

X. PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM
B. BIOLOGI

BAB I
PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah, sebagai salah satu acuan dalam melaksanakan Kurikulum 2013 di tingkat SMA/MA. Kurikulum yang dirancang sesuai dengan keadaan masyarakat, bangsa, dan Negara dirancang untuk mengantisipasi kebutuhan peserta didik untuk masa kini dan masa yang akan datang.

Adanya tantangan internal, eksternal, perubahan pola pikir, dan tata kelola kurikulum perlu reformulasi kompetensi abad 21 yang diperlukan oleh peserta didik menghadapi kehidupan masa depan yang sangat kompetitif, era peradapan dengan konstelasi masyarakat berbasis teknologi informasi dan digital. Reformulasi kompetensi diharapkan adanya perubahan pola pikir dan perilaku berbasis *high concept* dan *high touch* yang menuntut adanya perubahan pada proses perolehan pengetahuan dan keterampilan, dan penguatan sikap, untuk mengembangkannya *soft skill* dan *hard skill* secara seimbang.

Oleh sebab itu 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 dan lingkungan 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 yang dinyatakan dalam kompetensi inti.

Untuk mendukung implementasi kurikulum 2013, diperlukan dukungan penguatan dari berbagai aspek, diantaranya melalui penguatan tata kelola kurikulum, pelaksanaan kurikulum, penguatan sarana dan prasarana untuk kepentingan manajemen dan proses pembelajaran, serta penguatan materi. Sesuai dengan PP No 32 bagian ketujuh berkaitan dengan dokumen kurikulum pasal 77 O ayat 2 (e), dinyatakan bahwa pemerintah memfasilitasi pengembangan perangkat operasional Buku Pedoman Guru Mata Pelajaran. Bagian 8 pasal 77 ayat 2(e) selanjutnya menguatkan bahwa pemerintah berwenang menyiapkan, menyusun, dan mengevaluasi Buku Pedoman Guru Mata Pelajaran. Berdasarkan karakteristik kurikulum 2013 dan kebutuhan pendukung implementasi kurikulum dan diperkuat oleh berbagai peraturan pemerintah terkait implementasi kurikulum, maka

Kemdikbud melalui Pusat Kurikulum dan Perbukuan menyusun Buku Pedoman Guru Mata Pelajaran, termasuk Buku Pedoman Guru Mata Pelajaran Biologi.

B. TUJUAN

Penyusunan buku Pedoman Guru Mata Pelajaran Biologi ini bertujuan untuk:

- a. Membantu Guru Mata Pelajaran Biologi dalam mengimplementasikan kurikulum 2013 pada mata pelajaran biologi
- b. Digunakan sebagai acuan bagi kepala sekolah dan pengawas sekolah untuk pembimbingan dan pembinaan guru mata pelajaran biologi,
- c. Acuan bagi pemangku kepentingan lainnya dalam mengembangkan berbagai program pembelajaran/evaluasi terkait implementasi kurikulum mata pelajaran biologi.

C. RUANG LINGKUP

Buku Pedoman guru mata pelajaran biologi ini disusun dalam enam (6) Bab. Bab I (Pendahuluan) menguraikan latar belakang/rasional penyusunan buku panduan, dasar hukum, tujuan, sasaran, serta sistematika buku. Bab II menguraikan hakekat pembelajaran Biologi, mencakup kompetensi generik, kompetensi inti dan kompetensi dasar. Bab III menguraikan tentang model-model pembelajaran biologi yang direkomendasikan berdasarkan kebutuhan pengembangan kompetensi dan karakteristik materi biologi, diantaranya pembelajaran penemuan (*discovery learning*), Pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*), dan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Dalam Bab IV diuraikan tentang desain model-model pembelajaran alternatif yang dapat digunakan oleh guru biologi. Uraian diawali dengan cara pemilihan model berdasarkan karakteristik materi, kompetensi dasar, dan karakteristik peserta didik. Bab V menguraikan tentang berbagai alternatif media dan sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi. Bab VI menjelaskan prinsip-prinsip budaya belajar yang harus dikembangkan selama pembelajaran biologi, terutama dalam kaitannya dengan kegiatan intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler peserta didik dalam konteks satuan pendidikan.

D. SASARAN

Pengguna utama buku pedoman ini adalah guru mata pelajaran Biologi di SMA/MA. Buku ini dapat juga digunakan oleh berbagai pihak lain yang terkait seperti kepala sekolah, pengawas sekolah, dinas pendidikan, serta perguruan tinggi yang relevan dan pemangku kepentingan yang lain..

