

D. KIMIA

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum 2013 sudah diimplementasikan secara bertahap dan terbatas pada tahun pelajaran 2013/2014 di sejumlah satuan pendidikan meliputi SD, SMP, SMA, dan SMK. Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Dalam rangka mewujudkan manusia Indonesia yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif maka dalam Permendikbud tentang Standar Proses dinyatakan 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. Pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dari berbagai sumber observasi, mampu merumuskan masalah (menanya) bukan hanya menyelesaikan masalah. Di samping itu pembelajaran diarahkan untuk melatih peserta didik berfikir analitis dalam pengambilan keputusan bukan berfikir mekanistik (rutin) serta mampu bekerjasama dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah.

Sehubungan dengan itu, Kurikulum 2013 menerapkan pendekatan ilmiah (saintifik) dalam pembelajaran dan penilaian otentik yang menggunakan prinsip penilaian sebagai bagian dari pembelajaran. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran perlu diperkuat dengan menerapkan model pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery / inquiry learning*). Untuk mendorong kemampuan peserta didik menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*problem based learning*) dan pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*).

Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir berkaitan dengan pola pembelajaran, yaitu: (1) berpusat pada peserta didik; (2) pembelajaran interaktif (interaktif guru-peserta didik-masyarakat-lingkungan alam, sumber / media lainnya); (3) pembelajaran dirancang secara jejaring (peserta didik dapat menimba ilmu dari siapa saja dan dari mana saja yang dapat dihubungi serta diperoleh melalui internet); (4) pembelajaran bersifat aktif-mencari (pembelajaran siswa aktif mencari semakin diperkuat dengan model pembelajaran pendekatan sains); (5) belajar kelompok (berbasis tim); (6) pembelajaran berbasis multimedia; (7) pembelajaran berbasis kebutuhan pelanggan (*users*) dengan memperkuat pengembangan potensi khusus yang dimiliki setiap peserta didik; (8) pola pembelajaran ilmu pengetahuan tunggal (*monodiscipline*) menjadi pembelajaran ilmu pengetahuan jamak (*multidisciplines*); dan (9) pembelajaran kritis.

Kurikulum 2013 dirancang dengan karakteristik sebagai berikut: (1) mengembangkan keseimbangan antara pengembangan sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, kerja sama dengan kemampuan

intelektual dan psikomotorik; (2) sekolah merupakan bagian dari masyarakat yang memberikan pengalaman belajar terencana dimana peserta didik menerapkan apa yang dipelajari di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan masyarakat sebagai sumber belajar; (3) mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat; (4) memberi waktu yang cukup leluasa untuk mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan, dan keterampilan; (5) kompetensi dinyatakan dalam bentuk kompetensi inti kelas yang dirinci lebih lanjut dalam kompetensi dasar mata pelajaran; (6) kompetensi inti kelas menjadi unsur pengorganisasi (*organizing elements*) kompetensi dasar, dimana semua kompetensi dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai kompetensi inti; (7) kompetensi dasar dikembangkan didasarkan pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) antarmatapelajaran dan jenjang pendidikan (organisasi horizontal dan vertikal).

Mata pelajaran Kimia di SMA/MA 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.

Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu disusun pedoman mata pelajaran kimia dalam rangka membantu guru memahami konsep Kurikulum 2013 terkait dengan Standar Kompetensi Lulusan, Standar Isi, Kompetensi Inti, dan Kompetensi Dasar serta pendekatan saintifik dan penilaian otentik dalam mata pelajaran kimia sehingga guru mampu mengimplementasikan Kurikulum 2013 sesuai tujuannya, yaitu mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif.

B. Tujuan

Secara umum pedoman mata pelajaran kimia bertujuan untuk membantu guru dan *stakeholder* lainnya untuk memahami konsep Kurikulum 2013 mata pelajaran kimia sehingga guru mampu mengimplementasikannya dalam rangka mencapai kompetensi inti (KI) dan SKL. Secara khusus penyusunan pedoman mata pelajaran kimia bertujuan untuk:

1. Memfasilitasi guru secara individual dan kelompok dalam mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan melaksanakan pembelajaran dengan berbagai modus, strategi, dan model pembelajaran kimia.
2. Menjadi acuan bagi guru dalam mengembangkan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik.

3. Memfasilitasi guru secara individual atau kelompok dalam mengembangkan teknik dan instrumen penilaian hasil belajar dengan pendekatan otentik dalam mata pelajaran kimia.
4. Menjadi acuan bagi guru dalam memilih media dan sumber belajar kimia.

C. Ruang Lingkup

Pedoman mata pelajaran Kimia ini disusun dalam 9 (sembilan) Bab sebagai berikut.

BAB I	Pendahuluan, menguraikan latar belakang/rasional penyusunan buku panduan, tujuan, ruang lingkup panduan, dan sasaran.
BAB II	Karakteristik mata pelajaran Kimia, menguraikan rasional pentingnya mata pelajaran kimia SMA/MA; tujuan pembelajaran kimia; dan ruang lingkup.
BAB III	Kurikulum 2013 mata pelajaran Kimia, menguraikan alur pengembangan kompetensi dasar, yang diawali dari pengembangan Standar Kompetensi Lulusan yang dirumuskan berdasarkan tujuan pendidikan nasional dan kebutuhan masa depan, perumusan kompetensi inti (KI), perumusan tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi hingga perumusan kompetensi dasar mata pelajaran kimia.
BAB IV	Desain Pembelajaran, menguraikan kerangka pembelajaran, pendekatan pembelajaran, strategi dan metode serta rancangan pembelajaran.
BAB V	Model-model Pembelajaran, menguraikan model-model pembelajaran yang direkomendasikan Kurikulum 2013 berdasarkan kebutuhan pengembangan kompetensi dan karakteristik materi kimia, diantaranya pembelajaran penemuan (<i>discovery learning</i>), pembelajaran berbasis proyek (<i>project based learning</i>), dan pembelajaran berbasis masalah (<i>problem based learning</i>). Uraian model-model pembelajaran ini disertai dengan contoh aktual dalam pembelajaran kimia.
BAB VI	Penilaian Otentik, menguraikan strategi penilaian; lingkup penilaian meliputi: penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta pelaporan hasil penilaian.
BAB VII	Media dan sumber belajar, menguraikan tentang berbagai alternatif media dan sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran kimia.
BAB VIII	Guru sebagai Pengembang Kultur Sekolah, menguraikan sekolah sebagai aktivitas belajar, bagaimana peran guru mengembangkan sekolah sebagai aktivitas belajar, menampilkan figur atau sosok guru sebagai multi fungsi dan keteladanan, memanfaatkan lingkungan alam, sosial, dan budaya.
BAB IX	Penutup

D. Sasaran

Sasaran Buku Pedoman Mata Pelajaran Kimia ini meliputi:

1. Guru Kimia secara individual atau kelompok guru Kimia (guru mata pelajaran, wali kelas, dan guru pembina kegiatan ekstrakurikuler);
2. Pimpinan satuan pendidikan (kepala sekolah, wakil kepala sekolah);
3. Guru bimbingan konseling atau konselor sekolah; dan
4. Tenaga kependidikan (Tenaga Laboratorium IPA/Kimia dan pengawas pembelajaran IPA/Kimia).

BAB II KARAKTERISTIK MATA PELAJARAN KIMIA

A. Rasional

Ilmu kimia diperoleh dan dikembangkan berdasarkan eksperimen untuk mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam khususnya yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, transformasi, dinamika dan energetika zat. Oleh karena itu mata pelajaran kimia di SMA/MA mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Ilmu kimia dapat menjelaskan secara mikro (molekuler) terhadap fenomena makro berbagai aspek tentang zat. Selain itu, ilmu kimia sangat membantu dan berkontribusi terhadap penguasaan ilmu lainnya terutama ilmu terapan seperti pertambangan, pertanian, kesehatan, perikanan dan teknologi.

Saintis 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 saintis memperoleh penemuan-penemuan yang dapat berupa fakta, teori, hukum, dan prinsip/konsep. Penemuan-penemuan itulah yang disebut produk kimia. Oleh sebab itu, pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai sikap, proses, dan produk.

Kimia sebagai proses/metode penyelidikan (*discovery/inquiry*) meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan ilmiah untuk memperoleh produk-produk kimia, mulai dari menemukan masalah, mengumpulkan fakta-fakta terkait masalah, membuat asumsi, mengendalikan variabel, melakukan observasi, melakukan pengukuran, melakukan inferensi memprediksi, mengumpulkan dan mengolah data hasil observasi/pengukuran, serta menyimpulkan dan mengomunikasikan.

Dalam konteks ini, kimia bukan sekadar bagaimana cara bekerja, melihat, dan cara berpikir, melainkan sebagai jalan untuk mengetahui/menemukan. Sementara nilai-nilai kimia berhubungan dengan tanggung jawab moral, nilai-nilai sosial, sikap dan tindakan seseorang dalam belajar atau mengembangkan kimia. Sikap dan tindakan ini misalnya keingintahuan, keseimbangan antara keterbukaan dan skeptis, kejujuran, ketelitian, ketekunan, hati-hati, toleran, dan hemat.

Pembelajaran kimia seperti struktur atom, sistem periodik unsur, ikatan kimia, unsur-unsur di alam dan sebagainya berkaitan erat dengan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa sebagai Pencipta alam ini. Dengan demikian pembelajaran kimia dapat dipandang sebagai wahana untuk meningkatkan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa dan sebagai latihan berpikir untuk memahami alam dengan melakukan penyelidikan membangun sikap dan nilai serta membangun pengetahuan dan keterampilan.

B. Tujuan Mata Pelajaran Kimia

Mata pelajaran kimia di SMA/MA bertujuan sebagai berikut:

1. Membangun kesadaran tentang keteraturan dan keindahan alam sebagai wujud kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.

2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Memahami konsep-konsep kimia dan saling keterkaitannya sebagai bekal belajar kimia di perguruan tinggi.
6. Menerapkan konsep-konsep kimia untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.
7. 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.

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup kimia mencakup pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai yang dirumuskan dalam kompetensi dasar kimia yang harus dimiliki peserta didik. Kompetensi dasar kimia di SMA/MA merupakan kelanjutan dari kompetensi dasar kimia di SMP (yang terintegrasi dalam mata pelajaran IPA) dan juga sebagai prasyarat untuk belajar kimia di kelas lebih lanjut sampai di perguruan tinggi. Kompetensi kimia SMA/MA juga ditekankan pada pengembangan kecakapan hidup (*life skill*) yang bermanfaat bagi semua peserta didik untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Perbedaan Kurikulum 2013 mata pelajaran Kimia dengan kurikulum sebelumnya, antara lain: ada pengurangan materi kimia, diantaranya pembahasan bentuk molekul hanya ditinjau berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom. Bentuk molekul berdasarkan teori hibridisasi belum diajarkan di SMA/MA. Disamping itu, urutan materi juga berubah mengingat peminatan di SMA/MA dilakukan di kelas X sehingga siswa yang memilih peminatan MIPA dianggap lebih siap belajar kimia. Agar pembelajaran kimia lebih efektif dan efisien maka materi pembelajaran tentang struktur atom dan sistem periodik unsur serta ikatan kimia dibahas tuntas di kelas X sehingga pemahaman siswa lebih komprehensif dan pembelajaran lebih efisien. Terkait dengan hal ini, untuk mengurangi kepadatan materi di kelas X maka hidrokarbon dan minyak bumi dipindahkan ke awal kelas XI.

Pada Kurikulum 2013, materi pembelajaran dirumuskan dari KD KI-3. Secara garis besar materi pembelajaran kimia di SMA/MA menurut Permendikbud No.69 Tahun 2013 adalah sebagai berikut:

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)

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);
- Kesetimbangan Kimia (Faktor-faktor yang mempengaruhi Pergeseran Kesetimbangan, Tetapan Kesetimbangan);
- 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)

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)

BAB III
KURIKULUM 2013 MATA PELAJARAN KIMIA

A. Standar Kompetensi Lulusan

Standar Kompetensi Lulusan (SKL) ditetapkan dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, dirumuskan dengan mempertimbangkan tujuan pendidikan nasional yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Selain itu perumusan SKL juga mempertimbangkan kebutuhan masa depan dan menyongsong generasi emas Indonesia Tahun 2045 yang berbasis pada kompetensi abad XXI, bonus demografi Indonesia, dan potensi Indonesia menjadi kelompok tujuh negara ekonomi terbesar dunia, dan sekaligus memperkuat kontribusi Indonesia terhadap pembangunan peradaban dunia. Dalam PP Nomor 32 Tahun 2013 pasal 1 butir 5 dinyatakan bahwa Standar Kompetensi Lulusan adalah kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Rumusan Standar Kompetensi Lulusan untuk SMA/MA sesuai dengan Permendikbud adalah sebagai berikut:

1. Dimensi Sikap: memiliki perilaku yang mencerminkan sikap orang beriman, berakhlak mulia, berilmu, percaya diri, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
2. Dimensi Pengetahuan: memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab serta dampak fenomena dan kejadian.
3. Dimensi Keterampilan: memiliki kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sebagai pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri.

B. Standar Isi

Untuk mencapai kompetensi lulusan pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu perlu ditetapkan tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi. Tingkat kompetensi dirumuskan berdasarkan kriteria tingkat perkembangan peserta didik, kualifikasi kompetensi Indonesia, dan penguasaan kompetensi berjenjang. Tingkat kompetensi terdiri atas delapan (8) jenjang yang harus dicapai oleh peserta didik secara bertahap dan berkesinambungan, seperti ditunjukkan pada (Tabel 3.1) berikut.

Tabel 3.1 Tingkatan Kompetensi berdasarkan Permendikbud tentang Standar Isi

TINGKAT KOMPETENSI	TINGKAT KELAS
0	TK/RA
1	Kelas I dan II SD/MI/SDLB/Paket A
2	Kelas III dan IV SD/MI/SDLB/Paket A
3	Kelas V dan VI SD/MI/SDLB/Paket A

4	Kelas VII dan VIII SMP/MTs/SMPLB/Paket B
4a	Kelas IX SMP/MTs/SMPLB/Paket B
5	Kelas X-XI SMA/MA/SMALB/SMK/MAK/Paket C/Paket C Kejuruan
6	Kelas XII SMA/MA/SMALB/SMK/MAK/Paket C/Paket C Kejuruan

Berdasarkan tingkat kompetensi tersebut ditetapkan kompetensi yang bersifat generik yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan kompetensi yang bersifat spesifik dan ruang lingkup materi untuk setiap muatan kurikulum. Kompetensi yang bersifat generik disebut kompetensi inti (KI) mencakup 3 (tiga) ranah yakni sikap, pengetahuan dan keterampilan. Ranah sikap dipilah menjadi sikap spiritual dan sikap sosial. Pemilahan ini diperlukan untuk menekankan pentingnya keseimbangan fungsi sebagai manusia seutuhnya yang mencakup aspek spiritual dan aspek sosial sebagaimana diamanatkan dalam tujuan pendidikan nasional. Dengan demikian, kompetensi yang bersifat inti terdiri atas 4 (empat) dimensi yang merepresentasikan kompetensi sikap spiritual (KI-1), sikap sosial (KI-2), pengetahuan (KI-3), dan keterampilan (KI-4).

