

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan sebuah aspek fundamental yang bisa membangun sebuah perkembangan sumber daya manusia untuk keberlangsungan kehidupan. Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia yang diperlukan untuk dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Berdasarkan pernyataan tersebut, peserta didik memiliki potensi yang dapat dikembangkan dalam perwujudan tujuan pendidikan Indonesia (Supriatna et al., 2020). Potensi yang dapat dikembangkan untuk mewujudkan pendidikan Indonesia salah satunya dengan proses pembelajaran di lingkungan pendidikan.

Proses pembelajaran dalam pendidikan pada dasarnya adalah interaksi yang terjadi antara peserta didik dengan guru serta sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dalam konteks pendidikan mengarah terhadap aktivitas yang dilakukan dengan tujuan peserta didik dapat menguasai dan memahami suatu konsep sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditentukan (Supriatna et al., 2020). Oleh sebab itu, dalam proses pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator yang menjembatani pengetahuan awal dengan pengetahuan baru pada peserta didik. Proses pembelajaran akan menghasilkan sebuah hasil akhir atau output salah satunya yaitu hasil belajar kognitif peserta didik.

Berdasarkan data dari Asesmen Nasional (AN) yang dirilis melalui Rapor Pendidikan 2025 bahwasannya capaian kompetensi minimum peserta didik pada jenjang SMA masih menunjukkan adanya tantangan yang cukup besar (Pratiwi et al., 2025). Laporan nasional tersebut menunjukkan bahwa persentase hasil belajar peserta didik diperlukan adanya upaya berkelanjutan terutama dalam menguasai kompetensi numerasi secara merata. Kompetensi numerasi tidak hanya tentang kegiatan berhitung, melainkan kemampuan lain mencakup pemahaman konsep, penalaran, pemecahan masalah, dan penerapan ide-ide dalam konteks kehidupan.

Berdasarkan data tersebut, dapat diindikasikan adanya masalah mendasar pada kemampuan peserta didik dalam penerapan konsep yang menjadi salah satu aspek penting dari hasil belajar kognitif.

Hasil belajar kognitif merupakan sebuah indikator yang ditunjukkan pada peserta didik setelah mengalami proses pembelajaran. Hasil belajar kognitif mencakup pengetahuan ataupun keterampilan peserta didik yang diukur dengan menggunakan instrumen tertentu (Supriatna et al., 2020). Dampak dari peserta didik yang memiliki hasil belajar kognitif yang rendah yaitu sulit dalam memahami konsep-konsep penting serta berkurangnya motivasi belajar yang nantinya mempengaruhi terhadap hasil akhir dari peserta didik itu sendiri (Padil & Lessy, 2024). Hasil belajar kognitif mengindikasikan bahwa peserta didik sulit dalam mengingat, memahami, mengaplikasikan, serta menganalisis yang merupakan keterampilan dasar untuk mengembangkan kemampuan lainnya. Oleh sebab itu, hasil belajar kognitif menjadi patokan terhadap kualitas pendidikan.

Kualitas pendidikan dalam upaya mencapai hasil belajar kognitif yang diharapkan terutama pada pelajaran fisika masih tergolong rendah yang disebabkan oleh beberapa permasalahan (Qomariyah et al., 2024). Menurut (Pratami et al., 2024) rendahnya hasil belajar kognitif peserta didik disebabkan karena tiga permasalahan yaitu kurangnya motivasi pembelajaran, pembelajaran sains sulit dipahami hanya dengan penjelasan verbal tanpa adanya alat bantu pembelajaran, dan kurangnya keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Rendahnya hasil belajar kognitif juga disebabkan oleh faktor lain seperti faktor internal (pemahaman) dan faktor eksternal (Lestari et al., 2023). Selain dari faktor internal dan eksternal, faktor lain yang memengaruhi terhadap hasil belajar kognitif peserta adalah faktor pendekatan salah satunya yaitu rencana pembelajaran yang digunakan (Panjaitan et al., 2024). Fokus dalam penelitian ini yaitu untuk mengatasi faktor internal (pemahaman) dan faktor pendekatan dari rencana pembelajaran yang digunakan.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Tasikmalaya melalui observasi dan wawancara dengan guru serta peserta didik, diketahui bahwa hasil belajar kognitif peserta didik masih tergolong sangat rendah.

