

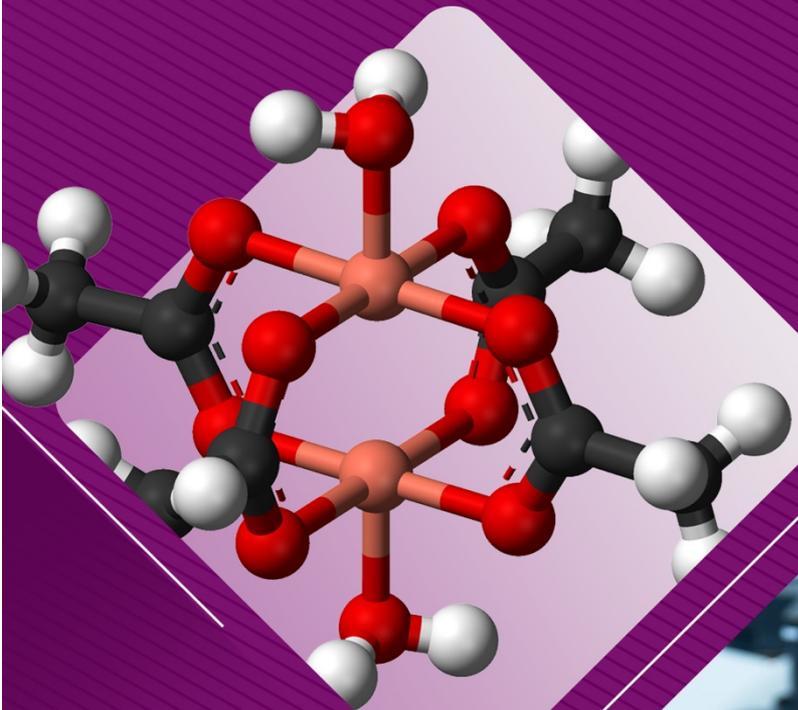


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS
TAHUN 2019



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

KIMIA



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

Mujib, M. Fadli Rasyid

Penelaah Modul

Iis Suryani, Dini Indriyani

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 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	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	iv
Daftar Tabel	v
<hr/>	
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Rasional	1
B. Tujuan	2
C. Hasil yang Diharapkan	2
<hr/>	
BAB II KONSEP DASAR PENYUSUNAN SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI	3
A. Pengertian	3
B. Karakteristik	4
C. Level Kognitif	7
D. Soal HOTS dan Tingkat Kesukaran Soal	10
E. Peran Soal HOTS dalam Penilaian Hasil Belajar	10
F. Langkah-Langkah Penyusunan Soal HOTS	11
<hr/>	
BAB III PENYUSUNAN SOAL HOTS MATA PELAJARAN KIMIA	14
A. Karakteristik Mata Pelajaran Kimia	14
B. Analisis Kompetensi Dasar (KD)	17
C. Stimulus HOTS	18
D. Penjabaran Kompetensi Dasar menjadi Indikator Soal	20
E. Menyusun Kisi-kisi Soal	22
F. Kartu Soal Pilihan Ganda (PG)	26
G. Kartu Soal HOTS	26
<hr/>	
BAB IV STRATEGI IMPLEMENTASI	42
A. Strategi	42
B. Implementasi	43
<hr/>	
DAFTAR PUSTAKA	44
<hr/>	
Lampiran 1	45
Lampiran 2	46
Lampiran 3	48

Daftar Gambar

Halaman

Gambar 2.1. Langkah-langkah Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. 13

Daftar Tabel

Tabel	Halaman
Tabel 2 1. Perbandingan asesmen tradisional dan kontekstual	5
Tabel 2 2. Dimensi Proses Berpikir	7
Tabel 3 1. Analisis Kompetensi Dasar Kimia Untuk Menentukan Level Kognitif....	17
Tabel 3. 2. Contoh Rumusan Stimulus soal HOTS	18
Tabel 3 3. Contoh Merumuskan Indikator Soal.....	20
Tabel 3 4. Contoh Kisi Kisi Soal HOTS.....	23

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 pendalaman dan perluasan materi bagi siswa yang 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 Kimia 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 antarinformasi, transfer informasi, dan terkait langsung dengan pokok pertanyaan.

B. Karakteristik

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

1. Mengukur Keterampilan berpikir Tingkat Tinggi

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

Kreativitas menyelesaikan permasalahan dalam *HOTS*, terdiri atas:

- kemampuan menyelesaikan permasalahan yang tidak familiar;
- kemampuan mengevaluasi strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda;
- 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, kebumihantaraan dan ruang angkasa, kehidupan bersosial, penetrasi budaya, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan. Kontekstualisasi masalah pada penilaian membangkitkan sikap kritis dan peduli terhadap lingkungan.

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

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

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

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

Berikut disajikan perbandingan asesmen tradisional dan asesmen kontekstual.

Tabel 2 1. Perbandingan asesmen tradisional dan kontekstual

Asesmen Tradisional	Asesmen Kontekstual
Siswa cenderung memilih respons yang diberikan.	Siswa mengekspresikan respons
Konteks dunia kelas (buatan)	Konteks dunia nyata (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 teoretis.	Respon disertai alasan yang berbasis data dan fakta

Stimulus soal-soal *HOTS* harus dapat memotivasi siswa untuk menginterpretasi serta mengintegrasikan informasi yang disajikan, tidak sekedar membaca. Salah satu tujuan penyusunan soal-soal *HOTS* adalah meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa. Kemampuan berkomunikasi antara lain dapat direpresentasikan melalui kemampuan untuk mencari hubungan antarinformasi

yang disajikan dalam stimulus, menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, kemampuan mentransfer konsep pada situasi baru yang tidak familiar, kemampuan menangkap ide/gagasan dalam suatu wacana, menelaah ide dan informasi secara kritis, atau menginterpretasikan suatu situasi baru yang disajikan dalam bacaan.

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

3. Tidak Rutin dan Mengusung Kebaruan

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

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

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

C. Level Kognitif

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

Tabel 2 2. Dimensi Proses Berpikir

<i>HOTS</i>	Mencipta	<ul style="list-style-type: none"> Mencipta ide/gagasan sendiri. Kata kerja: mengkonstruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, menggabungkan, memformulasikan.
	Mengevaluasi	<ul style="list-style-type: none"> Mengambil keputusan tentang kualitas suatu informasi. Kata kerja: evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, mendukung, menduga, memprediksi.
	Menganalisis	<ul style="list-style-type: none"> Menspesifikasi aspek-aspek/elemen. Kata kerja: mengurai, membandingkan, memeriksa, mengkritisi, menguji.
<i>LOTS</i>	Mengaplikasi	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan informasi pada domain berbeda Kata kerja: menggunakan, mendemonstrasikan, mengilustrasikan, mengoperasikan.
	Memahami	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan ide/konsep. Kata kerja: menjelaskan, mengklasifikasi, menerima, melaporkan.
	Mengingat	<ul style="list-style-type: none"> 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 kimia sebagai berikut :

Rumusan butir soal :

Diketahui senyawa X mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

1. Mudah larut dalam air.
2. Dapat menghantar listrik dalam fase cair.
3. Titik didihnya dan titik lelehnya tinggi

Jenis ikatan dalam senyawa X tersebut adalah

- A. Ion
- B. Hidrogen
- C. Kovalen
- D. Kovalen polar
- E. Kovalen Koordinasi

Kunci Jawaban : A

Keterangan :

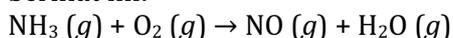
Pada soal di atas termasuk soal Level 1 (ingatan) , sebab peserta didik dituntut untuk mengingat kembali tentang sifat-sifat yang dimiliki oleh senyawa yang berikatan ion.

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 kimia sebagai berikut :

Rumusan Soal :

Tahap awal pembuatan asam sitrat dalam industri melibatkan reaksi oksidasi amonia yang menghasilkan nitrogen monoksida dan uap air menurut reaksi berikut ini:



Jika direaksikan 15 L gas NH_3 dan 15 L gas O_2 maka volume gas yang tersisa dan volume gas NO yang terbentuk adalah

Option	Volume Gas yang tersisa	Volume Gas yang terbentuk
A	$\text{O}_2 = 2$ liter ; $\text{NH}_3 = 3$ liter	$\text{NO} (g) = 8$ Liter
B	$\text{NH}_3 = 2$ liter	$\text{NO} (g) = 12$ Liter; $\text{H}_2\text{O} (g) = 12$ Liter
C	$\text{NH}_3 = 3$ liter	$\text{NO} (g) = 12$ Liter
D	$\text{NH}_3 = 3$ liter	$\text{NO} (g) = 12$ Liter ; $\text{H}_2\text{O} (g) = 18$ Liter
E	$\text{O}_2 = 0$ liter ; $\text{NH}_3 = 3$ liter	$\text{NO} (g) = 8$ Liter

Kunci Jawaban : D

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

- Menyetarakan persamaan reaksi, menerapkan hukum kekekalan massa
- Mengingat hukum perbandingan gas (Hk.Boyle Gaylussac)
- Menentukan perbandingan koefisien sebagai perbandingan volume gas
- Menghitung volume gas pereaksi yang habis bereaksi dan yang tersisa serta menentukan volume gas hasil reaksi

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 kontekstual yang tidak rutin. Kemampuan menginterpretasi, mencari hubungan antar konsep, dan kemampuan mentransfer konsep satu ke konsep lain, merupakan kemampuan yang sangat penting untuk menyelesaikan soal-soal level 3 (penalaran). Kata kerja operasional (KKO) yang sering digunakan antara lain: menguraikan, mengorganisir, membandingkan, menyusun hipotesis, mengkritik, memprediksi, menilai, menguji, menyimpulkan, merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, memperbaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, dan mengubah. Berikut disajikan contoh soal level 3 mata pelajaran Kimia .

