



Analisis Level Kognitif dan Keterampilan Proses Sains pada Soal Simulasi Tes Kompetensi Akademik Fisika SMA Tahun 2025



Anastasia Martha Kenek Udak*, Maria Enjelina Suban, Sonia Seliana Djara Dima

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Nusa Cendana

*Email: anastasia.udak@staf.undana.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.10.1.231-240>

ABSTRACT

[Analysis of Cognitive Level Demands and Science Process Skills in the 2025 Senior High School Physics Tes Kompetensi Akademik Simulation Questions] This study aims to analyze the cognitive level demands and science process skills represented in the 2025 senior high school Physics Academic Competency Test (TKA) simulation questions based on the national assessment framework. This research employed a descriptive qualitative approach using content analysis on a dataset of 20 Physics TKA simulation questions. The analysis instrument was developed based on the Physics TKA assessment framework, categorizing items into three cognitive levels (understanding, application, and analysis-evaluation) and four indicators of science process skills (observing, questioning and predicting, planning and conducting investigations, and analyzing and communicating data). The results show that the cognitive demands of the simulation questions were dominated by the application level (40%), followed by analysis-evaluation (35%) and understanding (25%). In terms of science process skills, all items involved observing and questioning-predicting skills (100%). However, analyzing and communicating data appeared in 20% of the items, while planning and conducting investigations was not identified in any item. This study is limited to simulation questions and therefore does not represent the characteristics of the operational Physics TKA items. Further research is needed to analyze the official Physics TKA 2025 questions to obtain a more comprehensive understanding of cognitive demands and science process skills, as well as to examine their consistency with the assessment framework of TKA.

Keywords: Physics Academic Competency Test, cognitive level, science process skills.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tuntutan level kognitif dan keterampilan proses sains yang terkandung dalam soal simulasi Tes Kompetensi Akademik (TKA) Fisika SMA tahun 2025 berdasarkan kerangka asesmen nasional. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode analisis konten terhadap 20 butir soal simulasi TKA Fisika. Soal simulasi dipilih karena hingga saat penelitian ini dilakukan, soal operasional resmi TKA Fisika SMA 2025 belum dirilis. Instrumen analisis dikembangkan berdasarkan kerangka asesmen TKA Fisika dengan mengelompokkan butir soal ke dalam tiga level kognitif, yaitu pemahaman, penerapan, serta analisis dan evaluasi, serta empat indikator keterampilan proses sains, meliputi keterampilan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, serta menganalisis dan mengkomunikasikan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tuntutan level kognitif soal simulasi didominasi oleh level penerapan (40%), diikuti oleh level analisis dan evaluasi (35%), serta pemahaman (25%). Ditinjau dari keterampilan proses sains, seluruh butir soal mengandung keterampilan mengamati serta mempertanyakan dan memprediksi (100%). Namun demikian, keterampilan menganalisis dan mengkomunikasikan data hanya muncul pada 20% butir soal, sedangkan keterampilan merencanakan dan melakukan penyelidikan tidak ditemukan. Penelitian ini masih terbatas pada soal simulasi sehingga belum merepresentasikan karakteristik soal operasional TKA Fisika. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk menganalisis soal resmi TKA Fisika SMA 2025 guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif

mengenai tuntutan kognitif dan keterampilan proses sains, serta menelaah kesesuaiannya dengan kerangka asesmen TKA.

Kata kunci: Tes Kompetensi Akademik Fisika, level kognitif, keterampilan proses sains.

PENDAHULUAN

Asesmen dalam pendidikan dipahami sebagai proses sistematis untuk mengumpulkan, menginterpretasikan, dan menggunakan informasi mengenai capaian belajar siswa. Informasi tersebut menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang berkaitan dengan peserta didik, kurikulum, efektivitas program, serta kebijakan pendidikan. Selain berfungsi untuk menilai capaian belajar, asesmen juga berperan dalam mengevaluasi efektivitas strategi pembelajaran yang digunakan oleh pendidik (Munaroh, 2024). Lebih lanjut, asesmen memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan mutu pendidikan. Melalui perancangan yang tepat, umpan balik yang diperoleh dari proses asesmen dapat menjadi dasar bagi pendidik untuk memperbaiki proses pembelajaran secara optimal (Suciati & Mulyani, 2025). Dengan demikian, asesmen tidak lagi dipandang sekedar sebagai evaluasi hasil. Asesmen merupakan instrumen berkelanjutan yang berfungsi untuk memantau perkembangan siswa sepanjang proses belajar berlangsung sekaligus menjadi bahan evaluasi bagi pendidik terkait praktik pembelajaran yang dijalankan.

