

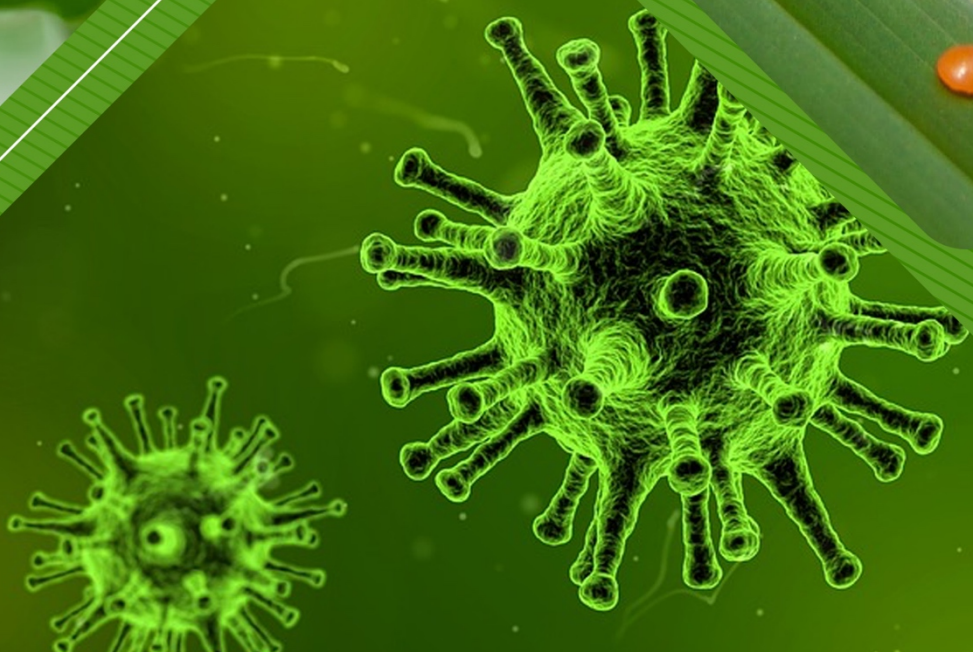


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2019



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

BIOLOGI



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

Siti Isbandiyah, Anwar Sanusi

Penelaah Modul

Prasida, I Wayan Suardana

Editor

Langgeng Hadi

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. Modul ini merupakan modul 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.

Modul 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 contoh soal *HOTS*, strategi implementasi penyusunan soal *HOTS*. Diharapkan modul 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 modul 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	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Rasional.....	1
B. Tujuan	2
C. Hasil yang Diharapkan.....	2
BAB II KONSEP DASAR PENYUSUNAN SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI	3
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	13
BAB III PENYUSUNAN SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MATA PELAJARAN BIOLOGI	15
A. Karakteristik Mata Pelajaran Biologi.....	15
B. Pembelajaran.....	17
C. Penilaian	19
D. Analisis Kompetensi Dasar.....	20
E. Contoh Stimulus.....	23
F. Penjabaran Kompetensi Dasar menjadi Indikator Soal	24
G. Menyusun Kisi-kisi	26
H. Kartu Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	27
BAB IV STRATEGI IMPLEMENTASI.....	33
A. Strategi.....	33
B. Implementasi.....	33
DAFTAR PUSTAKA	35
Lampiran 1.....	36
Lampiran 2.....	37

Daftar Gambar

Halaman

Gambar 2.1. Langkah-langkah Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi 14

Daftar Tabel

Halaman

Tabel 2.1. Perbandingan Asesmen Tradisional dan Kontekstual	6
Tabel 2.2. Dimensi Proses Berpikir	7
Tabel 2.3. Data hasil percobaan enzim katalase pada ekstrak hati dan jantung ayam yang dilakukan pada kondisi suhu dan pH tertentu	10
Tabel 3.1. Contoh Tabel Analisis KD	20
Tabel 3.2. Contoh Stimulus.....	23
Tabel 3.3. Contoh Penjabaran KD Menjadi Indikator Soal.....	25

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 I 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.

Terkait dengan isu perkembangan pendidikan di tingkat internasional, Kurikulum 2013 dirancang dengan berbagai penyempurnaan. Penyempurnaan antara lain dilakukan 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. Penyempurnaan lainnya juga dilakukan 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 sebagaimana dirumuskan dalam 4C yaitu: (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 berargumen 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 kenyataan-kenyataan 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 Biologi 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*, tetapi guru juga harus mampu melaksanakan pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan keterampilan 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 berfikir tingkat tinggi menunjukkan pengetahuan atau keterampilan yang mereka miliki.
3. Menentukan langkah apa yang akan diambil sebagai bukti peningkatan pengetahuan dan kecakapan siswa yang telah ditunjukkan 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, dan 5) menelaah ide dan informasi secara kritis. Dengan demikian soal-soal *HOTS* menguji keterampilan 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 antar informasi, 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, kebumihantukan dan ruang angkasa, kehidupan bersosial, penetrasi budaya, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan. Kontekstualisasimasalah pada penilaian membangkitkan sikap kritis dan peduli terhadap lingkungan.

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

- a. *Relating*, terkait langsung dengan konteks pengalaman kehidupan nyata.
- b. *Experiencing*, ditekankan kepada penggalan (*exploration*), penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*creation*).
- c. *Applying*, kemampuan siswa untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di dalam kelas untuk menyelesaikan masalah-masalah nyata.
- d. *Communicating*, kemampuan siswa untuk mampu mengomunikasikan kesimpulan model pada kesimpulan konteks masalah.
- e. *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.

- a. Siswa mengonstruksi responnya sendiri, bukan sekedar memilih jawaban yang tersedia;
- b. Tugas-tugas merupakan tantangan yang dihadapkan dalam dunia nyata;
- c. 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 (realistis)
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 teoritis.	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 ketidakseriusan/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 keterbaharuan. 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 ciri-ciri 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 pada level 1 (C1 = ingatan) pada mata pelajaran Biologi sebagai :

Rumusan butir soal :

Sistem tubuh yang diserang oleh virus HIV adalah....

- A. peredaran darah
- B. pencernaan
- C. pernafasan
- D. rangka
- E. kekebalan

Jawaban : E

Keterangan :

Soal di atas termasuk soal level 1 (ingatan) karena peserta didik hanya dituntut untuk mengingat sistem tubuh yang diserang oleh virus HIV.

2. Level 2 (Aplikasi)

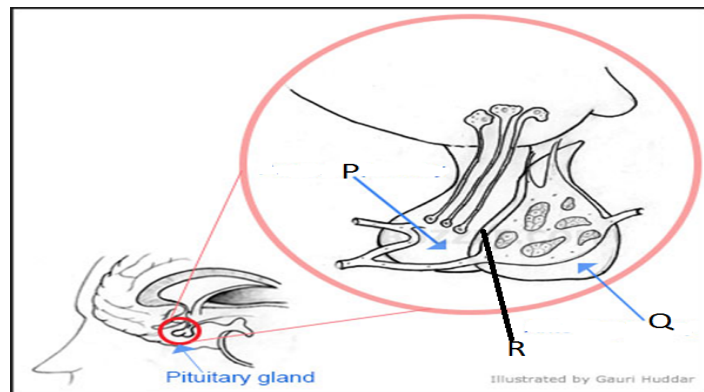
Soal-soal pada level kognitif aplikasi membutuhkan kemampuan yang lebih tinggi dari pada level pengetahuan dan pemahaman. Level kognitif aplikasi mencakup dimensi proses berpikir menerapkan atau mengaplikasikan (C3). Ciri-ciri soal pada level 2 adalah mengukur kemampuan: a) menggunakan pengetahuan faktual, 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.