Rumusan butir soal :

Data hasil percobaan sifat koligatif dari 2 larutan sebagai berikut :

No	Jenis Larutan	Molalitas	Titik didih	Titik beku	Keterangan
1	Larutan X	1	100,52°C	-1,86 °C	K _b =0,52
2	Larutan Y	1	101,04°C	-3,72 °C	K _f = 1,86

Berdasarkan data diatas, kedua Larutan X dan Y pada konsentrasi yang sama memiliki titik didih dan titik beku yang berbeda. Manakah diantara pernyataan dibawah ini yang paling tepat ?

- Kedua larutan memiliki derajat ionisasi yang sama
- Larutan X dan Y memiliki jumlah molekul yang berbeda
- Kedua larutan memiliki jumlah partikel yang berbeda
- Larutan X dan Y bersifat non elektrolit
- Larutan X elektrolit dan Y non elektrolit

Kunci Jawaban : C

Keterangan :

Soal di atas termasuk Level 3 (C4 = analisis) karena siswa harus mampu mengaitkan beberapa informasi data percobaan larutan X dan Y sebagai berikut :

- a. Data molalitas larutan X dan Y dengan titik didih dan titik beku
- b. Data tetapan k_b dan k_f , molalitas dan titik beku dan titik didih untuk menemukan derajat ionisasi (α =alpha)
- c. Jika (α =alpha) sudah ditemukan harganya untuk menyimpulkan apakah sifat larutan tergolong elektrolit atau non elektrolit

D. Soal HOTS 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 *drill* saja.

E. Peran Soal HOTS dalam Penilaian Hasil Belajar

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

1. Mempersiapkan kompetensi siswa menyongsong abad ke-21

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

Penyajian soal-soal *HOTS* dalam penilaian hasil belajar dapat melatih siswa untuk mengasah kemampuan dan keterampilannya sesuai dengan tuntutan kompetensi

abad ke-21 di atas. Melalui penilaian berbasis pada soal-soal *HOTS*, keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*) dan rasa percaya diri (*learning self reliance*), akan dibangun melalui kegiatan latihan menyelesaikan berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari (*problem-solving*).

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

Soal-soal *HOTS* hendaknya dikembangkan secara kreatif oleh guru sesuai dengan situasi dan kondisi di daerahnya masing-masing. Kreativitas guru dalam hal pemilihan stimulus yang berbasis permasalahan daerah di lingkungan satuan pendidikan sangat penting. Berbagai permasalahan yang terjadi di daerah tersebut dapat diangkat sebagai stimulus kontekstual. Dengan demikian stimulus yang dipilih oleh guru dalam soal-soal *HOTS* menjadi sangat menarik karena dapat dilihat dan dirasakan secara langsung oleh siswa. Di samping itu, penyajian soal-soal *HOTS* dalam penilaian hasil belajar dapat meningkatkan rasa memiliki dan cinta terhadap potensi-potensi yang ada di daerahnya. Sehingga siswa merasa terpanggil 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 Kompetensi Dasar 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 HOTS

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 Kompetensi Dasar yang dapat dibuat soal-soal *HOTS*

Terlebih dahulu guru-guru memilih Kompetensi Dasar yang dapat dibuatkan soal-soal *HOTS*. Tidak semua KD dapat dibuatkan model-model soal *HOTS*. Pilihlah Kompetensi Dasar yang memuat KKO yang pada ranah C4, C5, atau C6. Guru-guru secara mandiri atau melalui forum MGMP dapat melakukan analisis terhadap Kompetensi Dasar 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 Kompetensi Dasar yang dapat dibuat soal-soal *HOTS*, (b) memilih materi pokok yang terkait dengan Kompetensi Dasar 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.

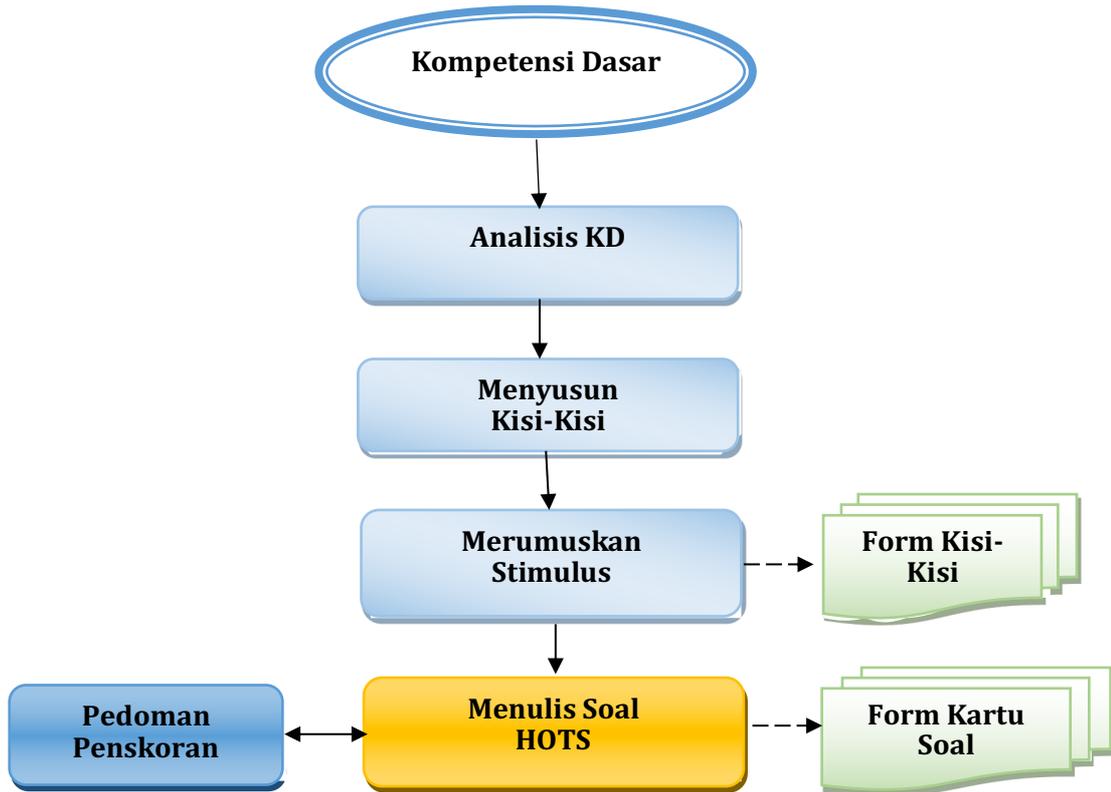
4. Menulis butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal

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 Kimia

A. Karakteristik Mata Pelajaran Kimia

Setiap mata pelajaran memiliki karakteristik yang berbeda antara satu mata pelajaran dengan mata pelajaran yang lainnya. Mata pelajaran Kimia salah satu mata pelajaran kelompok peminatan MIPA yang mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Para ahli kimia (kimiawan) mempelajari gejala alam melalui proses dan sikap ilmiah tertentu. Proses itu misalnya pengamatan dan eksperimen, sedangkan sikap ilmiah misalnya objektif dan jujur pada saat mengumpulkan dan menganalisis data.

Dengan menggunakan proses dan sikap ilmiah itu kimiawan memperoleh penemuan-penemuan yang dapat berupa fakta, teori, hukum, dan prinsip. Penemuan-penemuan ini yang disebut produk kimia. Oleh sebab itu, pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai sikap, proses dan produk. Selama ini ada kecenderungan sebagian guru kimia kurang memperhatikan karakteristik ilmu kimia dalam pembelajaran dan penilaian hasil belajar kimia.