Dalam konteks kebijakan nasional, asesmen tidak hanya dimaknai sebagai praktik pedagogis di kelas. Asesmen diwujudkan dalam bentuk penilaian terstandar yang bertujuan untuk memberikan gambaran capaian akademik siswa secara lebih objektif. Salah satu bentuk penilaian terstandar tersebut adalah Tes Kemampuan Akademik (TKA) yang mulai dilaksanakan pada tahun 2025. Kehadiran TKA dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan laporan capaian akademik individu siswa yang terstandar secara nasional (Perkaban Nomor 45 Tahun 2025 Tentang Kerangka Asesmen TKA SMA-MA Dan SMK-MAK, 2025). Sejak Ujian Nasional (UN) dihapus pada tahun 2021, Indonesia tidak lagi memiliki penilaian akademik individu terstandar yang dapat digunakan secara luas. Meskipun UN kemudian digantikan oleh Asesmen Nasional (AN), tetapi AN dirancang dengan sistem pelaporan pada tingkat satuan pendidikan yang

tidak memberi laporan hasil capaian akademik individu siswa. Selain itu, peserta AN ditentukan oleh kementerian melalui mekanisme sampling, sehingga tidak seluruh siswa dalam satuan pendidikan mengikuti asesmen tersebut. Kondisi ini menyebabkan hasil AN belum sepenuhnya dapat digunakan untuk menggambarkan capaian akademik individu siswa secara komprehensif, khususnya dalam keperluan perbandingan capaian akademik lintas satuan pendidikan (Permendikbudristek Nomor 17 Tahun 2021 Tentang Asesmen Nasional, 2021).

Dalam situasi tersebut, TKA hadir sebagai bentuk penilaian terstandar yang bertujuan mengukur capaian akademik siswa pada mata pelajaran tertentu. Berbeda dengan AN, TKA memberikan hasil asesmen pada tingkat individu sehingga setiap siswa dapat memperoleh laporan capaian akademiknya. Sebagai tes terstandar, TKA tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur hasil belajar. TKA juga diposisikan sebagai bagian dari upaya pengendalian dan penjaminan mutu pendidikan. Mengingat potensinya dalam memengaruhi praktik pembelajaran, TKA diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pendidik dalam menilai pemahaman konseptual, kemampuan pemecahan masalah, serta kemampuan bernalar tingkat tinggi siswa (Perkaban Nomor 45 Tahun 2025 Tentang Kerangka Asesmen TKA SMA-MA Dan SMK-MAK, 2025).

Secara khusus pada mata pelajaran Fisika jenjang SMA, TKA dirancang tidak hanya untuk mengukur penguasaan konsep. TKA Fisika juga dirancang untuk menilai kemampuan siswa dalam menerapkan prinsip-prinsip fisika, bernalar secara ilmiah, serta menganalisis dan mengevaluasi berbagai fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, TKA Fisika memuat tuntutan kognitif yang beragam, mulai dari pemahaman konsep dasar hingga kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, asesmen ini juga mengintegrasikan keterampilan proses sains sebagai bagian penting dari pengukuran capaian akademik (Perkaban Nomor 45 Tahun 2025 Tentang Kerangka Asesmen

TKA SMA-MA Dan SMK-MAK, 2025). Dengan karakteristik tersebut, TKA Fisika tidak hanya berfungsi sebagai tes penguasaan materi. Lebih dari pada itu, TKA Fisika juga sebagai instrumen yang merepresentasikan praktik berpikir dan bekerja ilmiah dalam pembelajaran fisika.

Sejalan dengan karakteristik tersebut, tuntutan level kognitif dan keterampilan proses sains yang terintegrasi dalam TKA Fisika idealnya tercermin secara proporsional dalam butir-butir soal yang digunakan. Namun demikian, hingga saat ini kajian empiris yang secara khusus menganalisis bagaimana karakteristik tersebut diwujudkan dalam butir soal TKA Fisika masih sangat terbatas. Mengingat TKA Fisika baru pertama kali dilaksanakan pada November 2025, penelitian yang mengkaji distribusi level kognitif dan keterampilan proses sains dalam soal TKA Fisika hampir belum ditemukan. Akibatnya, pemahaman mengenai karakter asesmen ini masih banyak bertumpu pada kerangka konseptual, bukan pada hasil analisis empiris terhadap butir soal.

Penelitian terdahulu yang menganalisis karakteristik butir soal fisika umumnya dilakukan dengan meninjau distribusi level kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom revisi, baik pada buku ajar dan asesmen sekolah. Apriliani et al. (2024) melaporkan bahwa soal ujian sumatif fisika SMA di Kota Tarakan didominasi oleh level memahami dan menerapkan, sementara soal pada level analisis muncul dalam proporsi terbatas dan level evaluasi tidak ditemukan. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Erniyanti et al. (2020) serta Anggraeni et al. (2023) dalam analisis soal latihan pada buku teks Fisika SMA kelas X dan XI Kurikulum 2013 (edisi revisi 2016) karya Ni Ketut Lasmi yang menunjukkan dominasi soal prosedural serta rendahnya kemunculan soal pada level kognitif tinggi. Sejalan dengan temuan tersebut, Aprillia et al. (2023) menemukan bahwa soal impuls dan momentum pada buku Fisika SMA kelas X masih didominasi tingkat pemahaman dasar (C2–C3). Adapun soal berpikir kritis (HOTS) sangat terbatas pada level analisis saja, bahkan tidak ditemukan soal yang melatih kemampuan evaluasi maupun kreasi. Dalam konteks asesmen nasional, analisis yang dilakukan oleh Ramadhan & Wasis (2013)

terhadap soal Ujian Nasional IPA-Fisika SMP/MTs tahun 2012 menunjukkan bahwa meskipun tuntutan kognitif cukup bervariasi dari level pemahaman hingga evaluasi, namun aspek kognitif yang muncul secara dominan masih tertuju pada level penerapan. Secara keseluruhan, berbagai temuan tersebut menunjukkan bahwa kajian analisis level kognitif pada soal asesmen relatif telah banyak dilakukan, tetapi masih berfokus pada buku ajar dan asesmen sekolah konvensional.