Berikut ini diberikan contoh soal pada level 2 mata pelajaran Biologi sebagai berikut:

Rumusan Soal :

Perhatikan gambar berikut ini



Organ target yang akan menyekresikan hormon setelah menerima sinyal dari hipofisis pada lobus bertanda **Q** adalah

- A. medulla ginjal dan tiroid
- B. korteks ginjal dan kelenjar air susu
- C. tubulus ginjal dan dinding rahim
- D. kelenjar air susu dan glomerulus
- E. langerhas dan ovarium

Jawaban: C

Keterangan :

Soal di atas termasuk level 2 karena untuk menjawab soal tersebut, siswa harus memiliki kemampuan untuk:

- a. Memahami gambar yang disajikan
- b. Mengetahui bagian-bagian dari lobus kelenjar hipofisis
- c. Mengetahui jenis-jenis hormon yang dihasilkan oleh lobus-lobus hipofisis
- d. Menghubungkan antara jenis hormon yang dihasilkan dengan organ target yang dipengaruhi

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, mengubah.

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 & merefleksi, serta kemampuan menyusun strategi baru untuk memecahkan masalah kontesktual 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.

Tabel 2.3. Data hasil percobaan enzim katalase pada ekstrak hati dan jantung ayam yang dilakukan pada kondisi suhu dan pH tertentu

Kondisi larutan	Ekstrak hati + H ₂ O ₂		Ekstrak jantung + H ₂ O ₂	
	Gelembung	Nyala api	Gelembung	Nyala api
pH Netral	++	++	+	+
pH Asam	+	-	-	-
pH Basa	+	-	-	-
Suhu 37 °C	+	+	-	-
Suhu 40 °C	+++	+++	-	-

Keterangan : - = tidak ada
+ = sedikit

++ = sedang
+++ = banyak

Pada percobaan tersebut, reaksi enzim ditunjukkan oleh keberadaan gelembung dan nyala api pada tabung percobaan. Berikut ini beberapa pernyataan terkait data percobaan.

- (1) Semua enzim bisa bekerja pada pH netral
- (2) Fungsi organ berpengaruh terhadap keberadaan suatu jenis enzim
- (3) Enzim katalase tidak berfungsi pada organ jantung
- (4) Hidrogen peroksida berfungsi sebagai substrat dalam reaksi tersebut
- (5) Enzim katalase pada organ jantung bekerja pada suhu di atas 40 °C

Pernyataan yang benar adalah

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

Jawaban: A

Keterangan:

Soal di atas termasuk soal level 3 (penalaran) pada dimensi proses kognitif menganalisis. Siswa harus mampu mengaitkan beberapa informasi yang terdapat pada tabel hasil percobaan, antara lain :

- Menganalisis pengaruh suhu dan pH terhadap kerja enzim katalase
- Menentukan faktor yang berpengaruh terhadap kerja enzim pada organ hati dan organ jantung
- Menganalisis perbedaan data hasil percobaan enzim pada organ hati dengan jantung
- Memprediksi kerja enzim pada organ yang lain pada tubuh makhluk hidup
- Menyimpulkan pengaruh lingkungan terhadap kerja enzim pada organ tubuh.

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 membiasakan siswanya untuk berpikir tingkat tinggi hanya karena siswanya tidak siap, dan hanya menerapkan pembelajaran *LOTS* dan tugas yang bersifat *drills* aja.

E. Peran Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi 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 (pengecualian untuk mapel Bahasa, Sejarah boleh tidak kontekstual); dan (4) terkait langsung dengan pertanyaan (pokok soal), dan berfungsi.

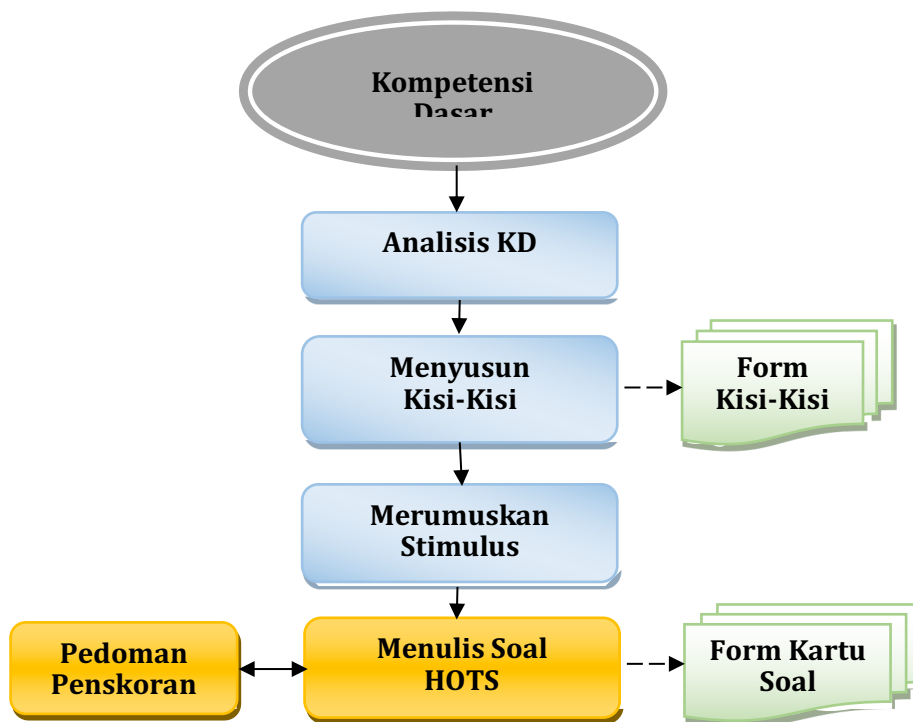
4. Menulis butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal

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 2.1. Langkah-langkah Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

BAB III

Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mata Pelajaran Biologi

A. Karakteristik Mata Pelajaran Biologi

Biologi sebagai salah satu dari ilmu alam, memiliki ciri umum yang sama dengan rumpun IPA yaitu fisika, dan kimia. Ilmu-ilmu alam memiliki karakteristik keilmuan yang berbeda dengan mata pelajaran lainnya. Namun demikian, sebagai suatu disiplin ilmu tersendiri, Biologi memiliki karakteristik yang berbeda dengan rumpun IPA lainnya.

Para ilmuwan dalam mempelajari gejala alam, menggunakan proses dan sikap ilmiah. Proses ilmiah yang dimaksud misalnya melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis yang bersifat rasional. Sikap ilmiah contohnya adalah objektif dan jujur dalam mengumpulkan data yang diperoleh. Dengan menggunakan proses dan sikap ilmiah itu *scientist* memperoleh penemuan-penemuan atau produk yang berupa fakta, konsep, prinsip, dan teori.

Biologi sebagai produk atau isi mencakup fakta, konsep, prinsip, hukum-hukum, dan teori. Jadi pada hakikatnya Biologi terdiri dari tiga komponen, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah. Hal ini berarti bahwa Biologi tidak hanya terdiri atas kumpulan pengetahuan atau berbagai macam fakta yang dihapal, Biologi juga merupakan kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dalam mempelajari gejala-gejala alam yang belum dapat diungkapkan.

Biologi merupakan representasi dari suatu hubungan dinamis yang mencakup tiga faktor utama, yaitu: *"the extant body of scientific knowledge, the values of science, and the methods and processes of science"*. Selain memandang Biologi sebagai suatu proses dan metode (*methods and processes*) serta produk-produk (*body of scientific knowledge*), juga melihat bahwa Biologi mengandung nilai-nilai (*values*).

Mata pelajaran biologi bertujuan untuk menumbuhkan sikap spiritual dan sikap sosial, membekali pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik yang relevan dengan biologi agar peserta didik mampu untuk menyelesaikan persoalan dalam kehidupan sehari-hari sebagai pribadi dan sebagai warga negara. Belajar biologi sama dengan mempelajari diri sendiri karena biologi di SMA banyak membahas tentang struktur dan fungsi jaringan penyusun organ, peran makhluk hidup dalam lingkungan, dan hubungannya dengan kelestarian makhluk hidup di bumi. Sehingga belajar biologi merupakan kegiatan yang menarik dan menyenangkan dan membentuk pribadi yang mencintai lingkungan alam dan sosial.