1. Tujuan Mata Pelajaran Kimia

Mata Pelajaran Kimia bertujuan antara lain:

- a. Membangun kesadaran tentang keteraturan dan keindahan alam sebagai wujud kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.
- b. Memupuk sikap ilmiah yang mencakup: sikap jujur dan obyektif terhadap data; disiplin dan bertanggung jawab dalam melaksanakan kegiatan; sikap terbuka (bersedia menerima pendapat orang lain serta mau mengubah pandangannya, jika ada bukti bahwa pandangannya tidak benar); ulet dan tidak cepat putus asa; kritis terhadap pernyataan ilmiah (tidak mudah percaya tanpa ada dukungan hasil observasi/data empiris); dan bekerjasama dengan orang lain.
- c. Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan melakukan eksperimen (yang mungkin melibatkan penggunaan instrumen), pengambilan data, pengolahan dan interpretasi data, serta mengomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tertulis.
- d. Meningkatkan kesadaran terhadap aplikasi ilmu kimia yang dapat bermanfaat dan juga mungkin merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat.
- e. Memahami konsep-konsep kimia dan saling keterkaitannya sebagai bekal belajar kimia di perguruan tinggi.
- f. Menerapkan konsep-konsep kimia untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.
- g. Membentuk sikap positif terhadap kimia, yaitu merasa tertarik untuk mempelajari kimia lebih lanjut karena kemampuan kimia menjelaskan secara molekuler berbagai peristiwa alam dan berperan penting dalam pengembangan teknologi.

2. Ruang Lingkup Mata Pelajaran Kimia

Adapun ruang lingkup mata pelajaran Kimia menurut Kurikulum 2013 sebagai berikut :

- a. Kelas X
 - Hakikat dan Peran Kimia dalam Kehidupan Sehari-hari (Hakekat Ilmu Kimia, Metode Ilmiah, Keselamatan Kerja di Laboratorium, dan Peran Kimia dalam Kehidupan);
 - Struktur Atom dan Sistem Periodik (Perkembangan Model Atom, Struktur Atom, Konfigurasi Elektron dan Diagram Orbital, Letak Unsur dalam Tabel Periodik, Perkembangan Tabel Periodik, Sifat-sifat Periodik Unsur);
 - Ikatan Kimia dan Bentuk Molekul (Ikatan Ion, Ikatan Kovalen, Ikatan Kovalen Koordinasi, Ikatan Logam, Interaksi Antar Molekul, Kepolaran Senyawa, Bentuk Molekul);
 - Larutan Elektrolit dan Larutan Non Elektrolit;
 - Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi dan Bilangan Oksidasi (Perkembangan Konsep Reaksi Redoks, dan Bilangan Oksidasi);
 - Tatanama Senyawa Anorganik dan Organik ;
 - Stokiometri (Ar, Mr, Persamaan Reaksi, Hukum Dasar Kimia, Konsep Mol, Perhitungan Kimia)
- b. Kelas XI
 - Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi (Struktur, Sifat dan Penggolongan Senyawa Hidrokarbon, Pembentukan dan Pemisahan Minyak Bumi, Dampak Pembakaran Hidrokarbon),
 - Termokimia (Reaksi Eksoterm dan Endoterm, Menentukan Entalpi Reaksi); Laju Reaksi (Teori Tumbukan, Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi, Orde Reaksi);
 - Kestimbangan Kimia (Faktor-faktor yang mempengaruhi Pergeseran Kestimbangan, Tetapan Kestimbangan);
 - Asam dan Basa (Perkembangan Konsep Asam dan Basa, Indikator asam-basa, pH, Titrasi Asam-Basa);
 - Hidrolisis (Sifat Garam yang terhidrolisis, Tetapan Hidrolisis, pH garam) ;
 - Larutan Penyangga (Sifat Larutan Penyangga, pH larutan Penyangga, Peranan Larutan Penyangga dalam Tubuh Mahluk Hidup);
 - Kelarutan dan Hasil kali Kelarutan (memprediksi terbentuknya Endapan, Pengaruh Penambahan Ion Senama);
 - Sistem Koloid (Jenis Koloid, Sifat Koloid, Pembuatan Koloid, Peranan koloid dalam Kehidupan Sehari-hari dan Industri)
- c. Kelas XII
 - Sifat Koligatif Larutan (Penurunan Tekanan Uap, Kenaikan Titik Didih, Penurunan Titik Beku, Tekanan Osmotik, Sifat Koligatif Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit);
 - Reaksi Redoks dan Elektrokimia (Penyetaraan Persamaan Reaksi redoks, Sel Elektrokimia dan Potensial Sel, Sel Elektrolisis dan Hukum Faraday, Korosi);
 - Kimia Unsur (Kelimpahan Unsur-Unsur di Alam, Sifat Fisik dan Sifat Kimia Unsur; Gas Mulia, Halogen, Alkali, Alkali Tanah, Periode 3 dan Periode 4, Pembuatan unsur-unsur dan senyawa; Halogen, Alkali, Alkali Tanah, Aluminium, Nitrogen, Oksigen, Belerang, Silikon, Besi, Krom, Tembaga, Kegunaan dan Dampak Unsur/Senyawa bagi Manusia dan Lingkungan);

- Senyawa Karbon (Struktur, Tata Nama, Sifat, Identifikasi dan Kegunaan Senyawa: Haloalkana, Alkanol dan Alkoksialkana, Alkanal dan Alkanon, Asam Alkanoat dan Alkilalkanoat, Benzena dan Turunannya);
- Makromolekul (Struktur, Tatanama, Sifat, Penggunaan, dan Penggolongan Polimer, Karbohidrat, Protein, Lemak)

3. Pembelajaran Kimia

Berdasarkan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, tentang Standar Proses, disebutkan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Permendikbud tersebut menyebutkan bahwa kegiatan pembelajaran perlu menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran sebagai berikut:

- a. Peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu;
- b. Peserta didik belajar dari berbagai sumber belajar;
- c. Proses pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah;
- d. Pembelajaran berbasis kompetensi;
- e. Pembelajaran terpadu
- f. Pembelajaran yang menekankan pada jawaban divergen yang memiliki kebenaran multi dimensi;
- g. Pembelajaran berbasis keterampilan aplikatif;
- h. Peningkatan keseimbangan, kesinambungan, dan keterkaitan antara hard-skills dan soft-skills;
- i. Pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat;
- j. Pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (ing ngarso sung tulodo), membangun kemauan (ing madyo mangun karso), dan mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran (tut wuri handayani);
- k. Pembelajaran yang berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat;
- l. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran;
- m. Pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya peserta didik; dan
- n. Suasana belajar menyenangkan dan menantang.

4. Penilaian Mata Pelajaran Kimia

Sebagaimana Permendikbud Nomor 23 tahun 2016 tentang Standar Penilaian disebutkan pada Pasal 3 ayat 1 bahwa penilaian hasil belajar peserta didik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah meliputi aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan. Lebih lanjut disebutkan pada Kurikulum 2013 mempersyaratkan penggunaan penilaian otentik (authentic assesment), yang meliputi penilaian Sikap, Pengetahuan dan Keterampilan. Berikut ini merupakan hal-hal mendasar pada penilaian otentik:

- a. Penilaian menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pembelajaran
- b. Mencerminkan masalah dunia nyata, bukan dunia sekolah
- c. Menggunakan berbagai cara dan kriteria
- d. Holistik (kompetensi utuh merefleksikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap)
- e. Peserta didik mengkonstruksi responnya sendiri, bukan sekadar memilih dari yang tersedia

- f. Tugas merupakan tantangan yang ada atau yang mirip dihadapi dalam dunia nyata
- g. Tugas yang tidak hanya memiliki satu jawaban tertentu yang benar [banyak/semua jawaban benar]

B. Analisis Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Dasar (KD) sebagaimana yang disebutkan pada Permendikbud Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran pada Kurikulum 2013 Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah 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 KD mengandung 2 (dua) 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 dikuasai oleh peserta didik meliputi materi factual, konseptual dan procedural.

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 Kimia Kelas 10, 11 dan 12.