Sementara itu, penelitian mengenai keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika telah berkembang dalam berbagai konteks. Aditias & Kuswanto (2024) serta Arsyad et al. (2024) melalui studi literatur mengkaji penerapan keterampilan proses sains fisika SMA ditinjau dari model pembelajaran, media pembelajaran, serta pengembangan instrumen yang berpotensi meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Penelitian lain juga berfokus pada pengembangan instrumen tes keterampilan proses sains, seperti yang dilakukan oleh Susilowati et al. (2023) pada topik energi terbarukan serta Riani & Ramalis (2020) pada materi listrik magnet untuk siswa SMA. Namun demikian, penelitian yang secara khusus menganalisis keterampilan proses sains dalam butir soal asesmen fisika masih relatif terbatas. Dalam konteks asesmen nasional, Ramadhan & Wasis (2013) mengkaji soal Ujian Nasional IPA-Fisika SMP/MTs tahun 2012 dan menemukan bahwa indikator keterampilan proses sains yang muncul didominasi oleh kemampuan menerapkan konsep dan meramal/memprediksi. Sementara itu dalam konteks asesmen konvensional, Ratnasari et al. (2018) menemukan bahwa keterampilan proses sains dalam butir soal ujian sumatif fisika SMA kelas X di sejumlah sekolah di Surakarta masih didominasi oleh penerapan konsep. Keterampilan proses sains lainnya seperti merumuskan hipotesis, merancang percobaan, menginterpretasi data, berkomunikasi, dan menarik kesimpulan muncul dalam proporsi yang jauh lebih kecil.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kajian analisis butir soal fisika, baik ditinjau dari aspek level kognitif maupun keterampilan proses sains masih didominasi oleh analisis terhadap buku ajar, asesmen sekolah, dan ujian nasional. Selain itu,

sebagian besar penelitian menggunakan kerangka Taksonomi Bloom revisi secara utuh (C1–C6) serta indikator keterampilan proses sains yang berdiri sendiri. Sementara itu, dalam kerangka asesmen TKA SMA-MA dan SMK-MAK yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, tuntutan kognitif dirumuskan ke dalam tiga kategori utama, yaitu pemahaman, penerapan, serta analisis dan evaluasi. Adapun keterampilan proses sains dirumuskan dalam indikator yang lebih terintegrasi, meliputi kemampuan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, serta menganalisis dan mengkomunikasikan data. Perbedaan kerangka ini menunjukkan bahwa karakteristik butir soal TKA Fisika berpotensi berbeda secara substantif dari asesmen fisika konvensional yang selama ini banyak dikaji.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tuntutan level kognitif dan keterampilan proses sains yang terkandung dalam butir soal simulasi TKA Fisika SMA 2025. Penggunaan soal simulasi didasarkan pada pertimbangan bahwa hingga penelitian ini dilakukan, butir soal TKA Fisika SMA 2025 belum dirilis secara resmi. Oleh karena itu, soal simulasi yang disediakan melalui laman Pusat Asesmen Pendidikan (Pusmendik) menjadi satu-satunya sumber yang dapat dikaji secara empiris. Penelitian ini diposisikan sebagai studi awal yang diharapkan dapat memberikan gambaran awal mengenai karakteristik soal simulasi TKA Fisika SMA, khususnya ditinjau dari distribusi level kognitif dan keterampilan proses sains berdasarkan kerangka asesmen TKA SMA-MA dan SMK-MAK. Mengingat keterbatasan objek kajian, maka penelitian lanjutan tetap perlu dilakukan ketika butir soal operasional TKA Fisika SMA 2025 telah tersedia, agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik asesmen tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan metode analisis konten. Penelitian kualitatif dipilih karena penelitian ini menggunakan dokumen sebagai sumber data utama serta menempatkan peneliti sebagai instrumen kunci dalam proses pengumpulan dan analisis data berdasarkan

instrumen yang dikembangkan. Pendekatan deskriptif digunakan karena penelitian ini berfokus pada upaya menggambarkan dan memaparkan karakteristik objek penelitian secara sistematis tanpa memberikan perlakuan tertentu, dengan menekankan pada proses pengkategorian, pemaknaan, dan penafsiran data yang diperoleh (Sugiyono, 2013).

