



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2019



Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills)

FISIKA



Diterbitkan oleh

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah
Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan
Jalan R.S. Fatmawati, Cipete, Jakarta 12410
Telepon: (021) 7694140, 75902679, Fax. 7696033
Laman: www.pasma.kemdikbud.go.id

Pengarah

Purwadi Sutanto

Koordinator Program

Suharlan, Suhadi

Koordinator Pengembang Modul

Junus Simangunsong

Koordinator Pelaksana

Heri Fitriono

Penulis Modul

Mutia Mukhtar, Khoirul Haniin

Penelaah Modul

Nursyamsudin

Editor

Samsul Hadi, Jhon Abdi

Layout

Arso Agung Dewantoro

Kata Pengantar

Pendidikan sebagai ujung tombak kemajuan suatu bangsa hendaknya memberikan pelayanan yang selaras dengan tuntutan zaman. Agar menjadi pribadi yang sukses di abad ke-21 seseorang yang hidup di abad tersebut dituntut berbagai keterampilan relevan yang harus dikuasai agar dapat beradaptasi dan berkontribusi. Tuntutan kemampuan abad 21 yang semakin kompetitif menuntut empat kompetensi yaitu: *Critical Thinking and Problem Solving*, *Creativity and Innovation*, *Communication* dan *Collaboration*. Pendidikan sebagai pengemban peran reformatif dan transformatif harus mampu mempersiapkan peserta didik untuk menguasai berbagai keterampilan tersebut.

Kebutuhan terhadap lulusan yang kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif inilah yang menjadi kompetensi lulusan utama pada kurikulum 2013. Pengembangan kurikulum ini didasarkan prinsip pokok yaitu kompetensi lulusan yang didasarkan atas kebutuhan, isi kurikulum dan mata pelajaran yang diturunkan secara langsung dari kebutuhan kompetensi, mata pelajaran yang kontributif pada pembentukan sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penerapan prinsip-prinsip yang esensial ini diharapkan agar implementasi kurikulum 2013 menghasilkan lulusan yang siap menghadapi abad 21.

Sebagai bagian yang utuh dan selaras dengan komponen kurikulum 2013, penilaian berperan untuk menstimulus capaian pembelajaran yang salah satunya membangun sikap kritis. Untuk membangun kemampuan *Critical Thinking and Problem Solving*, instrumen penilaian diarahkan pada soal berstandar internasional yaitu *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* atau Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Buku ini merupakan panduan penyusunan soal *HOTS* mata pelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam sebuah penilaian yang diharapkan akan berdampak pada peningkatan kemampuan berpikir kritis bagi peserta didik.

Buku ini menjelaskan strategi penyusunan soal *HOTS* yang secara garis besar memuat tentang latar belakang, konsep dasar penyusunan soal *HOTS*, penyusunan soal *HOTS* mata pelajaran dan dan contoh soal *HOTS*, strategi implementasi penyusunan soal *HOTS*. Diharapkan buku ini dapat menjadi referensi agar kegiatan bimbingan teknis penyusunan soal *HOTS* berjalan dengan lancar sehingga pada akhirnya mampu mencapai tujuan yang diharapkan yaitu lulusan yang kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif.

Untuk memperbaiki buku ini, kami sangat mengharapkan saran dan masukan dari Bapak/Ibu.

Jakarta, Juli 2019

Direktur Pembinaan SMA,

Purwadi Sutanto

NIP. 19610404 198503 1 003



Daftar Isi

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	
A. Rasional	1
B. Tujuan	2
C. Hasil yang Diharapkan	2
BAB II KONSEP DASAR PENYUSUNAN SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI	
A. Pengertian	3
B. Karakteristik	4
C. Level Kognitif	7
D. Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Tingkat Kesukaran Soal	11
E. Peran Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Penilaian Hasil Belajar	11
F. Langkah-Langkah Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	12
BAB III PENYUSUNAN SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MATA PELAJARAN FISIKA	
A. Karakteristik Mata Pelajaran Fisika	15
B. Analisis Kompetensi Dasar	17
C. Contoh Stimulus	19
D. Penjabaran Kompetensi Dasar Menjadi Indikator Soal	21
E. Menyusun Kisi-kisi	22
F. Kartu Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	26
BAB IV STRATEGI IMPLEMENTASI	
A. Strategi	42
B. Implementasi	42
DAFTAR PUSTAKA	44
Lampiran 1: Format Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	45
Lampiran 2: Format Kartu Soal Pilihan Ganda	46
Lampiran 3: Format Kartu Soal Pilihan Uraian	47
Lampiran 4: Format Instrumen Telaah Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Tes Pilihan Ganda	48
Lampiran 5: Format Instrumen Telaah Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Tes Uraian	50

Daftar Tabel

Tabel		Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Asesmen Tradisional dan Kontekstual	5
Tabel 2.2	Dimensi Proses Berpikir	7
Tabel 3.1	Contoh Analisis Kompetensi Dasar untuk Menentukan Level Kognitif	18
Tabel 3.2	Contoh Stimulus Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	19
Tabel 3.3	Contoh Penjabaran Kompetensi Dasar menjadi Indikator Soal	22
Tabel 3.4	Contoh Kisi-kisi Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	24

Daftar Gambar

Tabel		Halaman
Gambar 1	Alur Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	13

BAB I Pendahuluan

A. Rasional

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah pada lampiran 1. menyatakan bahwa salah satu dasar penyempurnaan kurikulum adalah adanya tantangan eksternal, antara lain terkait dengan arus globalisasi dan berbagai isu lingkungan hidup, kemajuan teknologi dan informasi, kebangkitan industri kreatif, budaya, dan perkembangan pendidikan di tingkat internasional.

Pendidikan pada era revolusi industri 4.0 diarahkan untuk pengembangan kompetensi abad ke-21, yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu kompetensi berpikir, bertindak, dan hidup di dunia. Komponen berpikir meliputi berpikir kritis, berpikir kreatif, dan kemampuan pemecahan masalah. Komponen bertindak meliputi komunikasi, kolaborasi, literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia. Komponen hidup di dunia meliputi inisiatif, mengarahkan diri (*self-direction*), pemahaman global, serta tanggung jawab sosial. Munculnya literasi baru yaitu (1) literasi data yaitu kemampuan untuk membaca, menganalisis, dan menggunakan informasi (*big data*) di dunia digital, (2) literasi teknologi yaitu kemampuan memahami cara kerja mesin, aplikasi teknologi (*coding, artificial intelligence, and engineering principles*), dan (3) literasi manusia terkait dengan *humanities, communication, collaboration*, merupakan tantangan tersendiri untuk bisa hidup pada abad ke-21.

Terkait dengan isu perkembangan pendidikan di tingkat internasional, Kurikulum 2013 dirancang dengan berbagai penyempurnaan. Pertama, pada standar isi, yaitu mengurangi materi yang tidak relevan serta pendalaman dan perluasan materi yang relevan bagi siswa serta diperkaya dengan kebutuhan siswa untuk berpikir kritis dan analitis sesuai dengan standar internasional. Kedua, pada standar penilaian, dengan mengadaptasi secara bertahap model-model penilaian standar internasional. Penilaian hasil belajar diharapkan dapat membantu siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*), karena keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat mendorong siswa untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran.

Kurikulum 2013 lebih diarahkan untuk membekali siswa sejumlah kompetensi yang dibutuhkan menyongsong abad ke-21. Beberapa kompetensi penting yang dibutuhkan pada abad ke-21 yaitu 4C meliputi: (1) *critical thinking* (kemampuan berpikir kritis) bertujuan agar siswa dapat memecahkan berbagai permasalahan kontekstual menggunakan logika-logika yang kritis dan rasional; (2) *creativity* (kreativitas) mendorong siswa untuk kreatif menemukan beragam solusi, merancang strategi baru, atau menemukan cara-cara yang tidak lazim digunakan sebelumnya; (3) *collaboration* (kerjasama) memfasilitasi siswa untuk memiliki kemampuan bekerja dalam tim, toleran, memahami perbedaan, mampu untuk hidup bersama untuk mencapai suatu tujuan; dan (4) *communication* (kemampuan berkomunikasi) memfasilitasi siswa untuk mampu berkomunikasi secara luas, kemampuan menangkap gagasan/informasi, kemampuan menginterpretasikan suatu informasi, dan kemampuan berargumentasi dalam arti luas.

Hasil telaah butir soal yang dilakukan oleh Direktorat Pembinaan SMA pada Pendampingan USBN tahun pelajaran 2018/2019 terhadap 26 mata pelajaran pada 136 SMA Rujukan yang tersebar di 34 Provinsi, menunjukkan bahwa dari 1.779 butir soal yang dianalisis sebagian besar ada pada Level-1 dan Level-2. Dari 136 SMA Rujukan, hanya 27 sekolah yang menyusun soal *HOTS* sebanyak 20% dari seluruh soal USBN yang dibuat, 84 sekolah menyusun soal *HOTS* di bawah 20%, dan 25 sekolah menyatakan tidak tahu apakah soal yang disusun *HOTS* atau tidak. Hal itu tidak sesuai dengan tuntutan penilaian Kurikulum 2013 yang lebih meningkatkan implementasi model-model penilaian *HOTS*.

Selain itu, hasil studi internasional *Programme for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan prestasi literasi membaca (*reading literacy*), literasi matematika (*mathematical literacy*), dan literasi sains (*scientific literacy*) yang dicapai siswa Indonesia sangat rendah. Pada umumnya kemampuan siswa Indonesia sangat rendah dalam: (1) mengintegrasikan informasi; (2) menggeneralisasi kasus demi kasus menjadi suatu solusi yang umum; (3) memformulasikan masalah dunia nyata ke dalam konsep mata pelajaran; dan (4) melakukan investigasi.

Berdasarkan fakta-fakta di atas, maka perlu adanya perubahan sistem dalam pembelajaran dan penilaian. Soal-soal yang dikembangkan oleh guru diharapkan dapat mendorong peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi, meningkatkan kreativitas, dan membangun kemandirian siswa untuk menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, Direktorat Pembinaan SMA menyusun Modul Penyusunan Soal *HOTS* bagi guru SMA.

B. Tujuan

Modul Penyusunan Soal *HOTS* mata pelajaran Fisika disusun dengan tujuan sebagai berikut.

1. Memberikan pemahaman kepada guru SMA tentang konsep dasar penyusunan Soal *HOTS*;
2. Meningkatkan keterampilan guru SMA untuk menyusun Soal *HOTS*;
3. Memberikan pedoman bagi pengambil kebijakan baik di tingkat pusat dan daerah untuk melakukan pembinaan dan sosialisasi tentang penyusunan Soal *HOTS*.

C. Hasil yang Diharapkan

Sesuai dengan tujuan penyusunan modul di atas, maka hasil yang diharapkan adalah sebagai berikut.

1. Meningkatnya pemahaman guru SMA tentang konsep dasar penyusunan Soal *HOTS*;
2. Meningkatnya keterampilan guru SMA untuk menyusun Soal *HOTS*;
3. Terorganisirnya pola pembinaan dan sosialisasi tentang menyusun Soal *HOTS*.

BAB II

Konsep Dasar Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

A. Pengertian

Penilaian *HOTS* tidak dapat dipisahkan dengan pembelajaran *HOTS*. Tugas guru bukan hanya melakukan penilaian *HOTS*, melainkan juga harus mampu melaksanakan pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk memiliki ketrampilan berpikir tingkat tinggi. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi yang lebih efektif. Prinsip umum untuk menilai berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut.

1. Menentukan secara tepat dan jelas apa yang akan dinilai.
2. Merencanakan tugas yang menuntut siswa untuk menunjukkan pengetahuan atau keterampilan yang mereka miliki.
3. Menentukan langkah apa yang akan diambil sebagai bukti peningkatan pengetahuan dan kecakapan siswa yang telah ditunjukan dalam proses.

Penilaian berpikir tingkat tinggi meliputi 3 prinsip:

1. Menyajikan stimulus bagi siswa untuk dipikirkan, biasanya dalam bentuk pengantar teks, visual, skenario, wacana, atau masalah (kasus).
2. Menggunakan permasalahan baru bagi siswa, belum dibahas di kelas, dan bukan pertanyaan hanya untuk proses mengingat.
3. Membedakan antara tingkat kesulitan soal (mudah, sedang, atau sulit) dan level kognitif (berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi).

Soal-soal *HOTS* merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu keterampilan berpikir yang tidak sekadar mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), atau menerapkan (*applying*). Soal-soal *HOTS* pada konteks asesmen mengukur keterampilan 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, 2) memproses dan mengintegrasikan informasi, 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda, 4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah (*problem solving*), dan 5) menelaah ide dan informasi secara kritis. Dengan demikian soal-soal *HOTS* menguji ketrampilan berpikir menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Dimensi proses berpikir dalam Taksonomi Bloom sebagaimana yang telah disempurnakan oleh Anderson & Krathwohl (2001), terdiri atas kemampuan: mengingat (*remembering*-C1), memahami (*understanding*-C2), menerapkan (*applying*-C3), menganalisis (*analyzing*-C4), mengevaluasi (*evaluating*-C5), dan mencipta (*creating*-C6). Soal-soal *HOTS* pada umumnya mengukur kemampuan pada ranah menganalisis (*analyzing*-C4), mengevaluasi (*evaluating*-C5), dan mencipta (*creating*-C6). Kata kerja operasional (KKO) yang ada pada pengelompokan Taksonomi Bloom menggambarkan proses berpikir, bukanlah kata kerja pada soal. Ketiga kemampuan berpikir tinggi ini (*analyzing*, *evaluating*, dan *creating*) menjadi penting dalam menyelesaikan masalah, transfer pembelajaran (*transfer of learning*) dan kreativitas.

Pada pemilihan kata kerja operasional (KKO) untuk merumuskan indikator soal *HOTS*, hendaknya tidak terjebak pada pengelompokan KKO. Sebagai contoh kata kerja 'menentukan' pada Taksonomi Bloom ada pada ranah C2 dan C3. Dalam konteks penulisan soal-soal *HOTS*, kata kerja 'menentukan' bisa jadi ada pada ranah C5 (mengevaluasi) apabila soal tersebut untuk menentukan keputusan didahului dengan

proses berpikir menganalisis informasi yang disajikan pada stimulus lalu siswa diminta menentukan keputusan yang terbaik. Bahkan kata kerja 'menentukan' bisa digolongkan C6 (mencipta) bila pertanyaan menuntut kemampuan menyusun strategi pemecahan masalah baru. Jadi, ranah kata kerja operasional (KKO) sangat dipengaruhi oleh proses berpikir apa yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan.