1. Tujuan Mata Pelajaran Biologi SMA/MA

- a. Menumbuhkan kesadaran terhadap kompleksitas, keteraturan, keindahan keanekaragaman hayati dan bioproses, dan penerapan biologi, serta kepekaan dan kepedulian terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan dan penghayatan ajaran agama yang dianut peserta didik untuk mengungkap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.

- b. Membentuk skema pengetahuan biologi peserta didik berupa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, dan metakognitif dalam ranah konkret dan abstrak.
- c. Meningkatkan kesadaran tentang aplikasi sains dan teknologi yang bermanfaat bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat.
- d. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pada metode ilmiah dan aspek keselamatan kerja dengan mempraktekkan metode ilmiah melalui tahapan pengamatan dan percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang melakukan, mengolah data, dan mengomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tulisan untuk menumbuhkan pola pikir ilmiah sebagai bekal dalam kehidupan di abad 21.
- e. Menumbuhkan *hard skill* dan *soft skill* dalam bidang biologi secara seimbang untuk membekali peserta didik menjadi pribadi yang memiliki kemampuan kolaboratif, komunikatif, kreatif dan inovatif serta melek media (*media literacy*) melalui pembelajaran berbasis inquiri, berbasis permasalahan, dan berbasis proyek (*Inquiry based, problem based, dan project based learning*).
- f. Membentuk sikap yang positif terhadap ilmu biologi, yaitu merasa tertarik untuk mempelajari biologi sebagai kebutuhan, lebih lanjut sebagai alat pemecahan masalah dalam kehidupan baik secara individu dan masyarakat.

2. Ruang Lingkup Mata Pelajaran Biologi SMA/MA

Biologi sebagai bagian dari struktur keilmuan IPA tidak terlepas dari hukum-hukum dan karakteristik dalam IPA. Biologi juga terdiri dari produk dan proses, serta menumbuhkan sikap dan nilai pada diri peserta didik. Namun demikian, sebagai bidang kajian tersendiri, Biologi memiliki karakteristik khusus yang berbeda dari kajian IPA lainnya seperti fisika dan kimia.

Biologi mempelajari tentang gejala-gejala alam pada makhluk hidup dan perikehidupan, serta kaitan biologi dengan lingkungan alam dan sosial. Maka Biologi mempelajari tentang Bioproses yang berlangsung pada objek biologi berupa kingdom makhluk hidup dan bioproses pada tingkat organisasi kehidupan dari mulai seluler hingga biosfer. Biologi memiliki tema-tema kajian yang dapat dikaji dari bioproses yang terjadi pada objek biologi dan struktur organisasi kehidupan.

Biologi sebagai keilmuan memiliki ruang lingkup berupa: Objek Biologi, Tingkat Organisasi Kehidupan, dan Tema persoalan dalam biologi.

- a. Ruang Lingkup Biologi yang termasuk objek Biologi, yaitu:
Menurut Withaker (1969), objek kajian biologi yang berupa seluruh ragam kehidupan dikelompokkan menjadi 5 dunia kehidupan (kingdom), dan sembilan tema. Sedangkan menurut Carl Woese (1977), kingdom monera dibedakan menjadi dua sub kingdom, yakni Archaeobacteria dan Eubacteria.
 - Monera
 - Protista
 - Mycota (Fungi)
 - Plantae
 - Animalia
- b. Ruang Lingkup Biologi yang termasuk organisasi kehidupan, yaitu:
Semua objek tersebut dikaji pada berbagai tingkat organisasi kehidupan yang meliputi tujuh tingkat, yaitu mulai dari tingkat molekul, sel, jaringan dan organ, individu (organisme), populasi, komunitas, serta biosfer. Urutan tingkatan biologi dan organisasinya dinamakan *hierarki kehidupan*.

- Molekul
 - Sel
 - Jaringan dan organ
 - Organisme
 - Populasi
 - Komunitas
 - Biosfer
- c. Ruang Lingkup Biologi yang termasuk tema-tema Biologi, yaitu:
- Biologi sebagai penemuan (inquiry)
 - Sejarah perkembangan biologi,
 - Keanekaragaman dan keseragaman,
 - Hubungan struktur dan fungsi,
 - Genetika dan keberlangsungan hidup,
 - Organisme dan lingkungan,
 - Perilaku organisme,
 - Evolusi,
 - Regulasi dan homeostasis.

Ruang lingkup untuk tiap kelas

Kelas X

Ruang lingkup biologi (obyek, permasalahan, cabang, produk dan profesi yang berkaitan dengan biologi), keanekaragaman hayati, klasifikasi makhluk hidup dan ekosistem.

Kelas XI

Struktur dan fungsi sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup , struktur dan fungsi jaringan dan organ tumbuhan dan hewan serta struktur, fungsi dan kelainan pada sistem organ terutama sistem organ pada manusia

Kelas XII

Pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, proses metabolisme sel, Genetika, evolusi dan bioteknologi.

B. Pembelajaran

Sesuai dengan hakekat Kurikulum 2013, pembelajaran Biologi meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap serta kemampuan berpikir melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang melalui kegiatan pembelajaran dalam silabus dan RPP. Dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik melakukan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar/mengasosiasi, dan mengkomunikasikan apa yang sudah ditemukan dalam kegiatan analisis. Proses pembelajaran harus menghasilkan pengetahuan dan keterampilan langsung atau yang disebut dengan *instructional effect* (efek langsung). Pembelajaran ini berkenaan dengan pembelajaran yang menyangkut KD yang dikembangkan dari KI-3 dan KI-4. Keduanya dikembangkan secara bersamaan dalam suatu proses pembelajaran dan menjadi wahana untuk mengembangkan KD pada KI-1 dan KI-2. Dapat dikatakan bahwa pengembangan KD dari KI-1 dan KI-2 terjadi sebagai efek pendamping (*nurturant effect*) dari kegiatan pembelajaran menyangkut KD dari KI-3 dan KI-4.

Adapun pendekatan dalam pembelajaran Biologi yang digunakan adalah pendekatan ilmiah/saintifik (*scientific approach*) melalui proses inkuiri yang

bernapaskan konstruktivisme. Sasaran pembelajaran dengan pendekatan ilmiah mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi 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, dan mencipta. Sementara itu, keterampilan diperoleh melalui aktivitas: mengamati, menanya, menalar, menyaji, dan mencipta. Pendekatan ini dapat meningkatkan rasa keingintahuan (*Foster a sense of wonder*), meningkatkan keterampilan mengamati (*Encourage observation*), melatih melakukan analisis (*Push for analysis*), dan komunikasi (*Require communication*).

Budaya yang harus dibangun dalam pembelajaran biologi pada dasarnya adalah keterlibatan aktif siswa dalam kerja ilmiah/inkuiri yang tidak melupakan konteks budaya atau lingkungan, dan sebaliknya dalam keseharian ia pun selalu dapat melihat bekerjanya prinsip-prinsip sains baik dalam tubuh maupun lingkungannya. Pengalaman sehari-hari menjadi sumber pengetahuan dan pengalaman untuk mendukung pemahaman konsep dan bahkan perubahan dari konsep yang salah (*miskonsepsi*) menjadi konsep yang lebih sesuai dengan status terkini sains biologi. Pembelajaran sains, termasuk pembelajaran biologi, harus selalu terkait dengan konteks yang terjadi di masyarakat baik yang terjadi pada dirinya, orang lain dan lingkungannya. Dengan demikian belajar sains terutama biologi harus pula mendukung proses pembudayaan siswa sebagai individu dan warga masyarakat. Siswa belajar konsep-konsep sains, mempelajari penyebab, dan konsekuensi dari gejala yang mereka pelajari. Pada saat yang sama siswa juga dibesarkan dalam lingkungan yang kegiatannya bervariasi sesuai dengan daerah di mana ia tinggal.