Objek penelitian ini berupa soal simulasi Tes Kemampuan Akademik (TKA) Fisika SMA tahun 2025 yang dipublikasi oleh Pusat Asesmen Pendidikan (Pusmendik). Seluruh butir soal yang tersedia dianalisis secara menyeluruh sehingga penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh, yaitu teknik penentuan sampel dengan menjadikan seluruh anggota populasi sebagai sampel (Sugiyono, 2007). Jumlah butir soal yang dianalisis sebanyak 20 soal. Pengumpulan data penelitian dilakukan melalui teknik dokumentasi, yaitu dengan menelaah dokumen soal simulasi TKA Fisika sebagai sumber data utama. Teknik ini digunakan karena data dalam penelitian ini berupa dokumen tertulis yang telah tersedia secara resmi, sehingga memungkinkan dilakukan analisis secara sistematis berdasarkan kerangka teori yang digunakan (Sugiyono, 2013).

Adapun instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar analisis butir soal yang disusun berdasarkan kerangka asesmen TKA Fisika SMA-MA dan SMK-MAK tahun 2025 yang dikeluarkan oleh Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP). Instrumen ini dirancang untuk mengkaji dua aspek utama, yaitu tuntutan level kognitif dan keterampilan proses sains yang terkandung dalam setiap butir soal simulasi TKA Fisika. Lembar analisis tersebut memuat aturan pengkodean yang disusun sebagai kriteria operasional untuk mengklasifikasikan setiap butir soal secara sistematis dan konsisten. Tuntutan kognitif diklasifikasikan ke dalam tiga level, yaitu pemahaman, penerapan, serta analisis dan evaluasi. Setiap level kognitif dibuat dalam bentuk indikator analisis yang digunakan sebagai dasar kategorisasi setiap butir soal. Adapun indikator analisis level kognitif pada setiap butir soal ditampilkan pada Tabel 1. Sementara itu, keterampilan proses sains dikelompokkan ke dalam empat indikator utama, meliputi keterampilan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan

penyelidikan, serta menganalisis dan mengkomunikasikan data. Adapun indikator analisis sebagai dasar pengkodean keterampilan proses sains pada setiap butir soal ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Indikator analisis untuk kategorisasi level kognitif soal simulasi TKA Fisika

Level Kognitif	Indikator Analisis
Pemahaman	Soal menuntut siswa menggunakan pemahaman konsep, hukum, prinsip, atau keterkaitan antar besaran fisika untuk menjelaskan suatu fenomena. Proses berpikir yang dituntut meliputi mengingat informasi, mengklasifikasikan konsep, atau menjelaskan hubungan dasar tanpa melakukan perhitungan atau analisis mendalam.
Penerapan	Soal menuntut siswa tidak hanya memahami konsep fisika, tetapi juga menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Proses berpikir meliputi mengidentifikasi konsep yang relevan dan menggunakannya untuk melakukan perhitungan sederhana hingga kompleks, serta menghubungkan konsep fisika dengan situasi nyata melalui keterampilan pemecahan masalah.
Analisis dan evaluasi	Soal menuntut siswa menelaah dan mengevaluasi hubungan antar besaran fisika dalam suatu sistem. Proses berpikir meliputi mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi suatu kejadian fisika, membangun argumen atau alasan penggunaan konsep

fisika, menarik kesimpulan berdasarkan bukti, serta menilai kebenaran atau keakuratan penerapan prinsip fisika.

Tabel 2. Indikator analisis keterampilan proses sains soal simulasi TKA Fisika

Keterampilan Proses Sains	Indikator Analisis
Mengamati	Soal menuntut siswa mengidentifikasi karakteristik, pola, atau perubahan yang terjadi pada suatu fenomena fisika yang disajikan, baik melalui teks, gambar, grafik, maupun ilustrasi peristiwa.
Mempertanyakan dan memprediksi	Soal menuntut siswa menentukan pertanyaan ilmiah atau memperkirakan hasil suatu peristiwa berdasarkan pemahaman konsep fisika, serta menghubungkan konsep tersebut dengan situasi nyata atau fenomena kontekstual.
Merencanakan dan melakukan penyelidikan	Soal menuntut siswa menentukan variabel, alat, dan/atau prosedur dalam suatu percobaan atau penyelidikan untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan ilmiah.
Menganalisis dan mengkomunikasikan data	Soal menuntut siswa mengorganisasi atau mengubah data eksperimen ke bentuk tabel, grafik, atau model matematis, serta menginterpretasikan data untuk menarik kesimpulan atau menemukan hubungan antar variabel.

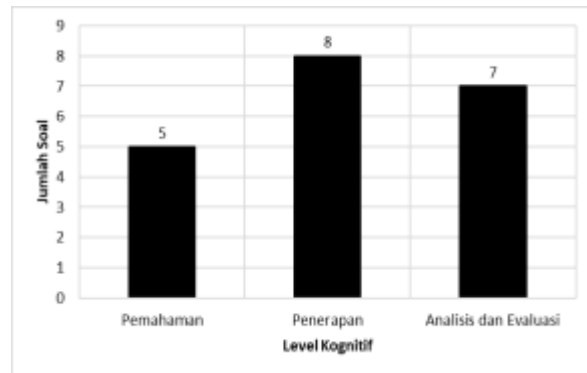
Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode analisis konten, yaitu teknik yang digunakan untuk menarik kesimpulan melalui identifikasi karakteristik pesan secara objektif, sistematis, dan berbasis kerangka teoritis tertentu (Sitasari, 2022). Proses analisis dilakukan dengan menelaah seluruh butir soal simulasi TKA Fisika SMA melalui pembacaan cermat terhadap stimulus, pertanyaan, dan opsi jawaban. Selain itu, peneliti juga mengerjakan setiap butir soal secara analitis untuk menelusuri proses berpikir yang harus dilalui siswa dalam memperoleh jawaban benar. Penerapan analisis konten dinilai sesuai karena data penelitian berupa dokumen soal tertulis dan proses pengkategorian dilakukan dengan aturan yang jelas dan konsisten, sehingga proses analisis dapat ditelusuri dan diuji kembali oleh peneliti lain (Sitasari, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tuntutan Level Kognitif