Dilihat dari dimensi pengetahuan, umumnya soal *HOTS* mengukur dimensi metakognitif, tidak sekadar mengukur dimensi faktual, konseptual, atau prosedural saja. Dimensi metakognitif menggambarkan kemampuan menghubungkan beberapa konsep yang berbeda, menginterpretasikan, memecahkan masalah (*problem solving*), memilih strategi pemecahan masalah, menemukan (*discovery*) metode baru, berargumen (*reasoning*), dan mengambil keputusan yang tepat.

Dalam struktur soal-soal *HOTS* umumnya menggunakan stimulus. Stimulus merupakan dasar berpijak untuk memahami informasi. Dalam konteks *HOTS*, stimulus yang disajikan harus bersifat kontekstual dan menarik. Stimulus dapat bersumber dari isu-isu global seperti masalah teknologi informasi, sains, ekonomi, kesehatan, pendidikan, infrastruktur, dan lain-lain. Stimulus juga dapat bersumber dari permasalahan-permasalahan yang ada di lingkungan sekitar sekolah seperti budaya, adat, kasus-kasus di daerah, atau berbagai keunggulan yang terdapat di daerah tertentu. Stimulus yang baik memuat beberapa informasi/gagasan, yang dibutuhkan untuk mengembangkan kemampuan mencari hubungan antarinformasi, transfer informasi, dan terkait langsung dengan pokok pertanyaan.

B. Karakteristik

Soal-soal *HOTS* sangat direkomendasikan untuk digunakan pada berbagai bentuk penilaian hasil belajar. Untuk menginspirasi guru menyusun soal-soal *HOTS* di tingkat satuan pendidikan, berikut ini dipaparkan karakteristik soal-soal *HOTS*.

1. Mengukur Keterampilan berpikir Tingkat Tinggi

The Australian Council for Educational Research (ACER) menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan proses: menganalisis, merefleksi, memberikan argumen (alasan), menerapkan konsep pada situasi berbeda, menyusun, dan mencipta. Keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan untuk memecahkan masalah (*problem solving*), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), kemampuan berargumen (*reasoning*), dan kemampuan mengambil keputusan (*decision making*). Keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu kompetensi penting dalam dunia modern, sehingga wajib dimiliki oleh setiap siswa.

Kreativitas menyelesaikan permasalahan dalam *HOTS*, terdiri atas:

- a. kemampuan menyelesaikan permasalahan yang tidak familiar;
- b. kemampuan mengevaluasi strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda;
- c. menemukan model-model penyelesaian baru yang berbeda dengan cara-cara sebelumnya.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dilatih dalam proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu agar siswa memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi,

maka proses pembelajarannya juga memberikan ruang kepada siswa untuk menemukan pengetahuan berbasis aktivitas. Aktivitas dalam pembelajaran harus dapat mendorong siswa untuk membangun kreativitas dan berpikir kritis.

2. Berbasis Permasalahan Kontekstual dan Menarik (*Contextual and Trending Topic*)

Soal-soal *HOTS* merupakan instrumen yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, di mana siswa diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan masalah. Permasalahan kontekstual yang dihadapi oleh masyarakat dunia saat ini terkait dengan lingkungan hidup, kesehatan, kebumihantian dan ruang angkasa, kehidupan bersosial, penetrasi budaya, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan. Kontekstualisasi masalah pada penilaian membangkitkan sikap kritis dan peduli terhadap lingkungan.

Berikut ini diuraikan lima karakteristik asesmen kontekstual, yang disingkat *REACT*.

- Relating*, terkait langsung dengan konteks pengalaman kehidupan nyata.
- Experiencing*, ditekankan kepada penggalan (*exploration*), penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*creation*).
- Applying*, kemampuan siswa untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di dalam kelas untuk menyelesaikan masalah-masalah nyata.
- Communicating*, kemampuan siswa untuk mampu mengomunikasikan kesimpulan model pada kesimpulan konteks masalah.
- Transferring*, kemampuan siswa untuk mentransformasi konsep-konsep pengetahuan dalam kelas ke dalam situasi atau konteks baru.

Ciri-ciri asesmen kontekstual yang berbasis pada asesmen autentik, adalah sebagai berikut.

- Siswa mengonstruksi responnya sendiri, bukan sekedar memilih jawaban yang tersedia;
- Tugas-tugas merupakan tantangan yang dihadapkan dalam dunia nyata;
- Tugas-tugas yang diberikan tidak mengungkung dengan satu-satunya jawaban benar, namun memungkinkan siswa untuk mengembangkan gagasan dengan beragam alternatif jawaban benar yang berdasar pada bukti, fakta, dan alasan rasional.

Berikut disajikan perbandingan asesmen tradisional dan asesmen kontekstual.

Tabel 2.1. Perbandingan asesmen tradisional dan kontekstual

Asesmen Tradisional	Asesmen Kontekstual
Siswa cenderung memilih respons yang diberikan.	Siswa mengekspresikan respons
Konteks dunia kelas (buatan)	Konteks dunia nyata (realistik)
Umumnya mengukur aspek ingatan (<i>recalling</i>)	Mengukur performansi tugas (berpikir tingkat tinggi)
Terpisah dengan pembelajaran	Terintegrasi dengan pembelajaran
Pembuktian tidak langsung, cenderung teoretis.	Pembuktian langsung melalui penerapan pengetahuan dan keterampilan dengan konteks nyata.
Respon memaparkan hafalan/pengetahuan teoretis.	Respon disertai alasan yang berbasis data dan fakta

Stimulus soal-soal *HOTS* harus dapat memotivasi siswa untuk menginterpretasi serta mengintegrasikan informasi yang disajikan, tidak sekedar membaca. Salah satu tujuan penyusunan soal-soal *HOTS* adalah meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa. Kemampuan berkomunikasi antara lain dapat direpresentasikan melalui kemampuan untuk mencari hubungan antarinformasi yang disajikan dalam stimulus, menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, kemampuan mentransfer konsep pada situasi baru yang tidak familiar, kemampuan menangkap ide/gagasan dalam suatu wacana, menelaah ide dan informasi secara kritis, atau menginterpretasikan suatu situasi baru yang disajikan dalam bacaan.

Untuk membuat stimulus yang baik, agar dipilih informasi-informasi, topik, wacana, situasi, berita atau bentuk lain yang sedang mengemuka (*trending topic*). Sangat dianjurkan untuk mengangkat permasalahan-permasalahan yang dekat dengan lingkungan siswa berada, atau bersumber pada permasalahan-permasalahan global yang sedang mengemuka. Stimulus yang tidak menarik berdampak pada ketidaksungguhan/ketidakseriusan peserta tes untuk membaca informasi yang disajikan dalam stimulus atau mungkin saja tidak mau dibaca lagi karena *ending*-nya sudah diketahui sebelum membaca (bagi stimulus yang sudah sering diangkat, sudah umum diketahui). Kondisi tersebut dapat mengakibatkan kegagalan butir soal untuk mengungkap kemampuan berkomunikasi siswa. Soal dengan stimulus kurang menarik tidak mampu menunjukkan kemampuan siswa untuk menghubungkan informasi yang disajikan dalam stimulus atau menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah menggunakan logika-logika berpikir kritis.

3. Tidak Rutin dan Mengusung Kebaruan

Salah satu tujuan penyusunan soal-soal *HOTS* adalah untuk membangun kreativitas siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual. Sikap kreatif erat dengan konsep inovatif yang menghadirkan keterbaruan. Soal-soal *HOTS* tidak dapat diujikan berulang-ulang pada peserta tes yang sama. Apabila suatu soal yang awalnya merupakan soal *HOTS* diujikan berulang-ulang pada peserta tes yang sama, maka proses berpikir siswa menjadi menghafal dan mengingat. Siswa hanya perlu mengingat cara-cara yang telah pernah dilakukan sebelumnya. Tidak lagi terjadi proses berpikir tingkat tinggi. Soal-soal tersebut tidak lagi dapat mendorong peserta tes untuk kreatif menemukan solusi baru. Bahkan soal tersebut tidak lagi mampu menggali ide-ide orisinal yang dimiliki peserta tes untuk menyelesaikan masalah.

Soal-soal yang tidak rutin dapat dikembangkan dari KD-KD tertentu, dengan memvariasikan stimulus yang bersumber dari berbagai topik. Pokok pertanyaannya tetap mengacu pada kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa sesuai dengan tuntutan pada KD. Bentuk-bentuk soal dapat divariasikan sesuai dengan tujuan tes, misalnya untuk penilaian harian dianjurkan untuk menggunakan soal-soal bentuk uraian karena jumlah KD yang diujikan hanya 1 atau 2 KD saja. Sedangkan untuk soal-soal penilaian akhir semester atau ujian sekolah dapat menggunakan bentuk soal pilihan ganda (PG) dan uraian. Untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) akan lebih baik jika menggunakan soal bentuk uraian. Pada soal bentuk uraian mudah dilihat tahapan-tahapan berpikir yang dilakukan siswa, kemampuan mentransfer konsep ke situasi baru, kreativitas membangun argumen dan penalaran, serta hal-hal lain yang berkenaan dengan pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Mencermati salah satu tujuan penyusunan soal *HOTS* adalah untuk mengembangkan kreativitas siswa, maka para guru juga harus kreatif menyusun soal-soal *HOTS*. Guru harus memiliki persediaan soal-soal *HOTS* yang cukup dan variatif untuk KD-KD tertentu yang dapat dibuatkan soal-soal *HOTS*, agar karakteristik soal-soal *HOTS* tidak berubah dan tetap terjaga mutunya.

C. Level Kognitif

Anderson & Krathwohl (2001) mengklasifikasikan dimensi proses berpikir sebagai berikut.

Tabel 2.2. Dimensi Proses Berpikir

<i>HOTS</i>	Mencipta	• Mencipta ide/gagasan sendiri. • Kata kerja: mengkonstruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, menggabungkan, memformulasikan.
	Mengevaluasi	• Mengambil keputusan tentang kualitas suatu informasi. • Kata kerja: evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, mendukung, menduga, memprediksi.
	Menganalisis	• Menspesifikasi aspek-aspek/elemen. • Kata kerja: mengurai, membandingkan, memeriksa, mengkritisi, menguji.
<i>LOTS</i>	Mengaplikasi	• Menggunakan informasi pada domain berbeda • Kata kerja: menggunakan, mendemonstrasikan, mengilustrasikan, mengoperasikan.
	Memahami	• Menjelaskan ide/konsep. • Kata kerja: menjelaskan, mengklasifikasi, menerima, melaporkan.
	Mengingat	• Mengingat kembali fakta, konsep, dan prosedur. • Kata kerja: mengingat, mendaftar, mengulang, menirukan.

Sumber: Anderson & Krathwohl (2001)

Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, terdapat beberapa kata kerja operasional (KKO) yang sama namun berada pada ranah yang berbeda. Perbedaan penafsiran ini sering muncul ketika guru menentukan ranah KKO yang akan digunakan dalam penulisan indikator soal. Untuk meminimalkan permasalahan tersebut, Puspendik (2015) mengklasifikasikannya menjadi 3 level kognitif, yaitu: 1) **level 1 (pengetahuan dan pemahaman)**, 2) **level 2 (aplikasi)**, dan 3) **level 3 (penalaran)**. Berikut dipaparkan secara singkat penjelasan untuk masing-masing level tersebut.

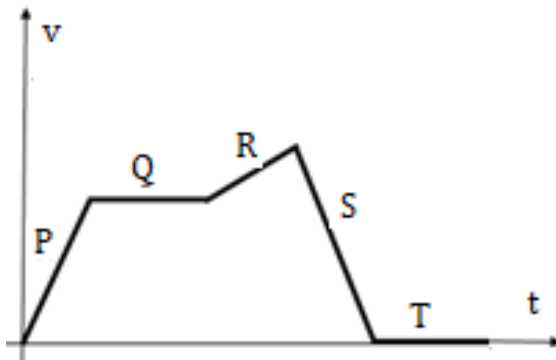
1. Level 1 (Pengetahuan dan Pemahaman)

Level kognitif pengetahuan dan pemahaman mencakup dimensi proses berpikir mengetahui (C1) dan memahami (C2). Ciri-ciri soal pada level 1 adalah mengukur

pengetahuan faktual, konsep, dan prosedural. Bisa jadi soal-soal pada level 1 merupakan soal kategori sukar, karena untuk menjawab soal tersebut siswa harus dapat mengingat beberapa rumus atau peristiwa, menghafal definisi, atau menyebutkan langkah-langkah (prosedur) melakukan sesuatu. Namun soal-soal pada level 1 bukanlah merupakan soal-soal *HOTS*. Contoh KKO yang sering digunakan adalah: menyebutkan, menjelaskan, membedakan, menghitung, mendaftar, menyatakan, dan lain-lain.

Contoh soal level 1:

Grafik berikut merupakan grafik hubungan kecepatan (v) sebagai fungsi waktu (t) dari sebuah mobil mainan yang melakukan gerak lurus.



Pernyataan yang benar tentang gerak mobil mainan berdasarkan grafik di atas adalah

- A. memiliki kecepatan konstan pada gerak P
- B. memiliki kecepatan konstan pada gerak Q
- C. memiliki perlambatan konstan pada gerak R
- D. memiliki percepatan konstan pada gerak S
- E. memiliki kecepatan konstan pada gerak T

Penjelasan:

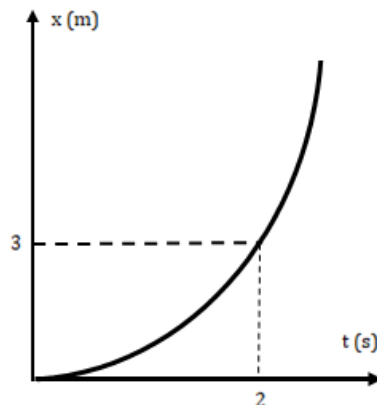
Soal di atas termasuk level 1 (pengetahuan dan pemahaman) pada dimensi proses kognitif pemahaman, karena untuk menjawab soal tersebut hanya membutuhkan pengetahuan tentang gerak lurus dan kemampuan memahami perbedaan kecepatan dan percepatan melalui grafik hubungan antara kecepatan terhadap waktu.