Sejalan dengan filosofi progresivisme dalam pendidikan, kompetensi inti ibarat anak tangga yang harus ditapak peserta didik untuk sampai pada kompetensi lulusan suatu jenjang. Kompetensi inti meningkat seiring dengan meningkatnya usia peserta didik yang dinyatakan dengan meningkatnya kelas. Kompetensi inti bukan untuk diajarkan tetapi dikembangkan melalui pembelajaran kompetensi dasar dari sejumlah mata pelajaran. Dalam hal ini mata pelajaran diposisikan sebagai sumber kompetensi. Tiap mata pelajaran harus tunduk pada kompetensi inti yang telah dirumuskan. Dengan kata lain, semua mata pelajaran yang diajarkan dan dipelajari pada kelas tersebut harus berkontribusi terhadap pembentukan kompetensi inti. Kompetensi inti akan menagih kepada setiap mata pelajaran apa yang dapat dikontribusikannya dalam membentuk kompetensi yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik. Dengan pengertian lain, kompetensi inti menyatakan kebutuhan kompetensi peserta didik, sedangkan mata pelajaran adalah pasokan kompetensi. Dengan demikian, kompetensi inti berfungsi sebagai unsur pengorganisasi (*organising element*) kompetensi dasar. Organisasi vertikal kompetensi dasar adalah keterkaitan kompetensi dasar satu kelas dengan kelas di atasnya sehingga memenuhi prinsip belajar yaitu terjadi suatu akumulasi yang berkesinambungan antar kompetensi yang dipelajari peserta didik. Organisasi horizontal adalah keterkaitan antara kompetensi dasar satu mata pelajaran dengan kompetensi dasar dari mata pelajaran lain dalam satu kelas yang sama sehingga terjadi proses saling memperkuat.

Kompetensi dan ruang lingkup materi pelajaran Kimia SMA/MA berdasarkan tingkat kompetensi diuraikan dalam Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kompetensi dan Ruang Lingkup Materi Kimia SMA/MA

Tingkat Kompetensi	Kelas	Kompetensi	Ruang Lingkup Materi
--------------------	-------	------------	----------------------

Tingkat Kompetensi	Kelas	Kompetensi	Ruang Lingkup Materi
5	X-XI	<ul style="list-style-type: none"> -Menumbuhkan keimanan kepada Tuhan Yang Maha Esa melalui pengamatan terhadap fenomena dan prinsip kimia -Mengembangkan sikap ilmiah: rasa ingin tahu, berpikir logis dan analitis, tekun, ulet, jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, dan peduli melalui pembelajaran kimia -Memahami struktur atom dan molekul, ikatan kimia, sifat fisik dan sifat kimia unsur, keperiodikan sifat unsur, dan dapat mengkaitkan struktur atom, jenis ikatan, struktur molekul dan interaksi antar molekul dengan sifat fisik dan kimianya yang teramati -Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, energetika, kinetika dan kesetimbangan untuk menjelaskan fenomena yang terkait seperti kespontanan reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi jalannya suatu reaksi -Merancang dan melakukan percobaan kimia yang mencakup perumusan masalah, mengajukan hipotesis, menentukan variabel, memilih instrumen, mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis -Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan sifat-sifat molekul, reaksi kimia, kesetimbangan kimia, kinetika kimia, dan energetika, serta menerapkan pengetahuan ini pada berbagai bidang ilmu dan teknologi 	<ul style="list-style-type: none"> -Hakikat dan Peran Kimia dalam Kehidupan -Struktur Atom dan Sistem Periodik -Ikatan kimia dan Bentuk molekul -Larutan Elektrolit dan Larutan Non-elektrolit -Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi dan Bilangan Oksidasi -Tatanama senyawa anorganik dan organik -Stoikiometri -Hidrokarbon dan Minyak bumi -Termokimia -Laju reaksi -Kesetimbangan kimia -Sifat Larutan Asam Basa dan pH larutan -Titrasi -Hidrolisis -Larutan Penyangga -Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan -Sistem Koloid
6	XII	<ul style="list-style-type: none"> -Menumbuhkan keimanan kepada Tuhan Yang Maha Esa 	<ul style="list-style-type: none"> -Sifat Koligatif Larutan -Raksi Redoks dan

Tingkat Kompetensi	Kelas	Kompetensi	Ruang Lingkup Materi
		<p>melalui pengamatan terhadap fenomena, prinsip dan keteraturan kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mengembangkan sikap ilmiah: rasa ingin tahu, berpikir logis dan analitis, tekun, ulet, jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, dan peduli melalui pembelajaran kimia -Menerapkan prinsip-prinsip dasar kimia, struktur dan energetika untuk menganalisis fenomena fisik dan kimia yang berkaitan dengan sifat fisik larutan, interaksi energi listrik dengan perubahan kimia, dan sifat fisika, sifat kimia unsur dan senyawa -Menjelaskan berlakunya prinsip-prinsip dasar kimia dalam fenomena alam dan pada produk teknologi -Merancang dan melakukan percobaan kimia yang mencakup perumusan masalah, mengajukan hipotesis, menentukan variabel, memilih instrumen, mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis 	<p>Elektrokimia</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kelimpahan, Sifat Fisik dan Sifat Kimia, Pembuatan, Kegunaan dan Dampak Unsur-unsur Golongan Gas Mulia, Halogen, Alkali dan Alkali Tanah, Periode 3 dan 4 -Pembuatan Unsur dan Senyawa Halogen, Alkali, Alkali Tanah, Aluminium, Nitrogen, Oksigen, Belerang, Silikon, Besi, Krom, dan Tembaga. -Kegunaan dan Dampak Unsur/ Senyawa bagi manusia dan lingkungan. -Struktur, Tata nama, Sifat, Identifikasi, dan Kegunaan Senyawa Halo Alkana, Alkanol, Alkoksi Alkana, Alkanal, Alkanon, Asam Alkanoat, dan Alkil Alkanoat -Benzena dan Turunannya -Makromolekul (Polimer, Karbohidrat dan Protein) -Lemak

C. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi inti diuraikan menjadi kompetensi dasar mata pelajaran sehingga pencapaian kompetensi inti dilakukan melalui pembelajaran kompetensi dasar dari semua mata pelajaran di SMA/MA. Rumusan kompetensi dasar dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik peserta didik, kemampuan awal, serta ciri dari suatu mata pelajaran. Sebagai pendukung pencapaian kompetensi inti, kompetensi dasar dikelompokkan menjadi empat sesuai dengan rumusan kompetensi inti yang hendak dicapai, yaitu:

- Kelompok kompetensi dasar sikap spiritual (mendukung KI-1) atau kelompok 1
- Kelompok kompetensi dasar sikap sosial (mendukung KI-2) atau kelompok 2

- Kelompok kompetensi dasar pengetahuan (mendukung KI-3) atau kelompok 3, dan
- Kelompok kompetensi dasar keterampilan (mendukung KI-4) atau kelompok 4

Uraian kompetensi dasar yang rinci ini diperlukan untuk memastikan bahwa capaian pembelajaran tidak berhenti pada pengetahuan, melainkan harus berlanjut ke keterampilan, dan bermuara pada sikap. Melalui kompetensi inti, tiap mata pelajaran ditekankan bukan hanya memuat kandungan pengetahuan saja, tetapi juga memuat kandungan proses yang berguna bagi pembentukan keterampilannya. Selain itu juga memuat pesan tentang pentingnya memahami mata pelajaran tersebut sebagai bagian dari pembentukan sikap. Hal ini penting mengingat kompetensi pengetahuan sifatnya dinamis karena pengetahuan selalu berkembang.

Kompetensi keterampilan akan bertahan lebih lama dari kompetensi pengetahuan, sedangkan yang akan terus melekat dan dibutuhkan oleh peserta didik adalah sikap. Kompetensi dasar dalam kelompok kompetensi inti sikap (KI-1 dan KI-2) tidak diajarkan, tidak dihafalkan, dan tidak diujikan, tetapi sebagai pegangan bagi pendidik bahwa dalam mengajarkan mata pelajaran tersebut ada pesan-pesan spiritual dan sosial yang sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran. Dengan kata lain, kompetensi dasar yang berkenaan dengan sikap spiritual (mendukung KI-1) dan individual-sosial (mendukung KI-2) dikembangkan secara tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu pada waktu peserta didik belajar tentang pengetahuan (mendukung KI-3) dan keterampilan (mendukung KI-4).

Untuk memastikan keberlanjutan penguasaan kompetensi, proses pembelajaran dimulai dari kompetensi pengetahuan, kemudian dilanjutkan ke kompetensi keterampilan, dan berakhir pada pembentukan sikap. Dengan demikian, proses penyusunan maupun pemahamannya (dan bagaimana membacanya) dimulai dari kompetensi dasar kelompok 3. Hasil rumusan kompetensi dasar kelompok 3 dipergunakan untuk merumuskan kompetensi dasar kelompok 4. Hasil rumusan kompetensi dasar kelompok 3 dan 4 dipergunakan untuk merumuskan kompetensi dasar kelompok 1 dan 2.

Proses berkesinambungan ini adalah untuk memastikan bahwa pengetahuan berlanjut ke keterampilan dan bermuara ke sikap sehingga ada keterkaitan erat yang mendekati linier antara kompetensi dasar pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran Kimia SMA/MA ditetapkan dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB IV DESAIN PEMBELAJARAN

A. Kerangka Pembelajaran

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik dan mencakup tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan saintifik, ranah sikap bertujuan agar peserta didik tahu tentang 'mengapa'. Ranah keterampilan bertujuan agar peserta didik tahu tentang 'bagaimana'. Ranah pengetahuan bertujuan agar peserta didik tahu tentang 'apa'. Hasil akhirnya adalah penguasaan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang seimbang sehingga menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*).



Berdasarkan Permendikbud 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 tentang pembelajaran menyebutkan bahwa kegiatan pembelajaran perlu menggunakan prinsip sebagai berikut:

1. peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu;
2. peserta didik belajar dari berbagai sumber belajar;
3. proses pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah;
4. pembelajaran berbasis kompetensi;
5. pembelajaran terpadu;
6. pembelajaran yang menekankan pada jawaban divergen yang memiliki kebenaran multi dimensi;
7. pembelajaran berbasis keterampilan aplikatif;
8. peningkatan keseimbangan, kesinambungan, dan keterkaitan antara *hard-skills* dan *soft-skills*;
9. pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat;
10. 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*);

11. pembelajaran yang berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat;
12. pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran;
13. pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya peserta didik; dan
14. suasana belajar menyenangkan dan menantang.

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

Mengacu pada hakekat, tujuan dan karakter materi kimia maka pembelajaran kimia semestinya dirancang dengan mengakomodasi prinsip-prinsip pembelajaran tersebut.

B. Pendekatan Pembelajaran

1. Pendekatan Saintifik (*Scientific Approach*)

Pembelajaran pada Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan berbasis proses keilmuan. Pendekatan saintifik dapat menggunakan beberapa strategi seperti pembelajaran kontekstual. Model pembelajaran merupakan suatu bentuk pembelajaran yang memiliki nama, ciri, sintak, pengaturan, dan budaya misalnya *discovery learning*, *project-based learning*, *problem-based learning*, *inquiry learning*.

Kurikulum 2013 menggunakan modus pembelajaran langsung (*direct instructional*) dan tidak langsung (*indirect instructional*). Pembelajaran langsung adalah pembelajaran yang mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir dan keterampilan menggunakan pengetahuan peserta didik melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang dalam silabus dan RPP. Dalam pembelajaran langsung peserta didik melakukan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan. Pembelajaran langsung menghasilkan pengetahuan dan keterampilan langsung, yang disebut dengan dampak pembelajaran (*instructional effect*).

Pembelajaran tidak langsung adalah pembelajaran yang terjadi selama proses pembelajaran langsung yang dikondisikan menghasilkan dampak pengiring (*nurturant effect*). Pembelajaran tidak langsung berkenaan dengan pengembangan nilai dan sikap yang terkandung dalam KI-1 dan KI-2. Hal ini berbeda dengan pengetahuan tentang nilai dan sikap yang dilakukan dalam proses pembelajaran langsung oleh

mata pelajaran Pendidikan Agama dan Budi Pekerti serta Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan. Pengembangan nilai dan sikap sebagai proses pengembangan moral dan perilaku, dilakukan oleh seluruh mata pelajaran dan dalam setiap kegiatan yang terjadi di kelas, sekolah, dan masyarakat. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran Kurikulum 2013, semua kegiatan intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler baik yang terjadi di kelas, sekolah, dan masyarakat (luar sekolah) dalam rangka mengembangkan moral dan perilaku yang terkait dengan nilai dan sikap.

Pendekatan saintifik meliputi lima pengalaman belajar sebagaimana tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 4.1. Deskripsi Langkah Pembelajaran*)

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk hasil belajar
Mengamati (<i>observing</i>)	mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat	perhatian pada waktu mengamati suatu objek/membaca suatu tulisan/mendengar suatu penjelasan, catatan yang dibuat tentang yang diamati, kesabaran, waktu (<i>on task</i>) yang digunakan untuk mengamati
Menanya (<i>questioning</i>)	Membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.	jenis, kualitas, dan jumlah pertanyaan yang diajukan peserta didik (pertanyaan faktual, konseptual, prosedural, dan hipotetik)
Mengumpulkan informasi (<i>experimenting</i>)	Mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasikan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari nara sumber melalui angket, wawancara, dan memodifikasi/menambahi/mengembangkan	jumlah dan kualitas sumber yang dikaji/digunakan, kelengkapan informasi, validitas informasi yang dikumpulkan, dan instrumen/alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.
Menalar/Mengasosiasi (<i>associating</i>)	mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori,	mengembangkan interpretasi, argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan informasi dari dua fakta/konsep, interpretasi

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk hasil belajar
	mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola, dan menyimpulkan.	argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan lebih dari dua fakta/konsep/teori, mensintesis dan argumentasi serta kesimpulan keterkaitan antar berbagai jenis fakta-fakta/konsep/teori/pendapat; mengembangkan interpretasi, struktur baru, argumentasi, dan kesimpulan yang menunjukkan hubungan fakta/konsep/teori dari dua sumber atau lebih yang tidak bertentangan; mengembangkan interpretasi, struktur baru, argumentasi dan kesimpulan dari konsep/teori/pendapat yang berbeda dari berbagai jenis sumber.
Mengomunikasikan (<i>communicating</i>)	menyajikan laporan dalam bentuk bagan, diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan	menyajikan hasil kajian (dari mengamati sampai menalar) dalam bentuk tulisan, grafis, media elektronik, multi media dan lain-lain

*) Dapat disesuaikan dengan kekhasan masing-masing mata pelajaran.

Pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia dapat diterapkan dengan langkah-langkah metode ilmiah, yaitu: melakukan pengamatan, menentukan hipotesis, merancang eksperimen untuk menguji hipotesis, menerima atau menolak hipotesis dan merevisi hipotesis atau membuat kesimpulan. Implementasi pendekatan ilmiah pada kurikulum 2013 tercermin pada kegiatan pembelajaran dalam silabus, yakni mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengomunikasikan. Tabel 4.2 berikut ini merupakan contoh kegiatan pembelajaran kimia yang menggunakan pendekatan ilmiah.