Analisis tuntutan level kognitif pada soal simulasi TKA Fisika SMA dilakukan dengan menelaah rumusan level kognitif serta tuntutan proses berpikir yang harus dilalui siswa untuk memperoleh jawaban benar, sebagaimana dirumuskan dalam kerangka asesmen TKA. Proses analisis dilakukan dengan menempatkan peneliti pada posisi siswa, yakni dengan menelusuri alur penalaran yang harus dilalui siswa mulai dari memahami stimulus hingga menentukan jawaban yang paling tepat. Berdasarkan alur berpikir tersebut, setiap butir soal diklasifikasikan ke dalam tiga kategori level kognitif, yaitu level pemahaman, penerapan, atau analisis dan evaluasi.

Berdasarkan hasil analisis terhadap 20 butir soal simulasi TKA Fisika SMA 2025, ditemukan bahwa tuntutan level kognitif dalam soal simulasi menunjukkan variasi yang cukup beragam. Meskipun demikian, level kognitif penerapan masih menjadi kategori yang paling dominan. Data pada Gambar 1 menunjukkan bahwa sebanyak 8 butir soal (40%) berada pada level penerapan. Selanjutnya, soal yang menuntut kemampuan analisis dan evaluasi berjumlah 7 butir soal (35%), sedangkan 5 butir soal lainnya (25%) berada pada level pemahaman.



Gambar 1. Distribusi level kognitif soal simulasi TKA Fisika SMA 2025

Butir soal simulasi dikategorikan berada pada level kognitif pemahaman apabila soal tersebut menuntut siswa untuk menggunakan pemahaman tentang konsep, hukum, atau prinsip fisika untuk menjelaskan suatu fenomena. Adapun proses berpikir yang dituntut meliputi mengingat informasi, mengklasifikasikan konsep, atau menjelaskan hubungan dasar tanpa melakukan perhitungan atau analisis mendalam.

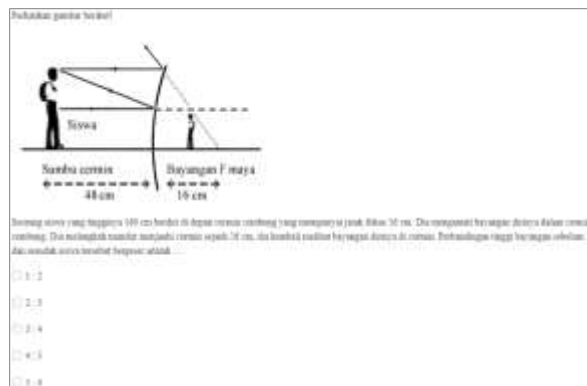


Gambar 2. Soal simulasi TKA Fisika SMA 2025 nomor 12

Sebagai contoh, soal nomor 12 pada Gambar 2 dikategorikan sebagai soal level pemahaman. Soal ini menuntut siswa memahami dan menjelaskan secara konseptual alasan fisika mengapa tongkat panjang dengan ujung terkulai ke bawah dapat membantu pemain sirkus menjaga keseimbangan, tanpa melibatkan prosedur perhitungan matematis. Untuk menjawab soal tersebut, siswa perlu memahami prinsip pusat massa sistem dan keterkaitannya kestabilan sistem secara kualitatif, tanpa analisis sebab akibat yang kompleks atau pemodelan matematis. Jawaban yang benar dapat diperoleh

melalui penjelasan bahwa tongkat membantu menurunkan pusat massa sistem sehingga berada di bawah titik tumpu dan membuat sistem lebih seimbang. Oleh karena itu, soal ini memenuhi indikator level kognitif pemahaman seperti yang dijelaskan dalam kerangka asesmen TKA Fisika.

Berikutnya, butir soal simulasi dikategorikan berada pada level kognitif penerapan apabila soal tersebut menuntut siswa menggunakan konsep fisika yang telah dipahami untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Proses berpikir yang dituntut meliputi mengidentifikasi konsep yang relevan dan menggunakannya untuk melakukan perhitungan sederhana hingga kompleks, serta menghubungkan konsep fisika dengan situasi nyata melalui keterampilan pemecahan masalah.