2. Level 2 (Aplikasi)

Soal-soal pada level kognitif aplikasi membutuhkan kemampuan yang lebih tinggi dari pada level pengetahuan dan pemahaman. Level kognitif aplikasi mencakup dimensi proses berpikir menerapkan atau mengaplikasikan (C3). Ciri-ciri soal pada level 2 adalah mengukur kemampuan: a) menggunakan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural tertentu pada konsep lain dalam mapel yang sama atau mapel lainnya; atau b) menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural tertentu untuk menyelesaikan masalah rutin. Siswa harus dapat mengingat beberapa rumus atau peristiwa, menghafal definisi/konsep, atau menyebutkan langkah-langkah (prosedur) melakukan sesuatu untuk menjawab soal level 2. Selanjutnya pengetahuan tersebut digunakan pada konsep lain atau untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual. Namun soal-soal pada level 2 bukanlah merupakan soal-soal *HOTS*. Contoh KKO yang sering digunakan adalah: menerapkan, menggunakan, menentukan, menghitung, membuktikan, dan lain-lain.

Contoh soal level 2:

Grafik berikut merupakan grafik hubungan posisi (x) sebagai fungsi waktu (t) sebuah mobil mainan yang bergerak lurus dari keadaan diam.



Besar percepatan mobil mainan tersebut adalah

- A. $0,25 \text{ m.s}^{-2}$
- B. $0,50 \text{ m.s}^2$
- C. $0,75 \text{ m.s}^{-2}$
- D. $1,50 \text{ m.s}^{-2}$
- E. $3,00 \text{ m.s}^{-2}$

Penjelasan:

Soal di atas termasuk level 2 (penerapan) karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus mampu mengingat persamaan hubungan posisi, percepatan dan waktu dan memahami grafik hubungan posisi terhadap waktu dan selanjutnya diterapkan untuk menentukan besar percepatan mobil mainan.

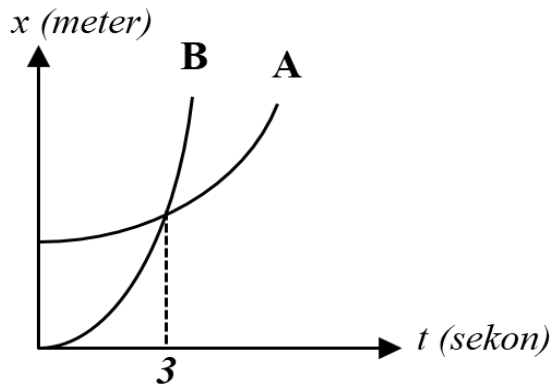
3. Level 3 (Penalaran)

Level penalaran merupakan level keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*), karena untuk menjawab soal-soal pada level 3 siswa harus mampu mengingat, memahami, dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural serta memiliki logika dan penalaran yang tinggi untuk memecahkan masalah-masalah kontekstual (situasi nyata yang tidak rutin). Level penalaran mencakup dimensi proses berpikir menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Pada dimensi proses berpikir menganalisis (C4) menuntut kemampuan siswa untuk menspesifikasi aspek-aspek/elemen, menguraikan, mengorganisir, membandingkan, dan menemukan makna tersirat. Pada dimensi proses berpikir mengevaluasi (C5) menuntut kemampuan siswa untuk menyusun hipotesis, mengkritik, memprediksi, menilai, menguji, membenarkan atau menyalahkan. Sedangkan pada dimensi proses berpikir mencipta (C6) menuntut kemampuan siswa untuk merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, memperbaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, menggubah. Soal-soal pada level penalaran tidak selalu merupakan soal-soal sulit. Ciri-ciri soal pada level 3 adalah menuntut kemampuan menggunakan penalaran dan logika untuk mengambil keputusan (evaluasi), memprediksi & mereflesi, serta kemampuan menyusun strategi baru untuk memecahkan masalah kontekstual yang tidak rutin. Kemampuan menginterpretasi, mencari hubungan antar konsep, dan kemampuan mentransfer konsep satu ke konsep lain, merupakan kemampuan yang sangat penting untuk menyelesaikan soal-soal level 3 (penalaran). Kata kerja operasional (KKO) yang sering digunakan antara lain: menguraikan, mengorganisir, membandingkan, menyusun hipotesis,

mengkritik, memprediksi, menilai, menguji, menyimpulkan, merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, memperbaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, dan mengubah.

Contoh soal level 3:

Grafik berikut merupakan grafik hubungan posisi (x) sebagai fungsi waktu (t) dari dua buah mobil mainan yang arah gerakanya sama.



Berikut ini beberapa pernyataan mengenai kedua mobil mainan tersebut pada saat $t = 3$ sekon.

- (1) Jarak tempuh kedua mobil mainan sama
- (2) Mobil mainan B berhasil menyusul mobil mainan A
- (3) Kecepatan mobil mainan A lebih besar dari pada mobil mainan B
- (4) Percepatan mobil mainan B lebih besar dari pada mobil mainan A

Pernyataan yang benar adalah

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) and (4)

Penjelasan:

Soal di atas termasuk level 3 (penalaran) pada dimensi proses kognitif menganalisis, karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus dapat menganalisis (mengurai) grafik hubungan antara posisi terhadap waktu untuk mencari hubungan besaran-besaran yang terkait. Menentukan jarak tempuh (perubahan posisi). Membandingkan jarak tempuh yaitu dengan membandingkan perubahan posisi dalam waktu tempuh tertentu. Menentukan kecepatan (perubahan posisi tiap satuan waktu). Membandingkan kecepatan yaitu membandingkan perubahan posisi tiap waktu tertentu. Menentukan percepatan (perubahan kecepatan terhadap waktu). Membandingkan kemiringan grafik hubungan posisi terhadap waktu.

D. Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Tingkat Kesukaran Soal

Banyak yang salah menafsirkan bahwa soal *HOTS* adalah soal yang sulit. Soal sulit belum tentu soal *HOTS*, demikian pula sebaliknya '*Difficulty*' is *NOT* the same as the *higher order thinking*." kalimat sederhana ini bermakna bahwa soal yang sulit tidaklah sama dengan soal *HOTS*. Kenyataannya, baik soal *LOTS* maupun *HOTS*, keduanya memiliki rentang tingkat kesulitan yang sama dari yang mudah, sedang dan sulit.

Dengan kata lain, ada soal *LOTS* yang mudah dan ada juga soal *HOTS* yang mudah, demikian juga dengan tingkat kesulitan yang tinggi ada juga pada soal *LOTS*. Sebagai contoh, untuk mengetahui arti sebuah kata yang tidak umum (*uncommon word*) mungkin memiliki tingkat kesukaran yang sangat tinggi karena hanya sedikit siswa yang mampu menjawab benar, tetapi kemampuan untuk menjawab permasalahan tersebut tidak termasuk *higher order thinking skills*. Sebaliknya sebuah soal yang meminta siswa untuk menganalisa dengan melakukan pengelompokan benda berdasarkan ciri fisik bukan merupakan soal yang sulit untuk dijawab oleh siswa.

Tingkat kesukaran (mudah v.s. sukar) dan dimensi proses berpikir (berpikir tingkat rendah v.s. berpikir tingkat tinggi) merupakan dua hal yang berbeda. Kesalahpahaman interpretasi kalau *LOTS* itu mudah dan *HOTS* itu sulit dapat mempengaruhi proses pembelajaran. Implikasi dari kesalahpahaman ini adalah guru menjadi enggan memberikan atau mebiasakan siswanya untuk berpikir tingkat tinggi hanya karena siswanya tidak siap, dan hanya menerapkan pembelajaran *LOTS* dan tugas yang bersifat *drill* saja.

E. Peran Soal HOTS dalam Penilaian Hasil Belajar

Peran soal *HOTS* dalam penilaian hasil belajar siswa difokuskan pada aspek pengetahuan dan keterampilan yang terkait dengan KD pada KI-3 dan KI-4. Soal-Soal *HOTS* bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pada penilaian hasil belajar, guru mengujikan butir soal *HOTS* secara proporsional. Berikut peran soal *HOTS* dalam penilaian hasil belajar.

1. Mempersiapkan kompetensi siswa menyongsong abad ke-21

Penilaian hasil belajar pada aspek pengetahuan yang dilaksanakan oleh sekolah diharapkan dapat membekali siswa untuk memiliki sejumlah kompetensi yang dibutuhkan pada abad ke-21. Secara garis besar, terdapat 3 kelompok kompetensi yang dibutuhkan pada abad ke-21 (*21st century skills*) yaitu: a) memiliki karakter yang baik (religius, nasionalis, mandiri, gotong royong, dan integritas); b) memiliki kemampuan 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, dan communication*); serta c) menguasai literasi mencakup keterampilan berpikir menggunakan sumber-sumber pengetahuan dalam bentuk cetak, visual, digital, dan auditori.

Penyajian soal-soal *HOTS* dalam penilaian hasil belajar dapat melatih siswa untuk mengasah kemampuan dan keterampilannya sesuai dengan tuntutan kompetensi abad ke-21 di atas. Melalui penilaian berbasis pada soal-soal *HOTS*, keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*) dan rasa percaya diri (*learning self reliance*), akan dibangun melalui kegiatan latihan menyelesaikan berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari (*problem-solving*).

2. Memupuk rasa cinta dan peduli terhadap kemajuan daerah (*local genius*)

Soal-soal *HOTS* hendaknya dikembangkan secara kreatif oleh guru sesuai dengan situasi dan kondisi di daerahnya masing-masing. Kreativitas guru dalam hal pemilihan stimulus yang berbasis permasalahan daerah di lingkungan satuan pendidikan sangat penting. Berbagai permasalahan yang terjadi di daerah tersebut dapat diangkat sebagai stimulus kontekstual. Dengan demikian stimulus

yang dipilih oleh guru dalam soal-soal *HOTS* menjadi sangat menarik karena dapat dilihat dan dirasakan secara langsung oleh siswa. Di samping itu, penyajian soal-soal *HOTS* dalam penilaian hasil belajar dapat meningkatkan rasa memiliki dan cinta terhadap potensi-potensi yang ada di daerahnya. Sehingga siswa merasa terpenggil untuk ikut ambil bagian dalam memecahkan berbagai permasalahan yang timbul di daerahnya.

3. Meningkatkan motivasi belajar siswa

Pendidikan formal di sekolah hendaknya dapat menjawab tantangan di masyarakat sehari-hari. Ilmu pengetahuan yang dipelajari di dalam kelas hendaknya terkait langsung dengan pemecahan masalah di masyarakat. Dengan demikian siswa merasakan bahwa materi pelajaran yang diperoleh di dalam kelas berguna dan dapat dijadikan bekal untuk terjun di masyarakat. Tantangan-tantangan yang terjadi di masyarakat dapat dijadikan stimulus kontekstual dan menarik dalam penyusunan soal-soal penilaian hasil belajar, sehingga munculnya soal-soal berbasis soal-soal *HOTS*, diharapkan dapat menambah motivasi belajar siswa. Motivasi inilah yang menjadikan siswa menjadi insan pembelajar sepanjang hayat.

4. Meningkatkan mutu dan akuntabilitas penilaian hasil belajar

Instrumen penilaian dikatakan baik apabila dapat memberikan informasi yang akurat terhadap kemampuan peserta tes. Penggunaan soal-soal *HOTS* dapat meningkatkan kemampuan ketrampilan berpikir anak. Akuntabilitas pelaksanaan penilaian hasil belajar oleh guru dan sekolah menjadi sangat penting dalam rangka menjaga kepercayaan masyarakat kepada sekolah.

Pada Kurikulum 2013 sebagian besar tuntutan KD ada pada level 3 (menganalisis, mengevaluasi, atau mencipta). Soal-soal *HOTS* dapat menggambarkan kemampuan siswa sesuai dengan tuntutan KD. Kemampuan soal-soal *HOTS* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi, dapat meningkatkan mutu penilaian hasil belajar.

F. Langkah-Langkah Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Untuk menulis butir soal *HOTS*, terlebih dahulu penulis soal menentukan perilaku yang hendak diukur dan merumuskan materi yang akan dijadikan dasar pertanyaan (stimulus) dalam konteks tertentu sesuai dengan perilaku yang diharapkan. Pilih materi yang akan ditanyakan menuntut penalaran tinggi, kemungkinan tidak selalu tersedia di dalam buku pelajaran. Oleh karena itu dalam penulisan soal *HOTS*, dibutuhkan penguasaan materi ajar, keterampilan dalam menulis soal, dan kreativitas guru dalam memilih stimulus soal yang menarik dan kontekstual. Berikut dipaparkan langkah-langkah penyusunan soal-soal *HOTS*.

1. Menganalisis KD yang dapat dibuat soal-soal *HOTS*

Terlebih dahulu guru-guru memilih KD yang dapat dibuatkan soal-soal *HOTS*. Tidak semua KD dapat dibuatkan model-model soal *HOTS*. Pilihlah KD yang memuat KKO yang pada ranah C4, C5, atau C6. Guru-guru secara mandiri atau melalui forum MGMP dapat melakukan analisis terhadap KD yang dapat dibuatkan soal-soal *HOTS*.

2. Menyusun kisi-kisi soal

Kisi-kisi penulisan soal-soal *HOTS* bertujuan untuk membantu para guru menulis butir soal *HOTS*. Kisi-kisi tersebut diperlukan untuk memandu guru dalam: (a) menentukan kemampuan minimal tuntutan KD yang dapat dibuat soal-soal *HOTS*, (b) memilih materi pokok yang terkait dengan KD yang akan diuji, (c) merumuskan indikator soal, dan (d) menentukan level kognitif.

3. Merumuskan Stimulus yang Menarik dan Kontekstual

Stimulus yang digunakan harus menarik, artinya stimulus harus dapat mendorong siswa untuk membaca stimulus. Stimulus yang menarik umumnya baru, belum pernah dibaca oleh siswa, atau isu-isu yang sedang mengemuka. Sedangkan stimulus kontekstual berarti stimulus yang sesuai dengan kenyataan dalam kehidupan sehari-hari, mendorong siswa untuk membaca. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk menyusun stimulus soal *HOTS*: (1) pilihlah beberapa informasi dapat berupa gambar, grafik, tabel, wacana, dll yang memiliki keterkaitan dalam sebuah kasus; (2) stimulus hendaknya menuntut kemampuan menginterpretasi, mencari hubungan, menganalisis, menyimpulkan, atau menciptakan; (3) pilihlah kasus/permasalahan kontekstual dan menarik (terkini) yang memotivasi siswa untuk membaca; dan (4) terkait langsung dengan pertanyaan (pokok soal), dan berfungsi.