Tabel 3 1. Analisis Kompetensi Dasar Kimia Untuk Menentukan Level Kognitif

No	No.KD	Kls/Sem	Kompetensi Dasar	Level Kognitif
1	3.2	10/1	Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang	L3 (C4)
2	3.4	10/1	Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya	L3 (C4)
3	3.8	10/2	Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya	L3 (C4)
4	3.1	11/1	Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	L3 (C4)
5	3.9	11/2	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri	L3 (C4)
6	3.11	11/2	Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	L3 (C4)

No	No.KD	Kls/Sem	Kompetensi Dasar	Level Kognitif
7	3.13	11/2	Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam-basa	L3 (C4)
8	3.1	12/1	Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)	L3 (C4)
9	3.4	12/1	Menganalisis proses yang terjadi dalam sel Volta dan menjelaskan kegunaannya	L3 (C4)
10	3.5	12/1	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi dan cara mengatasinya	L3 (C4)
11	3.7	12/2	Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali, dan alkali tanah)	L3 (C4)
12	3.8	12/2	Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur periode 3 dan golongan transisi (periode 4)	L3 (C4)
13	3.9	12/2	Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis, dan kegunaan senyawa karbon	L3 (C4)
14	3.10	12/2	Menganalisis struktur, tata nama, sifat, dan kegunaan benzena dan turunannya	L3 (C4)
15	3.11	12/2	Menganalisis struktur, tata nama, sifat dan penggolongan makromolekul	L3 (C4)

(Sumber : Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016)

C. Stimulus Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Cara merumuskan stimulus soal HOTS dimulai dari menentukan KD yang memiliki dimensi kognitif C4, C5 atau C6. Selanjutnya dibuat stimulus, kemampuan yang diuji dan tahapan berpikir. Berikut ini diberikan contoh menyusun stimulus soal HOTS dari suatu KD:

Tabel 3. 2. Contoh Rumusan Stimulus soal HOTS

No	Kompetensi dasar	Stimulus	Kemampuan Yang Diuji	Tahapan Berpikir
3.1. Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon	Disajikan tabel titik didih dan titik lebur 3 isomer suatusenyawa karbon dengan	Menganalisis tabel titik didih dan titik lebur 3 isomer suatusenyawa karbon peserta	a. Menentukan senyawa berdasarkan urutan titik didih	3.1. Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan

No	Kompetensi dasar	Stimulus	Kemampuan Yang Diuji	Tahapan Berpikir
berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	nama yang tidak sebenarnya, misalnya X, Y dan Z	didik dapat memprediksi titik didih, rumus struktur dan nama senyawa ketiga isomer tersebut	b. Menentukan rumus struktur isomer Menentukan nama isomernya	kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya
2.	3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	Disajikan Tabel hasil percobaan hidrolisis beberapa garam dengan kertas lakmus dan reaksinya yang belum lengkap	Menganalisis beberapa garam yang mengalami hidrolisis, menentukan sifat garam, perubahan warna kertas lakmus dan reaksi hidrolisisnya	a. Menentukan garam yang mengalami hidrolisis. b. Menentukan warna perubahan lakmus c. Menentukan sifat garam (asam atau basa) d. Menuliskan reaksi hidrolisis suatu garam
3.	3.9 Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis, dan kegunaan senyawa karbon	Disajikan wacana tentang pembuatan tapai, petunjuk kerja dan hasil pengamatannya	Menganalisis reaksi-reaksi apa saja yang terjadi dan penyebab perubahan warna kertas lakmus	a. Menentukan gugus fungsi b. menentukan reaksi-reaksi yang terjadi c. menentukan penyebab perubahan warna kertas lakmus
4.	3.7 Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali, dan alkali tanah)	Disajikan tentang pemanfaatan gas mulia dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis tentang beberapa sifat fisik unsur gas mulia dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari	a. Menentukan unsur gas mulia yang paling tepat dalam pengisian ban mobil b. Menentukan volume ban mobil dan biaya yang harus dikeluarkan
5.	3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap	Disajikan data tentang titik beku beberapa garam dan harganya.	Menganalisis tentang garam mana yang paling tepat dalam	a. Menentukan garam yang paling tepat dalam

No	Kompetensi dasar	Stimulus	Kemampuan Yang Diuji	Tahapan Berpikir
	jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)		membersihkan salju.	membersihkan salju. b. Menentukan luas salju yang akan di bersihkan dan biaya yang harus di keluarkan.

D. Penjabaran Kompetensi Dasar menjadi Indikator Soal

Suatu Kompetensi Dasar memiliki tuntutan kompetensi minimal yang harus dipenuhi oleh peserta didik , oleh karena itu suatu indikator soal harus mampu mendiagnosis peserta didik apakah sudah memiliki kompetensi minimal tersebut atau tidak. Suatu indikator soal yang baik mempunyai 3 (tiga) komponen, yaitu *Audien*, *Behavior*, dan *Condition*

1. *Audiens* : peserta didik (siswa)
2. *Behavior* : Perilaku yang dituntut (kompetensi yang harus dikuasai peserta didik), misalnya menganalisis, mengevaluasi, membandingkan, memprediksi dll
3. *Condition* : Stimulus soal, berupa data,gambar, grafik, pernyataan, dll

Indikator soal dibedakan menjadi indikator tertutup dan indikator terbuka, perbedaan kedua indikator tersebut terletak pada stimulus soal. Apabila stimulusnya tertutup maka akan menghasilkan soal satu tipe saja, sedangkan stimulus soal yang terbuka rumusan soal menjadi lebih dari 1 paket soal yang berbeda beda. Berikut ini diberikan contoh untuk merumuskan suatu indikator soal dari suatu KD.

Tabel 3 3. Contoh Merumuskan Indikator Soal

No	Kompetensi Dasar	Stimulus	Indikator Soal	keterangan
1	3.1. Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	Disajikan tabel titik didih dan titik lebur 3 isomer suatu senyawa karbon dengan nama yang tidak sebenarnya , misalnya X,Y dan Z	Disajikan tabel titik didih dan titik lebur 3 isomer suatu senyawa karbon dengan nama yang tidak sebenarnya, peserta didik dapat memprediksi titik didih, rumus struktur dan nama senyawa dari ketiga isomer tersebut dengan benar	Transfer dari satu konsep ke konsep yang lain
2	3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam	Disajikan Tabel hasil percobaan hidrolisis beberapa garam	Disajikan 5 larutan garam, peserta didik dapat menentukan	Mengkaitkan informasi yang ada

No	Kompetensi Dasar	Stimulus	Indikator Soal	keterangan
	dan menghubungkan pH-nya	dengan kertas lakmus dan reaksinya yang belum lengkap	pasangan garam yang tepat berdasarkan asam basa penyusunnya, pH dan sifat hidrolisisnya	
3	3.9 Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis, dan kegunaan senyawa karbon	Disajikan wacana tentang pembuatan tapai , petunjuk kerja dan hasil pengamatannya	Diberikan wacana tentang proses fermentasi, dan data hasil percobaannya, peserta didik dapat menentukan : a. mengapa produk yang di hasilkan terasa masam , b. tiga (3) reaksi yang terjadi c. Penyebab kertas lakmus berubah warna ketika di celupkan ke dalam cairan hasil fermentasi.	Mengintegrasikan informasi
4	3.7 Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali, dan alkali tanah)	Disajikan wacana tentang pengisian ban mobil dan table tentang data fisik unsur gas mulia	Disajikan wacana tentang pemanfaatan gas mulia dalam pengisian ban mobil, wacana gas Helium dan data fisik Oksigen,Nitrogen dan Helium peserta didik dapat menentukan apakah Helium dapat di gunakan sebagai bahan pengisi udara pada mobil ? Jika jawabannya dapat, berikan 2 saja alasannya dan apa yang harus di lakukan pada mobil jika Helium dijadikan pengisi ban mobil.	Menelaah ide dan informasi secara kritis
5	3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan	Disajikan wacana tentang salju dan tabel beberapa sifat fisik garam	Disajikan wacana tentang wahana permainan salju, tabel beberapa sifat fisik garam dan	Menggunakan informasi yang berbeda dalam menyelesaikan masalah.

No	Kompetensi Dasar	Stimulus	Indikator Soal	keterangan
	titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)		wacana permasalahan tentang rencana pembersihan salju , peserta didik dapat menjawab pertanyaan berikut : A. Tentukan 3 garam yang mungkin digunakan berdasarkan data titik beku salju yang akan Dibersihkan! B. Berapa Volume salju yang akan dibersihkan ? C. Jika massa jenis garam di anggap sama dengan massa jenis air, garam manakah yang paling efisien di gunakan? D. Jika di tinjau dari jumlah ion garamnya, titik beku dan harga garamnya; garam manakah yang paling tepat di gunakan ? dan alasannya	

E. Menyusun Kisi-kisi Soal

Beberapa kriteria merumuskan kisi kisi soal :

1. Memuat ciri ciri kompetensi yang akan diuji, misalnya menganalisis data grafik titik didih isomer dari suatu senyawab karbon, selanjutnya peserta didik diminta mampu menentukan rumus struktur, menentukan nama isomer senyawa karbon, dan seterusnya
2. Memuat kata kerja operasional yang dapat diukur (satu kata kerja operasional untuk soal Pilihan Ganda, satu atau lebih suatu kata kerja operasional untuk soal Uraian), misalnya menganalisis, mengevaluasi, menemukan, danlain sebagainya.
3. Berkaitan dengan materi atau konsep yang dipilih, misalnya materi Struktur dan sifat senyawa Karbon, Hidrolisis garam.
4. Dapat dirumuskan butir soalnya, sesuai bentuk soal yang sudahditetapkan.

Berikut ini diberikan contoh format Kisi Kisi Soal HOTS yang sudah diisi lengkap dari KD yang sudah dibahas terdahulu.