Beberapa prinsip dasar pembelajaran biologi yang penting diperhatikan dan diimplementasikan antara lain:

1. Pembelajaran Biologi harus meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik, membangkitkan minat untuk terus bertanya, mencari makna dan pemahaman tentang dunia di sekitarnya. Sains harus diperkenalkan ke siswa sebagai suatu kegiatan yang dilakukan oleh orang-orang termasuk mereka sendiri. Pengalaman pribadi mereka untuk mencari tahu dan membuat hubungan antara pengalaman baru dan sebelumnya tidak hanya membawa kegembiraan dan kepuasan pribadi, tetapi juga kesadaran bahwa mereka dapat ikut berkontribusi dalam menambah pengetahuan mereka melalui kegiatan ilmiah aktif. Proses dan produk kegiatan ilmiah dapat membangkitkan respons emosional positif yang memotivasi pembelajaran lebih lanjut.
2. Memunculkan ide-ide ilmiah dan meningkatkan kemajuan pemahaman konsep. Kondisi ini tergantung pada pengalaman, perkembangan penalaran dan akses ke berbagai cara untuk menjelaskan fenomena, sifat, dan hubungan. Oleh karena itu kemajuan pemahaman konsep dalam diri siswa akan bervariasi sesuai dengan peluang mereka, baik di dalam dan di luar kelas.
3. Menjalinkan komunikasi dan kerjasama antar guru penting dilakukan. Komunikasi antar guru sangat diperlukan dalam rangka memperkuat keterkaitan antar mata pelajaran. Pembelajaran sains harus memberikan kontribusi pada pembelajaran siswa untuk bidang lain. Guru harus saling berkomunikasi untuk membangun pembelajaran lintas bidang ilmu.
4. Komunikasi sekolah dengan orang tua dan *stakeholder* lainnya juga sangat penting. Dalam semua bidang pembelajaran, sekolah akan mendapat keuntungan

dari mengkomunikasikan tujuan sekolah dan tujuan pembelajaran pada orang tua dan stakeholder lain dalam masyarakat.

5. Menumbuhkan jiwa kewirausahaan dan ekonomi kreatif pada diri peserta didik sebagai wujud pemahaman konsep sains yang mereka kuasai dalam bentuk implementasi dalam kehidupan bermasyarakat misalnya membuat produk, mendesain konsep, menemukan metode, dll.

C. Penilaian

Penilaian adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik. Penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan secara berkesinambungan untuk memantau proses, kemajuan belajar dan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkelanjutan yang digunakan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik, bahan penyusunan laporan kemajuan hasil belajar, dan memperbaiki proses pembelajaran.

Sedangkan fungsi penilaian hasil belajar, adalah sebagai berikut:

1. Bahan pertimbangan dalam menentukan kenaikan kelas.
2. Umpan balik dalam perbaikan proses belajar mengajar.
3. Meningkatkan motivasi belajar siswa.
4. Evaluasi diri terhadap kinerja siswa

Penilaian otentik merupakan penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*) pembelajaran. Penilaian otentik adalah proses pengumpulan informasi oleh guru tentang perkembangan dan pencapaian pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik melalui berbagai teknik yang mampu mengungkapkan, membuktikan atau menunjukkan secara tepat bahwa tujuan pembelajaran telah benar-benar dikuasai dan dicapai. Beberapa karakteristik penilaian otentik sebagai berikut :

1. Penilaian merupakan bagian dari proses pembelajaran, bukan terpisah dari proses pembelajaran.
2. Penilaian mencerminkan hasil proses pembelajaran pada kehidupan nyata, tidak berdasarkan pada kondisi yang ada di sekolah.
3. Menggunakan bermacam-macam instrumen, pengukuran dan metode yang sesuai dengan karakteristik dan esensi pengalaman belajar.
4. Penilaian bersifat komprehensif dan holistik yang mencakup semua ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
5. Penilaian mencakup penilaian proses pembelajaran dan hasil belajar.

Penilaian otentik merupakan prinsip utama dalam standar penilaian Kurikulum 2013. Sesuai dengan prinsip-prinsip penilaian otentik maka beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan penilaian adalah:

1. Pelaksanaan penilaian oleh guru mencakup ulangan/penilaian harian, penilaian proyek, ulangan/penilaian tengah semester, dan ulangan/penilaian akhir semester.
2. Ulangan/penilaian harian dilakukan oleh pendidik terintegrasi dengan proses pembelajaran dalam bentuk tes atau penugasan. Ulangan/penilaian dilaksanakan pada akhir pembelajaran satu materi pembelajaran atau sub materi pembelajaran pada kegiatan penutup proses pembelajaran. Penilaian proyek dilakukan oleh pendidik untuk tiap akhir bab atau tema pelajaran. Ulangan tengah semester dan

- ulangan akhir semester, dilakukan oleh pendidik di bawah koordinasi satuan pendidikan.
3. Penilaian mencakup penilaian proses dan hasil belajar. Penilaian proses menilai perkembangan peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran. Sedangkan penilaian hasil belajar dilakukan pada akhir proses pembelajaran. Penilaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan menggunakan penilaian proses dan hasil belajar.
 4. Proses penilaian diawali dengan mengkaji silabus sebagai acuan dalam membuat rancangan dan kriteria penilaian pada awal semester. Setelah menetapkan kriteria penilaian, pendidik memilih teknik penilaian sesuai dengan indikator dan mengembangkan instrumen serta pedoman penyekoran sesuai dengan teknik penilaian yang dipilih.
 5. Pelaksanaan penilaian dalam proses pembelajaran diawali dengan penelusuran dan diakhiri dengan tes dan/atau nontes. Penelusuran dilakukan dengan menggunakan teknik bertanya untuk mengeksplorasi pengalaman belajar sesuai dengan kondisi dan tingkat kemampuan peserta didik

D. Analisis Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar (KD) sebagaimana yang disebutkan pada Permendikbud No 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah pada pasal 2 ayat 4 disebutkan bahwa Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013 berisi kemampuan dan materi pembelajaran untuk suatu mata pelajaran pada masing masing satuan pendidikan yang mengacu pada kompetensi inti.

Berdasarkan Permendikbud tersebut dapat disimpulkan bahwa suatu Kompetensi Dasar mengandung 2 komponen, yaitu:

1. Kompetensi minimal yang harus dimiliki oleh peserta didik baik ranah pengetahuan maupun ranah keterampilan. Pada ranah pengetahuan meliputi dimensi kognitif C1 (ingatan), C2 (pemahaman), C3 (penerapan), C4 (analisis), C5 (evaluasi) dan C6 (mencipta)
2. Materi minimal yang harus oleh peserta didik meliputi materi faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif.

Analisis KD dapat dilakukan pada KD yang memiliki dimensi kognitif C4 (analisis), C5 (evaluasi) dan C6 (mencipta) yang memungkinkan bisa disusun menjadi soal HOTS. Berikut ini adalah contoh analisis KD mata pelajaran Biologi untuk kelas X, XI dan XII.