BAB II KARAKTERISTIK MATA PELAJARAN BIOLOGI

A. Karakteristik IPA dalam Kurikulum 2013

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

IPA dapat diartikan secara berbeda menurut sudut pandang yang dipergunakan. IPA sering didefinisikan sebagai kumpulan informasi ilmiah. Ada ilmuwan yang memandangnya sebagai suatu metode untuk menguji hipotesis. Sedangkan seorang filosof memandangnya sebagai cara bertanya tentang kebenaran dari apa yang kita ketahui. Para ilmuwan IPA dalam mempelajari gejala alam, menggunakan proses dan sikap ilmiah. Proses ilmiah yang dimaksud misalnya melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis yang bersifat rasional. Sikap ilmiah contohnya adalah objektif dan jujur dalam mengumpulkan data yang diperoleh. Dengan menggunakan proses dan sikap ilmiah itu *scientist* memperoleh penemuan-penemuan atau produk yang berupa fakta, konsep, prinsip, dan teori.

IPA sebagai produk atau isi mencakup fakta, konsep, prinsip, hukum-hukum, dan teori IPA. Jadi pada hakikatnya IPA terdiri dari tiga komponen, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah. Hal ini berarti bahwa IPA tidak hanya terdiri atas kumpulan pengetahuan atau berbagai macam fakta yang dihapal, IPA juga merupakan kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dalam mempelajari gejala-gejala alam yang belum dapat direnungkan. IPA menggunakan apa yang telah diketahui sebagai batu loncatan untuk memahami apa yang belum diketahui. Suatu masalah IPA yang telah dirumuskan dan kemudian berhasil dipecahkan akan memungkinkan IPA untuk berkembang secara dinamis, sehingga kumpulan pengetahuan sebagai produk juga bertambah.

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

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

Namun demikian, seperti apa pengembangan kurikulum Biologi SMA yang sesuai dengan konteks kehidupan dan tuntutan kehidupan abad 21. Bagaimana mata pelajaran biologi SMA/MA akan memberikan kontribusi

terhadap pembentukan modal manusia Indonesia yang kompetitif dan adaptif yang akan melanjutkan pembangunan ke arah masa depan bangsa yang maju, mandiri, adil, dan makmur seperti yang dicita-citakan dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2015? Dengan memahami arah pengembangan mata pelajaran Biologi SMA diharapkan akan diimplementasikan secara *align*/selaras antara ide kurikulum, kurikulum sebagai dokumen, dan kurikulum sebagai proses, sehingga menghasilkan keluaran yang bermutu.

Produk IPA yang dalam Kurikulum 13 dikelompokkan sebagai aspek pengetahuan, pada tingkat SMA kelas X ranah pengetahuan berupa pengetahuan: faktual, konseptual, dan prosedural. Tingkat kompetensi aspek pengetahuan yaitu: memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan berdasarkan rasa ingintahunya.

IPA sebagai proses/metode penyelidikan (*inquiry methods*) meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan saintis untuk memperoleh produk-produk IPA atau ilmu pengetahuan ilmiah. IPA sebagai proses terdiri aspek: Kerja Ilmiah dan Keselamatan Kerja di Laboratorium.

Aspek Kerja ilmiah terdiri dari dua jenis kegiatan yaitu pengamatan atau eksplorasi dan eksperimental, penyelidikan, atau investigasi. Pengamatan hanya memotret/melihat apa adanya di alam terhadap fenomena atau gejala alam, sedangkan dalam penyelidikan peserta didik di kelas X harus sudah bisa menetapkan hipotesis, variabel percobaan, dan menentukan pengolahan data yang dihasilkan.

Tiga langkah dalam penyelidikan yaitu: perencanaan, pelaksanaan, pengolahan data, dan komunikasi ilmiah secara lisan dan tulisan. Dalam kegiatan penyelidikan, peserta didik juga melakukan pengamatan dari gejala alam yang diamatinya. Pengamatan menggunakan panca indera tanpa alat bantu dan juga alat bantu pengamatan, seperti lup, mikroskop, dll, atau melalui prosedur tertentu sehingga objek yang diamati menjadi visibel untuk diamati.