Tabel.4.2. Contoh Kegiatan Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Ilmiah

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
------------------	---------------------	-----------------------

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>1.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>1.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan</p>	<p>Larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi tentang cara menguji sifat elektrolit pada larutan (alat dan bahan yang digunakan serta tujuan dan langkah kerja. (Seminggu sebelum pembelajaran, siswa diberi tugas secara berkelompok membaca tentang larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit serta menyiapkan alat dan bahan untuk percobaan). <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit, misalnya mengapa disebut larutan elektrolit? Bagaimana membuktikan bahwa suatu larutan bersifat elektrolit? Apakah semua larutan dapat menghantarkan listrik? Apakah zat elektrolit terdapat dalam tubuh manusia? Mengapa keringat rasanya asin? Mengapa ketika banjir orang bisa tersengat arus listrik? Apa manfaat larutan elektrolit dalam kehidupan? Mendiskusikan dan merumuskan hipotesis terkait dengan pertanyaan stimulasi. <p>Mengumpulkan Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan (menentukan alat dan bahan serta tujuan dan langkah kerja) untuk menyelidiki sifat elektrolit pada berbagai larutan berdasarkan daya hantar listriknya. Merakit alat uji elektrolit sesuai gambar. Mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi. Menguji sifat elektrolit berbagai larutan yang ada di lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium dengan mencelupkan batang elektrode ke dalam masing-masing larutan tersebut. Mencatat data hasil pengamatan dengan teliti dan apa adanya, misalnya terjadi gelembung pada elektrode (sedikit atau banyak), lampu menyala (redup atau terang), atau tidak ada gelembung dan lampu tidak menyala. Saat mencatat hasil pengamatan, siswa didorong untuk mengajukan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>1.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.</p> <p>3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.</p> <p>4.8 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit .</p>		<p>pertanyaan, mengapa banyak gelembung di elektroda dan lampu menyala terang atau redup?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan penyebab larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik. • Mengelompokkan larutan pada tabel hasil pengamatan berdasarkan ikatan kimia (senyawa ion atau senyawa kovalen). <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil pengamatan dengan menyajikan data tersebut dalam tabel hasil pengamatan. • Menganalisis data hasil percobaan untuk menyimpulkan sifat larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listrik larutan dalam rangka membuktikan hipotesis. • Mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya. • Menganalisis jenis ikatan kimia dan sifat elektrolit suatu zat serta menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar. • Berlatih menuliskan reaksi ionisasi. • Setiap kelompok mendiskusikan fungsi larutan elektrolit dalam tubuh manusia dan penyebab keringat terasa asin serta cara mengatasi kekurangan elktrolit dalam tubuh. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun laporan percobaan secara berkelompok dan mempresentasikannya.

2. Pendekatan Keterampilan Proses

Setiap mata pelajaran memiliki karakteristik khusus dalam pendekatan pembelajaran. Pembelajaran kimia lebih menekankan pada penerapan keterampilan proses. Aspek-aspek pada pendekatan ilmiah (*scientific approach*) terintegrasi pada pendekatan keterampilan proses dan metode ilmiah. Keterampilan proses sains merupakan seperangkat keterampilan yang digunakan para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah. Keterampilan yang dilatihkan ini dikenal dengan keterampilan proses

IPA. *American Association for the Advancement of Science* (1970) mengklasifikasikannya menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Indikator kedua keterampilan proses tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3. Indikator Keterampilan Proses Dasar dan Terpadu

Keterampilan Proses Dasar	Keterampilan Proses Terpadu
Pengamatan	Pengontrolan variabel
Pengukuran	Interpretasi data
Menyimpulkan	Perumusan hipotesa
Meramalkan	Pendefinisian variabel secara operasional
Menggolongkan	
Mengkomunikasikan	Merancang eksperimen

Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran. Melalui pengalaman langsung seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan. Tabel 4.4 menyajikan indikator keterampilan proses sains beserta sub indikatornya.

Tabel 4.4. Indikator Keterampilan Proses Sains beserta Sub indikatornya.

No.	Indikator	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
1.	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan sebanyak mungkin alat indera • Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2.	Mengelompokkan/ Mengklasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat setiap pengamatan secara terpisah • Mencari perbedaan, persamaan • Mengontraskan ciri-ciri • Membandingkan • Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan
3.	Menafsirkan	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan hasil-hasil pengamatan • Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan • Menyimpulkan
4.	Meramalkan	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pola-pola hasil pengamatan • Mengungkapkan apa yang mungkin terjadi pada keadaan sebelum diamati
5.	Mengajukan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya apa, mengapa, dan bagaimana • Bertanya untuk meminta penjelasan • Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
6.	Merumuskan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian • Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.

No.	Indikator	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
7.	Merencanakan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan • Menentukan variabel/ faktor penentu • Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat • Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8.	Menggunakan alat/bahan	<ul style="list-style-type: none"> • Memakai alat/bahan • Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan • Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan.
9.	Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru • Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10.	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengubah bentuk penyajian • Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram • Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis • Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian • Membaca grafik atau tabel atau diagram • Mendiskusikan hasil kegiatan mengenai suatu masalah atau suatu peristiwa

C. Rancangan Pembelajaran

Dokumen operasional untuk rancangan pembelajaran setiap mata pelajaran adalah Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

1. Silabus

Silabus merupakan acuan penyusunan kerangka pembelajaran untuk setiap bahan kajian mata pelajaran. Silabus paling sedikit memuat:

- Identitas mata pelajaran
- Identitas sekolah meliputi nama satuan pendidikan dan kelas;
- kompetensi inti, merupakan gambaran secara kategorial mengenai kompetensi dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dipelajari untuk suatu jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran;
- kompetensi dasar, merupakan kemampuan spesifik yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang terkait muatan atau mata pelajaran;
- materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi;
- kegiatan pembelajaran, yaitu kegiatan yang dilakukan oleh pendidik dan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan;

- g. penilaian, merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik;
- h. alokasi waktu sesuai dengan jumlah jam pelajaran dalam struktur kurikulum untuk satu semester atau satu tahun; dan
- i. sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan.

Pengembangan silabus mengacu pada Permendikbud tentang Standar Isi, Permendikbud tentang Standar Proses, Permendikbud tentang Standar Penilaian, dan Permendikbud tentang Kurikulum SMA/MA. Untuk Kurikulum 2013 silabus dikembangkan di tingkat pusat yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran.

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Tahap pertama dalam pembelajaran yaitu perencanaan pembelajaran yang diwujudkan dengan kegiatan penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

a. Hakikat RPP

RPP merupakan rencana pembelajaran yang dikembangkan secara rinci dari suatu materi pembelajaran atau tema tertentu yang mengacu pada silabus. RPP mencakup: (1) data sekolah/madrasah, mata pelajaran, dan kelas/semester; (2) materi pembelajaran; (3) alokasi waktu; (4) KI, KD, indikator pencapaian kompetensi; (5) deskripsi materi pembelajaran; (6) kegiatan pembelajaran; (7) penilaian; dan (8) media/alat, bahan, dan sumber belajar.

Setiap guru di setiap satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP untuk kelas di mana guru tersebut mengajar (guru kelas) di SD dan untuk guru mata pelajaran yang diampunya untuk guru SMP/MTs, SMA/MA, dan SMK/MAK. Pengembangan RPP dilakukan sebelum awal semester atau awal tahun pelajaran dimulai, namun perlu diperbaharui sebelum pembelajaran dilaksanakan.

Pengembangan RPP dapat dilakukan oleh guru secara mandiri dan/atau berkelompok di sekolah/madrasah dikoordinasi, difasilitasi, dan disupervisi oleh kepala sekolah/madrasah.

Pengembangan RPP dapat juga dilakukan oleh guru secara berkelompok antarsekolah atau antarwilayah dikoordinasi, difasilitasi, dan disupervisi oleh dinas pendidikan atau kantor kementerian agama setempat.

b. Prinsip Penyusunan RPP

- 1) Setiap RPP harus memuat secara utuh memuat kompetensi sikap spiritual (KD dari KI-1), sosial (KD dari KI-2), pengetahuan (KD dari KI-3), dan keterampilan (KD dari KI-4).
- 2) Satu RPP dapat dilaksanakan dalam satu kali atau lebih dari satu kali pertemuan.
- 3) Memperhatikan perbedaan individu peserta didik
RPP disusun dengan memperhatikan perbedaan jenis kelamin, kemampuan awal, tingkat intelektual, minat, motivasi belajar, bakat, potensi, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar,

kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik.

- 4) Berpusat pada peserta didik
Proses pembelajaran dirancang dengan berpusat pada peserta didik untuk mendorong motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, kemandirian, dan semangat belajar, menggunakan pendekatan saintifik meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan.
- 5) Mengembangkan budaya belajar sepanjang hayat
Proses pembelajaran dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
- 6) Memberikan umpan balik dan tindak lanjut pembelajaran
RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.
- 7) Memiliki keterkaitan dan keterpaduan antarkompetensi dan/atau antarmuatan
RPP disusun dengan memperhatikan keterkaitan dan keterpaduan antara KI, KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar. RPP disusun dengan mengakomodasikan pembelajaran tematik, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.
- 8) Menerapkan teknologi informasi dan komunikasi
RPP disusun dengan mempertimbangkan penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

c. Komponen dan Sistematika RPP

Komponen-komponen RPP secara operasional diwujudkan dalam bentuk format berikut ini.

Sekolah	:
Mata pelajaran	:
Kelas/Semester	:
Materi Pembelajaran	:
Alokasi Waktu	:
A. Kompetensi Inti (KI)	
B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi*)	
1. _____ (KD pada KI-1)	
Indikator:_____	
2. _____ (KD pada KI-2)	
Indikator:_____	
3. _____ (KD pada KI-3)	
Indikator: _____	

<p>4. _____ (KD pada KI-4) Indikator: _____</p>
<p>C. Deskripsi Materi Pembelajaran (dapat berupa rincian, uraian, atau penjelasan materi pembelajaran)</p> <p>D. Kegiatan Pembelajaran</p> <p>1. Pertemuan Pertama: (...JP)</p> <p>a. Kegiatan Pendahuluan</p> <p>b. Kegiatan Inti**) <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati • Menanya • Mengumpulkan informasi • Menalar • Mengomunikasikan </p> <p>c. Kegiatan Penutup</p> <p>2. Pertemuan Kedua: (...JP)</p> <p>a. Kegiatan Pendahuluan</p> <p>b. Kegiatan Inti**) <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati • Menanya • Mengumpulkan informasi • Menalar • Mengomunikasikan </p> <p>c. Kegiatan Penutup</p> <p>3. Pertemuan seterusnya.</p> <p>E. Penilaian</p> <p>1. Teknik penilaian</p> <p>2. Instrumen penilaian dan pedoman penskoran</p> <p>a. Pertemuan Pertama</p> <p>b. Pertemuan Kedua</p> <p>c. Pertemuan seterusnya</p> <p>F. Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar</p> <p>1. Media/alat</p> <p>2. Bahan</p> <p>3. Sumber Belajar</p>

*) Pada setiap KD dikembangkan indikator atau penanda. Indikator untuk KD yang diturunkan dari KI-1 dan KI-2 dirumuskan dalam bentuk perilaku umum yang bermuatan nilai dan sikap yang gejalanya dapat diamati. Indikator untuk KD yang diturunkan dari KI-3 dan KI-4 dirumuskan dalam bentuk perilaku spesifik yang dapat diamati dan terukur.

***) Pada kegiatan inti kelima pengalaman belajar tidak harus muncul seluruhnya tergantung cakupan muatan pembelajaran.

d. Langkah Penyusunan RPP

1) Pengkajian Silabus

Pengkajian terhadap silabus meliputi: (1) KI dan KD; (2) materi pembelajaran; (3) kegiatan pembelajaran; (4) penilaian; (5) alokasi waktu; dan (6) sumber belajar.

2) Perumusan indikator pencapaian KD pada KI-1, KI-2, KI-3, dan KI-4;

3) Deskripsi Materi Pembelajaran

Langkah ini dapat berupa merinci, menjabarkan, menguraikan, dan mengidentifikasi materi pembelajaran dengan memperhatikan prinsip penyusunan RPP.

4) Penjabaran Kegiatan Pembelajaran

Menjabarkan kegiatan pembelajaran yang ada pada silabus dalam bentuk yang lebih operasional berupa pendekatan saintifik disesuaikan dengan kondisi peserta didik dan satuan pendidikan termasuk penggunaan media, alat, bahan, dan sumber belajar.

5) Penentuan Alokasi Waktu

Menentukan alokasi waktu untuk setiap pertemuan berdasarkan alokasi waktu pada silabus, selanjutnya dibagi ke dalam kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup.

6) Pengembangan Penilaian

Menentukan lingkup, teknik, dan instrumen penilaian, serta membuat pedoman penskoran.

7) Menentukan Media, Alat, Bahan dan Sumber Belajar

Penentuan media, alat, bahan, dan sumber belajar disesuaikan dengan yang telah ditetapkan dalam langkah penjabaran kegiatan pembelajaran.

3. Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan pembelajaran meliputi:

a. Kegiatan Pendahuluan

Dalam kegiatan pendahuluan, guru:

- 1) mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan.
- 2) mendiskusikan kompetensi yang sudah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya berkaitan dengan kompetensi yang akan dipelajari dan dikembangkan;
- 3) menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari; dan
- 4) menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan.
- 5) menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan.

b. Kegiatan Inti

Kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi, yang dilakukan 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.

Kegiatan inti menggunakan pendekatan saintifik yang disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran dan peserta didik. Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan

Dalam setiap kegiatan guru harus memperhatikan perkembangan sikap peserta didik pada kompetensi dasar dari KI-1 dan KI-2 antara lain mensyukuri karunia Tuhan, jujur, teliti, kerja sama, toleransi, disiplin, taat aturan, menghargai pendapat orang lain yang tercantum dalam silabus dan RPP.

c. Kegiatan Penutup

Dalam kegiatan penutup, guru bersama peserta didik melakukan: (a) membuat rangkuman/simpulan pelajaran; (b) refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan; dan (c) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.

Selanjutnya guru juga perlu melakukan: (a) melakukan penilaian; (b) merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remedi, program pengayaan, layanan konseling dan/atau memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar peserta didik; dan (c) menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

BAB V MODEL- MODEL PEMBELAJARAN

Sesuai dengan Permendikbud tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, kegiatan pembelajaran sepenuhnya diarahkan pada pengembangan ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh melalui pendekatan saintifik dan diperkuat dengan penerapan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*) dan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

Pendekatan saintifik secara menyeluruh telah diuraikan pada Bab IV. Bagian ini lebih fokus pada pembahasan secara praktis mengenai karakteristik model pembelajaran *discovery/inquiry learning*, *problem based learning* dan *project based learning* serta teknik memilih sebuah model pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kompetensi dan karakteristik siswa.