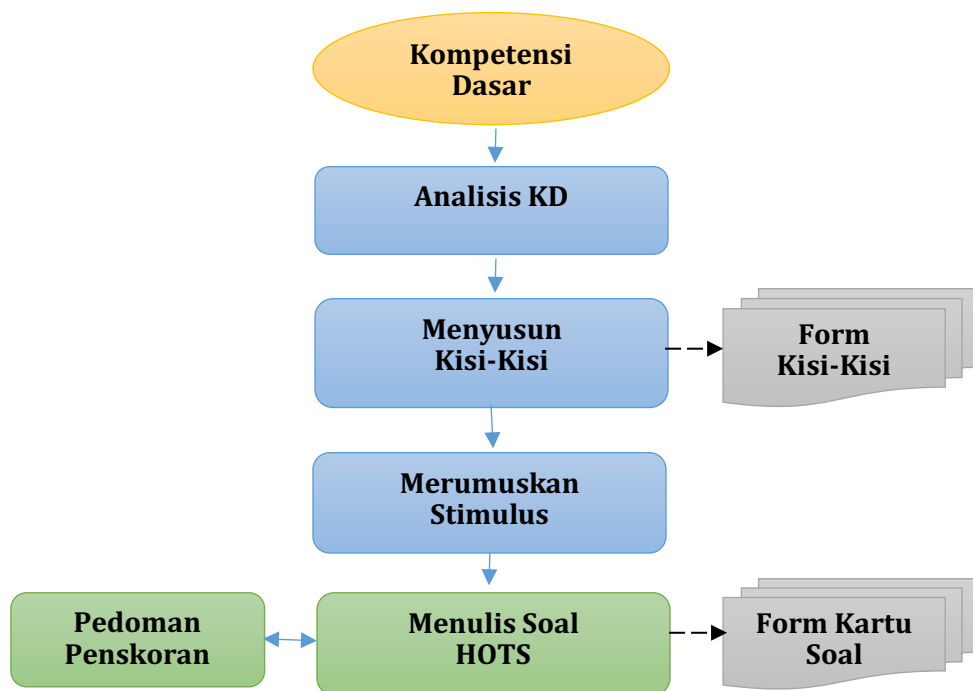
4. Menulis butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal

Butir-butir pertanyaan ditulis sesuai dengan kaidah penulisan butir soal *HOTS*. Kaidah penulisan butir soal *HOTS*, pada dasarnya hampir sama dengan kaidah penulisan butir soal pada umumnya. Perbedaannya terletak pada aspek materi (harus disesuaikan dengan karakteristik soal *HOTS* di atas), sedangkan pada aspek konstruksi dan bahasa relatif sama. Setiap butir soal ditulis pada kartu soal, sesuai format terlampir.

5. Membuat pedoman penskoran (rubrik) atau kunci jawaban

Setiap butir soal *HOTS* yang ditulis harus dilengkapi dengan pedoman penskoran atau kunci jawaban. Pedoman penskoran dibuat untuk bentuk soal uraian. Sedangkan kunci jawaban dibuat untuk bentuk soal pilihan ganda, dan isian singkat.

Untuk memperjelas langkah-langkah penyusunan soal *HOTS*, disajikan dalam diagram alir di bawah ini.



Gambar 1. Alur Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

BAB III

Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mata Pelajaran Fisika

A. Karakteristik Mata Pelajaran Fisika

1. Rasional

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang merupakan usaha sistematis dalam rangka membangun dan mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan mampu memprediksi gejala alam. Dalam memprediksi gejala alam diperlukan kemampuan pengamatan yang dilanjutkan dengan penyelidikan melalui kegiatan metode ilmiah. Ilmu Fisika merupakan (1) proses memperoleh informasi melalui metode empiris (*empirical method*); (2) informasi yang diperoleh melalui penyelidikan yang telah ditata secara logis dan sistematis; dan (3) suatu kombinasi proses berpikir kritis yang menghasilkan informasi yang dapat dipercaya dan valid. Fisika sebagai proses/metode penyelidikan (*inquiry methods*) meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan saintis untuk memperoleh produk-produk ilmu pengetahuan ilmiah, misalnya observasi, pengukuran, merumuskan dan menguji hipotesis, mengumpulkan data, bereksperimen, dan prediksi. Dalam konteks itu fisika bukan sekadar cara bekerja, melihat, dan cara berpikir, melainkan '*science as a way of knowing*'. Artinya, Fisika sebagai proses juga dapat meliputi kecenderungan sikap/tindakan, keingintahuan, kebiasaan berpikir, dan seperangkat prosedur. Sementara nilai-nilai fisika berhubungan dengan tanggung jawab moral, nilai-nilai sosial, manfaat fisika dalam kehidupan manusia, serta sikap dan tindakan seseorang dalam belajar atau mengembangkan fisika. Terbentuknya sikap ilmiah misalnya keingintahuan, keseimbangan antara keterbukaan dan skeptis, kejujuran, ketelitian, ketekunan, hati-hati, toleran, dan hemat. Dengan demikian fisika dapat dipandang sebagai cara berpikir untuk memahami alam, sebagai cara untuk melakukan penyelidikan, dan sebagai kumpulan pengetahuan.

Pada tingkat SMA/MA, fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa pertimbangan. Pertama, selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, mata pelajaran Fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Kedua, mata pelajaran Fisika perlu diajarkan untuk tujuan yang lebih khusus yaitu membekali peserta didik pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi. Pembelajaran Fisika dilaksanakan secara inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting kecakapan hidup.

2. Tujuan

Mata pelajaran Fisika SMA/MA bertujuan untuk:

- Menambah keimanan peserta didik dengan menyadari hubungan keteraturan, keindahan alam, dan kompleksitas alam dalam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya;
- Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; ulet; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif;

- inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan berdiskusi;
- c. menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan, memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain;
 - d. mengembangkan pengalaman untuk menggunakan metode ilmiah dalam merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
 - e. mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif;
 - f. menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

3. Ruang Lingkup

Mata pelajaran Fisika di SMA/MA merupakan mata pelajaran peminatan MIPA yang menekankan pada fenomena alam dan pengukurannya dengan perluasan pada konsep abstrak yang meliputi aspek-aspek sebagai berikut.

- a. Pengukuran berbagai besaran, karakteristik gerak, penerapan hukum Newton, alat-alat optik, kalor, konsep dasar listrik dinamis, dan konsep dasar gelombang elektromagnetik
- b. Gerak dengan analisis vektor, hukum Newton tentang gerak dan gravitasi, gerak getaran, energi, usaha, dan daya, impuls dan momentum, momentum sudut dan rotasi benda tegar, fluida, termodinamika
- c. Gejala gelombang, gelombang bunyi, gaya listrik, medan listrik, potensial dan energi potensial, medan magnet, gaya magnetik, induksi elektromagnetik dan arus bolak-balik, gelombang elektromagnetik, radiasi benda hitam, teori atom, relativitas, dan radioaktivitas.

4. Pembelajaran

Sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda. Sikap diperoleh melalui aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan”. Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas “mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta”. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas “mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta”. Karakteristik kompetensi beserta perbedaan lintasan perolehan turut serta mempengaruhi karakteristik standar proses. Untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*), tematik terpadu (tematik antar matapelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong kemampuan peserta didik untuk menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

5. Penilaian

Penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan dalam bentuk ulangan, pengamatan, penugasan, dan/atau bentuk lain yang diperlukan. Penilaian hasil belajar oleh pendidik adalah proses pengumpulan informasi/data tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis. Penilaian hasil belajar oleh pendidik di SMA dilaksanakan untuk memenuhi fungsi formatif dan sumatif dalam bentuk penilaian harian dan dapat juga dilakukan penilaian tengah semester. Penilaian tengah semester merupakan penilaian yang dilakukan oleh pendidik yang cakupan materinya terdiri atas beberapa KD dan pelaksanaannya tidak dikoordinasikan oleh satuan pendidikan. Penilaian harian dapat berupa ulangan, pengamatan, penugasan, dan/atau bentuk lain yang diperlukan untuk digunakan dalam:

- mengukur dan mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik;
- menetapkan program perbaikan dan/atau pengayaan berdasarkan tingkat penguasaan kompetensi;
- memperbaiki proses pembelajaran;
- menyusun laporan kemajuan hasil belajar harian, tengah semester, akhir semester, akhir tahun dan/atau kenaikan kelas.

B. Analisis Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar merupakan kemampuan dan materi pembelajaran minimal yang harus dicapai peserta didik untuk suatu mata pelajaran pada masing-masing satuan pendidikan yang mengacu pada kompetensi inti. Kompetensi dasar berisi kemampuan dan materi pembelajaran untuk suatu mata pelajaran pada masing-masing satuan pendidikan yang mengacu pada kompetensi inti.



Tabel 3.1. Contoh Analisis Kompetensi Dasar untuk Menentukan Level Kognitif

No.	Kompetensi Dasar		Kelas/ Semester	Level Kognitif
1	3.4	Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut	X/1	L3

No.	Kompetensi Dasar		Kelas/ Semester	Level Kognitif
		penerapannya dalam kehidupan sehari-hari misalnya keselamatan lalu lintas		
2	3.5	Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	X/1	L3
3	3.6	Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	X/1	L3
4	3.7	Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	X/2	L3
5	3.8	Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton	X/2	L3
6	3.9	Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	X/2	L3
7	3.11	Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari	X/2	L3
8	3.2	Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	XI/1	L3
9	3.5	Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	XI/1	L3
10	3.7	Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum Termodinamika	XI/2	L3
11	3.8	Menganalisis karakteristik gelombang mekanik	XI/2	L3
12	3.9	Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	XI/2	L3
13	3.11	Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa	XI/2	L3
14	3.12	Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	XI/2	L3
15	3.1	Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari	XII/1	L3
16	3.2	Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai kasus	XII/1	L3
17	3.3	Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi	XII/1	L3
18	3.4	Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari	XII/1	L3
19	3.5	Menganalisis rangkaian arus bolak-balik (AC) serta penerapannya	XII/1	L3

No.	Kompetensi Dasar	Kelas/ Semester	Level Kognitif
20	3.6 Menganalisis fenomena radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan	XII/1	L3
21	3.10 Menganalisis karakteristik inti atom, radioaktivitas, pemanfaatan, dampak, dan proteksinya dalam kehidupan sehari-hari	XII/2	L3
22	3.11 Menganalisis keterbatasan sumber energi dan dampaknya bagi kehidupan	XII/2	L3

C. Contoh Stimulus

Setelah menganalisis Kompetensi Dasar yang akan kita buat soal *HOTS*, langkah kita selanjutnya adalah membuat stimulus yang akan digunakan pada soal. Stimulus yang dipilih/ dibuat:

1. berupa gambar, grafik, tabel, wacana, kasus, dan lainnya;
2. menuntut keterampilan menginterpretasi, mencari hubungan, menganalisis, menyimpulkan, atau menciptakan;
3. pilihlah kasus/permasalahan kontekstual, menarik dan mengusung kebaruan;
4. terkait langsung dengan pertanyaan (pokok soal) dan berfungsi.

Tabel 3.2. Contoh Stimulus Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

No.	Kompetensi Dasar	Stimulus	Kemampuan Yang Diuji	Tahapan Berpikir
1	3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Gambar dua kendaraan satu melakukan gerak lurus dengan kecepatan konstan berada di udara sambil menjatuhkan benda dan satu lagi melakukan gerak lurus dengan percepatan konstan berada di darat/laut yang akan menerima benda tersebut.	Menentukan dua pernyataan yang benar berkaitan dengan syarat benda dapat tepat jatuh di kendaraan kedua.	• Memahami gerak kedua benda (benda jatuh berupa lintasan parabola, sedangkan perahu semula bergerak lurus dengan kecepatan konstan kemudian bergerak lurus dengan percepatan konstan) • Mengaplikasikan persamaan-persamaan yang ada pada gerak kedua benda • Menentukan syarat-syarat yang harus dipenuhi agar benda tepat jatuh ke atas kendaraan yang kedua (waktu, jarak mendatar, percepatan) • Menyimpulkan syarat-syarat yang harus terpenuhi agar benda dapat tepat jatuh di atas kapal
2	3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam	Grafik karakteristik ($F - X$) dari 5	Menyimpulkan pegas yang tepat	• Menentukan konstanta yang tepat untuk frekuensi osilasi tertentu

No.	Kompetensi Dasar	Stimulus	Kemampuan Yang Diuji	Tahapan Berpikir
	kehidupan sehari-hari	buah pegas yang akan di pasang pada mobil sebagai peredam kejutnya.	dipasang pada mobil.	• Menentukan konstanta masing-masing pegas pada mobil, dengan susunan pegas pada mobil merupakan rangkaian pegas secara paralel. • Menentukan konstanta masing-masing pegas pada grafik • Memilih pegas pada grafik yang sesuai di pasang pada mobil untuk nilai frekuensi osilasi tertentu
3	3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari	Gambar rangkaian seri tiga buah lampu identik terhubung pada sumber tegangan dilengkapi dengan sekering disertai data beberapa resistor	Membuat rangkaian resistor yang ada untuk mengganti salah satu lampu yang putus.	• Memahami sifat rangkaian seri paralel, hukum Ohm. • Menghitung nilai rangkaian hambatan. • Merinci informasi dari sekering dan sumber daya yang tersedia. • Mencipta rangkaian resistor dari resistor yang tersedia untuk mengganti lampu yang putus.
4	3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	Tabel data kalor jenis, kalor lebur, kalor uap, titik didih dan titik lebur beberapa logam dianalisis grafik hubungan kalor terhadap suhu tiga sendok yang terbuat dari bahan logam yang berbeda	Menentukan jenis logam dari masing-masing sendok disertai alasannya Menentukan perbandingan massa ketiga sendok.	• Memahami karakteristik logam dari tabel • Memahami karakteristik logam dari grafik • Menentukan 3 jenis logam yang dipanaskan • Menentukan banyak kalor yang dibutuhkan saat terjadi perubahan wujud • Menentukan massa masing-masing logam yang dipanaskan • Membandingkan massa masing-masing logam yang dipanaskan
5	3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida	Informasi dan gambar prosedur percobaan Torricelli yang menerapkan azas Bernoulli serta grafik hasilnya, disertai empat	Mengevaluasi keempat kesimpulan.	• Memahami prosedur percobaan, • Membandingkan data yang didapat dari grafik hasil percobaan, • Menganalisa grafik dan • Mengevaluasi keempat kesimpulan

No.	Kompetensi Dasar	Stimulus	Kemampuan Yang Diuji	Tahapan Berpikir
		buah kesimpulan		

D. Penjabaran Kompetensi Dasar menjadi Indikator Soal

Instrumen penilaian untuk mengukur capaian hasil belajar agar valid dan reliabel. Pengembangan indikator soal, merupakan salah satu komponen penting dalam penyusunan instrumen penilaian.

Fakta di lapangan:

- ✓ Indikator soal yang disusun belum menggambarkan capaian kompetensi.
- ✓ Pemilihan Kata Kerja Operasional (KKO) tidak sesuai dengan level kognitif.
- ✓ Level kognitif yang diukur belum bervariasi, kebanyakan mengukur level kognitif pengetahuan dan pemahaman.