Aspek kerja ilmiah dalam Kurikulum 2013 dapat dimasukkan dalam aspek keterampilan. Kelas X SMA, harapannya yaitu peserta didik mampu: mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Selain sebagai produk dan proses, IPA mengandung nilai-nilai sikap (*values*). Nilai-nilai atau sikap terdiri dua unsur yaitu sikap berTuhan dan sikap sosial. Dengan mempelajari IPA maka, akan tumbuh dari diri peserta didik penghayatan dan pengamalan dari ajaran agama yang dianutnya. IPA banyak mengandung muatan-muatan keimanan dan penghayatan ajaran agama dengan mengaitkan apa yang dipelajarinya dengan entitas manusia sebagai makhluk ciptaan Tuhan dengan segala keterbatasan dan juga rahmat yang diberikan kepada manusia dengan kemampuannya mendeteksi gejala alam melalui panca inderanya, untuk mengeksplorasi alam ini, memahami proses yang berlangsung, sehingga menghasilkan kemampuan metakognitif yang tinggi dan peserta didik akan berperilaku sebagai insan yang beriman.

Sikap sosial yang ditumbuhkan dalam IPA memuat nilai-nilai karakter yang bersifat sangat “halus”, sebagai hasil dampak pengiring dari sebuah proses pembelajaran saintifik. Sikap sosial yang dapat ditumbuhkan melalui IPA antara lain yaitu menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin,

tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

IPA juga memiliki peran yang sangat penting pada pembentukan kultur masyarakat. Penguasaan konsep-konsep dasar IPA pada peserta didik akhirnya akan membentuk budaya pada masyarakat karena akan memengaruhi cara berpikir, bertindak dan bersikap secara ilmiah dalam menghadapi permasalahan sehari-hari. Sehingga proses kehidupan akan lebih efektif dan efisien dengan mutu hidup yang baik. Literasi Sains yang menjadi salah satu indikator kemajuan dari suatu negara dapat dibentuk melalui kurikulum IPA yang mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOT= Higher Order Thinking). Agregat kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam suatu negara sangat menentukan pertumbuhan ekonomi sebagai *human capital*/modal manusia.

Dengan demikian, IPA dengan karakteristiknya merupakan mata pelajaran yang sangat mendukung peningkatan dan keseimbangan antara *soft skill* dan *hard skill* pada diri peserta didik melalui pembelajaran langsung (*direct teaching*) dan pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*).

B. Rasional Pengembangan Kurikulum Biologi SMA/MA 2013

Pengembangan kurikulum Biologi didorong oleh adanya tantangan internal, eksternal, dan penguatan pola pikir.

1. Tantangan Internal

Indikator keberhasilan pembelajaran biologi salah satunya yaitu hasil UN, sudah cukup menggembirakan. Namun demikian, aplikasi biologi dalam kehidupan sehari-hari sebagai hasil pembelajaran biologi masih harus ditingkatkan. Biologi berhubungan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dalam konteks sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat sehingga penguasaan konsep-konsep biologi akan berperan dalam konstruksi sosial. Isu-isu lingkungan dan teknologi seperti perubahan iklim, kerusakan lingkungan dan hilangnya plasma nutfah/keanekaragaman hayati, penyebaran penyakit, dan bioterorisme sangat berkaitan erat dengan biologi.

Selain itu, lingkup biologi SMA berupa bioproses dalam objek biologi yaitu virus dan lima kingdom makhluk hidup, struktur organisasi seluler, serta permasalahan dalam bidang biologi terdiri dari konsep-konsep yang bersifat konkret dan abstrak. Konsep-konsep biologi terutama yang berkaitan dengan struktur dan fungsi termasuk kompetensi yang sulit dicapai peserta didik. Hal ini disebabkan selain konsepnya yang abstrak, pendekatan pembelajaran yang kurang tepat sehingga hasil belajar peserta didik kurang optimal.

Permasalahan lainnya yaitu banyak guru yang tidak *well-informed* dengan kebijakan pengembangan kurikulum menyebabkan masalah yang disebut dengan *curriculum gap* yaitu tidak adanya kesinambungan antara dokumen kurikulum, *thought curriculum*, dan *learned curriculum* (*curriculum align*). Pendekatan pembelajaran yang kurang tepat menyebabkan tidak tercapainya hasil belajar dengan optimal.

Ilmu biologi sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari karena berhubungan dengan diri sendiri dan lingkungan. Penguasaan konsep

biologi berhubungan dengan kehidupan masyarakat karena berhubungan dengan lingkungan, teknologi, dan kehidupan masyarakat dengan adanya Salingtemas. Penguasaan yang memadai dari konsep-konsep biologi akan meningkatkan derajat kesehatan, kualitas hidup, kualitas lingkungan, dan dapat mempengaruhi perekonomian masyarakat karena meningkatnya kualitas diri dan lingkungan hasil penerapan penguasaan konsep-konsep biologi.