Tabel 3.1. Contoh Tabel Analisis KD

No	Nomor KD	Kelas/ Semester	Kompetensi Dasar	Level Kognitif
1.	3.2	X/1	Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya	C4
2.	3.4	X/1	Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan	C4

No	Nomor KD	Kelas/ Semes ter	Kompetensi Dasar	Level Kognitif
3.	3.5	X/1	Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan	C4
4.	3.6	X/1	Mengelompokkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan	C4
5.	3.7	X/2	Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan	C4
6.	3.8	X/2	Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan	C4
7.	3.9	X/2	Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh, dan reproduksi	C4
8.	3.10	X/2	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut	C4
9.	3.11	X/2	Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan	C4
10.	3.2	XI/1	Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sistesis protein	C4
11.	3.3	XI/1	Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan	C4
12.	3.4	XI/1	Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi organ pada hewan	C4
13.	3.5	XI/1	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia	C4
14.	3.6	XI/1	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia	C4
15.	3.7	XI/1	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia	C4
16.	3.8	XI/2	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses	C4

No	Nomor KD	Kelas/ Semes ter	Kompetensi Dasar	Level Kognitif
			dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia	
17.	3.9	XI/2	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem ekskresi manusia	C4
18.	3.10	XI/2	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia	C4
19.	3.11	XI/2	Mengevaluasi bahaya penggunaan senyawa psikotropika dan dampaknya terhadap kesehatan diri, lingkungan, dan masyarakat	C5
20.	3.12	XI/2	Menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam system reproduksi manusia	C4
21.	3.13	XI/2	Menganalisis penerapan prinsip reproduksi pada manusia dan pemberian ASI eksklusif dalam program keluarga berencana sebagai upaya meningkatkan mutu Sumber Daya Manusia (SDM)	C4
22.	3.14	XI/2	Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh	C4
23.	3.3	XII/1	Menganalisis hubungan struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam penerapan prinsip pewarisan sifat pada makhluk hidup	C4
24.	3.4	XII/1	Menganalisis proses pembelahan sel sebagai dasar penurunan sifat dari induk kepada keturunannya	C4
25.	3.6	XII/2	Menganalisis pola-pola hereditas pada makhluk hidup	C4
26.	3.7	XII/2	Menganalisis pola-pola hereditas pada manusia	C4
27.	3.8	XII/2	Menganalisis peristiwa mutasi pada makhluk hidup	C4
28.	3.10	XII/2	Menganalisis prinsip-prinsip Bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia	C4

E. Contoh Stimulus

Dalam penyusunan soal *HOTS*, setelah menganalisis Kompetensi Dasar tahapan 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

No	Kompetensi Dasar	Stimulus	Kemampuan Yang Diuji	Tahapan Berpikir
1.	Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan	Wacana tentang penyakit hepatitis dan skema daur litik dan lisogenik pada reproduksi virus	Mengidentifikasi efektivitas pengobatan hepatitis terhadap laju reproduksi virus	• Menjelaskan tahapan reproduksi virus • Menjelaskan penyakit hepatitis dan cara pengobatannya • Mengidentifikasi efektivitas pengobatan hepatitis terhadap laju reproduksi virus
2.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia	Gambar kondisi hipertrofi otot pada seorang atlet	Mengidentifikasi karakteristik otot yang mengalami hipertrofi	• Menjelaskan ciri-ciri otot • Menjelaskan factor-faktor yang berpengaruh terhadap hipertrofi otot • Mengidentifikasi karakteristik otot yang mengalami hipertrofi
3.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ	Skema hubungan fungsi organ pankreas dengan organ hati pada	Menganalisis faktor- faktor yang mendorong timbulnya	• Menjelaskan fungsi kelenjar pankreas dan organ hati pada manusia

No	Kompetensi Dasar	Stimulus	Kemampuan Yang Diuji	Tahapan Berpikir
	pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia	pengaturan hormon	gangguan <i>Diabetes mellitus</i>	• Menginterpretasi gangguan yang dapat terjadi bila ada disfungsi organ • Menentukan hubungan antara kadar gula darah dengan hormon insulin • Menyimpulkan mekanisme koordinasi dan regulasi yang terjadi pada penderita <i>Diabetes mellitus</i>

F. Penjabaran Kompetensi Dasar menjadi Indikator Soal

Indikator merupakan penanda pencapaian KD yang ditandai oleh perubahan perilaku yang dapat diukur mencakup ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Indikator dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik, mata pelajaran, satuan pendidikan, potensi daerah dan dirumuskan dalam kata kerja operasional yang terukur dan/atau dapat diobservasi.

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

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*) bersifat umum, sehingga penulis soal bisa membuat variasi soal yang beragam dari satu stimulus.
2. Indikator Soal Tertutup
Indikator soal tertutup merupakan indikator soal yang komponen stimulusnya (*condition*) bersifat khusus, sehingga penulis soal hanya bisa membuat variasi soal yang terbatas dari satu stimulus.

Syarat Indikator Soal yang Baik

1. Indikator soal bentuk pilihan ganda menggunakan satu kata kerja operasional (KKO) yang terukur.
2. Indikator soal uraian dapat menggunakan lebih dari satu KKO yang terukur.
3. 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.
4. Dapat dibuat soal dan pilihan jawabannya (untuk soal pilihan ganda).
5. Rumusan indikator soal sebaiknya lengkap mencakup empat komponen, yaitu:
 - a. (*audience*): subjek yang akan diukur, dalam hal ini adalah peserta didik.
 - b. (*behavior*): perilaku spesifik yang akan dimunculkan oleh peserta didik. Perilaku (*behavior*) terdiri atas 2 bagian penting yaitu kata kerja dan objek hasil belajar.
 - c. (*condition*): kondisi batasan yang diberikan kepada peserta didik (stimulus soal).
 - d. (*degree*): tingkat keberhasilan peserta didik dalam mencapai perilaku yang ditunjukkan dengan batas minimal dari penampilan suatu perilaku yang dianggap diterima.

Tabel 3.3. Contoh Penjabaran KD Menjadi Indikator Soal

No.	Kompetensi Dasar	Contoh Indikator Soal
1.	Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan	Disajikan wacana tentang penyakit hepatitis dan skema daur litik dan lisogenik pada reproduksi virus, peserta didik dapat mengidentifikasi efektivitas pengobatan hepatitis terhadap laju reproduksi virus
2.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia	Disajikan gambar otot yang hipertropfi, peserta didik dapat mengidentifikasi karakteristik otot yang mengalami hipertrofi
3.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan	Disajikan skema hubungan fungsi organ pankreas dengan organ hati pada pengaturan hormon, peserta didik dapat menyimpulkan mekanisme koordinasi dan regulasi yang terjadi pada penderita <i>Diabetes mellitus</i>

No.	Kompetensi Dasar	Contoh Indikator Soal
	regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia	

G. Menyusun Kisi-kisi

1. Pengertian kisi-kisi

Kisi-kisi adalah suatu format berbentuk matriks berisi informasi yang dapat dijadikan pedoman untuk menulis atau merakit soal.

Kisi-kisi disusun berdasarkan tujuan penggunaan tes. Penyusunan kisi-kisi merupakan langkah penting yang harus dilakukan sebelum penulisan soal. Penggunaan satu kisi-kisi oleh beberapa penulis soal, akan menghasilkan soal-soal yang relatif sama (paralel) dari tingkat kedalaman dan cakupan materi yang ditanyakan.

2. Syarat kisi-kisi

Kisi-kisi soal harus memenuhi persyaratan berikut:

- Mewakili isi kurikulum yang akan diujikan.
- Memiliki komponen yang rinci, jelas, dan mudah dipahami.
- Indikator soal harus jelas dan dapat dibuat soalnya sesuai dengan bentuk soal yang telah ditetapkan.

3. Komponen kisi-kisi

Komponen-komponen yang diperlukan dalam sebuah kisi-kisi disesuaikan dengan tujuan tes. Komponen kisi-kisi terdiri atas komponen identitas dan komponen matriks.

- Komponen identitas meliputi jenis/jenjang sekolah, program studi/jurusan, mata pelajaran, tahun ajaran, kurikulum yang diacu, alokasi waktu, jumlah soal, dan bentuk soal.
- Komponen-komponen matriks berisi kompetensi dasar yang diambil dari kurikulum, kelas dan semester, materi, indikator, level kognitif, dan nomor soal.