Indikator pencapaian kompetensi adalah karakteristik, ciri-ciri, tanda-tanda, perbuatan, atau respons yang harus dapat dilakukan atau ditampilkan oleh peserta didik yang menunjukkan bahwa peserta didik telah menguasai kompetensi dasar tertentu. Indikator pencapaian kompetensi dapat dikembangkan menjadi indikator soal yang digunakan untuk penyusunan instrumen penilaian. Indikator soal digunakan sebagai rambu-rambu dalam penyusunan butir soal atau tugas.

Jenis Indikator Soal:

1. Indikator Soal Terbuka
Indikator soal terbuka merupakan indikator soal yang komponen stimulusnya (*condition*) yang diberikan bersifat umum, sehingga penulis soal bisa membuat variasi soal yang beragam dari satu indikator.
2. Indikator Soal Tertutup
Indikator soal tertutup merupakan suatu indikator soal yang komponen stimulusnya (*condition*) telah ditentukan (memuat stimulus yang spesifik). Pada penyusunan soal yang dibuat menjadi beberapa paket menggunakan indikator tertutup sehingga antara paket satu dengan yang lainnya memenuhi aspek-aspek kesetaraan (konten, tingkat kesukaran dan konteks).

Syarat Indikator Soal yang Baik

- a. Indikator soal bentuk pilihan ganda menggunakan satu kata kerja operasional (KKO) yang terukur.
- b. Indikator soal uraian dapat menggunakan lebih dari satu KKO yang terukur.
- c. Indikator soal yang digunakan dalam penilaian sebaiknya menggunakan stimulus (dasar pertanyaan) berupa gambar, grafik, tabel, data hasil percobaan, kurva, wacana, atau kasus yang dapat merangsang/memotivasi peserta didik berpikir sebelum menentukan pilihan jawaban.
- d. Dapat dibuat soal dan pilihan jawabannya (untuk soal pilihan ganda).
- e. Rumusan indikator soal sebaiknya lengkap mencakup empat komponen, yaitu:
 1. *audience* (A): subjek yang akan diukur, dalam hal ini adalah peserta didik;
 2. *behavior* (B): perilaku spesifik yang akan dimunculkan oleh peserta didik. Perilaku (*behavior*) terdiri atas 2 bagian penting yaitu kata kerja dan objek hasil belajar;
 3. *condition* (C): kondisi batasan yang diberikan kepada peserta didik (stimulus soal);

4. *degree* (D): tingkat keberhasilan peserta didik dalam mencapai perilaku yang ditunjukkan dengan batas minimal dari penampilan suatu perilaku yang dianggap diterima.

Tabel 3.3. Contoh Penjabaran Kompetensi Dasar Menjadi Indikator Soal

No.	Kompetensi Dasar	Contoh Indikator Soal
1	3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Disajikan Gambar dua kendaraan satu melakukan gerak lurus dengan kecepatan konstan berada di udara sambil menjatuhkan benda dan satu lagi melakukan gerak lurus dengan percepatan konstan berada di darat/laut yang akan menerima benda tersebut, disertai empat pernyataan, peserta didik dapat menentukan dua pernyataan yang benar berkaitan dengan syarat benda dapat tepat jatuh di kendaraan kedua
2	3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	Disajikan grafik karakteristik ($F - X$) dari 5 buah pegas yang akan dipasang pada mobil sebagai peredam kejutnya, peserta didik dapat menyimpulkan pegas yang tepat dipasang pada mobil tersebut
3	3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari	Disajikan gambar rangkaian seri tiga buah lampu identik terhubung pada sumber tegangan dilengkapi dengan sekering disertai data beberapa resistor, peserta didik dapat membuat rangkaian resistor yang ada untuk mengganti salah satu lampu yang putus.
4	3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	Disajikan tabel data kalor jenis, kalor lebur, kalor uap, titik didih dan titik lebur dari beberapa logam dan grafik hubungan kalor terhadap suhu tiga buah sendok yang terbuat dari bahan logam yang berbeda, peserta didik dapat menentukan: a. Jenis logam dari masing-masing sendok disertai alasannya b. Perbandingan massa ketiga sendok.
5	3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida	Disajikan informasi dan prosedur percobaan Torricelli yang menerapkan azas Bernoulli serta grafik hasilnya, disertai empat buah kesimpulan, peserta didik dapat mengevaluasi keempat kesimpulan tersebut.

E. Menyusun Kisi-kisi

Kisi-kisi adalah suatu format berbentuk matriks berisi informasi yang dapat dijadikan pedoman untuk menulis atau merakit soal. Penyusunan kisi-kisi merupakan langkah penting yang dilakukan sebelum penulisan soal. Bila beberapa penulis soal menggunakan satu kisi-kisi, akan dihasilkan soal-soal yang relatif sama (paralel) dari tingkat kedalaman dan cakupan materi yang ditanyakan.

Syarat kisi-kisi yang baik:

1. Mewakili isi kurikulum yang akan diujikan.
2. Komponen-komponennya rinci, jelas, dan mudah dipahami.

3. Indikator soal harus jelas dan dapat dibuat soalnya sesuai dengan bentuk soal yang telah ditetapkan.

Komponen-komponen yang diperlukan dalam sebuah kisi-kisi disesuaikan dengan tujuan tes. Komponen kisi-kisi terdiri atas komponen identitas dan komponen matriks. Komponen identitas diletakkan di atas komponen matriks. Komponen identitas meliputi jenis/jenjang sekolah, program studi/peminatan, mata pelajaran, tahun ajaran, kurikulum yang diacu, alokasi waktu, dan jumlah soal. Komponen-komponen matriks berisi kompetensi dasar yang diambil dari kurikulum, kelas dan semester, materi, indikator, level kognitif, bentuk soal dan nomor soal.

Langkah-langkah menyusun kisi-kisi:

1. menentukan KD yang akan diukur;
2. memilih materi yang esensial;
Kriteria pemilihan materi yang esensial:
 - a. lanjutan/pendalaman dari satu materi yang sudah dipelajari sebelumnya
 - b. penting harus dikuasai peserta didik
 - c. sering diperlukan untuk mempelajari mata pelajaran lain
 - d. berkesinambungan pada semua jenjang kelas
 - e. memiliki nilai terapan tinggi dalam kehidupan sehari-hari.
3. merumuskan indikator yang mengacu pada KD dengan memperhatikan materi dan level kognitif.

Tabel 3.4. Contoh Kisi-kisi Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Pendidikan : SMA
 Jurusan : FISIKA
 Kelas : MIPA
 Tahun Pelajaran : 2018/2019
 Kurikulum : Kurikulum 2013

Alokasi Waktu : ... menit
 Jumlah Soal : ... PG + ... Uraian

Kompetensi Dasar	Kelas/ Semester	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal
Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisiknya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	X/1	Gerak parabola	Disajikan Gambar dua kendaraan satu melakukan gerak lurus dengan kecepatan konstan berada di udara sambil menjatuhkan benda dan satu lagi melakukan gerak lurus dengan percepatan konstan berada di darat/laut.yang akan menerima benda tersebut, disertai empat pernyataan, peserta didik dapat menentukan dua pernyataan yang benar berkaitan dengan syarat benda dapat tepat jatuh di kendaraan kedua	Penalaran (L3)	PG
Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	XI/1	Sifat elastisitas bahan	Disajikan grafik karakteristik (F – X) dari 5 buah pegas yang akan dipasang pada mobil sebagai peredam kejutnya, peserta didik dapat menyimpulkan pegas yang tepat dipasang pada mobil tersebut	Penalaran (L3)	PG
Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari	XII/1	Listrik Arus Searah (DC)	Disajikan gambar rangkaian seri tiga buah lampu identik terhubung pada sumber tegangan dilengkapi dengan sekering disertai data beberapa resistor, peserta didik dapat membuat rangkaian resistor yang ada untuk mengganti salah satu lampu yang putus.	Penalaran (L3)	PG
Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi	XI/1	Kalor dan perpindahan kalor	Disajikan tabel data kalor jenis, kalor lebur, kalor uap, titik didih dan titik lebur dari beberapa logam dan grafik hubungan kalor terhadap suhu	Penalaran (L3)	Uraian

Kompetensi Dasar	Kelas/ Semester	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal
Menjelaskan karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari			tiga buah sendok yang terbuat dari bahan logam yang berbeda, peserta didik dapat menentukan: - Jenis logam dari masing-masing sendok disertai alasannya - Perbandingan massa ketiga sendok.		
Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida	XI/2	Fluida Dinamik	Disajikan informasi dan prosedur percobaan Torricelli yang menerapkan azas Bernoulli serta grafik hasilnya, disertai empat buah kesimpulan, peserta didik dapat mengevaluasi keempat kesimpulan tersebut	Penalaran (L3)	Uraian

F. Kartu Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Setelah penyusunan kisi-kisi, soal dibuat dalam sebuah blanko yang disebut Kartu Soal. Kartu Soal selain memuat butir soal, juga memuat Kompetensi Dasar, Indikator Soal, Materi, nomor soal, kunci jawaban, dan level kognitif. Kartu Soal juga dibuat untuk memudahkan melakukan analisis kualitatif.

Statistik butir soal diisi, setelah diujikan, dilaksanakan analisis kuantitatif. Dari data hasil analisis kuantitatif inilah, pengelompokkan soal yang layak untuk masuk bank soal dan yang ditolak masuk bank soal, dapat dipisahkan.

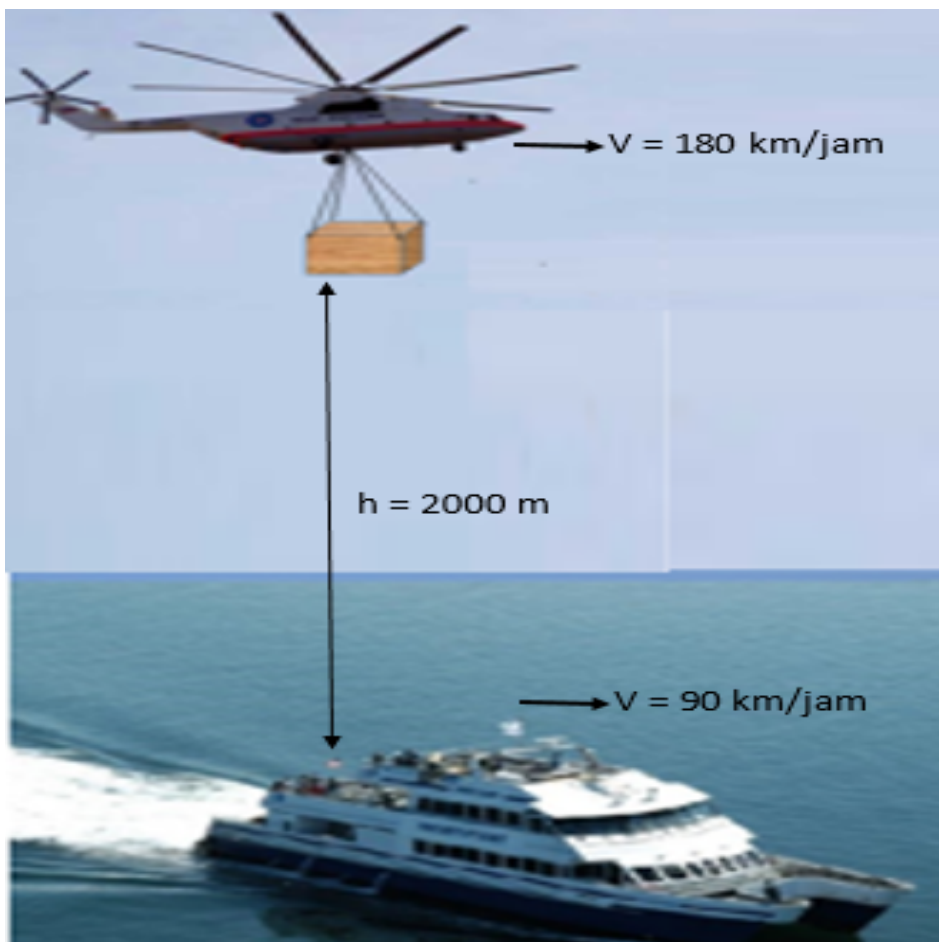
KARTU SOAL PILIHAN GANDA
(SOAL HOTS)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : X/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	: 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
Materi	: Gerak Parabola
Indikator Soal	: Disajikan Gambar dua kendaraan satu melakukan gerak lurus dengan kecepatan konstan berada di udara sambil menjatuhkan benda dan satu lagi melakukan gerak lurus dengan percepatan konstan berada di darat/laut, yang akan menerima benda tersebut, disertai empat pernyataan, peserta didik dapat menentukan dua pernyataan yang benar berkaitan dengan syarat benda dapat tepat jatuh di kendaraan kedua
Level Kognitif	: Penalaran (L3)

Soal:

Helikopter terbang di atas sebuah kapal untuk mengirimkan kotak bantuan medis dari ketinggian 2000 m diukur dari kotak medis seperti gambar



Saat kotak dijatuhkan posisi helikopter dan kapal sejajar dan sama-sama bergerak dengan kelajuan konstan. Empat detik kemudian kapal mempercepat kelajuannya agar kotak bantuan tepat jatuh di atas kapal.

Pernyataan berikut terkait dengan kejadian tersebut:

- 1) jarak mendatar kotak sampai di atas kapal dari posisi dijatuhkan adalah 800 m
- 2) waktu yang dibutuhkan untuk kotak sampai di atas kapal 20 detik
- 3) besar percepatan adalah $\frac{125}{32} \text{ ms}^{-2}$
- 4) jarak yang ditempuh kapal sejak dipercepat sampai kotak diterima adalah 500 m

Pernyataan yang benar adalah....

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

Kunci Jawaban: C

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 3 (penalaran) pada dimensi proses kognitif evaluasi, karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus dapat menemukan besaran-besaran terkait dengan gerak kedua benda. Memahami gerak kedua benda (benda jatuh berupa lintasan parabola, sedangkan perahu semula bergerak lurus dengan kecepatan konstan kemudian bergerak lurus dengan percepatan konstan). Mengaplikasikan persamaan-persamaan yang ada pada gerak kedua benda. Menentukan syarat-syarat yang harus dipenuhi agar benda tepat jatuh ke atas kendaraan yang kedua (waktu, jarak mendatar, percepatan). Menyimpulkan syarat-syarat yang harus terpenuhi agar benda dapat tepat jatuh di atas kapal.