Tabel 3 4. Contoh Kisi Kisi Soal HOTS

Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Guru Mata pelajaran :

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Kelas / Sem	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal
1	3.1. Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	Struktur dan sifat senyawa hidrokarbon	11/1	Disajikan tabel titik didih dan titik lebur 3 isomer suatu senyawa karbon dengan nama yang tidak sebenarnya, peserta didik dapat memprediksi titik didih, rumus struktur dan nama senyawa dari ketiga isomer tersebut dengan benar	L3/ C5 (mempre diksi)	PG	1
2	3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	Hidrolisis garam	11/2	Disajikan lima (5) larutan garam, peserta didik dapat menentukan pasangan garam yang tepat berdasarkan asam basa penyusunnya, pH dan sifat hidrolisisnya	L3/ C4 (mengur aikan)	Uraian	2
3	3.9 Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis, dan kegunaan senyawa karbon	Senyawa Karbon	XII/2	Di berikan wacana tentang proses fermentasi , dan data hasil percobaannya, peserta didik dapat menentukan : a. mengapa	L3/ C4 (mengur aikan)	Uraian	3

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Kelas / Sem	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal
				produk yang di hasilkan terasa masam , b. tiga (3) reaksi yang terjadi c. Penyebab kertas lakmus berubah warna ketika di celupkan ke dalam cairan hasil fermentasi.			
4	3.7 Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali, dan alkali tanah)	Unsur Gas Mulia	XII/2	Disajikan wacana tentang pemanfaatan gas mulia dalam pengisian ban mobil, wacana gas Helium dan data fisik Oksigen, Nitrogen dan Helium peserta didik dapat menentukan apakah Helium dapat di gunakan sebagai bahan pengisi udara pada mobil . Jika jawabannya dapat, berikan 2 saja alasannya dan apa yang harus di lakukan pada mobil jika Helium dijadikan pengisi ban mobil.	L3/ C5 (memprediksi)	PG	4
5	3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh,	Sifat Koligatif	XII/1	Disajikan wacana tentang wahana permainan salju, tabel	L3 / C5 (memprediksi)	PG	5

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Kelas / Sem	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal
	kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)			beberapa sifat fisik garam dan wacana permasalahan tentang rencana pembersihan salju, peserta didik dapat menjawab pertanyaan berikut : a. Tentukan 3 garam yang mungkin digunakan berdasarkan data titik beku salju yang akan dibersihkan! b. Berapa Volume salju yang akan dibersihkan ? c. Jika massa jenis garam dianggap sama dengan massa jenis air, garam manakah yang paling efisien di gunakan? d. Jika di tinjau dari jumlah ion garamnya, titik beku dan harga garamnya; garam manakah yang paling tepat di gunakan? berikan alasannya!			

F. Kartu Soal Pilihan Ganda (PG)

Penulisan butir soal Pilihan Ganda (PG) menggunakan format Kartu Soal PG yang memuat beberapa hal :

1. Identitas Mata pelajaran:
 - a. Mata pelajaran
 - b. Kelas/Semester;
 - c. Kurikulum;
 - d. Nama guru mata pelajaran;
2. Kompetensi Dasar (KD)
3. Merujuk Kompetensi Dasar yang terdapat dalam Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 yang akan disusun soal Hotsnya.
4. Materi
5. Materi pokok yang dapat diturunkan dari Kompetensi Dasar;
6. Indikator Soal
7. Dikutip dari indikator soal yang sudah dituliskan pada instrumen Kisi-kisi Soal
8. Level Kognitif
9. Diisi dengan Level 3 Penalaran atau Logika, yaitu C4, C5 atau C6
10. Butir Soal: Diisi dengan seluruh rumusan butir soal
11. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran
12. Diisi dengan kunci jawaban soal yang terkait serta uraian pedoman penskoran
13. Berikut diberikan contoh Kartu Soal *HOTS*:

G. Kartu Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

KARTU SOAL PILIHAN GANDA (PG)

1. Mata Pelajaran : Kimia
2. Kelas/Semester : 11 (sebelas) / 1
3. Kurikulum : Kurikulum 2013

4. Kompetensi Dasar	:	3.1. Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya
5. Materi	:	Struktur dan sifat senyawa hidrokarbon
6. Indikator Soal	:	Disajikan tabel titik didih dan titik lebur 3 isomer suatu senyawa karbon dengan nama yang tidak sebenarnya, peserta didik dapat memprediksi titik didih, rumus struktur dan nama senyawa dari ketiga isomer tersebut.
7. Level Kognitif	:	Level 3 (C5: memprediksi)

8. Butir Soal:

Senyawa hidrokarbon memiliki sifat kekhasan atom karbon. Sifat tersebut diantaranya memiliki isomer dan membentuk rantai karbon lurus maupun bercabang.

Berikut ini diberikan data sifat fisika dari 3 (tiga) isomer senyawa C_5H_{12} :

No	Uraian Data	X	Y	Z
1	Titik didih ($^{\circ}C$)	10	28	36
2	Titik lebur ($^{\circ}C$)	-17	-160	-130

Berdasarkan data tersebut, dapat diprediksi senyawa X, Y dan Z berturut turut adalah

Option	X	Y	Z
A	n-pentana	2-metil butana	2,2- dimetil propana
B	n-pentana	2,2- dimetil propana	2-metil butana
C	2-metil butana	2,2- dimetil propana	n-pentana
D	2,2- dimetil propana	n-pentana	2-metil butana
E	2,2- dimetil propana	2-metil butana	n-pentana

9. **Kunci/Pedoman Penskoran:**

Jawaban yang benar adalah **E**

10. **Keterangan (mengapaHOTS):**

- Dimensi kognitif C5 (memprediksi) tergolong level 3.
- Bersifat kontekstual terkait dengan sifat fisik senyawa hidrokarbon, tentang titik didih.
- Menghubungkan beberapa konsep: sifat titik didih , panjang rantai karbon, isomerrangka, rumus struktur dan tata nama senyawa hidrokarbon.
- Tidak rutin, biasanya soal ini sebagian besar guru mata pelajaran kimia hanya menanyakan titik didih yang tertinggi saja atau isomer dan tata namanya.

Contoh soal bukan HOTS:

Diketahui 5 (lima) rumus struktur senyawa alkana di bawah ini :

- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
- $$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$
- $$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

Senyawa yang mempunyai titik didih paling tinggi adalah

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kunci Jawaban: C, memiliki rantai karbon yang terpanjang

KARTU SOAL PILIHAN GANDA (PG)

- 1. Mata Pelajaran : Kimia
- 2. Kelas/Semester : 11 (sebelas) / 2
- 3. Kurikulum : Kurikulum 2013

4. Kompetensi Dasar	: 3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya
5. Materi	: Hidrolisis Garam
6. Indikator Soal	: Disajikan 5 larutan garam, peserta didik dapat menentukan pasangan garam yang tepat berdasarkan asam basa
7. Level Kognitif	: penyusunnya, pH dan sifat hidrolisisnya Level 3 (C4: menguraikan)

1. Butir Soal:

Garam banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya sebagai pupuk untuk tanah basa, pengembang kue, pengawet makanan, dan dalam industri. Berikut adalah beberapa larutan garam:

- (1) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;
- (2) Na_2CO_3 ;
- (3) KCN;
- (4) CH_3COONa ; dan
- (5) K_2SO_4 .

Pasangan larutan garam yang paling tepat berdasarkan asam basa penyusunnya, pH dan sifat hidrolisisnya adalah

No.	Pasangan larutan garam	pH	Penyusun Garam dan jenis hidrolisisnya
A	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dan Na_2CO_3	<7	Keduanya berasal dari asam kuat dan basa lema ; terhidrolisis sebagian
B	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dan KCN	>7	Keduanya berasal dari asam lemah dan basa kuat; terhidrolisis sebagian
C	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dan CH_3COONa	<7	Keduanya berasal dari asam lemah dan basa kuat; terhidrolisis sebagian
D	Na_2CO_3 dan KCN	>7	Keduanya berasal dari basa kuat dan asam lemah; terhidrolisis sebagian
E	KCN dan K_2SO_4	=7	Keduanya berasal dari basa kuat dan asam kuat ; terhidrolisis total

2. Kunci/Pedoman Penskoran:

Garam yang pH-nya lebih besar dari 7 adalah garam yang terbentuk dari basa kuat dan asam lemah.

Garam yang pH-nya kurang dari 7 adalah garam yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat.