A. Discovery Learning

Model pembelajaran *Discovery Learning* mengarahkan peserta didik untuk memahami konsep, arti, dan hubungan, melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan. Penemuan konsep tidak disajikan dalam bentuk akhir, tetapi peserta didik didorong untuk mengidentifikasi apa yang ingin diketahui dan dilanjutkan dengan mencari informasi sendiri kemudian mengorganisasi atau mengkonstruksi apa yang mereka ketahui dan pahami dalam suatu bentuk akhir. Hal tersebut terjadi bila peserta didik terlibat, terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep dan prinsip. *Discovery* dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan dan *inferring*. Proses tersebut disebut *cognitive process* sedangkan *discovery* itu sendiri adalah *the mental process of assimilating concepts and principles in the mind*.

Penggunaan *Discovery Learning*, ingin mengubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif, pembelajaran yang *teacher oriented* ke *student oriented*, dan mengubah modus ekspositori siswa hanya menerima informasi dari guru ke modus *Discovery* siswa menemukan informasi sendiri.

1. Langkah-langkah Operasional Implementasi dalam Proses Pembelajaran

Langkah-langkah dalam mengaplikasikan model *discovery learning* di kelas adalah sebagai berikut.

a. Perencanaan

- 1) Menentukan tujuan pembelajaran
- 2) Melakukan identifikasi karakteristik siswa (kemampuan awal, minat, gaya belajar, dan sebagainya)
- 3) Memilih materi pelajaran
- 4) Menentukan topik-topik yang harus dipelajari siswa secara induktif (dari contoh-contoh generalisasi)
- 5) Mengembangkan bahan-bahan belajar yang berupa contoh-contoh, ilustrasi, tugas dan sebagainya untuk dipelajari siswa
- 6) Mengatur topik-topik pelajaran dari yang sederhana ke kompleks, dari yang konkret ke abstrak, atau dari tahap enaktif, ikonik sampai ke simbolik
- 7) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar siswa

b. Pelaksanaan

Dalam mengaplikasikan metode *Discovery Learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran, secara umum sebagai berikut.

1) *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)

Pertama-tama pada tahap ini siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa untuk melakukan eksplorasi. Dalam hal memberikan stimulasi dapat menggunakan teknik bertanya yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menghadapkan siswa pada kondisi internal yang mendorong eksplorasi. Dengan demikian seorang Guru harus menguasai teknik-teknik dalam memberi stimulus kepada siswa agar tujuan mengaktifkan siswa untuk mengeksplorasi dapat tercapai.

2) *Problem statement* (pernyataan/ identifikasi masalah)

Setelah melakukan stimulasi langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian pilih salah satu masalah dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah). Memberikan kesempatan siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun pemahaman siswa agar terbiasa untuk menemukan masalah.

3) *Data collection* (pengumpulan data).

Tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan memberi kesempatan siswa mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah siswa belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak disengaja siswa menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

4) *Data processing* (pengolahan data)

Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. Data processing disebut juga dengan pengkodean coding/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut siswa akan mendapatkan

pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/ penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis

5) *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini siswa memeriksa secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data yang telah diolah. Verifikasi bertujuan agar proses belajar berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

6) *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

Tahap generalisasi adalah proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi.

B. Project Based Learning

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning/ PjBL*) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai inti pembelajaran. Siswa melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata. Pembelajaran Berbasis Proyek dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan siswa dalam melakukan insvestigasi dan memahaminya. Melalui *PjBL*, proses *inquiry* dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing siswa dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. Pada saat pertanyaan terjawab, secara langsung siswa dapat melihat berbagai elemen utama sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang dikajinya. *PjBL* merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata.

Mengingat bahwa masing-masing siswa memiliki gaya belajar yang berbeda, maka Pembelajaran Berbasis Proyek memberikan kesempatan kepada para siswa untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Pembelajaran Berbasis Proyek dapat dikatakan sebagai operasionalisasi konsep “Pendidikan Berbasis Produksi” yang biasa dikembangkan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yang dapat diadopsi untuk pembelajaran sains/kimia di SMA pada materi-materi yang relevan. Dengan pembelajaran berbasis produksi siswa diperkenalkan dengan suasana dan makna kerja yang sesungguhnya di dunia kerja. Pembelajaran Berbasis Proyek memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. siswa membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja,
2. adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada siswa,

3. siswa mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan,
4. siswa secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan,
5. proses evaluasi dijalankan secara kontinyu,
6. siswa secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan,
7. produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif,
8. situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan

Peran instruktur atau guru dalam Pembelajaran Berbasis Proyek sebaiknya sebagai fasilitator, pelatih, penasehat dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan daya imajinasi, kreasi dan inovasi dari siswa.

Langkah-Langkah Operasional

Langkah langkah pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek dapat dijelaskan dengan diagram sebagai berikut.

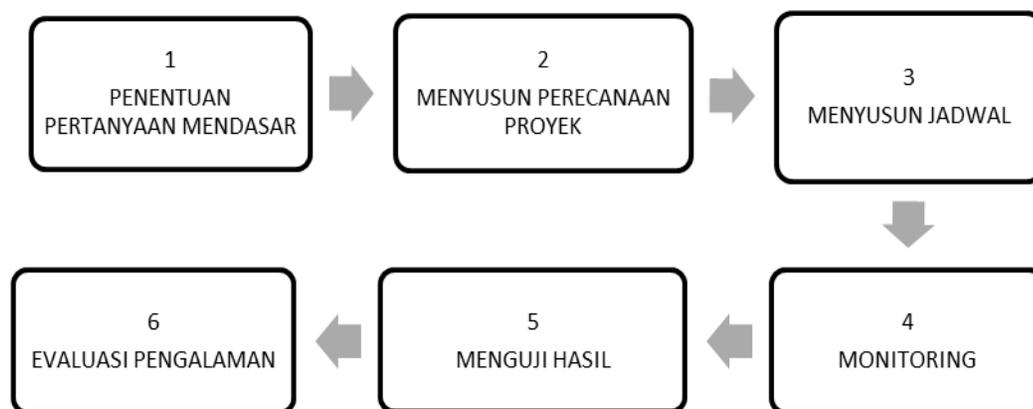


Diagram 1. Langkah langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek

Penjelasan langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai berikut.

- a. *Penentuan Pertanyaan Mendasar (Start With the Essential Question)*
Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. Pengajar berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para siswa.
- b. *Mendesain Perencanaan Proyek (Design a Plan for the Project)*
Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan siswa. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
- c. *Menyusun Jadwal (Create a Schedule)*
Pengajar dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1)

membuat timeline untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa siswa agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

d. Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)

Pengajar bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses. Dengan kata lain pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

e. Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

f. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Peran guru dan siswa dalam pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai berikut.

1. Peran Guru

- a. Merencanakan dan mendesain pembelajaran
- b. Membuat strategi pembelajaran
- c. Membayangkan interaksi yang akan terjadi antara guru dan siswa
- d. Mencari keunikan siswa
- e. Menilai siswa dengan cara transparan dan berbagai macam penilaian
- f. Membuat portofolio pekerjaan siswa

2. Peran Siswa

- a. Menggunakan kemampuan bertanya dan berpikir
- b. Melakukan riset sederhana
- c. Mempelajari ide dan konsep baru
- d. Belajar mengatur waktu dengan baik
- e. Melakukan kegiatan belajar sendiri/kelompok
- f. Mengaplikasikan hasil belajar lewat tindakan
- g. Melakukan interaksi sosial (wawancara, survey, observasi, dll)

C. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa (bersifat kontekstual) sehingga merangsang siswa untuk belajar. *Problem Based Learning* menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata. Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada siswa, sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan.

Peran guru, siswa dan masalah dalam pembelajaran berbasis masalah dapat digambarkan sebagai berikut.

Guru sebagai pelatih	Siswa sebagai <i>problem solver</i>	Masalah sebagai awal tantangan dan motivasi
<ul style="list-style-type: none"> • Asking about thinking (bertanya tentang pemikiran) • memonitor pembelajaran • probing (menantang siswa untuk berfikir) • menjaga agar siswa terlibat • mengatur dinamika kelompok • menjaga berlangsungnya proses 	<ul style="list-style-type: none"> • peserta yang aktif • terlibat langsung dalam pembelajaran • membangun pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • menarik untuk dipecahkan • menyediakan kebutuhan yang ada hubungannya dengan pelajaran yang dipelajari

Pembelajaran berbasis masalah berpusat pada siswa. Siswa harus dapat menentukan sendiri apa yang harus dipelajari, dari mana informasi dapat diperoleh, dan di bawah bimbingan guru. Tujuan dan hasil dari model pembelajaran berbasis masalah ini adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas, melibatkan siswa dalam penyelidikan permasalahan pilihan sendiri yang memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahamannya tentang fenomena tersebut.

1. Langkah-langkah Implementasi *Problem Based Learning*

Langkah-langkah dalam menerapkan *Problem Based Learning* di kelas dan perilaku guru dalam setiap fasenya adalah sebagai berikut.

Tahapan-Tahapan Model PBL

FASE-FASE	KEGIATAN PEMBELAJARAN
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyimak penjelasan tentang tujuan pembelajaran dan logistik yg dibutuhkan • Siswa dimotivasi untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih
Fase 2 Mengorganisasikan siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa didorong mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Fase 3	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa didorong untuk mengumpulkan

FASE-FASE	KEGIATAN PEMBELAJARAN
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dibimbing dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagi tugas dengan teman
Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> Hasil belajar siswa dievaluasi terkait materi yang telah dipelajari / meminta kelompok presentasi hasil kerja

Fase 1: Mengorientasikan siswa pada masalah

Pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan. Dalam penggunaan PBL, tahapan ini sangat penting dimana guru harus menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh siswa dan juga oleh guru. serta dijelaskan bagaimana guru akan mengevaluasi proses pembelajaran. Hal ini sangat penting untuk memberikan motivasi agar siswa dapat mengerti dalam pembelajaran yang akan dilakukan. Ada empat hal yang perlu dilakukan dalam proses ini, yaitu:

1. Tujuan utama pengajaran tidak untuk mempelajari sejumlah besar informasi baru, tetapi lebih kepada belajar bagaimana menyelidiki masalah-masalah penting dan bagaimana menjadi siswa yang mandiri,
2. Permasalahan dan pertanyaan yang diselidiki tidak mempunyai jawaban mutlak “benar“, sebuah masalah yang rumit atau kompleks berpotensi memunculkan banyak penyelesaian dan seringkali bertentangan,
3. Selama tahap penyelidikan (dalam pengajaran ini), siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan dan mencari informasi. Guru akan bertindak sebagai pembimbing yang siap membantu, namun siswa harus berusaha untuk bekerja mandiri atau dengan temannya, dan
4. Selama tahap analisis dan penjelasan, siswa akan didorong untuk menyatakan ide-idenya secara terbuka dan penuh kebebasan. Tidak ada ide yang akan ditertawakan oleh guru atau teman sekelas. Semua siswa diberi peluang untuk menyumbang kepada penyelidikan dan menyampaikan ide-ide mereka.

Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Disamping mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, pembelajaran PBL juga mendorong siswa belajar berkolaborasi. Pemecahan suatu masalah sangat membutuhkan kerjasama dan sharing antar anggota. Oleh sebab itu, guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan membentuk kelompok-kelompok siswa dimana masing-masing kelompok akan memilih dan memecahkan masalah yang berbeda. Prinsip-prinsip pengelompokan siswa dalam pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam konteks ini seperti: kelompok harus heterogen, pentingnya interaksi antar anggota, komunikasi yang efektif, adanya tutor sebaya, dan sebagainya. Guru sangat penting memonitor

dan mengevaluasi kerja masing-masing kelompok untuk menjaga kinerja dan dinamika kelompok selama pembelajaran.

Setelah siswa diorientasikan pada suatu masalah dan telah membentuk kelompok belajar selanjutnya guru dan siswa menetapkan subtopik-subtopik yang spesifik, tugas-tugas penyelidikan, dan jadwal. Tantangan utama bagi guru pada tahap ini adalah mengupayakan agar semua siswa aktif terlibat dalam sejumlah kegiatan penyelidikan dan yang dapat menghasilkan penyelesaian terhadap permasalahan tersebut.

Fase 3: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok

Penyelidikan adalah inti dari PBL. Meskipun setiap situasi permasalahan memerlukan teknik penyelidikan yang berbeda, namun pada umumnya tentu melibatkan karakter yang identik, yakni pengumpulan data dan eksperimen, berhipotesis dan penjelasan, dan memberikan pemecahan. Pengumpulan data dan eksperimentasi merupakan aspek yang sangat penting. Pada tahap ini, guru harus mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen (mental maupun aktual) sampai mereka betul-betul memahami dimensi situasi permasalahan. Tujuannya adalah agar siswa mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri. Guru membantu siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber, dan ia seharusnya mengajukan pertanyaan pada siswa untuk berfikir tentang masalah dan ragam informasi yang dibutuhkan untuk sampai pada pemecahan masalah yang dapat dipertahankan.

Setelah siswa mengumpulkan cukup data dan memberikan permasalahan tentang fenomena yang mereka selidiki, selanjutnya mereka mulai menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, penyelesaian, dan pemecahan. Selama pengajaran pada fase ini, guru mendorong siswa untuk menyampaikan semua ide-idenya dan menerima secara penuh ide tersebut. Guru juga harus mengajukan pertanyaan yang membuat siswa berfikir tentang kelayakan hipotesis dan solusi yang mereka buat serta tentang kualitas informasi yang dikumpulkan.

Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan artifak (hasil karya) dan memamerkannya

Tahap penyelidikan diikuti dengan menciptakan artifak (hasil karya) dan pameran. Artifak lebih dari sekedar laporan tertulis, namun bisa suatu video tape (menunjukkan situasi masalah dan pemecahan yang diusulkan), model (perwujudan secara fisik dari situasi masalah dan pemecahannya), program komputer, dan sajian multimedia. Tentunya kecanggihan artifak sangat dipengaruhi tingkat berfikir siswa. Langkah selanjutnya adalah memamerkan hasil karyanya dan guru berperan sebagai organisator pameran. Akan lebih baik jika dalam pameran ini melibatkan siswa-siswa lainnya, guru-guru, orang tua, dan lainnya yang dapat menjadi "penilai" atau memberikan umpan balik.

Fase 5: Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah

Fase ini merupakan tahap akhir dalam PBL. Fase ini dimaksudkan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase ini guru meminta siswa untuk merekonstruksi

pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya

D. Pemilihan Model Pembelajaran

Tidak ada model pembelajaran yang lebih baik dari model pembelajaran yang lain. Setiap model dapat digunakan sesuai dengan spesifikasi tujuan, rasional yang mendasari, sintaks pembelajaran, dan sistem pengelolaan dan pengaturan lingkungan yang diberikan pada manualnya. Oleh karena itu, guru hendaknya menguasai dan dapat menerapkan berbagai model pembelajaran agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang sangat beraneka ragam dalam lingkungan belajar yang merupakan karakteristik sekolah sehingga sangat bervariasi.