4. Langkah-langkah menyusun kisi-kisi:

- menentukan KD yang akan diukur
- memilih materi yang esensial dengan kriteria antara lain:
 - merupakan lanjutan/pendalaman dari satu materi yang sudah dipelajari sebelumnya
 - merupakan materi penting yang harus dikuasai peserta didik
 - sering diperlukan untuk mempelajari mata pelajaran lain
 - berkesinambungan pada semua jenjang kelas
 - memiliki nilai terapan tinggi dalam kehidupan sehari-hari.
- merumuskan indikator yang mengacu pada KD dengan memperhatikan materi dan level kognitif.

H. Kartu Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Setelah penyusunan kisi-kisi, maka selanjutnya soal sudah dapat disusun. Agar soal yang disusun bermutu baik, maka penulis soal harus memperhatikan kaidah penulisannya. Untuk memudahkan pengelolaan, perbaikan, dan pengembangan soal, maka soal ditulis di dalam format kartu soal. Setiap satu soal dan pedoman penskorannya ditulis di dalam satu format. Kartu soal juga memuat Kompetensi Dasar, Indikator Soal, Materi, nomor soal, kunci jawaban, dan level kognitif. Kartu Soal juga dibuat untuk memudahkan melakukan analisis kualitatif.

Setelah soal diujikan, selanjutnya bisa dilaksanakan analisis kuantitatif. Dari data hasil analisis kuantitatif dijadikan dasar pengelompokan soal yang layak, tidak layak atau perlu perbaikan untuk selanjutnya dipisahkan masuk bank soal.

Contoh Kartu Soal:

KARTU SOAL (PILIHAN GANDA)

Mata Pelajaran :
Kelas/Semester :
Kurikulum :

Kompetensi Dasar	:	
Materi	:	
Indikator Soal	:	
Level Kognitif	:	

Soal:

Kunci Jawaban :

FORMAT KISI-KISI SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Mata Pelajaran :

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Kelas/ Semester	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal

Mengetahui
Kepala SMA

.....
Koordinator MGMP

.....
NIP.

.....
NIP.

**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*.

**KARTU SOAL
(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.**INSTRUMEN TELAAH SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI
BENTUK 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.

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 panduan 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, menindak lanjuti 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 penyiapan 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.
- 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

Lampiran 1.

KISI-KISI SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Mata Pelajaran : Biologi

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Kelas/ Semester	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal
1.	3.4 Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan	Virus	X / 1	Disajikan wacana tentang penyakit hepatitis dan skema daur litik dan lisogenik pada reproduksi virus, peserta didik dapat mengidentifikasi efektivitas pengobatan hepatitis terhadap laju reproduksi virus	L3	PG	1
2.	3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia	Sistem gerak	XI / 1	Disajikan gambar otot hipertrofi, peserta didik dapat mengidentifikasi karakteristik otot yang mengalami hipertrofi.	L3	PG	2

Mengetahui
Kepala SMA

.....
NIP.

.....
Guru Mata Pelajaran Biologi

.....
NIP.

Lampiran 2.

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

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/ Ganjil
Kurikulum : 2013

Kompetensi Dasar	: 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia
Materi	: Sistem Gerak
Indikator Soal	: Disajikan gambar otot hipertrofi, peserta didik dapat mengidentifikasi karakteristik otot yang mengalami hipertrofi
Level Kognitif	: Level 1

Perhatikan gambar berikut ini.



Sumber : <https://www.outlookindia.com>

Otot seorang atlet yang terlihat begitu berkembang tersebut termasuk ke dalam jenis otot

- A. Otot polos
- B. Otot lurik
- C. Otot jantung
- D. Otot tak sadar
- E. Otot involunter

Kunci Jawaban: B

Keterangan:

Soal ini termasuk soal bukan HOTS karena siswa dapat langsung menjawab dengan hanya mengandalkan ingatan saja, bahwa otot yang melekat pada rangka tubuh kita merupakan otot lurik

KARTU SOAL (PILIHAN GANDA)
SOAL HOTS

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/ Ganjil
Kurikulum : 2013

Kompetensi Dasar	:	3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia
Materi	:	Sistem Gerak
Indikator Soal	:	Disajikan gambar otot hipertrofi, peserta didik dapat mengidentifikasi karakteristik otot yang mengalami hipertrofi
Level Kognitif	:	Level 3

Perhatikan gambar berikut ini.



Sumber : <https://www.outlookindia.com>

Perhatikan gambar di atas. Kondisi tersebut dapat terbentuk dari latihan beban dan pola makan tinggi protein disertai metabolisme glikogen yang menghasilkan ATP melalui proses glikolisis tanpa melalui siklus Krebs. Pernyataan yang mendukung karakteristik otot pada atlet tersebut adalah :

- A. Memiliki mitokondria dalam jumlah banyak
- B. Tidak mudah mengalami kelelahan (fatigue)
- C. Mengakumulasi asam laktat dalam jumlah banyak
- D. kaya akan aktin dan myosin yang membentuk masa otot
- E. menggunakan lebih sedikit glikogen untuk menghasilkan ATP

Kategori : Mengaitkan informasi

Kunci Jawaban : C.

Keterangan :

Karena proses tidak melalui siklus Krebs sehingga berlangsung secara anaerob. Kondisi ini menyebabkan terbentuknya asam laktat dalam jumlah banyak sehingga otot mengalami kelelahan.

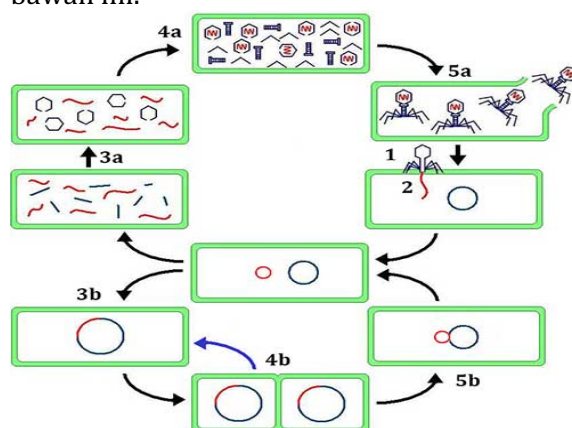
KARTU SOAL (PILIHAN GANDA)
SOAL BUKAN HOTS

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X / Ganjil
Kurikulum : 2013

Kompetensi Dasar	: 3.4 Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan
Materi	: Virus
Indikator Soal	: Disajikan gambar daur hidup litik dan lisogenik pada reproduksi virus, peserta didik dapat memprediksi efektivitas pengobatan hepatitis terhadap laju reproduksi virus
Level Kognitif	: Level 1

Perhatikan gambar daur reproduksi virus berikut ini.

Secara umum virus dapat bereproduksi melalui daur litik dan lisogenik seperti gambar di bawah ini.



(Wacana dimodifikasi dari sumber <https://hellosehat.com/pusat-kesehatan/hepatitis/informasi-lengkap-seputar-penyakit-hepatitis-yang-wajib-anda-ketahui/>)

Tahap ketika materi genetik virus masuk pada tubuh bakteri dapat ditunjukkan oleh gambar nomor

- A. 1 dan 2
- B. 2 dan 3a
- C. 3a dan 3b
- D. 3a dan 4a
- E. 4a dan 5a

Kunci Jawaban : A

Keterangan:

Soal ini termasuk soal bukan HOTS karena siswa dapat menjawab hanya dengan melalui informasi gambar, sedangkan wacana yang disajikan menjadi sia-sia tidak ada manfaatnya.