Hasil observasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan guru hanya menggunakan buku paket ketika pembelajaran, pemberian salindia hanya sebagai penguatan materi yang diberikan diakhir pembelajaran. Peserta didik diinstruksikan untuk mencatat apa yang dijelaskan oleh guru, sehingga ketika proses pembelajaran interaksi yang terjadi antara peserta didik dengan guru terkadang tidak berlangsung secara aktif. Guru hanya menjelaskan kemudian menulis di papan tulis, sehingga peserta didik hanya berfokus pada papan tulis sebagai sumber belajar. Kurangnya dugaan mengenai respon peserta didik menjadi sebuah perhatian. Dalam implementasinya guru menggeneralisasikan bahwa peserta didik tidak tahu jawaban dari pertanyaan yang diberikan, akibatnya tidak ada antisipasi apabila peserta didik mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan. Faktor lain yang menjadi permasalahan yaitu dari pengetahuan awal peserta didik yang masih kurang. Permasalahan tersebut mengharuskan guru untuk menjelaskan kembali terkait dengan suatu konsep yang seharusnya sudah diperoleh di jenjang pendidikan sebelumnya. Berikut data dari studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 1 Tasikmalaya seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Studi Pendahuluan

Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-Rata	Level Kognitif	Persentase (%)	Kategori
32	48	C1	69	Baik
		C2	46	Cukup
		C3	37	Kurang
		C4	39	Kurang
Rata-Rata Keseluruhan Level Kognitif (C1 sampai C4)			48	Cukup

Tabel 1.2 Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP)

Interval	Kategori
0 – 40	Belum mencapai ketuntasan, remedial di seluruh bagian
41 – 60	Belum mencapai ketuntasan, remedial di bagian yang diperlukan
61 – 85	Sudah mencapai ketuntasan, tidak perlu remedial
86 - 100	Sudah mencapai ketuntasan, perlu pengayaan atau tantangan lebih

(Sumber: MGMP SMA Negeri 1 Tasikmalaya)

Berdasarkan Tabel 1.1, hasil belajar kognitif peserta didik di SMA Negeri 1 Tasikmalaya pada mata pelajaran fisika materi energi alternatif menunjukkan angka cukup. Pemahaman peserta didik pada materi energi alternatif disetiap level kognitifnya memiliki persentase yang berbeda-beda. Soal yang diberikan terdiri dari 3 soal dengan skala penilaian 0-4 yang merepresentatifkan level C1-C4. Skor maksimal per level kognitif dalam bentuk persentase adalah 100%. Data menunjukkan bahwa level kognitif termasuk ke dalam kategori cukup, tetapi nilai tersebut belum sesuai dengan hasil belajar kognitif yang diharapkan. Permasalahan tersebut disebabkan oleh kurangnya partisipasi aktif peserta didik secara aktif, belum optimalnya penerapan model *direct instruction* yang digunakan oleh guru, serta jumlah kegiatan praktikum masih kurang terpenuhi dalam pembelajaran. Berdasarkan Tabel 1.2, peserta didik dikatakan mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang diterapkan di SMAN 1 Tasikmalaya apabila mendapatkan nilai pada rentang 65–86 dengan kategori tuntas tanpa adanya remedial. Berdasarkan data serta minimal ketuntasan peserta didik, menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik belum mencapai KKTP yang sudah ditentukan oleh sekolah dan guru mata pelajaran.

Berdasarkan studi literatur dan studi pendahuluan yang sudah dilakukan, sangat kurangnya hasil belajar kognitif dipelajaran fisika diakibatkan karena kurangnya keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dan pembelajaran berpusat kepada guru (*teacher center*). Peserta didik menjadi kurang banyak berpartisipasi aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Peserta didik menganggap bahwa sumber belajar hanya dari guru dan buku, sehingga peserta didik takut untuk bertanya dan fokus untuk mencatat informasi saja tanpa adanya interaksi aktif dengan guru. Selain itu, guru cenderung menggunakan pembelajaran yang konvensional selama proses pembelajaran, sehingga peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru saja (Lestari et al., 2023).