Dalam memilih model pembelajaran dimulai dari menganalisis karakteristik tujuan yang akan dicapai, materi, peserta didik, lingkungan belajar (alat-alat, sarana dan prasarana, sumber belajar), serta kemampuan guru dalam sistem pengelolaan dan pengaturan lingkungan. Selanjutnya guru memilih model yang dapat mengakomodasi karakteristik-karakteristik tersebut. Tentu saja tidak semua karakteristik yang ada sesuai dengan spesifikasi model. Dalam hal ini guru hendaklah memilih karakteristik terpenting yang harus diakomodasi, atau menggunakan dua model secara bersamaan. Di samping itu dengan mempelajari model-model pembelajaran IPA yang telah ada guru dapat mengembangkan/menciptakan model pembelajaran IPA sendiri.

Pemilihan model pembelajaran (*discovery learning, project based learning, atau problem based learning*) sebagai pelaksanaan pendekatan saintifik pembelajaran memerlukan analisis yang cermat sesuai dengan karakteristik kompetensi dan kegiatan pembelajaran dalam silabus. Pemilihan model pembelajaran mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

Karakteristik pengetahuan yang dikembangkan menurut kategori faktual, konseptual, dan prosedural. Pada pengetahuan faktual dan konseptual dapat dipilih *discovery learning*, sedangkan pada pengetahuan prosedural dapat dipilih *project based learning* dan *problem based learning*

Karakteristik keterampilan yang tertuang pada rumusan kompetensi dasar dari KI- 4. Pada keterampilan abstrak dapat dipilih *discovery learning* dan *problem based learning*, sedangkan pada keterampilan konkrit dapat dipilih *project based learning*

Pemilihan ketiga model tersebut mempertimbangkan sikap yang dikembangkan, baik sikap religius (KI-1) maupun sikap sosial (KI-2)

Berikut contoh matrik pemilihan model yang dapat digunakan sesuai dengan dimensi pengetahuan dan keterampilan

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Keterampilan	
	Abstrak	Konkrit
Faktual	<i>Discovery Learning</i>	<i>Discovery Learning</i>
Konseptual	<i>Discovery Learning</i>	<i>Discovery Learning</i>
Prosedural	<i>Discovery Learning</i> <i>Problem Based Learning</i>	<i>Projec Based Larning</i> <i>Problem Based Learning</i>
Metakognitif	<i>Discovery Learning</i> <i>Projec Based Larning</i>	<i>Discovery Learning</i> <i>Projec Based Larning</i>

	<i>Problem Based Learning</i>	<i>Problem Based Learning</i>
--	-------------------------------	-------------------------------

Contoh pemilihan model yang dapat digunakan berdasarkan karakteristik kompetensi Kimia SMA/MA disajikan pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Contoh penerapan model pembelajaran berdasarkan karakteristik kompetensi Kimia SMA

Kompetensi Dasar	Discovery Learning	Project Based Learning	Problem Based Learning	Kelas
<p>KD 3.8: menganalisis sifat larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya</p> <p>KD 4.8: Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan non elektrolit</p>	<p>Guru memperlihatkan contoh cairan elektrolit (minuman bertuliskan elektrolit) dan beberapa cairan lain (misalnya larutan gula, akuades, larutan asam), siswa menanya mengapa dikatakan cairan elektrolit? Apakah akuades dan larutan lain termasuk elektrolit? Siswa menemukan perbedaan sifat larutan elektrolit dan non elektrolit melalui eksperimen dan informasi dari sumber lain.</p>			X
<p>Materi Isotop, Isobar, Isoton indikator pembelajaran: Menganalisis dan mengevaluasi fenomena isotope dalam kehidupan</p>	<p>Setelah pembahasan teori atom, terutama setelah pembahasan tentang konsep isotop, isobar, dan isoton, siswa mempelajari Demonstrasi/video penambahan es batu yang mengandung isotop yang berbeda ke dalam air. dengan <i>hints</i> atau <i>clues</i> dari</p>			X

	<p>guru, siswa menemukan fenomena yang terjadi karena perbedaan molekul air (isotop D₂O dan H₂O).</p> <p>(http://www.youtube.com/watch?VliirA5ooSO)</p>			
<p>KD 3.7: Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan</p> <p>KD 4.7 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.</p>			<p>Siswa mengamati demonstrasi guru terkait laju reaksi (2 reaksi masing-masing dengan luas permukaan, konsentrasi, dan suhu berbeda ekstrim). Siswa merumuskan permasalahan terkait hasil pengamatan, membuat hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data/menguji hipotesis, menyimpulkan</p>	XI
<p>KD3.11: menentukan konsentrasi/kadar asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam-basa</p> <p>KD 4.11 merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan</p>		<p>Setelah pembelajaran asam-basa, siswa mendapat tugas proyek Menyelidiki kadar asam asetat dalam cuka dapur dari berbagai merek, atau menyelidiki kadar boraks dalam berbagai produk pangan, merumuskan pertanyaan, merancang proyek dengan bimbingan guru,</p>		XI

titrasi asam-basa		menetapkan jadwal, menguji rancangan/melakukan eksperimen, mengevaluasi pengalaman/presentasi produk		
KD 3.3 Mengevaluasi gejala atau proses yang terjadi dalam contoh sel elektrokimia (sel volta dan sel elektrolisis) yang digunakan dalam kehidupan KD 4.3: Menciptakan ide/gagasan produk sel elektrokimia (Materi Pokok: Sel elektrolisis dan hukum Faraday)		Setelah pembelajaran elektrokimia/elektrolisis, guru memberi tugas untuk mendisain penyepuhan logam besi (misal pin, gantungan kunci), merumuskan pertanyaan, merancang proyek dengan bimbingan guru, menetapkan jadwal, menguji rancangan/melakukan eksperimen, mengevaluasi pengalaman/pre sentasi produk.		XII

Penjelasan Contoh Pembelajaran Melalui Penemuan (*Discovery Learning*)

Judul Demonstrasi penambahan es batu yang mengandung isotop yang berbeda ke dalam air
Kegiatan:

<p>Tujuan Kegiatan:</p> <p>Memahami bahwa senyawa yang mengandung unsur yang sama dengan isotop yang berbeda memiliki sifat fisik yang berbeda (dalam hal ini massa jenisnya berbeda), walaupun sifatnya kimianya sama. Tujuan ini terkait dengan pemahaman bahwa isotop yang berbeda mempunyai nomor massa yang berbeda.</p>
<p>Latar Belakang Kegiatan:</p> <p>Kegiatan ini dilaksanakan setelah pembahasan teori atom, terutama setelah pembahasan tentang konsep isotop, isobar, dan isoton. Demonstrasi diberikan dalam bentuk penayangan video, walaupun bisa pula dilaksanakan dengan menampilkan fenomena nyata di depan kelas</p>
<p>Skenario Kegiatan:</p>

- (1) Setelah penayangan video, siswa dirangsang untuk mencari penjelasan terhadap fenomena yang ditayangkan. Dalam kasus ini, siswa diharapkan dapat menjelaskan mengapa terdapat perbedaan antara perilaku es batu di kedua gelas. (Lihat bentuk kegiatan di bawah)
- (2) Guru menahan diri untuk tidak menjelaskan mengapa hal itu terjadi. Guru hanya memberikan bantuan dalam bentuk pengajuan pertanyaan, pemberian tanda-tanda (*hints* atau *clues*), pemberitahuan beberapa kata kunci penting, dan lain-lain.
- (3) Selain memberi kata kunci atau *hints*, guru dapat menceritakan kasus yang berbeda tapi berkaitan dengan prinsip yang sama atau serupa.
- (4) Siswa diharapkan secara bertahap menemukan hal-hal baru, hingga akhirnya fenomena itu dapat dijelaskan. Selama usaha menuju penemuan tersebut, siswa didorong bertanya untuk memperjelas fenomena yang dilihatnya

Bentuk Kegiatan:

Guru menayangkan video yang menunjukkan adanya 2 gelas berisi cairan bening, serta tersedia es batu di samping masing-masing gelas. (Video dapat diunduh dari alamat situs <http://...>). Selama penayangan, tampilkan hal-hal berikut:

- Es batu tersebut dimasukkan ke gelas yang ada di dekatnya.
- Es batu pada gelas pertama, terlihat terapung dalam cairan bening tsb.
- Es batu pada gelas kedua, terlihat tenggelam dalam cairan bening tsb.

Beberapa Kemungkinan Menuju Penemuan:

- (1) Siswa dapat bertanya beberapa hal tentang fenomena tersebut.
- (2) Guru terus mendorong siswa untuk menemukan penjelasan tentang fenomena itu.
- (3) Salah satu penjelasan yang dapat diajukan siswa adalah: gelas pertama berisi air, sedangkan gelas kedua berisi alkohol.
Tanggapan guru: jika gelas kedua berisi alkohol, memang benar bahwa es batu akan tenggelam, karena massa jenisnya lebih besar dari massa jenis alkohol. Tapi, sebetulnya isi gelas kedua bukan alkohol, tetapi air, sama dengan isi gelas pertama. Coba pikirkan kemungkinan penjelasan lainnya.
- (4) Jika siswa belum juga berhasil menemukan penjelasan fenomena, berikan beberapa informasi, misalnya bahwa: (a) penjelasan fenomena itu terkait dengan konsep isotop, (b) dalam kasus lainnya, misalnya isotop karbon-12 dan karbon-14, keduanya sama-sama dapat membentuk karbon dioksida (sifat kimianya sama), tapi ternyata CO₂ dari karbon-14 lebih cenderung untuk berada di lapis terbawah atmosfer dibandingkan CO₂ dari karbon-12.

Penemuan yang Diharapkan:

Yang diharapkan adalah siswa sampai pada proses penemuan, yang membuat mereka bisa berteriak: "Aha!" Akhirnya fenomena itu dapat difahami.

Dalam contoh di atas, penemuannya kira-kira: "O, iya, es batunya terdiri atas molekul-molekul air yang berbeda. Es batu yang tenggelam terdiri atas molekul-molekul air yang atom hidrogennya berupa deuterium (yaitu isotop hidrogen yang lebih besar massanya), sedangkan es batu yang terapung terdiri atas molekul-molekul air yang biasa."

Tentunya ada penjelasan alternatif: atom oksigennya yang berbeda, yaitu oksigen-18 dan oksigen-16.

Judul Kegiatan: Pengurangan kadar besi dari air sumur

Tujuan Kegiatan:

Menyelesaikan masalah air sumur yang mengandung ion besi yang terlalu banyak

Latar Belakang Kegiatan:

Penyelesaian masalah air sumur yang mengandung terlalu banyak ion besi dapat digunakan untuk lebih memahami beberapa konsep dan prinsip kimia sekaligus.

Skenario Kegiatan:

Bentuk Kegiatan: Air sumur bisa mengandung banyak ion besi(II). Untuk mengurangi kadar ion besi tersebut, bisa dilakukan proses pengendapan oksida besi dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- Air sumur dialirkan ke suatu wadah dengan selang.
- Selang dijaga agar tidak tercelup dalam air yang ditampung, tapi berjarak cukup jauh dari permukaan air.
- Pada percobaan kedua, dicoba selang tercelup dalam air, sehingga bisa dibandingkan perbedaan hasil dari keduanya.
- Karena aliran air yang melalui udara, maka terjadi aerasi, yaitu udara, termasuk gas oksigen, masuk ke dalam air dan melarut di dalamnya. Oksigen ini bisa bereaksi dengan ion besi(II) untuk berubah menjadi besi(III). Muatan ion besi(III) yang lebih besar, menyebabkan tarikannya kepada oksigen yang bermuatan negatif menjadi lebih kuat, sehingga dapat mengendap menjadi Fe_2O_3 .

Untuk menghasilkan proses inkuiri, maka harus dibuat skenario agar siswa bisa memahami apa yang terjadi, lewat pemberian informasi terbatas, tapi bukan lewat penjelasan yang lengkap. Penjelasan yang disebut dalam tahap-tahap di atas, hanya untuk uraian contoh “Pembelajaran Berbasis Masalah” kepada pembaca panduan ini, tapi bukan untuk disampaikan kepada siswa, yang diharapkan menemukan sendiri penjelasan tersebut.

BAB VI

PENILAIAN OTENTIK DALAM PEMBELAJARAN KIMIA

A. Strategi Penilaian

Penilaian Hasil Belajar adalah proses pengumpulan informasi/bukti tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam ranah sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan dilakukan secara terencana dan sistematis, selama dan/atau setelah proses belajar suatu kompetensi, satu semester, satu tahun untuk suatu muatan/mata pelajaran, dan untuk penyelesaian pendidikan pada suatu satuan pendidikan.

Dalam konteks pendidikan berdasarkan standar (*standard-based education*), kurikulum berdasarkan kompetensi (*competency-based curriculum*), dan pendekatan belajar tuntas (*mastery learning*) penilaian proses dan hasil belajar merupakan parameter tingkat pencapaian kompetensi minimal. Untuk itu, berbagai pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran perlu dikembangkan untuk memfasilitasi peserta didik agar mudah dalam belajar dan mencapai keberhasilan belajar secara optimal.

Kurikulum 2013 mempersyaratkan penggunaan penilaian otentik (*authentic assesment*). Secara paradigmatik penilaian otentik memerlukan perwujudan pembelajaran otentik (*authentic instruction*) dan belajar otentik (*authentic learning*). Hal ini diyakini bahwa penilaian otentik lebih mampu memberikan informasi kemampuan peserta didik secara holistik dan valid

Penilaian otentik merupakan pendekatan, prosedur, dan instrumen penilaian

proses dan capaian pembelajaran peserta didik dalam penerapan sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan yang diperolehnya dalam bentuk pemberian tugas perilaku nyata atau perilaku dengan tingkat kemiripan dengan dunia nyata di sekolah dan di luar sekolah, misalnya menyelidiki kadar asam asetat dalam cuka dapur. Berikut ini merupakan hal-hal mendasar pada penilaian otentik.

- Penilaian menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pembelajaran
- Mencerminkan masalah dunia nyata, bukan dunia sekolah
- Menggunakan berbagai cara dan kriteria
- Holistik (kompetensi utuh merefleksikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap)
- Peserta didik mengkonstruksi responnya sendiri, bukan sekadar memilih dari yang tersedia
- Tugas merupakan tantangan yang ada atau yang mirip dihadapi dalam dunia nyata
- Tugas yang tidak hanya memiliki satu jawaban tertentu yang benar [banyak/semua jawaban benar]

B. Teknik dan Instrumen Penilaian

Kurikulum 2013 menerapkan penilaian otentik untuk menilai kemajuan belajar peserta didik yang meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Teknik dan instrumen yang dapat digunakan untuk menilai kompetensi pada aspek sikap, keterampilan, dan pengetahuan sebagai berikut.