Garam yang terbentuk dari basa kuat dan asam lemah dan dari basa lemah dan asam kuat terhidrolisis sebagian

Dari ke-5 larutan tersebut Na_2CO_3 , KCN dan CH_3COONa adalah garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah sedangkan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam yang berasal dari basa lemah dan asam kuat serta K_2SO_4 adalah garam yang berasal dari basa kuat dan asam kuat

Jawaban yang benar adalah **D**

3. Keterangan (mengapa HOTS):
- Dimensi kognitif C4 (menguraikan) tergolong level 3.
 - Bersifat kontekstual terkait dengan larutan garam sehari-hari
 - Menghubungkan beberapa konsep: Asam, Basa, Hidrolisis garam
 - Tidak rutin, biasanya soal ini sebagian besar guru mata pelajaran kimia hanya menanyakan reaksi hidrolisis atau perkiraan pH atau komponen penyusun garamnya.

Soal bukan HOTS:

Sebanyak 50 ml H_2SO_4 0,1 M dicampur dengan larutan 50 ml NH_3 0,05 M. pH larutan setelah kedua larutan tersebut dicampurkan adalah (Diketahui Ar. H=1; O=16; N=14; S=32 dan $K_b. \text{NH}_3 = 1.10^{-5}$)

- $8,5 + \log 5$
- $8,5 - \log 5$
- $5,5 + \log 5$
- $5,5 - \log 5$
- $5,0 - \log 5$

Kunci Jawaban : D

KARTU SOAL PILIHAN GANDA (PG)

- 1. Mata Pelajaran : Kimia
- 2. Kelas/Semester : 12 (sebelas) / 1
- 3. Kurikulum : Kurikulum 2013

4. Kompetensi Dasar	: 3.9 Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis, dan kegunaan senyawa karbon
5. Materi	: Senyawa Karbon
6. Indikator Soal	: Diberikan wacana tentang proses fermentasi, dan data hasil percobaannya, peserta didik dapat menentukan : a. mengapa produk yang dihasilkan terasa masam, b. 3 reaksi yang terjadi, c. Penyebab kertas lakmus berubah warna ketika dicelupkan ke
7. Level Kognitif	: dalam cairan hasil fermentasi. Level 3 (C5: Memprediksi)

8. Butir Soal:

Pada akhir tugas pembelajaran kewirausahaan, suatu kelompok kerja yang terdiri dari Eci, Asep dan Rasyid memilih tugas produk seperti pada gambar berikut:



Tabel 2. Percobaan ulangan

Ulangan	I	II	III
Perlakuan K ₀ U ₁	(K ₀ U ₁)I	(K ₀ U ₁)II	(K ₀ U ₁)III
K ₀ U ₂	(K ₀ U ₂)I	(K ₀ U ₂)II	(K ₀ U ₂)III
K ₁ U ₁	(K ₁ U ₁)I	(K ₁ U ₁)II	(K ₁ U ₁)III
K ₁ U ₂	(K ₁ U ₂)I	(K ₁ U ₂)II	(K ₁ U ₂)III
K ₂ U ₁	(K ₂ U ₁)I	(K ₂ U ₁)II	(K ₂ U ₁)III
K ₂ U ₂	(K ₂ U ₂)I	(K ₂ U ₂)II	(K ₂ U ₂)III
K ₃ U ₁	(K ₃ U ₁)I	(K ₃ U ₁)II	(K ₃ U ₁)III
K ₃ U ₂	(K ₃ U ₂)I	(K ₃ U ₂)II	(K ₃ U ₂)III

Keterangan:

- K₀U₁: Singkong 200 g tanpa penambahan ekstrak daun katuk (kontrol) dengan lama fermentasi 2 hari
- K₀U₂: Singkong 200 g tanpa penambahan ekstrak daun katuk (kontrol) dengan lama fermentasi 3 hari
- K₁U₁: Singkong 200 g ditambahkan ekstrak daun katuk 25% dengan lama fermentasi 2 hari
- K₁U₂: Singkong 200 g ditambahkan ekstrak daun katuk 25% dengan lama fermentasi 3 hari
- K₂U₁: Singkong 200g ditambahkan ekstrak daun katuk 50% dengan lama fermentasi 2 hari
- K₂U₂: Singkong 200 g ditambahkan ekstrak daun katuk 50% dengan lama fermentasi 3 hari
- K₃U₁: Singkong 200 g ditambahkan ekstrak daun katuk 75% dengan lama fermentasi 2 hari
- K₃U₂: Singkong 200 g ditambahkan ekstrak d

Sumber Data: Penelitian Sulastri 2013

Agar dihasilkan produk yang baik dengan biaya produksi ekonomis, kelompok kerja ini menggunakan singkong sebagai bahan utamanya . Saat pembuatan produk, di berikan ragi secukupnya, serta penutupan yang sempurna selama proses fermentasi berlangsung menurut petunjuk kerja yang mereka peroleh dari guru pembimbing. Namun karena kealpaan ketiganya, fermentasi berlangsung selama hampir 7 hari. Pada saat mereka membuka hasil fermentasi, kelompok kerja ini melakukan observasi, dan diperoleh data sebagai berikut.

No.	Data yang di amati
1	Produk yang di hasilkan berwarna kuning
2	Produknya terasa masam
3	Kertas lakmus berubah warna ketika di celupkan pada cairan hasil fermentasi

Berdasarkan wacana tersebut , jawablah pertanyaan berikut :

- A. Tuliskan alasan mengapa produk yang di hasilkan terasa masam.
- B. Tuliskan 3(tiga) reaksi yang terjadi dalam percobaan tersebut.
- C. Tuliskan alasan kertas lakmus berubah warna ketika di celupkan ke dalam cairan hasil fermentasi.

9. Kunci/Pedoman Penskoran:

PEDOMAN PENSKORAN:

No.	Uraian Jawaban	skor
A	<p>Tapai terasa masam karena fermentasi terlalu lama, pada proses fermentasi pati diubah oleh enzim amylase menjadi gula (sukrosa mengubahnya lagi menjadi glukosa). Hasilnya berupa alkohol.</p> <p>Jika proses fermentasi terlalu lama (lebih dari 2-3 hari: hampir 7 hari), maka alkohol akan menghasilkan asam asetat sehingga dapat menghasilkan produk yang terasa masam. pH atau kadar asam asetat yang tinggi dalam produk dapat mempengaruhi cita rasanya.</p>	4
B	Reaksi yang terjadi:	
	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + CO_2$	1
	$C_2H_5OH \xrightarrow{\text{oks}} CH_3CHO$	1
	$CH_3CHO \xrightarrow{\text{oks}} CH_3COOH$	1
c.	<p>Karena hasil fermentasi telah berubah menjadi asam asetat, dimana memiliki sifat asam, sehingga hal ini menyebabkan kertas lakmus berubah warna ketika di celupkan ke cairan fermentasi.</p>	3

skor maksimum = 10

Nilai = (skor yang diperoleh/skor maksimum) x 100

10. Keterangan (mengapaHOTS):

- Dimensi kognitif C5 (memprediksi) tergolong level 3.
- Menggunakan stimulus wacana yang berfungsi dalam menjawab pertanyaan
- Menggunakan pengetahuan tentang fermentasi
- Melibatkan kemampuan konsep indentifikasi alkohol, aldehyd dan asam karboksilat
- Tidak rutin, karena sebagian guru kimia hanya menanyakan tata nama saja, atau jenis reaksinya saja.

Soal bukan HOTS:

Hasil reaksi identifikasi suatu senyawa X dengan rumus molekul C_3H_6O :

- Menggunakan pereaksi $KMnO_4$ bereaksi menghasilkan asam
 - Dengan pereaksi Tollens menghasilkan endapan perak Ag_2O
- Berdasarkan data tersebut, gugus fungsional yang terdapat pada senyawa X tersebut adalah
- CHO
 - CO-
 - COOH
 - COO-
 - O-

Kunci Jawaban : A (gugus fungsi aldehyd)

KARTU SOAL PILIHAN GANDA (PG)

1. Mata Pelajaran : Kimia
2. Kelas/Semester : 11 (sebelas) / 1
3. Kurikulum : Kurikulum 2013
4. Kompetensi Dasar :
3.7 Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali, dan alkali tanah)
5. Materi : Gas Mulia
6. Indikator Soal : Disajikan wacana tentang pemanfaatan gas mulia dalam pengisian ban mobil, wacana gas Helium dan data fisik Oksigen, Nitrogen dan Helium peserta didik dapat menentukan apakah Helium dapat di gunakan sebagai bahan pengisi udara pada mobil ? Jika jawabannya dapat, berikan 2 saja alasannya dan apa yang harus di lakukan pada mobil jika Helium dijadikan pengisi ban mobil.
7. Level Kognitif : Level 3 (C5 : Memprediksi)
8. Rumusan Butir Soal:
*Beda Angin Biasa dan Angin Nitrogen Angin Nitrogen masih lebih baik dibanding dengan angin biasa Nitrogen merupakan gas udara murni yang sudah tersaring dan tidak memiliki kandungan air di dalamnya. Berbeda dengan angin biasa, kandungan gasnya masih ada air. Alhasil, saat ban diisi dengan angin biasa, akan terasa lebih berat karena terjadi proses pemuatan di dalam ban. Sementara kalau diisi dengan angin nitrogen, ban lebih ringan. "Karena di dalam angin biasa kan ada kandungan airnya, jadi saat dia panas air akan menguap. Ban jadi lebih penuh dan pastinya berat, makanya sering terjadi pecah ban. Minimal ban jadi cepat aus karena keberatan," jelas Muhammad Rizki, Senin, (23/1).
Karena murni tanpa kandungan air, membuat tekanan ban akan lebih stabil. Dibawa berakselerasi pun jadi lebih ringan. "Jadi memang kalau diisi angin biasa, ban jadi berat dan mudah kempes. Beda kalau pakai angin nitrogen," tambahnya.
sumber : <https://www.carmudi.co.id/journal/mana-yang-lebih-baik-isi-angin-biasa-atau-nitrogen-pada-ban/>*