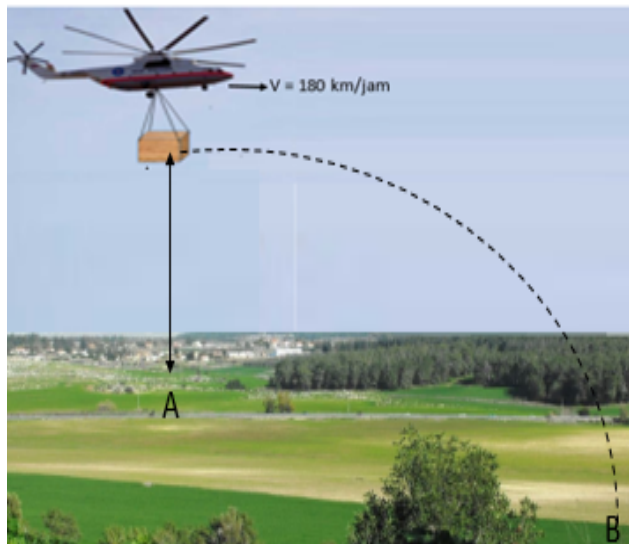
KARTU SOAL PILIHAN GANDA
(BUKAN SOAL HOTS)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : X/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	: 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
Materi	: Gerak Parabola
Indikator Soal	: Disajikan gambar pesawat terbang/helicopter bergerak dengan kecepatan konstan sambil menjatuhkan bantuan dari ketinggian tertentu, peserta didik dapat menentukan besaran terkait.
Level Kognitif	: Aplikasi (L2)

Soal:

Helikopter terbang mendatar dengan kelajuan konstan untuk mengirimkan kotak bantuan medis. Kotak dijatuhkan dari ketinggian 2000 m tepat diukur dari titik A seperti gambar.



Jika kotak jatuh di titik B (titik A dan B merupakan jarak mendatar di atas permukaan tanah), maka jarak A dan B adalah

- A. 500 m
- B. 800 m
- C. 1000 m
- D. 1400 m
- E. 1600 m

Kunci Jawaban: C

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 2 (penerapan) karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus mampu mengingat persamaan hubungan jarak mendatar dengan waktu dan ketinggian dan selanjutnya diterapkan untuk menghitung jarak mendatar.

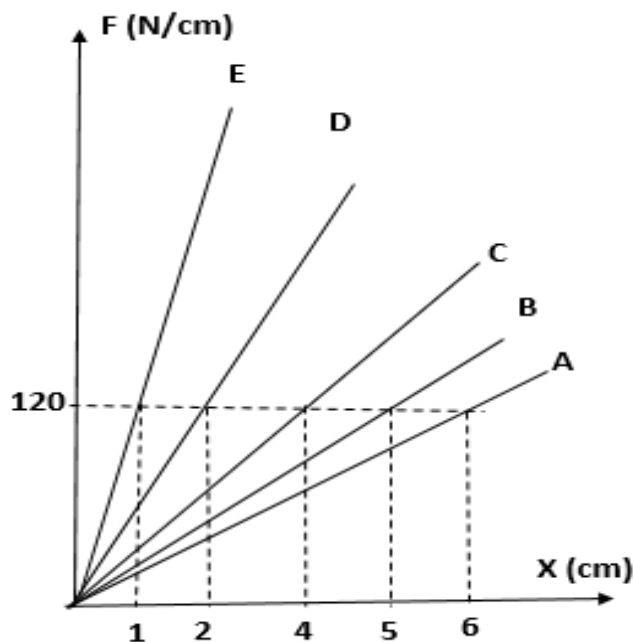
KARTU SOAL PILIHAN GANDA
(SOAL HOTS)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	: 3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari
Materi	: Sifat elatisitas bahan
Indikator Soal	: Disajikan grafik karakteristik ($F - X$) dari 5 buah pegas yang akan dipasang pada mobil sebagai peredam kejutnya, peserta didik dapat menyimpulkan pegas yang tepat dipasang pada mobil tersebut
Level Kognitif	: Penalaran (L3)

Soal:

Lima buah pegas memiliki karakteristik seperti pada grafik Gaya (F) terhadap pertambahan panjang (x) seperti gambar berikut ini.



Sebuah mobil memiliki massa 1370 kg digunakan untuk mengangkut dua orang penumpang dengan massa keseluruhan 130 kg. Pada mobil ini dipasang empat buah pegas identik sebagai peredam kejutnya. Jika pada saat melewati sebuah lubang mobil akan beresilasi dengan frekuensi $\frac{2}{\pi}$ Hz, maka pegas yang tepat dari lima pegas pada grafik di atas adalah

- A. Pegas A
- B. Pegas B
- C. Pegas C
- D. Pegas D
- E. Pegas E

Kunci Jawaban: D

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 3 (penalaran) pada dimensi proses kognitif evaluasi, karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus dapat menemukan pegas yang sesuai. Menentukan konstanta yang tepat untuk frekuensi osilasi tertentu. Menentukan konstanta masing-masing pegas pada mobil, dengan susunan pegas pada mobil merupakan rangkaian pegas secara paralel. Menentukan konstanta masing-masing pegas pada grafik. Memilih pegas pada grafik yang sesuai dipasang pada mobil untuk nilai frekuensi osilasi tertentu.

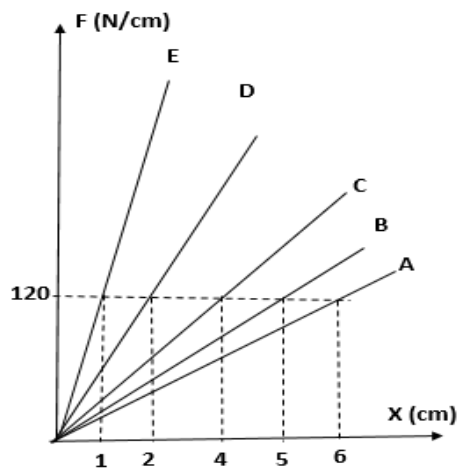
**KARTU SOAL PILIHAN GANDA
(BUKAN SOAL HOTS)**

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	: 3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari
Materi	: Sifat elastisitas bahan
Indikator Soal	: Disajikan grafik karakteristik ($F - X$) dari 5 buah pegas, dimana dua pegas diantaranya akan dirangkai seri/parallel, peserta didik dapat menentukan konstanta pegas gabungan
Level Kognitif	: Aplikasi (L2)

Soal:

Lima buah pegas memiliki karakteristik seperti pada grafik Gaya (F) terhadap pertambahan panjang (x) seperti gambar berikut ini.



Besar konstanta pegas gabungan jika pegas D dan E dirangkai seri adalah....

- A. 20 N.m^{-1}
- B. 30 N.m^{-1}
- C. 40 N.m^{-1}
- D. 60 N.m^{-1}
- E. 120 N.m^{-1}

Kunci Jawaban: C

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 2 (penerapan) karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus mampu mengingat persamaan konstanta susunan pegas secara seri/parallel dan menghitung masing-masing konstanta pegas dari grafik dan selanjutnya diterapkan untuk menghitung konstanta susunan pegas secara seri/parallel.

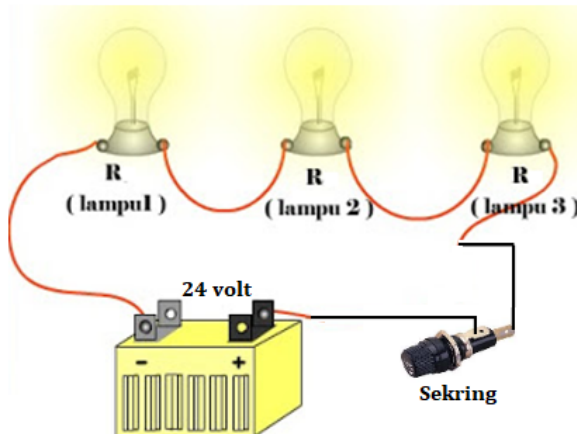
**KARTU SOAL PILIHAN GANDA
(SOAL HOTS)**

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XII/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	: 3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah listrik searah (DC) berikut alam kehidupan sehari-hari
Materi	: Listrik Arus Searah (DC)
Indikator Soal	: Disajikan gambar rangkaian seri tiga buah lampu identik terhubung pada sumber tegangan dilengkapi dengan sekring disertai data beberapa resistor, peserta didik dapat membuat rangkaian resistor yang ada untuk mengganti salah satu lampu yang putus.
Level Kognitif	: Penalaran (L3)

Soal:

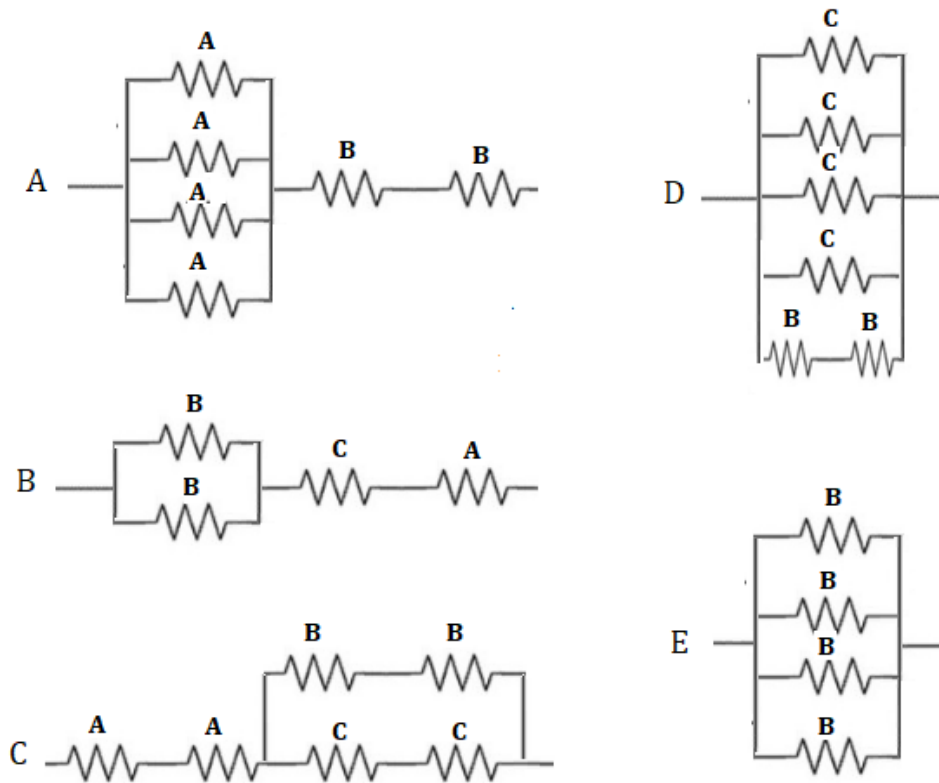
Perhatikan gambar rangkaian tiga buah lampu identik berikut ini.



Sekring memiliki batas 0,4 A. Jika lampu R_2 putus, sementara tidak tersedia lampu lain, hanya ada beberapa hambatan dengan ukuran sebagai berikut.

Resistor	Nilai Hambatan	Jumlah
A	47Ω	5 buah
B	51Ω	5 buah
C	100Ω	4 buah

Agar dua lampu tersisa dapat menyala normal seperti semula maka langkah yang dapat dilakukan untuk mengganti lampu yang putus dengan membuat rangkaian resistor yang tepat adalah....



Kunci Jawaban: D

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 3 (penalaran) pada dimensi proses kognitif mencipta, karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus dapat memahami sifat rangkaian seri parallel, hukum Ohm, menghitung nilai rangkaian hambatan. Merinci informasi dari sekering dan sumber daya yang tersedia. Mencipta rangkaian resistor dari resistor yang tersedia untuk mengganti lampu yang putus.

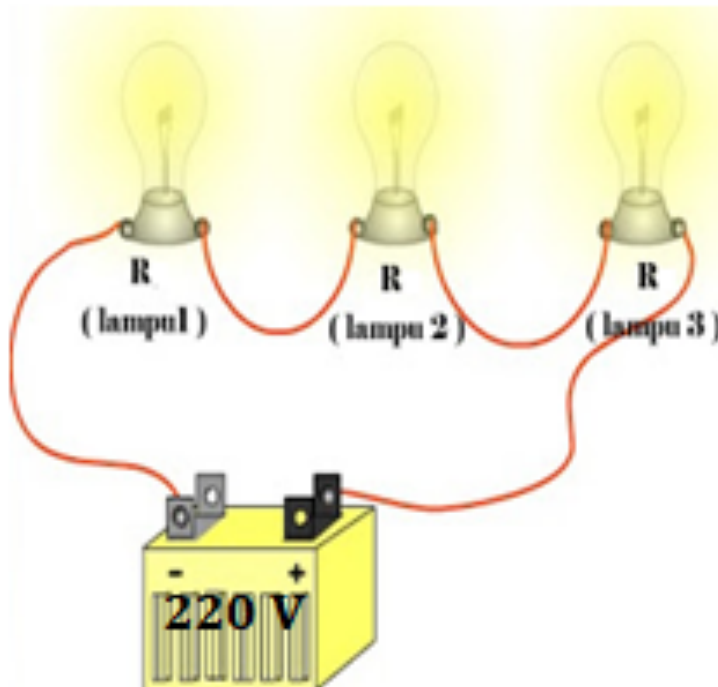
KARTU SOAL PILIHAN GANDA
(BUKAN SOAL HOTS)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XII/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	: 3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari
Materi	: Listrik Arus Searah (DC)
Indikator Soal	: Disajikan gambar rangkaian seri tiga buah lampu identik disertai data spesifikasinya, terhubung pada sumber tegangan tertentu, peserta didik dapat menentukan kuat arus yang melalui rangkaian tersebut.
Level Kognitif	: Aplikasi (L2)

Soal:

Phatikan gambar rangkaian tiga buah lampu identik dengan spesifikasi 40 W; 220 V berikut ini



Kuat arus yang mengalir dalam rangkaian adalah

-
- A. $\frac{1}{66}$ A
 - B. $\frac{1}{33}$ A
 - C. $\frac{1}{22}$ A
 - D. $\frac{2}{33}$ A

E. $\frac{1}{11}$ A

Kunci Jawaban: D

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 2 (penerapan) karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus mampu mengingat persamaan hubungan hambatan dengan daya lampu dan menghitung masing-masing hambatan lampu dan selanjutnya diterapkan untuk menghitung kuat arus.

