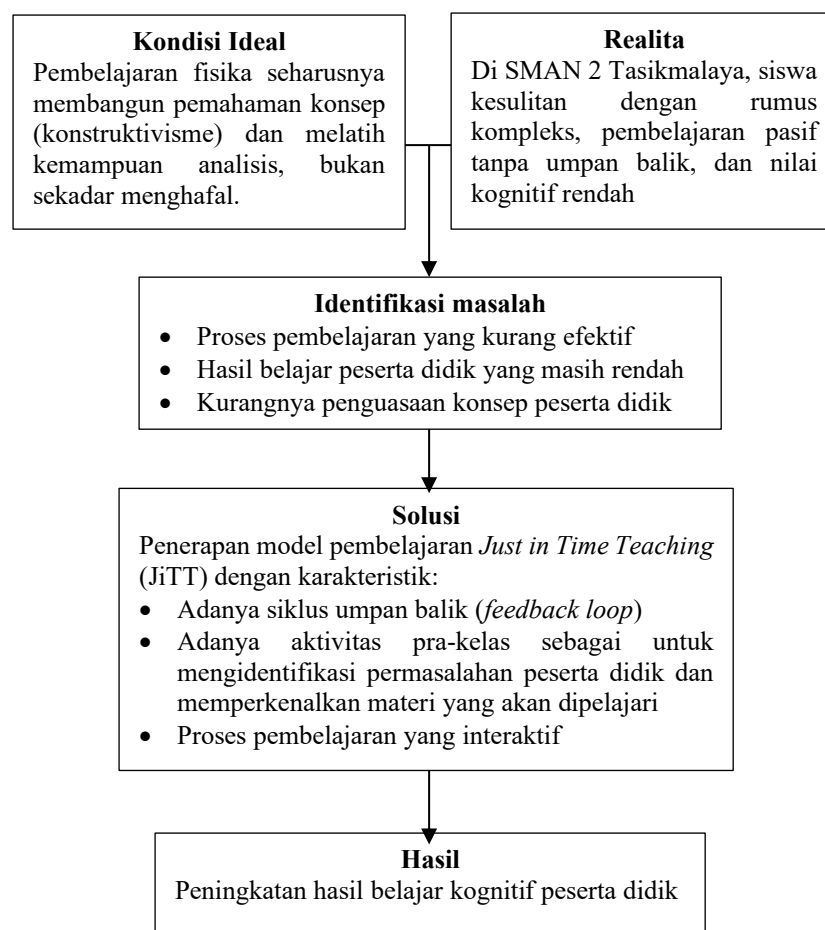
2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian ini berangkat dari kondisi ideal pembelajaran fisika, di mana prosesnya harus melampaui sekadar penghafalan rumus. Pembelajaran ideal dipandang sebagai upaya intelektual konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif untuk membangun pemahaman konseptual secara utuh, dengan tujuan utama membekali mereka kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis masalah. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan signifikan. Hasil belajar kognitif di SMA Negeri 2 Tasikmalaya teridentifikasi masih rendah, dengan persentase siswa yang belum mencapai KKM berkisar antara 75% hingga 86%. Permasalahan ini muncul dari kondisi pembelajaran yang masih berfokus pada hafalan rumus, di mana peserta didik mengalami kesulitan memahami rumus yang kompleks. Selain itu, metode pembelajaran konvensional yang pasif dan tidak menyediakan mekanisme umpan balik untuk mendeteksi miskonsepsi secara dini.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, maka diperlukan pergeseran fokus pembelajaran dari menghafal menjadi bernalar, sehingga solusi yang diajukan adalah penerapan model *Just in Time Teaching* (JiTT). Sejalan dengan permasalahan dan solusi tersebut, materi Dinamika Rotasi dipilih karena karakteristiknya yang kompleks, abstrak, dan terkenal sebagai sumber miskonsepsi yang sulit bagi siswa. Model JiTT ini memiliki beberapa kelebihan yang menjawab permasalahan tersebut. JiTT menekankan pembelajaran yang efektif dan efisien di dalam kelas. Adanya tahapan *Warm Up* membuat peserta didik dapat lebih menyiapkan diri untuk proses pembelajaran. Selain itu, peserta didik diharapkan terlibat secara aktif dalam diskusi sehingga terjadi *feedback loop* (umpan balik) yang baik, dan pembelajaran di kelas menjadi lebih efisien karena berfokus pada diskusi langsung terkait respons *Warm Up* siswa. Kemampuan JiTT untuk mendiagnosis pemahaman siswa *sebelum* kelas dan memanfaatkan waktu untuk diskusi terfokus ini dirancang untuk secara sistematis melatih berbagai jenjang hasil belajar kognitif (dibatasi C2-C4). Tahap *WarmUp* (pra-kelas), di mana siswa

mengerjakan tugas konseptual mandiri, melatih kemampuan Memahami (C2). Selanjutnya, tahap *Adjusting Concepts* (di dalam kelas), di mana guru menggunakan data respons untuk mengklarifikasi miskonsepsi, secara intensif melatih kemampuan Memahami (C2) lebih dalam dan Menganalisis (C4). Terakhir, tahap *Applying Concepts*, di mana siswa menerapkan konsep yang telah diperbaiki untuk memecahkan masalah baru, secara langsung melatih kemampuan Menerapkan (C3).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti menduga bahwa penerapan model pembelajaran JiTT memiliki pengaruh terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Model ini tidak hanya berfokus untuk menyampaikan materi, tetapi juga sebagai mekanisme diagnostik yang sistematis untuk mengidentifikasi dan memperbaiki miskonsepsi secara *just-in-time*, sehingga secara aktif menggeser fokus dari hafalan pasif menuju pengetahuan yang bermakna.



Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka konseptual di atas, maka hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Tidak ada pengaruh model *Just in Time Teaching* (JiTT) terhadap hasil
- H_0 : belajar kognitif pada materi dinamika rotasi di kelas XI SMAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026.
- Ada pengaruh model *Just in Time Teaching* (JiTT) terhadap hasil
- H_a : belajar kognitif pada materi dinamika rotasi di kelas XI SMAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026..