Proses pembelajaran yang dilakukan mengacu pada acuan pembelajaran yang memperhatikan terhadap ranah kognitif peserta didik serta penentuan pembelajaran. Acuan yang menjadi dasar dalam penentuan pembelajaran yang akan dilakukan yaitu menggunakan Taksonomi Bloom yang dikemukakan oleh Benjamin S. Bloom.

Dalam pendidikan, taksonomi berarti sebuah pengklasifikasian tujuan pendidikan yang terbagi menjadi tiga pengklasifikasian yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Mahmudi et al., 2022). Penelitian ini memiliki batasan permasalahan yaitu pada ranah kognitif saja. Ranah kognitif berkaitan dengan ingatan, berpikir, dan proses penalaran. Ranah kognitif terbagi menjadi 6 level tingkatan seperti yang disebutkan dalam taksonomi Bloom revisi. Level kognitif yang dimaksud yaitu C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta) (Anderson & Krathwohl, 2001). Penelitian ini terdapat batasan yang digunakan dalam penentuan level kognitifnya, yaitu hanya mengambil level kognitif C1 sampai C4.

Ketercapaian hasil belajar kognitif peserta didik dipelajari fisika bisa tercapai dengan baik karena memperhatikan beberapa faktor, salah satunya adalah modul ajar pembelajaran yang digunakan. Modul ajar pembelajaran bisa menjadi acuan guru dalam mengarahkan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Proses pembelajaran yang dilakukan bisa dengan mengaitkan pengalaman masa lalu dengan pengetahuan yang baru untuk mengembangkan pengetahuan peserta didik (Abulhul, 2021). Oleh sebab itu, tahapan sistematis dalam pembelajaran akan berpengaruh terhadap hasil belajar fisika yang diharapkan. Rencana pembelajaran atau modul ajar yang bisa digunakan salah satunya adalah modul ajar *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT).

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) adalah rencana pembelajaran dengan adanya sebuah lintasan belajar serta dugaan guru dalam menganalisis serta menduga proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas yang terlihat secara nyata (Putri et al., 2023). Lintasan belajar bertujuan untuk mengarahkan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan. Proses pembelajaran akan berpengaruh pada perkembangan pengetahuan peserta didik yang disesuaikan dengan kemampuan awal peserta didik (Hendrik et al., 2020). Pada HLT juga dipilih lintasan belajar peserta didik yang efektif untuk mencapai tujuan dan hasil belajar kognitif peserta didik (Lantakay et al., 2023). Implementasi modul ajar didukung dengan penggunaan model yang digunakan, dalam penelitian ini model pembelajaran yang digunakan adalah model *Discovery Learning* (DL).

Lintasan belajar yang dibuat bisa memberikan sebuah alur belajar untuk mengonstruksi pengetahuan peserta didik secara bertahap. Relevansi antara HLT serta penggunaan model *Discovery Learning* dengan pembelajaran fisika yaitu karena dalam pembelajaran fisika yang bersifat abstrak, sehingga guru bisa mengatasi kesulitan peserta didik dengan memberikan pembelajaran yang efektif dan terarah dengan proses eksplorasi dan penemuan terhadap materi yang diajarkan. Dalam implementasinya, konstruk pengetahuan serta antisipasi terhadap kesulitan peserta didik menjadi sebuah indikator penting yang perlu diperhatikan. Konstruk pengetahuan dilakukan dengan membangun pemahaman konsep, dimulai dari konsep sederhana ke konsep yang lebih kompleks. Perkembangan pengetahuan peserta didik sesuai dengan prinsip model *Discovery Learning* yaitu peserta didik diarahkan untuk mengembangkan pengetahuan mereka berdasarkan eksplorasi atau penemuan. Proses penemuan yang dilakukan oleh peserta didik bisa dipermudah dengan melakukan eksperimen ataupun simulasi sebagai alat bantu pembelajaran.