KARTU SOAL URAIAN
(SOAL HOTS)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

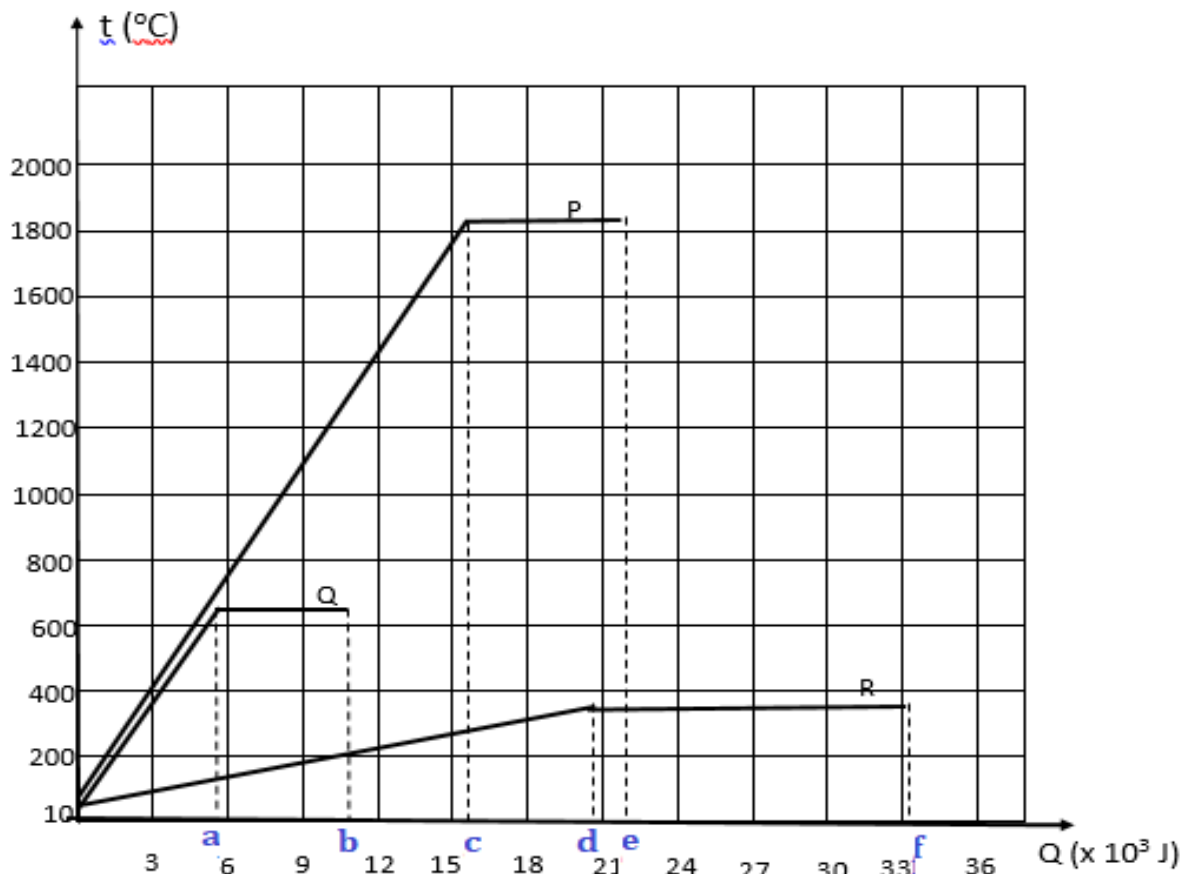
Kmpetensi Dasar	: 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari
Materi	: Kalor dan perpindahan kalor
Indikator Soal	: Disajikan tabel data kalor jenis, kalor lebur, kalor uap, titik didih dan titik lebur dari beberapa logam dan grafik hubungan kalor terhadap suhu tiga buah sendok yang terbuat dari bahan logam yang berbeda, peserta didik dapat menentukan: - Jenis logam dari masing-masing sendok disertai alasannya - Perbandingan massa ketiga sendok.
Level Kognitif	: Penalaran (L3)

Soal:

Berikut ini tabel karakteristik logam.

NO	Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)	Titik Lebur (°C)	Kalor Lebur (J/kg)	Titik Didih (°C)	Kalor Uap (J/kg)
1	Aluminium	900	660	$4,03 \times 10^5$	2450	105×10^5
2	Besi	450	1810	$2,90 \times 10^5$	3023	$63,4 \times 10^5$
3	Tembaga	390	1080	$2,10 \times 10^5$	1187	$73,5 \times 10^5$
4	Timbal	130	330	$0,25 \times 10^5$	1620	$7,35 \times 10^5$
5	Perak	230	960	$0,88 \times 10^5$	2193	$23,4 \times 10^5$
6	Emas	126	1060	$0,65 \times 10^5$	2660	$15,8 \times 10^5$

Tiga buah sendok terbuat dari bahan logam yang berbeda pada tabel diatas dipanaskan dari suhu 10°C hingga semuanya melebur. Grafik perubahan kalor (Q) terhadap suhu (t) dari proses pemanasan tersebut seperti grafik berikut ini.



Dimana :

- a** = 5,85
- b** = 9,88
- c** = 16,2
- d** = 20,8
- e** = 22,0
- f** = 33,3

Berdasarkan tabel dan grafik di atas tentukan:

- a. jenis logam sendok P, Q, dan R disertai alasannya!
- b. perbandingan massa sendok P, Q, dan R yang dipanaskan!

PEDOMAN PENSKORAN:

No	Uraian Jawaban	Skor
1	a. Saat terjadi perubahan wujud sehu tetap dilihat pada grafik dan bandingkan dengan tabel	
	Logam P mencair saat t lebih besar dari 1800°C dan lebih kecil dari 2000°C	1
	dari tabel disimpulkan P adalah Besi	1
	Logam Q mencair saat t lebih besar dari 600°C dan lebih kecil dari 800°C	1
	dari tabel disimpulkan P adalah Alumunium	1
	Logam R mencair saat t lebih besar dari 200°C dan lebih kecil dari 400°C	1
	dari tabel disimpulkan P adalah Perak	1
	b. Persamaan kalor yang diambil saat terjadi perubahan wujud:	
	Logam P = $m_P \times L_P$	1

	$(-a) 10^3 = m_P \times 403 \times 10^3$	1
	$(9,88 - 5,85) 10^3 = m_P \times 403 \times 10^3$	
	$m_P = 0,01 \text{ kg}$	1
	$\text{Logam Q} = m_Q \times L_Q$	1
	$(-c) 10^3 = m_Q \times 290 \times 10^3$	1
	$(22,0 - 16,2) 10^3 = m_Q \times 290 \times 10^3$	
	$m_Q = 0,02 \text{ kg}$	1
	$\text{Logam R} = m_R \times L_R$	1
	$(f-d) 10^6 = m_3 \times 25 \times 10^5$	1
	$(33,3 - 20,8) 10^6 = m_3 \times 25 \times 10^5$	
	$m_Q = 0,5 \text{ kg}$	1
	$m_P : m_Q : m_R = 1 : 2 : 50$	1
Total Skor		16

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 3 (penalaran) pada dimensi proses kognitif evaluasi, karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus dapat membandingkan data yang didapat dari grafik. Memahami karakteristik logam dari tabel. Memahami karakteristik logam dari grafik. Menentukan 3 jenis logam yang dipanaskan. Menentukan banyak kalor yang dibutuhkan saat terjadi perubahan wujud. Menentukan massa masing-masing logam yang dipanaskan. Membandingkan massa masing-masing logam yang dipanaskan.

**KARTU SOAL PILIHAN GANDA
(BUKAN SOAL HOTS)**

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

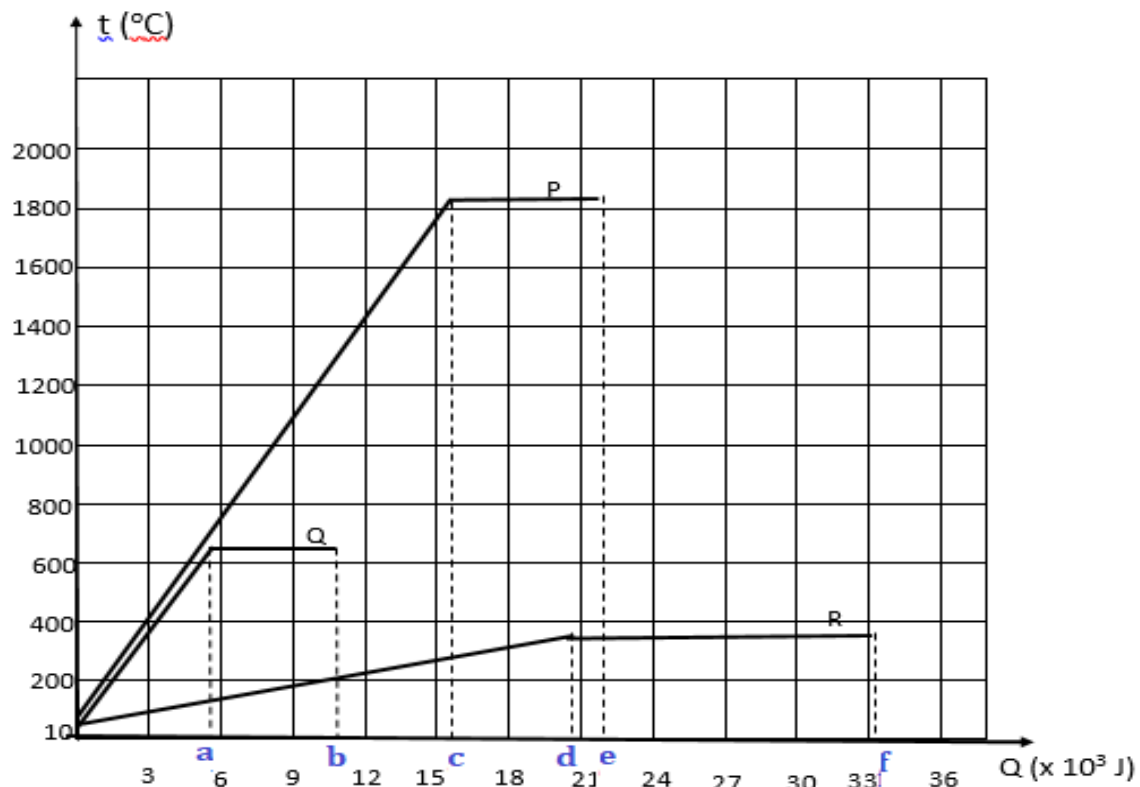
Kompetensi Dasar	: 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari
Materi	: Kalor dan perpindahan kalor
Indikator Soal	: Disajikan tabel data kalor jenis, kalor lebur, kalor uap, titik didih dan titik lebur dari beberapa logam dan grafik hubungan kalor terhadap suhu tiga buah sendok yang terbuat dari logam yang berbeda, peserta didik dapat menentukan jenis logam dari masing-masing sendok disertai alasannya
Level Kognitif	: Pengetahuan dan pemahaman (L1)

Soal:

Berikut ini tabel karakteristik logam.

NO	Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)	Titik Lebur (°C)	Kalor Lebur (J/kg)	Titik Didih (°C)	Kalor Uap (J/kg)
1	Aluminium	900	660	$4,03 \times 10^5$	2450	105×10^5
2	Besi	450	1810	$2,90 \times 10^5$	3023	$63,4 \times 10^5$
3	Tembaga	390	1080	$2,10 \times 10^5$	1187	$73,5 \times 10^5$
4	Timbal	130	330	$0,25 \times 10^5$	1620	$7,35 \times 10^5$
5	Perak	230	960	$0,88 \times 10^5$	2193	$23,4 \times 10^5$
6	Emas	126	1060	$0,65 \times 10^5$	2660	$15,8 \times 10^5$

Tiga buah sendok terbuat dari bahan logam yang berbeda pada tabel diatas dipanaskan dari suhu 10°C hingga semuanya melebur. Grafik perubahan kalor (Q) terhadap suhu (t) dari proses pemanasan tersebut seperti grafik berikut ini.



Dimana :

- a** = 5,85
- b** = 9,88
- c** = 16,2
- d** = 20,8
- e** = 22,0
- f** = 33,3

Berdasarkan data dan grafik diatas tentukan jenis logam P, Q, dan R disertai alasannya!

PEDOMAN PENSKORAN:

No	Uraian Jawaban	Skor
1	Saat terjadi perubahan wujud suhu tetap dilihat pada grafik dan bandingkan dengan tabel	
	Logam P mencair saat t lebih besar dari 1800°C dan lebih kecil dari 2000°C	1
	dari tabel disimpulkan P adalah Besi	1
	Logam Q mencair saat t lebih besar dari 600°C dan lebih kecil dari 800°C	1
	dari tabel disimpulkan P adalah Alumunium	1
	Logam R mencair saat t lebih besar dari 200°C dan lebih kecil dari 400°C	1
	dari tabel disimpulkan P adalah Perak	1
	Skor total	6

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 1 (pengetahuan dan pemahaman) pada dimensi proses kognitif pemahaman, karena untuk menjawab soal tersebut hanya membutuhkan kemampuan memahami grafik dan data pada tabel.

KARTU SOAL PILIHAN GANDA
(SOAL HOTS)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar : 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida

Materi : Fluida Dinamika

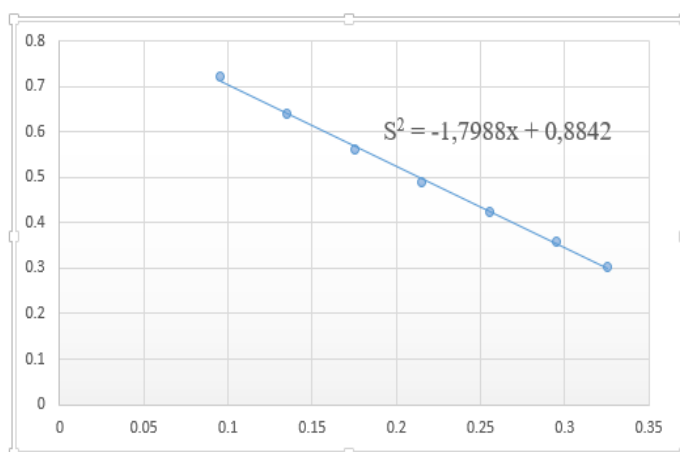
Indikator Soal : Disajikan informasi dan gambar prosedur percobaan Torricelli yang menerapkan azas Bernoulli serta grafik hasilnya, disertai empat buah kesimpulan, peserta didik dapat mengevaluasi keempat kesimpulan tersebut.

Level Kognitif : Penalaran (L3)

Soal:

Percobaan berikut ini merupakan salah satu cara untuk menguatkan pemahaman Azas Bernoulli pada kebocoran tangki. Alat yang digunakan adalah desain tangki dari paralon yang dilubangi, dilengkapi skala meteran di dinding paralon dan di lantai seperti gambar.