KARTU SOAL (PILIHAN GANDA) SOAL HOTS

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X / Ganjil
Kurikulum : 2013

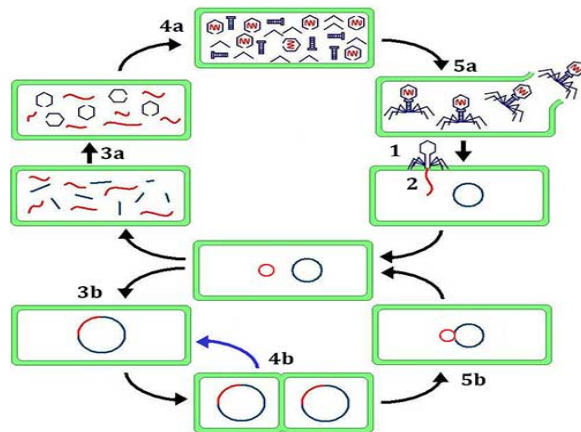
Kompetensi Dasar	: 3.4 Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan
Materi	: Virus
Indikator Soal	: Disajikan wacana tentang penyakit hepatitis dan skema daur hidup litik dan lisogenik pada reproduksi virus, peserta didik dapat memprediksi efektivitas pengobatan hepatitis terhadap laju reproduksi virus
Level Kognitif	: Level 3

Perhatikan wacana dan gambar berikut ini.

Penyakit hepatitis adalah satu dari sekian banyak ancaman kesehatan utama di dunia. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kementerian Kesehatan RI tahun 2014, diperkirakan 10 dari 100 orang Indonesia terinfeksi hepatitis Batau C. Artinya, ada 28 juta penduduk Indonesia yang terinfeksi hepatitis B dan C. Empat belas juta di antaranya berpotensi untuk berkembang hingga stadium kronis, dan 14 juta kasus hepatitis kronis berisiko tinggi untuk berlanjut ke kanker hati. Ini menjadikan Indonesia menempati peringkat kedua se-ASEAN dengan jumlah kasus Hepatitis B tertinggi.

Pengobatan hepatitis dapat dilakukan berbagai cara, salah satunya dengan pemberian obat antivirus protease inhibitor yang berfungsi untuk mencegah penyebaran virus dengan menghentikan reproduksinya. Obat-obatan ini bisa digunakan secara oral

Secara umum virus dapat bereproduksi melalui daur litik dan lisogenik seperti skema di bawah ini.



(Wacana dimodifikasi dari sumber <https://hellosehat.com/pusat-kesehatan/hepatitis/informasi-lengkap-seputar-penyakit-hepatitis-yang-wajib-anda-ketahui/>)

Pada tahapan reproduksi manakah, obat antivirus protease efektif menghentikan laju reproduksi virus?

- A. 1 dan 2
- B. 2 dan 3b
- C. 3a dan 3b
- D. 3a dan 4a
- E. 4a dan 5a

Kriteria : Mencari kaitan dari berbagai informasi

Jawaban : D.

protease inhibitor mencegah pembentukan protein sebagai bahan pembentuk kapsid. Peristiwa ini terjadi pada fase sintesis dan proliferasi yang ditunjukkan oleh tahap 3a dan 4a

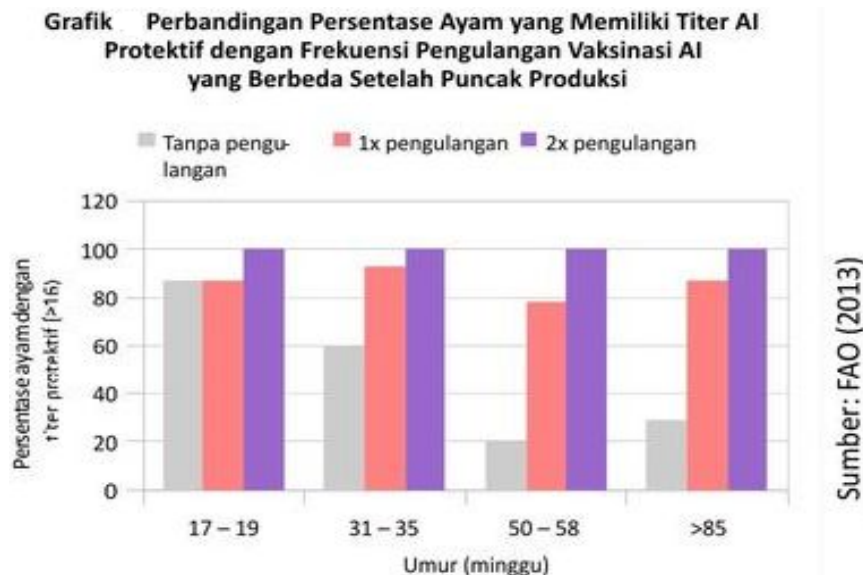
KARTU SOAL (PILIHAN GANDA) SOAL HOTS

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

Kompetensi Dasar	: 3.4 Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan
Materi	: Virus
Indikator Soal	: Disajikan grafik dan narasi kasus tentang pengaruh vaksin pada penyakit yang disebabkan virus serta skema siklus hidup virus, peserta didik dapat mengaitkan pengaruh vaksin terhadap siklus hidup virus.
Level Kognitif	: Level 3

Soal :

Berikut ini adalah grafik pengaruh pemberian vaksin AI (*Avian Influenza*) atau flu burung pada ayam potong dan berita kasus virus rubella akhir-akhir ini serta skema siklus hidup virus.



Rubella atau campak Jerman adalah infeksi virus yang ditandai dengan ruam merah pada kulit. Rubella umumnya menyerang anak-anak dan remaja. Menurut data WHO, pada tahun 2016 di Indonesia terdapat lebih dari 800 kasus rubella yang sudah terkonfirmasi melalui pemeriksaan laboratorium. Jika menyerang wanita yang sedang hamil, terutama sebelum usia kehamilan lima bulan, rubella berpotensi tinggi untuk menyebabkan sindrom rubella kongenital atau bahkan kematian bayi dalam kandungan. WHO memperkirakan tiap tahun terdapat sekitar 100.000 bayi di dunia yang terlahir dengan sindrom ini.

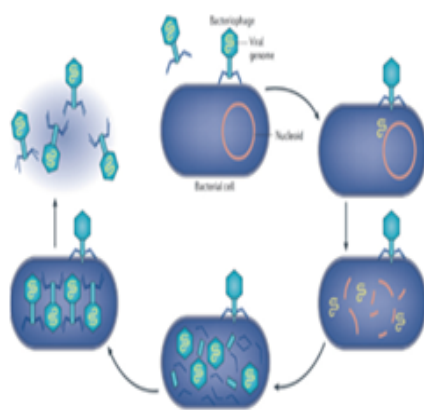
Guna memastikan diagnosis, dokter biasanya mengambil sampel air liur atau darah untuk diperiksa di laboratorium. Tes tersebut digunakan untuk mendeteksi keberadaan antibodi rubella. Apabila terdapat antibodi IgM, berarti Anda sedang menderita rubella. Sedangkan keberadaan antibodi IgG menandakan bahwa Anda pernah menderita rubella atau sudah menerima vaksinasi.



Gejala infeksi virus rubella pada bayi

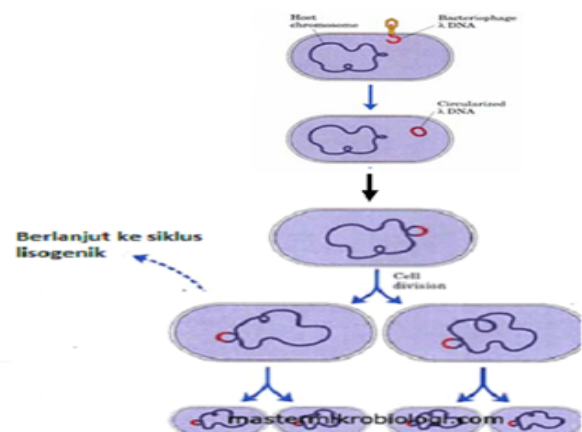
Rubella tidak membutuhkan penanganan medis khusus. Pengobatan dapat dilakukan di rumah dengan langkah-langkah sederhana. Tujuannya adalah untuk meringankan gejala, namun bukan untuk mempercepat penyembuhan rubella. Pencegahan rubella yang paling efektif adalah dengan vaksinasi, terutama bagi wanita yang berencana untuk hamil.