Gambar 3. Soal simulasi TKA Fisika SMA 2025 nomor 5

Sebagai contoh, soal nomor 5 pada Gambar 3 dikategorikan sebagai soal level penerapan. Soal ini menuntut siswa menerapkan konsep pembentukan bayangan pada cermin cembung dengan memanfaatkan hubungan matematis antara jarak benda, jarak bayangan, fokus cermin, dan perbesaran bayangan. Untuk menentukan perbandingan tinggi bayangan sebelum dan sesudah siswa bergeser, siswa perlu mengidentifikasi perubahan posisi benda terhadap cermin, kemudian menggunakan persamaan cermin dan persamaan perbesaran secara prosedural pada dua kondisi yang berbeda. Proses penyelesaian dilakukan melalui langkah pemecahan masalah yang terstruktur, mulai dari menentukan jarak awal benda, menghitung tinggi bayangan dan perbesarannya, hingga membandingkan hasil perhitungan sebelum dan sesudah perpindahan posisi. Seluruh tahapan

tersebut menunjukkan bahwa tuntutan utama soal berada pada penerapan konsep fisika dalam konteks situasi nyata tanpa menuntut evaluasi kebenaran prinsip fisika, analisis sebab akibat yang kompleks, maupun argumentasi konseptual yang mendalam. Oleh karena itu, soal ini memenuhi indikator level kognitif penerapan dalam kerangka asesmen TKA Fisika.

Terakhir, butir soal simulasi dikategorikan berada pada level analisis dan evaluasi apabila soal tersebut menuntut siswa menelaah dan mengevaluasi hubungan antar besaran fisika dalam suatu sistem. Proses berpikir meliputi mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi suatu kejadian fisika, membangun argumen atau alasan penggunaan konsep fisika, menarik kesimpulan berdasarkan bukti, serta menilai kebenaran atau keakuratan penerapan prinsip fisika.



Gambar 4. Soal simulasi TKA Fisika SMA 2025 nomor 16

Sebagai contoh, soal nomor 16 pada Gambar 4 dikategorikan sebagai soal level analisis dan evaluasi. Soal ini menyajikan konteks penerapan medan listrik pada mesin fotokopi dan meminta siswa menilai kebenaran beberapa pernyataan terkait perubahan parameter sistem, seperti jarak antar pelat, beda potensial, dan muatan partikel. Dalam proses menjawab, siswa tidak hanya cukup mengenali atau menerapkan satu persamaan, melainkan harus menelaah hubungan antara medan listrik, gaya listrik, dan parameter yang berubah atau dipertahankan pada setiap pernyataan. Siswa dituntut mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi besar gaya listrik, membedakan variabel yang diubah dan yang tetap, serta membangun argumen sebab akibat berbasis hubungan $E = V/d$ dan $F = qE$. Selanjutnya,

siswa harus menarik kesimpulan konseptual untuk menilai apakah suatu kondisi memenuhi syarat gaya listrik minimum yang diperlukan, sekaligus mengevaluasi kebenaran pernyataan yang diberikan. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa penyelesaian soal menuntut analisis hubungan antar besaran dan evaluasi penerapan prinsip medan listrik secara konseptual, sehingga memenuhi indikator level kognitif analisis dan evaluasi dalam kerangka asesmen TKA Fisika.

Secara keseluruhan, hasil analisis yang ditampilkan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa soal simulasi TKA Fisika SMA 2025 didominasi oleh tuntutan level kognitif penerapan, dengan proporsi yang relatif seimbang antara soal pemahaman dan soal analisis–evaluasi. Dominasi level penerapan mengindikasikan bahwa soal simulasi TKA Fisika tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep secara teoritis, tetapi menekankan penggunaan konsep fisika dalam konteks pemecahan masalah kuantitatif maupun situasi kontekstual. Di sisi lain, proporsi soal analisis dan evaluasi yang mencapai lebih dari sepertiga jumlah soal menunjukkan adanya upaya untuk menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam menelaah hubungan antar besaran fisika serta mengevaluasi ketepatan penerapan prinsip fisika dalam suatu sistem.

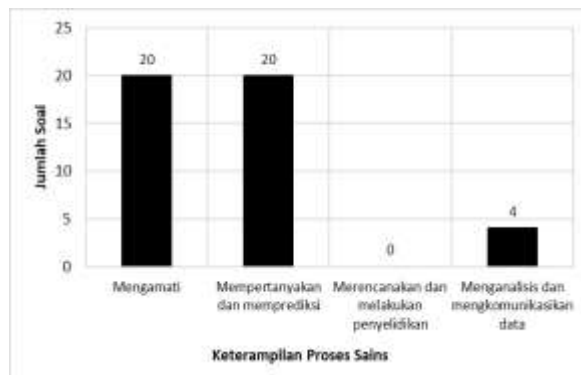
Pola distribusi ini sejalan dengan definisi TKA Fisika dalam kerangka asesmen TKA Fisika SMA yang menekankan pengukuran pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, serta penerapan dan evaluasi prinsip-prinsip fisika dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari. Keberadaan soal pada level pemahaman tetap memiliki peran penting sebagai landasan konseptual yang menopang kemampuan siswa dalam melakukan penerapan dan analisis lebih lanjut. Namun demikian, perlu ditegaskan bahwa temuan ini masih terbatas pada soal simulasi. Oleh karena itu, distribusi level kognitif yang diperoleh belum dapat digeneralisasi sebagai karakteristik soal operasional TKA Fisika SMA 2025.