Percobaan dilakukan dengan mengisi penuh air. Ketika dibiarkan bocor, seorang siswa memotret skala turunnya air (a) dan seorang siswa lainnya memotret jarak pancaran arah mendatar (s) secara bersamaan, dengan aba-aba yang sama sebanyak tujuh kali. Data diolah dan dibuatkan grafik dengan a sebagai sumbu X, dan s sebagai sumbu Y



Kesimpulan percobaan itu adalah:

- 1) ketinggian air berpengaruh terhadap jarak pancar air mendatar,
- 2) penurunan air berbanding terbalik dengan jarak pancar,
- 3) makin besar penurunan air, makin pendek jarak pancar air, dan

- 4) makin tinggi permukaan air, makin jauh jarak pancarnya
Setujukan anda atas masing-masing kesimpulan tersebut? Berikan alasan masing-masing!

PEDOMAN PENSKORAN:

	Uraian Jawaban	Skor
Kesimpulan 1)	setuju	1
	Alasan: perubahan ketinggian diikuti perubahan jauh pancaran	1
	jumlah	2
	atau	
	Tidak setuju, dengan atau tanpa alasan	1
Kesimpulan 2)	Tidak setuju	1
	Alasan: mengacu pada grafik yang berupa grafik lurus dengan gradien negatif	1
	jumlah	2
	atau	
	Setuju, dengan atau tanpa alasan	1
Kesimpulan 3)	Setuju	1
	Alasan: mengacu pada grafik atau menghubungkan antar variabel	1
	jumlah	2
	atau	
	Tidak setuju, dengan atau tanpa alasan	1
Kesimpulan 4)	Tidak setuju	1
	Alasan: mengacu pada grafik dan dalam percobaan tersebut tidak mungkin menaikkan tinggi permukaan air	1
	jumlah	2
	atau	
	Setuju, dengan atau tanpa alasan	1

Keterangan:

Soal di atas termasuk level 3 (penalaran) pada dimensi proses kognitif evaluasi, karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus dapat memahami prosedur percobaan, membandingkan data yang didapat dari grafik hasil percobaan, menganalisa grafik dan mengevaluasi ke empat kesimpulan

KARTU SOAL URAIAN
(BUKAN SOAL HOTS)

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar : 3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida

Materi : Fluida Dinamika

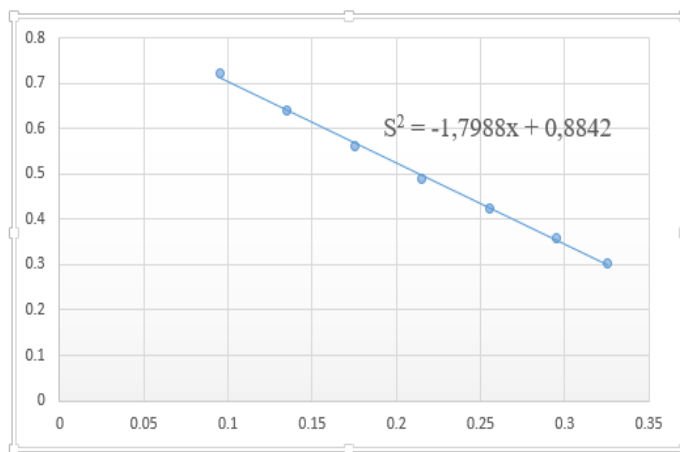
Indikator Soal : Disajikan informasi dan prosedur percobaan Torricelli yang menerapkan azas Bernoulli serta grafik hasilnya, peserta didik dapat menentukan hubungan variabel pada grafik tersebut .

Level Kognitif : Pengetahuan dan Pemahaman (L1)

Soal:

Percobaan berikut ini merupakan salah satu cara untuk menguatkan pemahaman Azas Bernoulli pada kebocoran tangki. Alat yang digunakan adalah desain tangki dari paralon yang dilubangi, dilengkapi skala meteran di dinding paralon dan di lantai seperti gambar.

Percobaan dilakukan dengan mengisi penuh air. Ketika dibiarkan bocor, seorang siswa memotret skala turunnya air (a) dan seorang siswa lainnya memotret jarak pancaran arah mendatar (s) secara bersamaan, dengan aba-aba yang sama sebanyak tujuh kali. Data diolah dan dibuatkan grafik dengan a sebagai sumbu X, dan s sebagai sumbu Y



Tentukan hubungan skala turunnya air (a) dan jarak pancaran arah mendatar (s)!

BAB IV Strategi Implementasi

A. Strategi

Strategi pembelajaran dan penilaian *HOTS* dilakukan dengan melibatkan seluruh komponen *stakeholder* di bidang pendidikan mulai dari tingkat pusat sampai ke daerah, sesuai dengan tugas pokok dan kewenangan masing-masing.

1. Pusat

Direktorat Pembinaan SMA sebagai *leading sector* dalam pembinaan SMA di seluruh Indonesia, mengkoordinasikan strategi pembelajaran dan penilaian *HOTS* dengan dinas pendidikan provinsi/kabupaten/kota dan instansi terkait melalui kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

- a. Merumuskan kebijakan pembelajaran dan penilaian *HOTS*;
- b. Menyiapkan bahan berupa modul pembelajaran dan penilaian *HOTS*;
- c. Melaksanakan pelatihan pengawas, kepala sekolah, dan guru terkait dengan strategi pembelajaran dan penilaian *HOTS*;
- d. Melaksanakan pendampingan ke sekolah-sekolah bekerjasama dengan dinas pendidikan provinsi/kabupaten/kota dan instansi terkait lainnya.

2. Dinas Pendidikan

Dinas pendidikan provinsi sesuai dengan kewenangannya di daerah, menindaklanjuti kebijakan pendidikan di tingkat pusat dengan melakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

- a. Mensosialisasikan kebijakan pembelajaran dan penilaian *HOTS* dan implementasinya dalam penilaian hasil belajar;
- b. Memfasilitasi kegiatan pembelajaran dan penilaian *HOTS* dalam rangka persiapan penyusunan soal-soal penilaian hasil belajar;
- c. Melaksanakan pengawasan dan pembinaan ke sekolah-sekolah dengan melibatkan pengawas sekolah.

3. Sekolah

Sekolah sebagai pelaksana teknis pembelajaran dan penilaian *HOTS*, merupakan salah satu bentuk pelayanan mutu pendidikan. Dalam konteks pelaksanaan penilaian hasil belajar, sekolah menyiapkan bahan-bahan dalam bentuk soal-soal yang memuat soal-soal *HOTS*. Langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh sekolah antara lain sebagai berikut.

- a. Meningkatkan pemahaman guru tentang pembelajaran dan penilaian yang mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*).
- b. Meningkatkan keterampilan guru untuk menyusun instrumen penilaian (*High Order Thinking Skills/HOTS*) terkait dengan persiapan bahan penilaian hasil belajar.

B. Implementasi

Pembelajaran dan penilaian *HOTS* di tingkat sekolah dapat diimplementasikan dalam bentuk kegiatan sebagai berikut.

1. Kepala sekolah memberikan arahan teknis kepada guru-guru/MGMP sekolah tentang strategi pembelajaran dan penilaian *HOTS* yang mencakup:
 - a. Menganalisis KD yang dapat dibuatkan soal-soal *HOTS*;
 - b. Menyusun kisi-kisi soal *HOTS*;
 - c. Menulis butir soal *HOTS*;
 - d. Membuat kunci jawaban atau pedoman penskoran penilaian *HOTS*;
 - e. Menelaah dan memperbaiki butir soal *HOTS*;
 - f. Menggunakan beberapa soal *HOTS* dalam penilaian hasil belajar.
2. Wakasek kurikulum dan Tim Pengembang Kurikulum Sekolah menyusun rencana kegiatan untuk masing-masing MGMP sekolah yang memuat antara lain uraian kegiatan, sasaran/hasil, pelaksana, jadwal pelaksanaan kegiatan;
3. Kepala sekolah menugaskan guru/MGMP sekolah melaksanakan kegiatan sesuai rencana kegiatan;
4. Guru/MGMP sekolah melaksanakan kegiatan sesuai penugasan dari kepala sekolah;
5. Kepala sekolah dan wakasek kurikulum melakukan evaluasi terhadap hasil penugasan kepada guru/MGMP sekolah;
6. Kepala sekolah mengadministrasikan hasil kerja penugasan guru/MGMP sekolah, sebagai bukti fisik kegiatan penyusunan soal-soal *HOTS*.

DAFTAR PUSTAKA

- Brookhart, Susan M. (2010). *How to Assess Higher Order Thinking Skill In Your Class*. Virginia USA: Alexandria.
- Holliday Resnick. 1991. *Fisika Jilid I (Edisi terjemah)*. Jakarta: Erlangga.
- Nursyamsuddin. 2008. *Panduan Praktikum terpilih Fisika*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.*
- Schunk, Dale H., Pintrici, Paul R., & Meece, Judith L. (2008). *Motivation in Education: Theory, Research, and Applications Third Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Widana, I Wayan. (2017). Higher Order Thinking Skills Assessment (HOTS). *Journal of Indonesia Student Assessment and Evaluation (JISAE)*. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jisae/article/view/4859>, Vol. 3 No. 1 February 2017, pp. 32-44. ISSN: 2442-4919.
- Widana, I Wayan, dkk. (2017). *Modul Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Dikdasmen, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widana, I., Parwata, I., Parmithi, N., Jayantika, I., Sukendra, K., & Sumandya, I. (2018). Higher Order Thinking Skills Assessment towards Critical Thinking on Mathematics Lesson. *International Journal Of Social Sciences And Humanities (IJSSH)*, 2(1), 24-32. doi:10.29332/ijssh.v2n1.74

1.

Format Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

ran :

Kompetensi Dasar	Materi	Kelas/ Semester	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	S

i
A

.....,
Penyusun....

.....

.....
NIP.

Lampiran 2.

Format Kartu Soal (Pilihan Ganda)

Mata Pelajaran :
Kelas/Semester :
Kurikulum :

Kompetensi Dasar	:	
Materi	:	
Indikator Soal	:	
Level Kognitif	:	

Soal:

Kunci Jawaban:

Keterangan:

Deskripsikan alur berpikir yang diperlukan untuk menjawab soal ini, misalnya transformasi konsep, mencari hubungan antar informasi, menyimpulkan, dan lain-lain. Deskripsi ini penting untuk memberikan pemahaman kepada pembaca, mengapa soal ini merupakan soal *HOTS*.

Format Kartu Soal Nomor
(Uraian)

Mata Pelajaran :
Kelas/Semester :
Kurikulum :

Kompetensi Dasar	:	
Materi	:	
Indikator Soal	:	
Level Kognitif	:	

Soal:

Pedoman Penskoran:

No.	Uraian Jawaban/Kata Kunci	Skor
Total Skor		

Keterangan:

Deskripsikan alur berpikir yang diperlukan untuk menjawab soal ini, misalnya transformasi konsep, mencari hubungan antar informasi, menyimpulkan, dan lain-lain. Deskripsi ini penting untuk memberikan pemahaman kepada pembaca, mengapa soal ini merupakan soal *HOTS*.

Lampiran 3.

Format Instrumen Telaah Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Tes Pilihan Ganda

Nama Pengembang Soal :
Mata Pelajaran :
Kls/Prog/Peminatan :

No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal**)				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator.					
2.	Soal menggunakan stimulus yang menarik (baru, mendorong siswa untuk membaca).					
3.	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual (gambar/grafik, teks, visualisasi, dll, sesuai dengan dunia nyata)*					
4.	Soal mengukur level kognitif penalaran (menganalisis, mengevaluasi, mencipta).					
5.	Jawaban tidak ditemukan pada stimulus.					
6.	Tidak rutin (tidak familiar) dan mengusung kebaruan.					
7.	Pilihan jawaban homogen dan logis.					
8.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar.					
B. Konstruksi						
9.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.					
10.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.					
11.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban.					
12.	Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda.					
13.	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi.					
14.	Panjang pilihan jawaban relatif sama.					
15.	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban di atas salah" atau "semua jawaban di atas benar" dan sejenisnya.					
16.	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya.					
17.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal lain.					
C. Bahasa						
18.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, untuk bahasa daerah dan bahasa asing sesuai kaidahnya.					
19.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat.					
20.	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif.					
21.	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.					
D. Aturan Tambahan						

No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal**)				
		1	2	3	4	5
	Soal tidak mengandung unsur SARAPPPK (Suku, Agama, Ras, Antargolongan, Pornografi, Politik, Propopaganda, dan Kekerasan).					

*) Khusus mata pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia dan Sejarah dapat menggunakan teks yang tidak kontekstual (fiksi, karangan, dan sejenisnya).

**) Pada kolom Butir Soal diisikan tanda centang (√) bila soal sesuai dengan kaidah atau tanda silang (X) bila soal tersebut tidak memenuhi kaidah.

.....
Penelaah

.....
NIP.

Format Instrumen Telaah Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi
Tes Uraian

Nama Pengembang Soal :
Mata Pelajaran :
Kls/Prog/Peminatan :

No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal*)				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk Uraian).					
2.	Soal menggunakan stimulus yang menarik (baru, mendorong siswa untuk membaca).					
3.	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual (gambar/grafik, teks, visualisasi, dll, sesuai dengan dunia nyata)*					
4.	Soal mengukur level kognitif penalaran (menganalisis, mengevaluasi, mencipta).					
5.	Jawaban tidak ditemukan pada stimulus.					
6.	Tidak rutin (tidak familiar) dan mengusung kebaruan.					
B. Konstruksi						
7.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata-kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.					
8.	Memuat petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.					
9.	Ada pedoman penskoran/rubrik sesuai dengan kriteria/kalimat yang mengandung kata kunci.					
10.	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi.					
11.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal lain.					
C. Bahasa						
12.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, untuk bahasa daerah dan bahasa asing sesuai kaidahnya.					
13.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.					
14.	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif.					
D. Aturan Tambahan						
	Soal tidak mengandung unsur SARAPPPK (Suku, Agama, Ras, Anatargolongan, Pornografi, Politik, Propopaganda, dan Kekerasan).					

*) Khusus mata pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia dan Sejarah dapat menggunakan teks yang tidak kontekstual (fiksi, karangan, dan sejenisnya).

**) Pada kolom Butir Soal diisi tanda centang (√) bila soal sesuai dengan kaidah atau tanda silang (X) bila soal tersebut tidak memenuhi kaidah.

.....
Penelaah

.....
NIP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2019