Kegunaan gas mulia

Sebagian karakteristik unsur gas mulia sangat sukar bereaksi maka tingkat energi ionisasinya sangat besar dan keelektronegatifannya sangat kecil. Gas mulia banyak dijumpai di atmosfer bumi, unsur argon dan helium menjadi unsur terbanyak di udara dibandingkan dengan gas mulia lainnya. Golongan VIII A sukar bereaksi karena mempunyai energi ionisasi yang besar dan keelektronegatifan sangat kecil. Mungkin sobat bertanya adakah senyawa yang tersusun dari gas mulia? Jawabannya ada. Melalui rekayasa manusia telah dibuat berbagai senyawa gas mulia seperti oxyfluorides (XeOF_2 , XeOF_4 , XeO_2F_2 , XeO_3F_2 , XeO_2F_4), RnF_2 , HArF , KrF_2 , dan senyawa lainnya.

Kita pasti sepakat, tidak ada sesuatu apapun yang diciptakan Tuhan sia-sia, termasuk gas mulia. Ia punya banyak manfaat seperti Helium. Jika sobat pernah melihat balon udara, ternyata gas yang digunakan di dalamnya adalah helium. Sifatnya yang sangat ringan dan tidak mudah terbakar menjadikan ia favorit untuk mengisi balon udara. Helium cair juga digunakan sebagai pendingin dan campurannya dengan oksigen banyak dimanfaatkan untuk pengisi tabung udara penyelaman dasar laut. Helium berperan mencegah oksigen terlarut berlebihan dalam darah yang bisa menyebabkan keracunan oksigen.

Nomor	Nama Unsur	Massa jenis	Titik didih
1	Oksigen	1,429 g/mL	-182,95°C
2	Nitrogen	1,251 g/mL	-195,79°C
3	Helium	0,1786 g/mL	-268,93°C

sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/>

Berdasarkan wacana dan data tersebut, apakah Helium dapat digunakan sebagai bahan pengisi udara pada mobil? Jika jawabanmu dapat, berikan 2 saja alasannya dan apa yang harus di lakukan pada mobil jika Helium dijadikan pengisi ban mobil.

9. Kunci/Pedoman Penskoran:

Kunci jawaban	Uraian Jawaban	skor
Dapat / tidak dapat	dapat	1
Alasan	1. Balon udara dan ban mobil sama –sama berbentuk bangun ruang, yang dapat diisi oleh gas.	1
	2. Massa jenis dan titik didih Helium sangat rendah.	1
	Karena massa jenis Helium sangat kecil dari Oksigen, maka harus ada standar kadar maksimum Helium/berat kendaraan dan sistem mesin yang membuat mobil tidak melayang ke udara	2

skor maksimum = 5

Nilai = (skor yang diperoleh/skor maksimum) x 100

10. Keterangan (mengapaHOTS):

- Dimensi kognitif C5 (memprediksi) tergolong level 3.
- Bersifat kontekstual terkait dengan pemanfaatan unsur dalam kehidupan sehari hari.
- Menghubungkan beberapa konsep: sifat unsur Nitrogen dan Helium
- Tidak rutin, biasanya soal ini sebagian besar guru mata pelajaran kimia hanya menanyakan pemanfaatan unsur kimia dalam kehidupan sehari hari.

Soal Bukan HOTS:

Kelimpahan unsur periode 3 dan 4 di alam terdapat dalam keadaan terikat dan bebas. Berikut ini disajikan tabel yang berisi mineral dengan unsurnya.

No	Nama Batuan	Kandungan Unsur
1	Bauksit	Aluminium
2	Siderit	Tembaga
3	Dolomit	Magnesium
4	Kalkopirit	Seng
5	Kriolit	Besi

Pasangan yang tepat antara nama batuan dan kandungan unsurnya adalah

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

Kunci Jawaban: B

- 1. Bauksit (aluminium)
- 2. Siderit (besi)
- 3. Dolomit (Magnesium)
- 4. Kalkopirit (tembaga)
- 5. Kriolit (aluminium)

KARTU SOAL PILIHAN GANDA (PG)

- 1. Mata Pelajaran : Kimia
- 2. Kelas/Semester : 11 (sebelas) / 1
- 3. Kurikulum : Kurikulum 2013
- 4. Guru Mapel : H.Mujib,S.Pd.,MM.

5. Kompetensi Dasar	: 3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)
6. Materi	: Sifat Koligatif
7. Indikator Soal	: Disajikan wacana tentang wahana permainan salju, tabel beberapa sifat fisik garam dan wacana permasalahan tentang rencana pembersihan salju, peserta didik dapat menjawab pertanyaan berikut : A. Tentukan 3 garam yang mungkin digunakan berdasarkan data titik beku salju yang akan dibersihkan! B. Berapa Volume salju yang akan dibersihkan? C. Jika massa jenis garam dianggap sama dengan massa jenis air, garam manakah yang paling efisien di gunakan? D. Jika di tinjau dari jumlah ion garamnya, titik beku dan harga garamnya; garam manakah yang paling tepat digunakan? dan alasannya
8. Level Kognitif	Level 3 (C5 : memprediksi)

9. Butir Soal:

Wisata Salju Pertama di Indonesia Ada di Bekasi

Tim, CNN Indonesia | Minggu, 24/03/2019 08:20 WIB



Area seluas 6.500meter persegi di TransPark Mall Juanda Bekasi disulap menjadi wahana bermain salju. (CNN Indonesia/Puput Tripeni Juniman) Jakarta, CNN Indonesia -- Bulir-bulir salju jatuh di Bekasi. Sebagian lahan dipenuhi bongkahan es. Gunungan es juga sudah terlihat, layaknya pegunungan Alpen yang membentang di Eropa. Rasanya seperti di Swiss. Tapi salju ini benar benar

ada di Bekasi

Tepatnya di Trans Snow World di Transpark Juanda, Bekasi. Ini merupakan wisata salju pertama di Indonesia dan terbesar di ASEAN. Wahana bermain salju untuk keluarga ini bisa dinikmati mulai Senin (25/3) esok, setelah diresmikan hari ini, Minggu (24/3).

sumber : <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20190324080947-269-380124/wisata-salju>

Ternyata, untuk mencairkan salju dan es dapat dilakukan dengan cara menaburkan garam dapur dan/atau urea. Cara ini ditempuh karena untuk melakukan pemanasan sangat sulit dilakukan (karena udaranya dingin). Penambahan garam dapur akan menyebabkan titik beku air turun di bawah 0°C. Hal ini sesuai dengan salah satu sifat koligatif larutan, dimana jika kadar zat terlarut (dalam hal ini garam) dalam larutan (larutan garam-air) bertambah, larutan menjadi lebih sulit membeku. Air murni akan membeku pada suhu 0°C, sehingga bila suhu udara mencapai 0°C, air hujan akan berubah

menjadi salju. Misalnya dengan penambahan sejumlah garam titik beku air menjadi -2°C , maka pada suhu lingkungan 0°C salju yang ada di jalanan akan segera mencair

sumber : <https://arisudev.wordpress.com/2011/12/28/melelehkan-salju-dengan-garam/>

Apabila $1/5$ bagian dari arena salju Transpark Mall Juanda tersebut yang memiliki lebar 10 meter ingin di bersihkan, di mana arena tersebut diselimuti salju yang bersuhu -23°C ketebalan salju sebesar 5 cm. Jika di ketahui data titik beku zat – zat kimia yang biasa digunakan dalam mencairkan salju adalah sebagai berikut:

no	zat kimia	Titik beku	Harga per kg
1	MgCl_2	-28°C	Rp35.600
2	NaCl	-18°C	Rp33.500
3	CaCl_2	-24°C	Rp54.600
4	KCl	-25°C	Rp33.500

Dari wacana tersebut jawablah pertanyaan berikut:

- Tentukan 3 garam yang mungkin digunakan berdasarkan data titik beku salju yang akan dibersihkan !
- Berapa Volume salju yang akan dibersihkan?
- Jika massa jenis garam dianggap sama dengan massa jenis air, garam manakah yang paling efisien digunakan?
- Jika di tinjau dari jumlah ion garamnya, titik beku dan harga garamnya; garam manakah yang paling tepat digunakan? Berikan alasannya.