1. Penilaian Kompetensi Sikap

Penilaian sikap diarahkan untuk mengukur pencapaian kompetensi dasar pada KI-1 dan KI-2. Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk menilai sikap peserta didik, antara lain melalui observasi, penilaian diri, penilaian sejawat, dan penilaian melalui jurnal. Instrumen yang digunakan antara lain daftar cek atau skala penilaian (*rating scale*) yang disertai rubrik yang hasil akhirnya dihitung berdasarkan modus.

a. Observasi

Sikap dan perilaku keseharian peserta didik direkam melalui pengamatan dengan menggunakan format yang berisi sejumlah indikator perilaku yang diamati, baik yang terkait dengan mata pelajaran maupun secara umum. Pengamatan terhadap sikap dan perilaku yang terkait dengan mata pelajaran dilakukan oleh guru yang bersangkutan selama proses pembelajaran berlangsung, seperti: ketekunan belajar, percaya diri, rasa ingin tahu, kerjasama, kejujuran, disiplin, peduli lingkungan, dan selama peserta didik berada di sekolah atau bahkan di luar sekolah selama perilakunya dapat diamati guru.

Contoh: Format pengamatan sikap dalam laboratorium IPA :

No	Nama	Aspek perilaku yang dinilai	Skor	Keterangan
----	------	-----------------------------	------	------------

		Bekerja sama	Rasa ingin tahu	Disiplin	Pedulilingkungan		gan
1.	Andi	3	4	3	2	12	
2.	Badu						
3.						

Catatan:

Kolom Aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut.

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

b. Penilaian diri (*self assessment*)

Penilaian diri digunakan untuk memberikan penguatan (*reinforcement*) terhadap kemajuan proses belajar peserta didik. Penilaian diri berperan penting bersamaan dengan bergesernya pusat pembelajaran dari guru ke peserta didik yang didasarkan pada konsep belajar mandiri (*autonomous learning*).

Untuk menghilangkan kecenderungan peserta didik menilai diri terlalu tinggi dan subyektif, penilaian diri dilakukan berdasarkan kriteria yang jelas dan objektif. Untuk itu penilaian diri oleh peserta didik di kelas perlu dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menjelaskan kepada peserta didik tujuan penilaian diri.
- 2) Menentukan kompetensi yang akan dinilai.
- 3) Menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan.
- 4) Merumuskan format penilaian, dapat berupa daftar tanda cek, atau skala penilaian.

Contoh: Format penilaian diri untuk aspek sikap

Partisipasi Dalam Diskusi Kelompok	
Nama	: -----
Nama-nama anggota kelompok	: -----
Kegiatan kelompok	: -----
Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 6, tuliskan huruf A,B,C atau D didepan tiap pernyataan:	
A : selalu	C : kadang-kadang
B : sering	D : tidak pernah
1.--- Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan	
2.--- Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu	
3.--- Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama	

kegiatan

4.--- Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya

5. Selama kerja kelompok, saya....

- mendengarkan orang lain
- mengajukan pertanyaan
- mengorganisasi ide-ide saya
- mengorganisasi kelompok
- mengacaukan kegiatan
- melamun

6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

Pada dasarnya teknik penilaian diri ini tidak hanya untuk aspek sikap, tetapi juga dapat digunakan untuk menilai kompetensi dalam aspek keterampilan dan pengetahuan.

c. Penilaian sejawat (*peerassessment*)

Penilaian sejawat atau antarpeserta didik merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk saling menilai terkait dengan pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan berupa lembar pengamatan antarpeserta didik. Format yang digunakan untuk penilaian sejawat dapat menggunakan format seperti contoh pada penilaian diri.

Contoh: Format penilaian sejawat

No.	Pernyataan	Skala			
		1	2	3	4
1.	Teman saya berkata benar, apa adanya kepada orang lain				
2.	Teman saya mengerjakan sendiri tugas-tugas sekolah				
3.	Teman saya mentaati peraturan (tata-tertib) yang diterapkan				
4.	Teman saya memperhatikan kebersihan diri sendiri				
5.	Teman saya mengembalikan alat kebersihan, pertukangan, olah raga, laboratorium yang sudah selesai dipakai ke tempat penyimpanan semula				
6.	Teman saya terbiasa menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan petunjuk guru				
7.	Teman saya menyelesaikan tugas tepat waktu apabila diberikan tugas oleh guru				

No.	Pernyataan	Skala			
		1	2	3	4
8.	Teman saya berusaha bertutur kata yang sopan kepada orang lain				
9.	Teman saya berusaha bersikap ramah terhadap orang lain				
10.	Teman saya menolong teman yang sedang mendapatkan kesulitan				

Keterangan :

- 1 = Sangat jarang
- 2 = Jarang
- 3 = Sering
- 4 = Selalu

d. Penilaian melalui jurnal (*anecdotal record*)

Jurnal merupakan rekaman catatan guru dan/atau tenaga kependidikan di lingkungan sekolah tentang sikap dan perilaku positif atau negatif, di luar proses pembelajaran mata pelajaran.

Contoh: Format penilaian melalui jurnal

Jurnal Nama:..... Kelas :.....		
Hari, tanggal	Kejadian	Keterangan

2. Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Soal tes tertulis yang menjadi penilaian otentik adalah soal-soal yang menghendaki peserta didik merumuskan jawabannya sendiri, seperti soal-soal uraian. Soal-soal uraian menghendaki peserta didik mengemukakan atau mengekspresikan gagasannya dalam bentuk uraian tertulis dengan menggunakan kata-katanya sendiri, misalnya mengemukakan pendapat, berpikir logis, dan menyimpulkan. Kelemahan tes tertulis bentuk uraian antara lain cakupan materi yang ditanyakan terbatas dan membutuhkan waktu lebih banyak dalam mengoreksi jawaban.

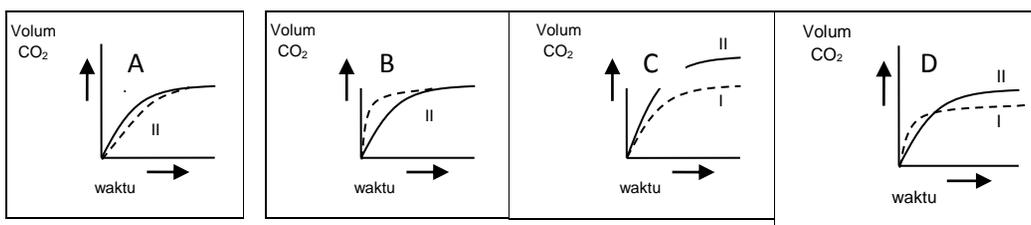
Pendidik menilai kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan.

- Instrumen testulis berupa soal pilihan ganda, isian jawaban singkat, benar-salah, menjodohkan, dan uraian. Instrumen uraian dilengkapi pedoman penskoran. Bentuk instrumen tes tulis pada pembelajaran Kimia SMA lebih diarahkan pada pilihan Ganda dan Uraian.
- Instrumen tes lisan berupa daftar pertanyaan.
- Instrumen penugasan berupa pekerjaan rumah dan/atau proyek yang dikerjakan secara individu ataukelompok sesuai dengan karakteristik tugas.

Dalam pembelajaran IPA soal tes sebaiknya menerapkan Literasi sains. Literasi sains merupakan unsur kecakapan hidup yang harus menjadi hasil kunci (*key outcome*) pendidikan anak hingga berusia 15 tahun (Nuryani. 2004). Oleh karena itu Literasi sains merupakan salah satu domain dalam PISA (*Programme for International Student Assessment*). Disertakan literasi sains dalam PISA mengingat pentingnya kemampuan ini untuk hidup di masa depan baik sebagai individu maupun sebagai anggota masyarakat. Tes tertulis pada penilaian autentik dapat berupa tes berbentuk uraian atau pilihan ganda seperti contoh pada PISA yang umumnya meminta peserta didik menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOT (*High Order Thinking*).

Contoh instrumen tes tulis :

Pada percobaan, reaksi CaCO_3 dengan HCl encer berlebih dilakukan dua kali dengan kondisi yang sama, Pada percobaan pertama (I) CaCO_3 serbuk dan percobaan kedua (II) CaCO_3 berupa keping. Percobaan I dan II dengan grafik....



Selain itu, penilaian terhadap pengetahuan peserta didik juga dapat dilakukan melalui observasi terhadap diskusi, tanya jawab, dan percakapan. Teknik ini adalah cerminan dari penilaian otentik. Ketika terjadi diskusi, guru dapat mengenal kemampuan peserta didik dalam kompetensi pengetahuan (fakta, konsep, prosedur) seperti melalui pengungkapan gagasan yang orisinal, kebenaran konsep, dan ketepatan penggunaan istilah/fakta/prosedur yang digunakan pada waktu mengungkapkan pendapat, bertanya, atau pun menjawab pertanyaan. Seorang peserta didik yang selalu menggunakan kalimat yang baik dan benar menurut kaedah bahasa menunjukkan bahwa yang bersangkutan memiliki pengetahuan tata bahasa yang baik dan mampu menggunakan pengetahuan tersebut dalam kalimat-kalimat. Seorang peserta didik yang dengan sistematis dan jelas dapat menceritakan misalnya konsep mol kepada teman-temannya, pada waktu menyajikan tugasnya atau menjawab pertanyaan temannya memberikan informasi yang sah dan otentik tentang pengetahuannya mengenai konsep mol dan penerapan konsep mol dalam perhitungan kimia/kehidupan (dengan kalimat sendiri).

Contoh:Format observasi terhadap diskusi, tanya jawab, dan percakapan

Nama Peserta Didik	Pernyataan							
	Pengungkapan gagasan yang orisinal		Kebenaran konsep		Ketepatan penggunaan istilah		dan lain sebagainya	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
A								
B								
C								
...								

Keterangan: diisi dengan ceklis (√)

3. Penilaian Kompetensi Keterampilan

Kompetensi keterampilan terdiri atas keterampilan abstrak dan keterampilan konkrit. Keterampilan konkrit memerlukan keterampilan abstrak berupa pengetahuan, kemampuan berpikir dan sikap. Keterampilan abstrak terutama terdiri dari keterampilan berpikir sedangkan keterampilan konkrit berupa keterampilan melakukan sesuatu dan menghasilkan sesuatu. Penilaian kompetensi keterampilan dapat dilakukan dengan menggunakan:

a. Kinerja/Praktik

Penilaian kinerja atau praktik dilakukan dengan penilaian kinerja, yaitu dengan cara mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian ini cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktikum di laboratorium, praktik ibadah, praktik olahraga, presentasi, bermain peran, memainkan alat musik, bernyanyi, dan membaca puisi/ deklamasi.

Penilaian kinerja perlu mempertimbangkan hal-hal berikut.

- 1) Langkah-langkah kinerja yang perlu dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.
- 2) Kelengkapan dan ketepatan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.
- 3) Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
- 4) Kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga dapat diamati.
- 5) Kemampuan yang akan dinilai selanjutnya diurutkan berdasarkan langkah-langkah pekerjaan yang akan diamati.

Pengamatan kinerja perlu dilakukan dalam berbagai konteks untuk menetapkan tingkat pencapaian kemampuan tertentu. Contoh

untuk menilai kinerja di laboratorium dilakukan pengamatan terhadap penggunaan alat dan bahan praktikum..

Untuk mengamati kinerja peserta didik dapat menggunakan instrumen sebagai berikut:

1) Daftar cek

Dengan menggunakan daftar cek, peserta didik mendapat nilai bilakriteria penguasaan kompetensi tertentu dapat diamati oleh penilai.

Contoh: Format instrumen penilaian praktik di laboratorium

Nama Peserta didik	Aspek yang dinilai							
	Menggunakan jas lab		Membaca prosedur kerja		Membersihkan alat		Menyimpan alat pada tempatnya	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Andi								
Boby								
Cicih								
Dimas								
.....								

Keterangan: diisi dengan tanda cek (√)

2) Skala Penilaian (*Rating Scale*)

Penilaian kinerja yang menggunakan skala penilaian memungkinkan penilai memberi nilai tengah terhadap penguasaan kompetensi tertentu, karena pemberian nilai secara kontinum di mana pilihan kategori nilai lebih dari dua. Skala penilaian terentang dari cukup, baik, dan sangat baik

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		1	2	3
1.	Merancang percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Alat cukup • Bahan cukup • Tujuan belum dirumuskan • Langkah kerja belum ada • Hipotesis belum ada 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat cukup • Bahan cukup • Tujuan ada • Langkah kerja ada • Hipotesis belum ada 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat cukup • Bahan cukup • Tujuan ada • Langkah kerja ada • Hipotesis ada
2.	Merangkai alat uji elektrolit	Rangkaian alat tidak sesuai gambar, tidak berfungsi	Rangkaian alat tidak sesuai gambar dan berfungsi tetapi dibantu guru	Rangkaian alat tidak sesuai gambar dan berfungsi tanpa dibantu guru (mandiri)

3.	Melakukan percobaan/mencatat data hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrode tidak dicuci sebelum dicelupkan ke larutan lain • Pengamatan kurang teliti/ tidak sesuai fakta 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrode dicuci sebelum dicelupkan ke larutan lain • Pengamatan teliti/ jujur, tetapi mengandung interpretasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrode dicuci sebelum dicelupkan ke larutan lain • Pengamatan teliti dan apa adanya (jujur) tidak mengandung interpretasi
4.	Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan dan menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan data dalam tabel • Tidak ada analisis data • Tidak ada kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan data dalam tabel • Ada analisis data • Tidak ada kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan data dalam tabel • Ada analisis data • Ada kesimpulan
5.	Mempresentasikan hasil rancangan dan laporan hasil percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan Bahasa Indonesia yang kurang baik, sederhana dan mudah dimengerti. • Laporan disajikan secara sistematis • Kurang lancar berbicara dan kurang santun • Kurang menghargai pendapat orang lain • Kurang percaya diri 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik, sederhana dan mudah dimengerti. • Laporan disajikan secara sistematis • Lancar berbicara tapi kurang santun • Kurang menghargai pendapat orang lain • Kurang percaya diri 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik, sederhana dan mudah dimengerti. • Laporan disajikan secara sistematis • Lancar berbicara dan santun • Menghargai pendapat orang lain • Percaya diri

Total skor maksimum = 15

Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimum}} \times 100\%$

Rentang nilai: skor ≤ 60 = cukup
 $61 \leq \text{nilai} < 80$ = baik
 $81 \leq \text{nilai} \leq 100$ = sangat baik

b. **Projek**

Penilaian projek dapat digunakan untuk mengetahui, misalnya tentang pemahaman, kemampuan mengaplikasi, kemampuan menyelidiki dan kemampuan menginformasikan suatu hal secara jelas.

Penilaian projek dilakukan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai pelaporan. Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan desain, pengumpulan data, analisis data, dan penyiapan laporan

tertulis/lisan. Untuk menilai setiap tahap perlu disiapkan kriteria penilaian atau rubrik.

Contoh: Format rubrik untuk menilai proyek.