Analisis Keterampilan Proses Sains

Analisis keterampilan proses sains dalam soal simulasi TKA Fisika SMA dilakukan dengan mengacu pada kerangka asesmen TKA Fisika yang menempatkan keterampilan proses

sains sebagai bagian yang terintegrasi dengan penguasaan konsep fisika. Setiap butir soal dianalisis untuk mengidentifikasi keterampilan proses sains yang muncul dalam tuntutan berpikir siswa saat mencermati stimulus, menafsirkan informasi yang disajikan, hingga menentukan jawaban yang tepat.

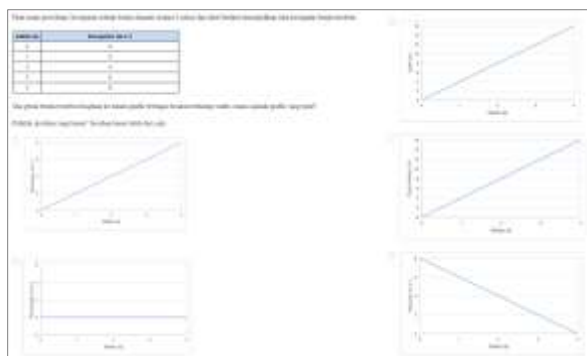
Hasil analisis keterampilan proses sains terhadap 20 butir soal simulasi TKA Fisika SMA 2025 menunjukkan bahwa indikator keterampilan proses sains yang dirumuskan dalam kerangka asesmen TKA Fisika SMA 2025 belum terakomodasi secara merata. Rekapitulasi hasil analisis pada Gambar 5 memperlihatkan bahwa seluruh butir soal (100%) melibatkan keterampilan proses sains mengamati serta mempertanyakan dan memprediksi. Sebaliknya, keterampilan merencanakan dan melakukan penyelidikan tidak ditemukan pada seluruh butir soal yang dianalisis. Adapun keterampilan menganalisis dan mengkomunikasikan data hanya muncul pada 4 butir soal atau sekitar 20% dari keseluruhan soal simulasi.



Gambar 5. Distribusi keterampilan proses sains dalam soal simulasi TKA Fisika SMA 2025

Sebagai contoh, soal nomor 11 pada Gambar 6 menunjukkan kemunculan tiga keterampilan proses sains, yaitu mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, serta menganalisis dan mengkomunikasikan data. Soal ini menyajikan data kecepatan terhadap waktu dalam bentuk tabel dan beberapa pilihan grafik, sehingga siswa perlu mengamati informasi yang diberikan, mengenali pola perubahan kecepatan, serta memprediksi dan mencocokkan representasi grafik yang sesuai berdasarkan konsep gerak lurus. Keterampilan mengamati tampak ketika siswa harus mencermati nilai-nilai kecepatan pada setiap selang waktu,

mengidentifikasi kecenderungan perubahan data, serta memperhatikan jenis besaran yang direpresentasikan pada masing-masing grafik. Selanjutnya, keterampilan mempertanyakan dan memprediksi muncul karena siswa dituntut memperkirakan bentuk grafik yang sesuai dengan pola gerak yang ditunjukkan data, sekaligus menilai konsistensi antara data numerik dan representasi grafik berdasarkan pemahaman konseptual tentang gerak lurus berubah beraturan. Selain itu, keterampilan menganalisis dan mengkomunikasikan data juga terlibat karena siswa harus menginterpretasikan data kuantitatif, menghubungkannya dengan konsep percepatan dan kecepatan, serta menentukan grafik yang benar sebagai bentuk komunikasi hasil analisis data. Namun demikian, soal ini tidak memunculkan keterampilan merencanakan dan melakukan penyelidikan, karena data yang digunakan telah disediakan secara lengkap dan siswa tidak diminta merancang percobaan, menentukan variabel, menyusun prosedur pengukuran, maupun menguji hipotesis tertentu. Dengan demikian, meskipun konteks soal menyebutkan adanya kegiatan pengamatan dalam suatu percobaan, peran siswa terbatas pada interpretasi dan analisis data yang tersedia, bukan pada proses penyelidikan ilmiah itu sendiri.



Gambar 6. Soal simulasi TKA Fisika SMA 2025 nomor 11

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dalam soal simulasi TKA Fisika SMA 2025 belum terdistribusi secara merata. Sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 5, seluruh butir soal memuat keterampilan mengamati serta mempertanyakan dan memprediksi. Hal ini menandakan bahwa seluruh soal dirancang untuk mendorong siswa mencermati fenomena fisika

dan memperkirakan hasil berdasarkan pemahaman konsep. Sebaliknya, keterampilan merencanakan dan melakukan penyelidikan yang tidak ditemukan pada seluruh butir soal, serta keterampilan menganalisis dan mengomunikasikan data yang hanya muncul pada sebagian kecil soal mengindikasikan bahwa soal simulasi TKA Fisika secara konsisten menuntut keterampilan proses sains pada tahap awal hingga menengah dibandingkan keterampilan penyelidikan ilmiah yang melibatkan perancangan eksperimen atau pengolahan data empiris. Sebagai kajian awal, hasil ini memberikan gambaran bahwa soal simulasi TKA Fisika cenderung merepresentasikan asesmen berbasis penalaran konseptual daripada asesmen berbasis inkuiri ilmiah secara penuh.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa tuntutan level kognitif didominasi oleh level penerapan, dengan proporsi level pemahaman serta analisis dan evaluasi yang relatif seimbang. Sementara itu dari sisi keterampilan proses sains, seluruh butir soal memuat keterampilan mengamati serta mempertanyakan dan memprediksi. Sebaliknya, keterampilan merencanakan dan melakukan penyelidikan belum terakomodasi. Temuan ini menegaskan bahwa soal simulasi TKA Fisika berfokus pada penerapan konsep dan penalaran konseptual, dengan keterampilan penyelidikan ilmiah masih kurang terakomodasi.