10. Kunci/Pedoman Penskoran:

No.	Uraian Jawaban	skor
A	Menentukan beberapa garam yang memungkinkan di gunakan berdasarkan data wacana 1. MgCl_2 2. CaCl_2 3. KCl	1 1 1
B	Volume salju yang akan dibersihkan $1/5 \times 6.500 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 0.05\text{m} = 650 \text{ m}^3$	2
C.	Garam KCl : $650 \times \text{Rp } 33.500 = \text{Rp}.21.775.000$	2
D.	Di tinjau dari jumlah ion : MgCl_2 dan CaCl_2 Di tinjau dari titik bekunya dan jumlah ionnya : MgCl_2 Ditinjau dari jumlah ion dan titik bekunya dan harganya : MgCl_2	2 1 2

skor maksimum = 12

Nilai = (skor yang diperoleh/skor maksimum) x 100

11. Keterangan (mengapa HOTS):

- Dimensi kognitif C5 (memprediksi) tergolong level 3.
- Bersifat kontekstual terkait dengan fenomena salju
- Menghubungkan beberapa konsep: titik beku , kemolalan, ionisasi garam
- Tidak rutin, biasanya soal ini sebagian besar guru mata pelajaran kimia hanya menanyakan titik beku dan pemanfaatn sifat koligatif larutan

Soal Bukan HOTS :

Suatu larutan urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dalam air mempunyai penurunan titik beku $0,732^\circ\text{C}$. Bila M_r Urea = 60, K_f molal air = 1,86 dan K_b molal air = 0,52, maka titik didih urea tersebut adalah...

- A. $0,104^\circ\text{C}$
- B. $0,2^\circ\text{C}$
- C. $100,104^\circ\text{C}$
- D. $100,2^\circ\text{C}$
- E. $100,208^\circ\text{C}$

Kunci Jawaban : C

**KARTU SOAL
(PILIHAN GANDA)**

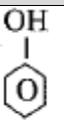
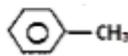
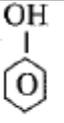
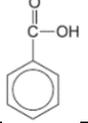
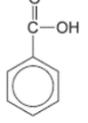
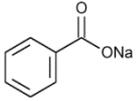
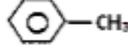
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XII/2
Kurikulum : Kurikulum 2013

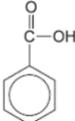
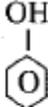
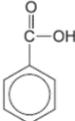
Kompetensi Dasar	: Menganalisis struktur, tata nama, sifat, dan kegunaan benzena dan turunannya
Materi	: Benzena dan turunannya
Indikator Soal	: Disajikan wacana tentang reaksi dan sifat senyawa turunan benzena, peserta didik dapat menemukan hubungan struktur, nama, dan sifat dengan tepat.
Level Kognitif	: L3

Soal:

Senyawa-senyawa turunan Benzena banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari diantaranya sebagai pengawet makanan, desinfektan, pembuatan plastik, dan pewarna sintesis.

Salah satu senyawa turunan benzena (X) jika dioksidasi menghasilkan senyawa Y. Senyawa Y memiliki sifat dapat memerahkan lakmus biru. Senyawa Y jika direaksikan dengan NaOH menghasilkan suatu senyawa yang dapat digunakan untuk mengawetkan makanan. Pasangan data berikut yang benar berdasarkan informasi tersebut adalah....

	Senyawa	Struktur	Nama	Sifat
A	X		Fenol	Asam
	Y		toluena	polar
B	X		Asam benzoat	Asam
	Y		toluena	polar
C	X		toluena	nonpolar
	Y		Natrium benzoat	basa
D	X		toluena	nonpolar

	Y		Asam benzoat	asam
E	X		Fenol	Asam
	Y		Asam benzoat	asam

Kunci Jawaban:

Berdasarkan keterangan dalam wacana yang disajikan, senyawa X dioksidasi menghasilkan senyawa Y. Senyawa Y memiliki sifat dapat memerahkan lakmus biru. Senyawa Y jika direaksikan dengan NaOH menghasilkan suatu senyawa yang dapat digunakan untuk mengawetkan makanan. Hasil senyawa Y adalah Natrium benzoat yang berfungsi sebagai pengawet makanan, senyawa Y adalah asam benzoat yang bereaksi dengan NaOH menghasilkan natrium benzoat. Asam benzoat juga dapat memerahkan lakmus biru berarti bersifat asam. Asam benzoat merupakan hasil oksidasi dari senyawa toluena, ini menunjukkan toluena adalah senyawa X yang bersifat nonpolar.

Keterangan:

Soal ini termasuk soal *HOTS* karena:

1. Mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi (C4, C5, atau C6): C4
2. Berbasis permasalahan kontekstual: senyawa turunan benzena dalam kehidupan sehari-hari
3. Menarik (*trending topic*): menarik
4. Tidak familiar (tidak rutin)

**KARTU SOAL NOMOR
(URAIAN)**

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

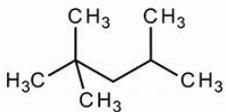
Kompetensi Dasar	: Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya
Materi	: Hidrokarbon dan minyak bumi
Indikator Soal	: Disajikan wacana tentang dua jenis bensin dan mutunya, peserta didik dapat membandingkan mutu bensin berdasarkan strukturnya dengan benar.
Level Kognitif	: L3

Soal:

Minyak bumi sebagian besar tersusun atas senyawa hidrokarbon, minyak bumi berasal dari sisa organisme hewan atau tumbuhan yang mati jutaan tahun yang lalu. Minyak bumi hasil pengeboran biasa disebut *crude oil* (minyak mentah). Bensin adalah salah satu fraksi minyak bumi yang berfungsi sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Bilangan oktana suatu bensin adalah salah satu karakter yang menunjukkan mutu bakar bensin tersebut, yang dalam prakteknya menunjukkan ketahanan terhadap ketukan (knocking). Untuk menentukan nilai oktan, ditetapkan 2 jenis senyawa sebagai pembanding yaitu isooktana dan n-heptana. Saat ini di pasaran ada beberapa jenis bensin yang memiliki bilangan oktan berbeda-beda. Bensin A dibuat dengan mencampurkan 88% isooktana dan 12% n-heptana. Bensin B dibuat dengan mencampurkan 92% isooktana dan 8% n-heptana.

- Bandingkan mana yang lebih tinggi mutu bensinnya, berikan alasannya!
- Manakah yang lebih banyak menghasilkan knocking pada mesin?

PEDOMAN PENSKORAN:

No.	Uraian Jawaban/Kata Kunci	Skor
a	<p>Bensin yang mutunya lebih tinggi adalah bensin B karena mengandung 92% isooktana dengan struktur:</p>  <p>dan 8% n-heptana dengan struktur:</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>Isooktana menentukan bilangan oktan, semakin tinggi kadar isooktana semakin baik mutu bensin</p>	3
b	<p>Bensin yang lebih banyak menghasilkan ketukan pada mesin mobil adalah bensin A karena bilangan oktannya lebih rendah. Ketukan yang terjadi pada mesin menimbulkan bunyi yang tidak enak dan membuang energi bahan bakar sehingga terjadi pemborosan. Terjadinya ketukan dalam waktu yang cukup lama akan</p>	2

	menyebabkan piston, katup-katup dan busi terlalu panas (<i>overhead</i>) Hal ini dapat memperpendek umur mesin.	
	Total Skor	5

Keterangan:

Soal ini termasuk soal *HOTS* karena:

1. Mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi (C4, C5, atau C6): C4
2. Berbasis permasalahan kontekstual: mutu bensin
3. Menarik (*trending topic*): menarik
4. Tidak familiar (tidak rutin)

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, menindaklanjuti kebijakan pendidikan di tingkat pusat dengan melakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

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

3. Sekolah

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

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

B. Implementasi

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

1. Kepala sekolah memberikan arahan teknis kepada guru-guru/MGMP sekolah tentang strategi pembelajaran dan penilaian *HOTS* yang mencakup:
 - a. Menganalisis Kompetensi Dasar 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.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 Lampiran III Tentang Pedoman Mata Pelajaran SMA.*
- 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.

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.

Lampiran 2.

**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.

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						
	Soal tidak mengandung unsur SARAPPPK (Suku, Agama, Ras, Antargolongan, Pornografi, Politik, Propopaganda, dan Kekerasan).					

Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

*) Khusus mata pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia dan Kimia 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.

**INSTRUMEN TELAAH SOAL *HOTS*
BENTUK TES URAIAN**

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

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

Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

*) Khusus mata pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia dan Kimia 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.



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