Aspek	Kriteria dan Skor			
	1	2	3	4
Persiapan	Jika memuat tujuan, topik, dan alasan	Jika memuat tujuan, topik, alasan, dan tempat penelitian	Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, dan responden	Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, responden, dan daftar pertanyaan
Pelaksanaan	Jika data diperoleh tidak lengkap, tidak terstruktur, dan tidak sesuai tujuan	Jika data diperoleh kurang lengkap, kurang terstruktur, dan kurang sesuai tujuan	Jika data diperoleh lengkap, kurang terstruktur, dan kurang sesuai tujuan	Jika data diperoleh lengkap, terstruktur, dan sesuai tujuan
Pelaporan Secara Tertulis	Jika pembahasan data tidak sesuai tujuan penelitian dan membuat simpulan tapi tidak relevan dan tidak ada saran	Jika pembahasan data kurang sesuai tujuan penelitian, membuat simpulan dan saran tapi tidak relevan	Jika pembahasan data kurang sesuai tujuan penelitian, membuat simpulan dan saran tapi kurang relevan	Jika pembahasan data sesuai tujuan penelitian dan membuat simpulan dan saran yang relevan

c. Produk

Penilaian produk meliputi penilaian kemampuan peserta didik membuat produk-produk pengetahuan, teknologi, dan seni, seperti: sabun, pasta gigi, dan cairan pembersih. Pengembangan produk meliputi 3 (tiga) tahap dan setiap tahap perlu diadakan penilaian yaitu:

- 1) Tahap persiapan, meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dan merencanakan, menggali, dan mengembangkan gagasan, dan mendesain produk.

- 2) Tahap pembuatan produk (proses), meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dalam menyeleksi dan menggunakan bahan, alat, dan teknik.
- 3) Tahap penilaian produk (*appraisal*), meliputi: penilaian produk yang dihasilkan peserta didik sesuai kriteria yang ditetapkan, misalnya berdasarkan sistematika, tampilan, bahasa, isi, fungsi dan estetika.

Penilaian produk biasanya menggunakan cara analitik atau holistik.

- 1) Cara analitik, yaitu berdasarkan aspek-aspek produk, biasanya dilakukan terhadap semua kriteria yang terdapat pada semua tahap proses pengembangan (tahap: persiapan, pembuatan produk, penilaian produk).
 - 2) Cara holistik, yaitu berdasarkan kesan keseluruhan dari produk, biasanya dilakukan hanya pada tahap penilaian produk.
- Contoh Penilaian Produk

d. Portofolio

Penilaian portofolio pada dasarnya menilai karya-karya peserta didik secara individu pada satu periode untuk suatu mata pelajaran. Akhir suatu periode hasil karya tersebut dikumpulkan dan dinilai oleh guru dan peserta didik sendiri. Berdasarkan informasi perkembangan tersebut, guru dan peserta didik sendiri dapat menilai perkembangan kemampuan peserta didik dan terus menerus melakukan perbaikan. Dengan demikian, portofolio dapat memperlihatkan dinamika kemampuan belajar peserta didik melalui sekumpulan karyanya, antara lain: karangan, puisi, surat, komposisi musik, gambar, foto, lukisan, resensi buku/literatur, laporan penelitian, sinopsis dan karya nyata individu peserta didik yang diperoleh dari pengalaman.

Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan penilaian portofolio.

- a) Peserta didik merasa memiliki portofolio sendiri
- b) Tentukan bersama hasil kerja apa yang akan dikumpulkan
- c) Kumpulkan dan simpan hasil kerja peserta didik dalam 1 map atau folder
- d) Beri tanggal pembuatan
- e) Tentukan kriteria untuk menilai hasil kerja peserta didik
- f) Minta peserta didik untuk menilai hasil kerja mereka secara berkesinambungan
- g) Bagi yang kurang beri kesempatan perbaiki karyanya, tentukan jangka waktunya
- h) Bila perlu, jadwalkan pertemuan dengan orang tua

Contoh penilaian portofolio dalam mata pelajaran Kimia, misalnya laporan percobaan dinilai dengan teknik penilaian portofolio.

Adapun aspek yang dinilai, antara lain:

- Kelengkapan laporan, meliputi: tujuan, bahan dan alat yang digunakan, cara/langkah kerja, hipotesis, tinjauan pustaka, hasil pengamatan berupa data-data yang diperoleh selama percobaan, pengolahan dan analisis data, dan kesimpulan serta daftar pustaka.
- Kualitas laporan, cara merumuskan hipotesis, cara mengolah dan analisis data, dan cara menarik kesimpulan.

- Harus ada kesinkronan antara tujuan percobaan, hipotesis, data hasil pengamatan, dan kesimpulan.

e. Tertulis

Selain menilai kompetensi pengetahuan, penilaian tertulis juga digunakan untuk menilai kompetensi keterampilan, seperti menulis karangan, menulis laporan, dan menulis surat.

C. Waktu Penilaian

No.	Penilaian	Waktu
1.	Ulangan Harian	Setiap akhir pembelajaran suatu KD
2.	Ujian Tengah Semester	Pada minggu 7 suatu semester
3.	Ujian Akhir Semester	Pada akhir suatu semester
4.	Ujian Tingkat Kompetensi	Akhir kelas II, IV, VIII, dan XI
5.	Ujian Sekolah	Pada akhir tahun belajar Satuan Pendidikan
6.	Penilaian Proses	Dilaksanakan selama proses pembelajaran sepanjang tahun ajaran
7.	Penilaian Diri	Dilaksanakan pada akhir setiap semester

D. Pengolahan Hasil Penilaian

Penilaian setiap kompetensi hasil pembelajaran mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan dilakukan secara terpisah, karena karakternya berbeda. Namun demikian dapat menggunakan instrumen yang sama seperti tugas, portofolio, dan penilaian otentik lainnya. Hasil pekerjaan peserta didik harus segera dianalisis untuk menentukan tingkat pencapaian kompetensi yang diukur oleh instrumen tersebut sehingga diketahui apakah seorang peserta didik memerlukan atau tidak memerlukan pembelajaran remedial atau pengayaan. Format berikut digunakan setelah suatu kegiatan penilaian dilakukan.

Contoh: Format analisis penilaian hasil pekerjaan peserta didik.

No	Nama Peserta didik	Indikator dalam satu RPP									Kesimpulan tentang pencapaian kemampuan**	
		1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	ds t	yang sudah dikuasai	yang belum dikuasai	
1.	Ahmad											
2.	Bunga											
3.	Candra											
4.	Dara											
5.	Eko											

dst									
-----	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- * kolom ditulis dengan indikator yang dinilai (rincian sikap, pengetahuan, dan keterampilan). Kolom di bawahnya diisi dengan skor yang diperoleh peserta didik terkait kemampuan tersebut.
- ** kolom yang menyatakan kemampuan yang belum dan sudah dikuasai seorang peserta didik untuk menentukan ada tidaknya perlakuan (remedial/pengayaan)

E. Ketuntasan Belajar

Ketuntasan Belajar adalah tingkat minimal pencapaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dipersyaratkan. Ketuntasan Belajar terdiri atas ketuntasan penguasaan substansi dan ketuntasan belajar dalam konteks kurun waktu belajar. Ketuntasan penguasaan substansi yaitu ketuntasan belajar KD yang merupakan tingkat penguasaan peserta didik atas KD tertentu pada tingkat penguasaan minimal atau di atasnya, sedangkan ketuntasan belajar dalam konteks kurun waktu belajar terdiri atas ketuntasan dalam setiap semester, setiap tahun ajaran, dan tingkat satuan pendidikan.

Ketuntasan Belajar dalam satu semester adalah keberhasilan peserta didik menguasai kompetensi dari sejumlah mata pelajaran yang diikutinya dalam satu semester. Ketuntasan Belajar dalam setiap tahun ajaran adalah keberhasilan peserta didik pada semester ganjil dan genap dalam satu taun ajaran. Ketuntasan dalam tingkat satuan pendidikan adalah keberhasilan peserta didik menguasai kompetensi seluruh mata pelajaran dalam suatu satuan pendidikan untuk menentukan kelulusan peserta didik dari satuan pendidikan.

Tingkat ketuntasan sikap (KD pada KI-1 dan KI-2) disusun berdasarkan acuan kriteria dengan rentang persentase modus sikap peserta didik sebesar 70% sampai 100%. Nilai ketuntasan dituangkan dalam bentuk angka dan predikat, yakni 1,00 – 4,00 untuk angka yang ekuivalen dengan predikat Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB) sebagaimana tertera pada tabel berikut.

Modus Sikap	Nilai Ketuntasan Sikap	
	Angka	Predikat
≥ 90%	4,00	Sangat Baik (SB)
≥ 80%	3,00	Baik (B)
≥ 70%	2,00	Cukup (C)
< 70%	1,00	Kurang (K)

Ketuntasan Belajar untuk sikap (KD pada KI-1 dan KI-2) ditetapkan dengan modus 3,00 atau predikat Baik (B). Tingkat ketuntasan pengetahuan dan keterampilan (KD pada KI-3 dan KI-4) disusun berdasarkan acuan kriteria dengan rentang persentase tingkat penguasaan peserta didik sebesar 70% sampai 100%. Nilai ketuntasan dituangkan dalam bentuk angka dan huruf, yakni 1,0 – 4,0 untuk angka yang ekuivalen dengan huruf D sampai dengan A sebagaimana tertera pada tabel berikut.

Tingkat Ketuntasan	Nilai Ketuntasan Pengetahuan dan Keterampilan	
	Angka	Huruf
≥90%	4,00	A
≥ 80%	3,00	B
≥ 70%	2,00	C
<70%	1,00	D

Ketuntasan Belajar untuk pengetahuan dan keterampilan ditetapkan dengan skor minimal 2,0 atau huruf C .

F. Pelaporan Pencapaian Kompetensi Peserta Didik

1. Skor dan Nilai

Penilaian kompetensi hasil belajar mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan dapat secara terpisah tetapi dapat juga melalui suatu kegiatan atau peristiwa penilaian dengan instrumen penilaian yang sama.

Untuk masing-masing ranah (sikap, pengetahuan, dan keterampilan) digunakan penyekoran dan pemberian predikat yang berbeda sebagaimana tercantum dalam tabel 6.1.

Tabel 6.1: Konversi Skor dan Predikat Hasil Belajar Untuk Setiap Ranah

Sikap		Pengetahuan		Keterampilan	
Skor Modus	Predikat	Skor Rerata	Predikat	Skor Optimum	Predikat
4,00	SB (Sangat Baik)	4,00	A	4,00	A
		3,66 – 3,99	A-	3,66 – 3,99	A-
3,00	B (Baik)	3,33 – 3,65	B+	3,33 – 3,65	B+
		3,00 – 3,32	B	3,00 – 3,32	B
		2,66 – 2,99	B-	2,66 – 2,99	B-
2,00	C (Cukup)	2,33 – 2,65	C+	2,33 – 2,65	C+
		2,00 – 2,32	C	2,00 – 2,32	C
		1,66 – 1,99	C-	1,66 – 1,99	C-
1,00	K (Kurang)	1,33 – 1,65	D+	1,33 – 1,65	D+
		1,00 – 1,32	D	1,00 – 1,32	D

Nilai akhir yang diperoleh untuk ranah sikap diambil dari nilai modus (nilai yang terbanyak muncul). Nilai akhir untuk ranah pengetahuan diambil dari nilai rerata. Nilai akhir untuk ranah keterampilan diambil dari nilai optimal (nilai tertinggi yang dicapai).

G. Bentuk Laporan

Laporan hasil pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik dalam bentuk sebagai berikut.

1. Pelaporan oleh Pendidik

Laporan hasil penilaian oleh pendidik dapat berbentuk laporan hasil ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester.

2. Pelaporan oleh Satuan Pendidikan

Rapor yang disampaikan oleh pendidik kepada kepala sekolah/madrasah dan pihak lain yang terkait (misal: wali kelas, guru Bimbingan dan Konseling, dan orang tua/wali). Buku rapormemuat laporan tentang:

- a. hasil pencapaian kompetensi dan/atau tingkat kompetensi kepada orangtua/wali peserta didik dalam bentuk buku rapor;
- b. pencapaian hasil belajar tingkat satuan pendidikan kepada dinas pendidikan kabupaten/kota dan instansi lain yang terkait;
- c. hasil ujian Tingkat Kompetensi kepada orangtua/wali peserta didik dan dinas pendidikan.

H. Nilai untuk Rapor

Hasil belajar yang dicantumkan dalam Rapor berupa:

1. Untuk ranah sikap menggunakan skor modus 1,00 – 4,00 dengan predikat Kurang (K), Cukup (C), Baik (B), dan Sangat Baik (SB);
2. Untuk ranah pengetahuan menggunakan skor rerata 1,00 – 4,00 dengan predikat D – A.
3. Untuk ranah keterampilan menggunakan skor optimum 1,00 – 4,00 dengan predikat D – A.

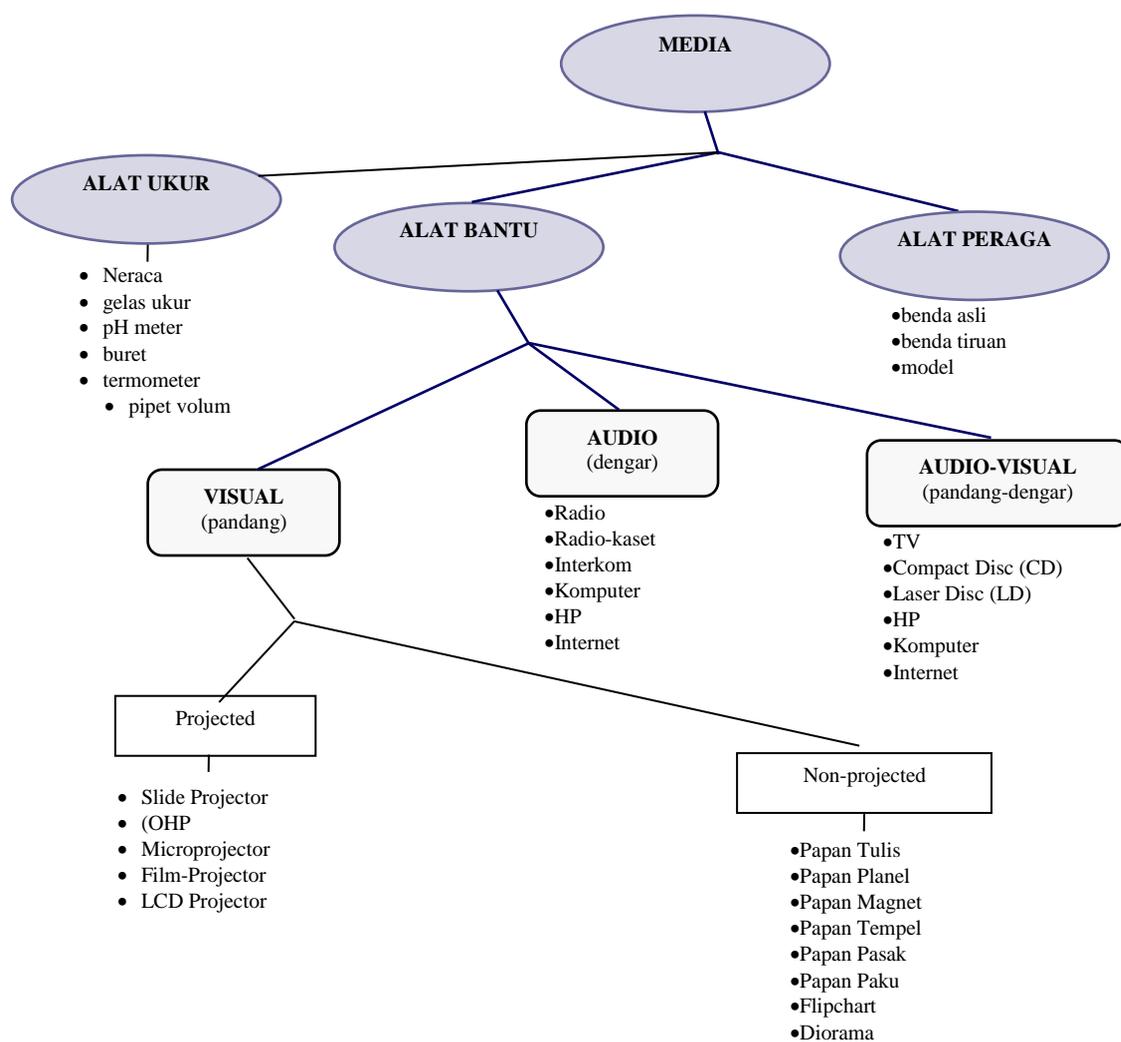
BAB VII MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Belajar merupakan proses komunikasi antara guru dengan peserta didik serta antar peserta didik itu sendiri. Dalam proses komunikasi diperlukan media agar proses komunikasi tersebut berlangsung secara efektif. Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik untuk belajar. Sementara menurut Permendikbud tentang Standar Proses dinyatakan bahwa “Media pembelajaran adalah alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran”.