Sekitar 90 persen orang yang menerima vaksin ini akan terhindar dari rubella. Sejak adanya program vaksinasi, jumlah kasus rubella yang tercatat secara global berkurang secara signifikan. (<http://www.alodokter.com/rubella>)



Siklus hidup tipe 1

Sumber :
<http://hisham.id/2015/06/jelaskan-perbedaan-siklus-litik-dan-lisogenik-virus.html>



Siklus hidup tipe 2

Sumber :
<http://mikrobiologi.net>

Berdasarkan data tersebut, mana pernyataan di bawah ini yang benar terkait dengan siklus hidup virus?

- A. Vaksin merangsang sel inang secara aktif membuat antibodi terhadap virus untuk menciptakan virulensi sehingga fase replikasi dan sintesis tidak terjadi, maka virus akan mengalami siklus tipe 2.
- B. Vaksin akan mempercepat proses imunitas sel inang yang berakibat pada hancurnya kapsid dan asam nukleat virus sehingga replikasi virus tidak berlanjut, maka virus akan mengalami siklus tipe 2.
- C. Vaksin menghambat lisis dinding sel inang sehingga sel inang relatif tahan terhadap infeksi virus dan memperpanjang usia organisme, maka virus akan mengalami siklus 2.
- D. Siklus hidup virus pada fase lisogenik akan berlanjut ke siklus litik karena sifat virulensi yang terbentuk pada sel inang setelah pemberian vaksin, maka virus akan mengalami siklus 1.
- E. Siklus hidup pada fase litik akan berbelok ke siklus lisogenik karena terbentuk antibodi terhadap virus pada sel inang setelah pemberian vaksin, maka virus akan mengalami siklus 1.

Kriteria: menyimpulkan berbagai informasi

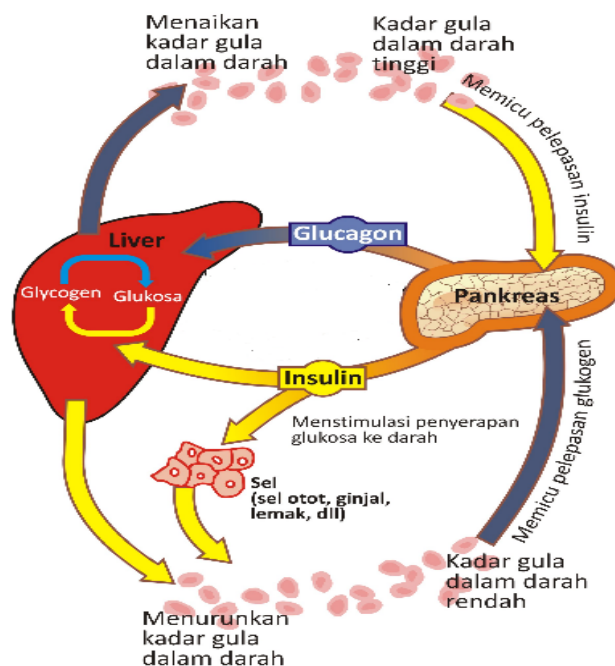
Kunci: A

KARTU SOAL (PILIHAN GANDA)
SOAL BUKAN HOTS

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/ Genap
Kurikulum : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar	: Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada system koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada system koordinasi manusia
Materi	: Sistem Koordinasi
Indikator Soal	: Disajikan Skema hubungan fungsi organ pankreas dengan organ hati pada pengaturan hormon, peserta didik dapat menyimpulkan mekanisme koordinasi dan regulasi yang terjadi pada penderita <i>Diabetes mellitus</i>
Level Kognitif	: Level 3

Perhatikan gambar berikut ini.



Sumber : <https://hmkuliah.files.wordpress.com/2011/09/hormon-insulin.jpg>

Mekanisme yang terjadi ketika seseorang menderita *Diabetes mellitus* adalah....

- kadar gula darah rendah, hormon insulin tinggi
- kadar gula darah tinggi, hormon insulin rendah
- kadar gula darah rendah, hormon insulin rendah
- kadar gula darah rendah, hormon glukagon rendah
- kadar gula darah tinggi, hormon glukagon tinggi

Jawaban : B

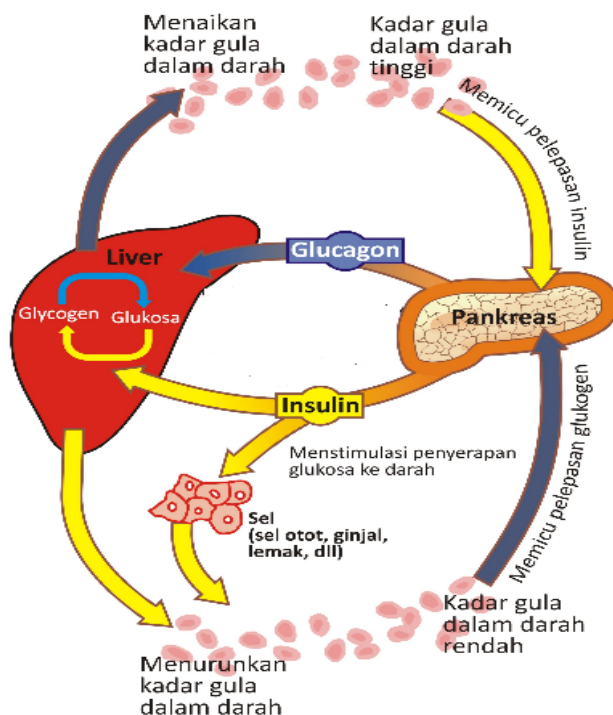
Keterangan: soal ini termasuk soal bukan *HOTS* karena dapat di jawab dengan tidak melihat stimulus gambar di atas.

KARTU SOAL (PILIHAN GANDA) SOAL HOTS

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/ Genap
Kurikulum : 2013

Kompetensi Dasar	: Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada system koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada system koordinasi manusia
Materi	: Sistem Koordinasi
Indikator Soal	: Disajikan Skema hubungan fungsi organ pankreas dengan organ hati pada pengaturan hormon, siswa dapat menyimpulkan mekanisme koordinasi dan regulasi yang terjadi pada penderita <i>diabetes mellitus</i>
Level Kognitif	: Level 3

Perhatikan gambar berikut ini.



Sumber : <https://hmkuliah.files.wordpress.com/2011/09/hormon-insulin.jpg>

Skema di atas menunjukkan koordinasi antara organ hati dan pankreas dalam pengaturan kadar gula darah dalam tubuh. Disfungsi organ dapat mempengaruhi kondisi kesehatan seseorang. Akibat yang bisa terjadi dalam tubuh manusia terkait regulasi sesuai gambar adalah:

- Tingginya glukagon dapat berakibat meningkatnya glikogen dalam darah
- Resistensi sel-sel beta pankreas berpengaruh terhadap keadaan hipoglikemia
- Liver berfungsi sebagai penyedia dan penyimpan glikogen yang akan dirombak menjadi energi
- Poliuria (banyak urin) pada penderita *diabetes mellitus* diakibatkan oleh terhambatnya penyerapan molekul glukosa oleh tubulus ginjal
- Hiperglikemia menghambat pembentukan energi bagi penderita *diabetes mellitus*

Kategori : Transfer konsep

Jawaban : E.

Hiperglikemia menghambat pembentukan energi bagi penderita diabetes mellitus.

.



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