Implementasi dalam pembelajaran fisika, alat bantu pembelajaran bisa berupa *PhET Simulations*, yaitu web yang menyajikan berbagai fitur untuk memberikan simulasi terkait dengan sebuah fenomena fisika. Eksperimen atau simulasi menjadi bagian penting dalam fisika karena dengan simulasi memberikan dorongan terhadap perkembangan proses pemahaman dan sikap peserta didik (Simbolon & Silalahi, 2023). Konsep yang bersifat abstrak bisa diilustrasikan lebih sederhana yang berpengaruh pada konstruk dan perkembangan pengetahuan peserta didik (Saputra, 2025). Penggunaan simulasi virtual mempermudah peserta didik dalam mengeksplor lebih dalam secara efektif dan bisa diakses dengan mudah dalam proses pembelajaran (Taibu et al., 2021).

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian yang dilakukan oleh Prihandhika & Azizah, (2025), bahwa konsep turunan dalam pembelajaran matematika masih menjadi kendala peserta didik terutama dalam memecahkan masalah prosedural. Permasalahan tersebut menjadi sebuah dasar untuk mengembangkan modul ajar *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dalam pembelajaran. Penelitian lain yang dilakukan oleh Lantakay et al. (2023),

menyimpulkan bahwa modul ajar pembelajaran HLT berperan penting dalam pembelajaran matematika yang mempermudah guru dan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan, penerapan HLT ini banyak berfokus pada pembelajaran matematika. Penggunaan HLT belum banyak dibahas dalam pembelajaran fisika khususnya dengan berbantuan *PhET Simulations* serta pemilihan materi energi alternatif. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada integrasi modul ajar HLT yang dipadukan dengan *PhET Simulations* sebagai alat bantu pembelajaran untuk memvisualisasikan serta eksplorasi konsep energi alternatif. Modul ajar dengan penggunaan model *Discovery Learning* serta berbantuan *PhET Simulations* memberikan sebuah pembeda dalam penelitian sebelumnya yang secara umum mengkaji HLT, *Discovery Learning*, dan *PhET Simulations* secara terpisah.

Pemilihan materi energi alternatif menjadi sebuah konsep dasar untuk memahami sebuah energi yang ada di bumi, sehingga perlu adanya pemahaman yang tepat terhadap suatu konsep (Rumiati et al., 2022). Konsep yang bersifat abstrak menjadi kesulitan tersendiri yang berakibat miskonsepsi pada peserta didik. Pemilihan materi energi alternatif yang bersifat teoretis memungkinkan adanya peningkatan ranah kognitif yang mencakup pengetahuan, pemahaman serta aplikasi dalam kehidupan nyata dari konsep energi alternatif yang dipelajari.

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan maka penulis bertujuan untuk melakukan penelitian dengan judul yaitu “Pengaruh Modul Ajar *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) Berbantuan *PhET Simulations* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Energi Alternatif”. Penulis juga bertujuan untuk memberikan kontribusi terkait modul ajar HLT dengan menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *PhET Simulations* yang bisa digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan HLT ini diharapkan bisa memberikan proses pembelajaran yang efektif pada materi fisika khususnya materi energi alternatif dengan mempertimbangkan lintasan belajar peserta didik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: “Adakah pengaruh modul ajar *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) berbantuan *PhET Simulations* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi energi alternatif”?

1.3 Definisi Operasional

1.3.1 Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif merupakan skor yang diperoleh peserta didik yang didapatkan setelah proses pembelajaran. Ranah kognitif dalam pembelajaran mengarah kepada pengetahuan yang didapatkan oleh peserta didik setelah mendapatkan pembelajaran. Ranah kognitif ini ditekankan beberapa aspek intelektual yaitu pengetahuan, pengertian dan keterampilan berpikir. Level kognitif terbagi menjadi enam tingkatan. Ranah kognitif yang digunakan dalam penelitian ini adalah C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), dan C4 (menganalisis). Level kognitif diukur menggunakan soal berbentuk uraian berjumlah 12 soal meliputi 3 submateri (energi alternatif, sumber energi terbarukan, dan sumber energi tak terbarukan) dengan setiap submateri terdiri dari 4 soal. Satu soal mengukur satu level kognitif dari C1 sampai C4. Penilaian hasil belajar kognitif menggunakan skala dari 0-4 yang dilakukan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*). Hasil belajar kognitif yang diukur diterapkan pada materi energi alternatif.