Pesan yang disampaikan dalam proses pembelajaran seharusnya memenuhi kriteria benar, akurat, tidak multi tafsir, dan actual. Untuk memenuhi kriteria tersebut diperlukan sumber belajar sebagai rujukan. Sumber belajar dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dibedakan dengan tegas antara media dengan sumber belajar. Sebagai contoh, dalam proses pembelajaran digunakan pesawat televisi, maka pesawat televisi tersebut berfungsi sebagai media, sementara isi berita yang disampaikan merupakan sumber belajar. Contoh lain dalam pembelajaran berbasis TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi), perangkat keras yang digunakan seperti komputer, LCD proyektor, dan layar berfungsi sebagai media pembelajaran, sementara perangkat lunak yang ditayangkan merupakan sumber belajar.

A. Media Pembelajaran Kimia

Media pembelajaran harus dirancang, disusun, dibuat, dan disiapkan sedemikian rupa oleh guru sehingga dapat digunakan secara efektif dan efisien sesuai dengan fungsinya. Oleh karena itulah, media yang digunakan dalam suatu proses pembelajaran merupakan suatu karya dan digolongkan sebagai “teknologi dalam pembelajaran”. Berikut beberapa jenis media dalam pembelajaran.



Gambar 7.1. Klasifikasi Media dalam Pembelajaran.

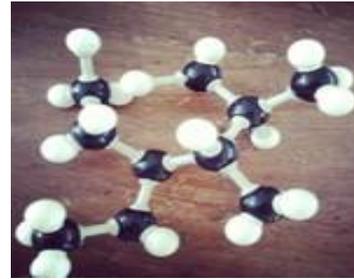
Dari sekian jenis media pembelajaran, pada dasarnya jenis media yang tergolong “Alat Bantu” hampir tidak menunjukkan perberbedaan untuk semua mata pelajaran. Selain yang umum digunakan dalam pembelajaran, dalam pembelajaran kimia digunakan berbagai alat bantu charta dan gambar seperti tabel periodik unsur, tabel kereaktifan unsur, serta gambar bahan dan peralatan kimia. Jenis media “Alat Peraga” memiliki karakter yang berbeda untuk setiap mata pelajaran. Berikut disajikan contoh media “Alat Peraga” untuk mata pelajaran kimia.

1. Benda Asli

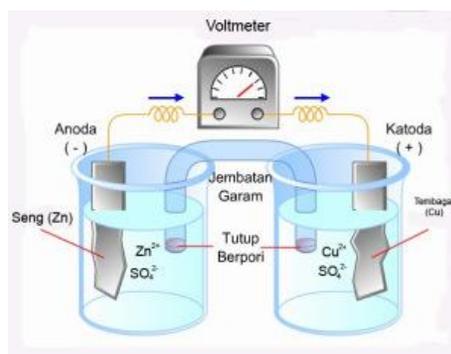
Media yang tergolong benda asli dalam pembelajaran kimia adalah semua bahan-bahan kimia baik yang dibuat (sintesis) maupun alami, seperti batuan, pasir besi, kuarsa, bahan kimia yang ada di laboratorium. Alat-alat laboratorium yang sering digunakan dalam berbagai percobaan kimia termasuk ke dalam golongan media benda asli.

2. Model

Molymod merupakan satu contoh alat peraga yang termasuk jenis model. Contoh model lainnya yang seringkali digunakan dalam pembelajaran kimia adalah model bangun atom dan molekul. Alat peraga ini dapat dibuat dengan menggunakan berbagai bahan dasar seperti balon, plastisin, bola-bola plastik, dan lain-lain.



Model simulasi yang bisa diunduh dari berbagai laman internet juga termasuk media/alat peraga model. Beberapa materi pelajaran kimia yang seringkali menggunakan model simulasi adalah struktur atom, proses elektrolisis, sel Galvani, pembentukan ikatan kimia, reaksi kimia dalam senyawa karbon.



3. Multimedia interakti

Media yang tergolong interaktif umumnya merupakan gabungan dari berbagai media (visual, audiovisual, suara) serta melibatkan interaksi dengan pebelajar secara aktif. Seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi, multimedia dalam pembelajaran kimia menjadi lebih variatif. Saat telah banyak diproduksi multimedia pembelajaran kimia interaktif yang dapat diunduh bebas dari berbagai laman seperti Google, Youtube, dan Wikipedia (Wikipedia.org).

B. Sumber Belajar dalam Pembelajaran Kimia

Sumber belajar adalah rujukan, objek, dan bahan yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Sumber belajar dapat berupa buku teks mata pelajaran, majalah, koran, berita di televisi dan radio, situs internet, pendapat nara sumber, serta lingkungan fisik, dan alam.

Contoh situs internet yang memuat materi pembelajaran kimia adalah sebagai berikut.

- Untuk akses software kimia dapat diunduh di: www.cresset-group.com ; www.chemakson.com
- Untuk akses software tentang MSDS: www.dr-software.com
- Untuk virtual lab kimia (advance chemlab simulation): www.modelscience.com
- Untuk ensiklopedia kimia dapat diunduh di : [http://en.wikipedia.org/wiki/Category: Chemistry_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Chemistry_software)
- Untuk modeling molekuler dapat diunduh di: <http://www.hyper.com> ; <http://chemdoodle.com/> ; <http://www.sciencegeek.net/Chemistry/chemware/chemware.shtml> ;
- <http://en.softonic.com/s/free-chemistry-software>

BAB VIII BUDAYA BELAJAR KIMIA

Pembelajaran sains, termasuk pembelajaran kimia, harus selalu terkait dengan konteks yang terjadi di masyarakat. Siswa belajar konsep-konsep sains, mempelajari penyebab, dan konsekuensi dari gejala yang mereka pelajari. Pada saat yang sama siswa juga dibesarkan di lingkungan yang kegiatannya bervariasi sesuai dengan daerah dimana ia tinggal. Sebagai contoh, iklim tropis di Indonesia menyebabkan sebagian besar warga masyarakat bertani dengan berbagai aktivitas yang sarat dengan permasalahan sains dan teknologi. Hal ini sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa pembelajaran dan jenis pengetahuan yang dianggap penting adalah yang terkait erat dengan nilai-nilai masyarakat dan yang berguna dalam konteks masyarakat.

Budaya yang harus dibangun dalam pembelajaran kimia pada dasarnya adalah keterlibatan aktif siswa dalam kerja ilmiah/inkuiri. Ketika siswa melakukan kerja ilmiah, ia tidak melupakan konteks budaya atau lingkungan dan sebaliknya dalam keseharian ia pun selalu dapat melihat bekerjanya prinsip-prinsip sains. Pengalaman sehari-hari menjadi sumber pengetahuan dan pengalaman untuk mendukung pemahaman konsep dan bahkan perubahan dari konsep yang salah (miskonsepsi) menjadi konsep yang lebih sesuai dengan status terkini sains kimia. Apabila ini dapat dicapai, maka hilanglah dikotomi “kimia dan keseharian”. Sehingga kimia dan pemahaman kimia tumbuh dari pengalaman.

Agar guru dapat menerapkan budaya belajar kimia ini, guru perlu mengetahui dan memahami pemahaman dan penjelasan yang sering digunakan oleh masyarakat setempat terhadap gejala alam tertentu, nilai-nilai yang terkait dengan kimia dalam masyarakat setempat, serta hubungan historis yang ada antara masyarakat dan lembaga pendidikan setempat. Berbekal ini semua, pembelajaran dapat didesain agar mencerminkan budaya setempat, serta dapat pula dikaitkan dengan minat atau hobby siswa. Sebagai contoh setelah pembelajaran konsep asam basa dan pH, siswa dapat ditugaskan untuk mengamati kondisi perairan (selokan, sungai, air sumur) yang diduga bermasalah di sekitar lingkungan rumah mereka. Siswa ditugasi mengidentifikasi kondisi air (pH, kekeruhan, daya hantar listrik, dll), serta menganalisis faktor penyebabnya. Tugas proyek ini dapat bersinergi dengan tugas mata pelajaran lain, seperti biologi (mengamati biota perairan) dan ilmu sosial (perilaku sosial masyarakat terkait penyebab permasalahan perairan).

Dalam praktiknya hal ini dapat dilakukan secara integral melalui kegiatan intra-, ko-, dan ekstra- kurikuler. Selain itu terkait dengan pelibatan aktif siswa dalam kerja ilmiah, guru dapat mendesain pembelajaran agar sesuai dengan tingkat perkembangan atau kematangan siswa. Pada tahap awal dapat diberikan inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) bertahap hingga siswa melakukan inkuiri mandiri (*Free inquiry*), mulai dari merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, hingga melaporkan. Desain tugas yang tepat, panduan, dan bantuan guru adalah kunci agar tugas tersebut tetap menantang namun tidak membuat siswa frustrasi.

Beberapa prinsip dasar pembelajaran kimia yang penting diperhatikan dan diimplementasikan adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran kimia harus meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik, membangkitkan minat untuk terus bertanya, mencari makna dan pemahaman tentang dunia sekitarnya. Sains harus diperkenalkan ke siswa sebagai suatu kegiatan yang dilakukan oleh orang-orang termasuk mereka sendiri. Pengalaman pribadi mereka untuk mencari tahu dan membuat

hubungan antara pengalaman baru dan sebelumnya tidak hanya membawa kegembiraan dan kepuasan pribadi, tetapi juga kesadaran bahwa mereka dapat ikut berkontribusi dalam menambah pengetahuan mereka melalui kegiatan ilmiah aktif. Proses dan produk kegiatan ilmiah dapat membangkitkan respons emosional positif yang memotivasi pembelajaran lebih lanjut.

- b. Komunikasi dan kerja sama antar guru penting dilakukan. Komunikasi antar guru sangat diperlukan dalam rangka memperkuat keterkaitan antar mata pelajaran. Pembelajaran sains harus memberikan kontribusi pada pembelajaran siswa untuk bidang lain. Guru harus saling berkomunikasi untuk membangun pembelajaran lintas bidang ilmu:
- c. Belajar kimia melibatkan penggunaan pengetahuan dan keterampilan yang dipelajari dalam mata pelajaran lain, terutama dalam bahasa, matematika, teknologi dan desain, dan sejarah.
- d. Perlu dukungan kuat dari sekolah untuk menghubungkan belajar kimia dengan *literasi*. Tradisi sains/kimia menempatkan prioritas yang tinggi pada komunikasi yang akurat. Siswa harus dapat menjelaskan objek dan menafsirkan deskripsi, membaca dan memberikan instruksi, menjelaskan ide-ide kepada orang lain, menulis laporan dan berpartisipasi dalam diskusi kelompok.
- e. Integrasi kimia dengan sains lain, matematika dan teknologi merupakan upaya yang perlu dilakukan pula. Meskipun masing-masing bidang memiliki identitas sendiri, masing-masing dapat saling memperkuat satu dengan yang lain. Pengetahuan dan keterampilan matematika menjadi dasar untuk belajar kimia. Siswa akan membutuhkan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang-bidang seperti: grafik, rasio dan proporsi, mengkonversi dari satu satuan ke satuan lain, notasi ilmiah, pemahaman angka penting, estimasi, dan perhitungan.
- f. Sejarah juga penting untuk memahami bagaimana sains/kimia bekerja. Sains/kimia dan penemuan yang merupakan sumber fakta-fakta sejarah dan artefak. Siswa perlu menyadari bahwa banyak perkembangan sains dan teknologi telah dihasilkan dari akumulasi bertahap pengetahuan selama berabad-abad. Siswa harus juga belajar bahwa banyak orang, bukan hanya ilmuwan besar tetapi orang-orang seperti mereka, telah dan terus melakukan kerja ilmiah. Studi tentang sejarah sains, matematika dan teknologi di Mesir, Yunani, Cina, Arab dan Nusantara dari zaman dahulu sampai zaman modern, akan membantu siswa memahami kontribusi orang-orang dari seluruh dunia.
- g. Komunikasi sekolah dengan orang tua dan stakeholder lainnya juga sangat penting. Dalam semua bidang pembelajaran, sekolah akan mendapat keuntungan dari mengkomunikasikan tujuan sekolah dan tujuan pembelajaran pada orang tua dan stakeholder lain dalam masyarakat. Kehidupan sekolah hanyalah sebagian dari pengalaman anak-anak. Mereka dapat menggunakan jam di luar sekolah untuk mendukung pembelajaran di sekolah mereka jika masyarakat luas memahami tujuan sekolah dalam melakukan hal tersebut. Hal ini sangat penting untuk pendidikan kimia yang memiliki tujuan untuk memahami dunia di sekitar dan kesempatan untuk itu hampir tak terbatas. Termasuk dalam hal ini misalnya memberikan kesempatan orang tua murid yang kebetulan berprofesi sebagai akademisi, peneliti, atau insinyur untuk memberikan kuliah tamu, kunjungan ke museum ilmiah, kunjungan lapangan, atau siswa magang ke laboratorium penelitian atau perguruan tinggi.

BAB IX PENUTUP

Pedoman mata pelajaran Kimia dimaksudkan untuk membantu guru dan stakeholder dalam memahami konsep Kurikulum 2013 mata pelajaran Kimia di SMA/MA sehingga guru terinspirasi dan mampu mengimplementasikan kurikulum tersebut sesuai dengan tujuannya, yaitu mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Dengan adanya panduan ini diharapkan kreativitas guru semakin meningkat sesuai kondisi dan situasi sekolah dan siswanya.

Hal yang harus selalu menjadi patokan bagi guru kimia adalah tujuan pembelajaran Kimia di SMA/MA dan kompetensi inti. Melalui pembelajaran Kimia siswa harus disiapkan agar melek sains, bersikap dan bertindak ilmiah, mengetahui dan dapat melakukan kerja ilmiah atau membangun pengetahuan melalui penyelidikan sendiri sesuai dengan tahapan usianya, bisa diawali dengan penyelidikan yang dipandu di tahap awal.