Secara keseluruhan, hasil ini dapat memberikan gambaran awal karakteristik asesmen TKA Fisika serta dapat menjadi acuan bagi pendidik dalam merancang pembelajaran dan asesmen yang selaras dengan kerangka TKA. Namun karena penelitian ini terbatas pada soal simulasi, maka diperlukan penelitian lanjutan terhadap soal resmi TKA Fisika SMA 2025 agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang karakteristik soal TKA Fisika, serta mengkaji konsistensinya dengan tujuan dan kerangka asesmen TKA yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyas, S. E., & Kuswanto, H. (2024). Analisis Implementasi Keterampilan Proses Sains Di Indonesia Pada Pembelajaran Fisika : Literatur Review. *Jurnal Penelitian*

- Pembelajaran Fisika*, 15(2), 153–166.
<https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15912>
- Anggraeni, C. D., Junus, M., & Damayanti, P. (2023). *Analisis Soal Latihan pada Buku Soal Fisika Kelas XI Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi Dilihat dari Prespektif Higher Order Thinking Skill Pada Pokok Bahasan Fluida*.
http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JL_PF
- Apriliani, F. N., Damayanti, P., Qadar, D. R., Studi, P., Fisika, P., & Mulawarman, U. (2024). *Analisis Soal Fisika Level HOTS (Higher Order Thinking Skills) Pada Ujian Sumatif Kelas X SMA/MA di Kota Tarakan*.
http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JL_PF
- Aprillia, A., Qadar, R., & Efwinda, S. (2023). Using Revised Bloom's Taxonomy to Evaluate the Cognitive Levels of Questions in Indonesian High School Physics Textbooks. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 3(1), 195–211. <https://doi.org/10.52889/ijses.v3i1.93>
- Arsyad, A. A., Muhiddin, St. M. A., Yanto, N., & Syakur, A. (2024). Analisis Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran IPA Setelah Pandemi Covid-19: Literatur Review. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(2), 263–275.
<https://doi.org/10.35580/sainsmat132515432024>
- Erniyanti, Junus, M., & Syam, M. (2020). *Analisis Ranah Kognitif Soal Latihan* (Number 2).
http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JL_PF
- Munaroh, N. L. (2024). Asesmen dalam Pendidikan: Memahami Konsep, Fungsi dan Penerapannya. *Dewantara: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(3), 281–297.
<https://doi.org/10.30640/dewantara.v3i3.2915>
- Perkaban Nomor 45 Tahun 2025 Tentang Kerangka Asesmen TKA SMA-MA Dan SMK-MAK (2025).
https://pusmendik.kemdikbud.go.id/tka/page/download_file/564885_44
- Permendikbudristek Nomor 17 Tahun 2021 Tentang Asesmen Nasional (2021).
https://pusmendik.kemdikbud.go.id/an/page/download_file/750579_12
- Ramadhan, D., & Wasis. (2013). Analisis Perbandingan Level Kognitif dan Keterampilan Proses Sains dalam Standar Isi (SI), Soal Ujian Nasional (UN), Soal Trends in TIMSS, dan Soal Programme for International Student Assessment (PISA). In *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* (Vol. 02).
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inova-si-pendidikan-fisika/article/view/1011>
- Ratnasari, D., Sukarmin, S., Suparmi, S., & Harjunowibowo, D. (2018). Analysis of science process skills of summative test items in physics of grade X in Surakarta. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 41–47.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10439>
- Riani, V. R., & Ramalis, T. R. (2020). Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Listrik dan Magnet dengan Analisis Teori Respons Butir. *Wahana Pendidikan Fisika*, 5(2), 91–99.
<https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i2.7567>
- Sitasari, N. W. (2022). Mengenal Analisa Konten Dan Analisa Tematik Dalam Penelitian Kualitatif Forum Ilmiah. 19(1), 77.
<https://ejurnal.esaunggul.ac.id/index.php/Formil/article/view/5082>
- Suciati, & Mulyani. (2025). Assessment For Learning: Continuous Improvement dalam Pembelajaran. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v7i5.8589>
- Sugiyono. (2007). *Statistik untuk Penelitian*. Alfabeta Bandung.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Susilowati, N. I., Liliawati, W., & Rusdiana, D. (2023). Science Process Skills Test Instruments in The New Indonesian Curriculum (Merdeka): Physics Subject in Renewable Energy Topic. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 3(2), 121–132.
<https://doi.org/10.17509/ijotis.v3i2.60112>