1.3.2 Modul Ajar *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) merupakan rencana pembelajaran berdasarkan prediksi lintasan belajar peserta didik. Aktivitas pembelajaran dirancang secara bertahap untuk mencapai tujuan pembelajaran. HLT ini dijadikan sebagai kerangka acuan dalam membuat modul ajar. Guru memberikan alur belajar yang dibuat sebelumnya dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik dan materi yang diajarkan. Pelaksanaan HLT ini yaitu guru memberikan pembelajaran berupa pertanyaan awal untuk menggali kembali pengetahuan awal dan dikembangkan dengan aktivitas pembelajaran secara aktif antara peserta didik dan guru. Guru melakukan antisipasi kesulitan peserta didik dalam menjawab

pertanyaan dengan memberikan klarifikasi yang lebih sederhana. Hasil dari perlakuan tersebut yaitu hasil belajar kognitif peserta didik yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Rencana pembelajaran pada modul ajar HLT ini meliputi mengidentifikasi konsep awal, menggali pemahaman konsep, mengembangkan konsep, dan menghubungkan konsep dengan konteks yang lebih luas. Keterlaksanaan dari modul ajar pembelajaran HLT diukur dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan. Modul ajar HLT ini menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* sebagai kerangka kerja dalam implementasi pada proses pembelajarannya.

1.3.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL)

Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah serangkaian kegiatan pembelajaran yang terdiri dari 5 sintak utama yaitu : (1) Memberikan stimulus awal (*Stimulations*), (2) Memberikan pernyataan/identifikasi masalah (*Problem Statement*), (3) Mengumpulkan data (*Data Collecting*), (4) Mengolah data (*Data Processing*), (5) Verifikasi data (*Verification*), dan (6) Menyimpulkan (*Generalization*). Model pembelajaran ini digunakan sebagai implementasi teknis pembelajaran yang ada dalam modul ajar *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). Untuk mengetahui keterlaksanaan model ini digunakan lembar observasi keterlaksanaan yang dibuat berdasarkan relevansi kegiatannya dengan modul ajar HLT.

1.3.4 *PhET Simulations*

PhET simulations yaitu alat bantu pembelajaran yang bisa digunakan dalam kegiatan pembelajaran seperti simulasi fenomena sains. Platform *PhET Simulations* bisa membantu guru dalam memperkuat pemahaman peserta didik dengan menggunakan simulasi virtual. Simulasi yang digunakan yaitu pada bagian simulasi bentuk dan perubahan energi. Penggunaan *PhET Simulations* digunakan dalam mengembangkan konsep pada modul ajar HLT untuk membantu menjelaskan konsep energi yang sulit untuk dibayangkan seperti prinsip kerja suatu pembangkit listrik. Penggunaan *PhET Simulations* diterapkan pada materi energi alternatif.

1.3.5 Energi Alternatif

Materi energi alternatif merupakan materi fisika Kelas X Fase E. Capaian pembelajaran pada materi energi alternatif salah satunya adalah peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami tentang energi alternatif. Materi energi alternatif mencakup submateri yaitu 1) energi alternatif, 2) energi terbarukan, dan 3) energi tak terbarukan. Peserta didik diberikan pemahaman terkait dengan materi tersebut yang sesuai dengan capaian pembelajaran yang ada pada kurikulum merdeka.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berlandaskan pada rumusan masalah yaitu untuk mengetahui pengaruh modul ajar *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) berbantuan *PhET Simulations* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi energi alternatif.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan khususnya modul ajar *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) berbantuan *PhET Simulations*.

1.5.2 Manfaat Praktis

- 1) Bagi sekolah, diharapkan bisa menjadi bahan untuk menentukan modul ajar pembelajaran yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.
- 2) Bagi guru, diharapkan bisa menjadi sebuah pertimbangan untuk kedepannya dalam memilih modul ajar pembelajaran yang lebih efektif.
- 3) Bagi peserta didik, diharapkan bisa meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik dengan menggunakan trayektori pembelajarannya.
- 4) Bagi peneliti, diharapkan bisa lebih mampu untuk mempersiapkan pembelajaran dan aktivitas pembelajaran yang lebih efektif dengan memperhatikan karakteristik peserta didik serta materi yang diajarkan. Hasil

penelitian diharapkan bisa digunakan untuk rujukan dalam penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan modul ajar pembelajaran HLT.