Namun demikian, menurut data, lulusan SMA yang tidak melanjutkan ke perguruan tinggi dan juga lulusan dari jurusan biologi tidak segera mendapatkan pekerjaan bahkan dari lulusan SMA yang tidak melanjutkan ke perguruan tinggi (88,4%) sebagian besar tidak dapat menggunakan pengetahuannya biologinya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mudah terperdaya dengan berbagai keadaan di sekitarnya, misalnya saat menentukan pilihan produk makanan, kesehatan, layanan kesehatan, permasalahan lingkungan lainnya. Sehingga pembelajaran biologi harus diperkuat untuk menyeimbangkan antara kemampuan *hard skill* dan *soft skill*.

2. Tantangan Eksternal

Programme for International Student Assessment (PISA) merupakan salah satu dari berbagai studi internasional yang berhubungan dengan kemampuan sains, matematika, dan membaca pada peserta didik berusia 15 tahun. Indonesia sejak tahun 2003 menjadi partisipan dalam studi PISA dan hasil studi selalu dilaporkan secara internasional. Hasil studi PISA menunjukkan bahwa perolehan nilai termasuk dalam kategori *Low Educational Performance*. Hasil capaian pada studi tersebut menjadi landasan kita untuk memperbaiki pembelajaran pendidikan sains dalam hal ini termasuk pembelajaran biologi. Biologi menjadi salah satu bagian yang tidak terpisahkan dalam lingkup sains di SMP.

Lingkup dari PISA bukan hanya sekedar menuntut pada kemampuan penguasaan konsep, menghafal hukum dan teori, mengingat konvensi, tetapi lebih jauh lagi menerapkan penguasaan konsep-konsep Biologi dalam kehidupan sehari-hari secara kreatif. Penyelesaian masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari mengaplikasikan penguasaan konsep yang dipelajari di sekolah sehingga peserta didik akan menentukan tindakannya secara akademik, berpikir ilmiah, dan mengaplikasikan sikap dan nilai yang ditumbuhkan di sekolah.

Lingkup pengetahuan dalam PISA sangat berhubungan dengan aplikasi biologi. Lingkup yang dinilai dalam PISA yaitu: *health and disease, natural resources, environmental quality, hazard, dan frontier of science and technology* pada lingkup personal, nasional, dan global. Lingkup yang diujikan dalam PISA menjadi dasar dalam pengembangan kompetensi Mata Pelajaran Biologi.

Tantangan eksternal lainnya yaitu adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta perubahan lingkungan. Abad millennium dikenal juga dengan abad biologi. Kehidupan diwarnai dengan produk-produk aplikasi biologi yaitu bioteknologi. Bioteknologi konvensional dan modern seperti kapas, kedelai, jagung, padi, sagu, ayam, jamur dan produk olahannya dari organisme transgenik lainnya sudah menjadi *consumer good* atau barang konsumsi masyarakat sehari-hari. Pengobatan alami dan modern juga banyak memanfaatkan

sumber daya alam sebagai bahan baku, bahkan kecenderungan pengobatan saat ini kembali kepada baha alam.

Selain itu menurut buku *The Extreme Future* (2006) yang ditulis oleh James Canton mengatakan bahwa masa depan dunia akan dikuasai oleh produk-produk nanoteknologi, neuroteknologi, bioteknologi, dan industry teknologi informasi. Hal ini jelas bahwa kehidupan masa depan sangat berkaitan dengan ilmu biologi. Penguasaan ilmu bologi akan memengaruhi kehidupan masa depan.

Dalam hal pembangunan berkelanjutan Negara Indonesia, peniapan generasi muda dengan penguasaan konsepmdasar melalui pembelajaran biologi menjadi sangatesensil. Maka diperlukan suatu kurikulum yang dapat memberikan kemampuan penguasaan ilmu dasar biologi dan penerapannya.

3. Penguatan pola pikir

Kurikulum disiapkan untuk kehidupa masa yang akan datang pada peserta didik. Kehidupan abad 21 ditandai dengan kemampuan kompetitif yang menjadi modal dasar generasi muda membangun bangsa ini. Kompetisi tidak hanya sekedar mendapatkan nilai ujian yang tinggi namun bagaimana dengan kemampuan berkomunikasi secara efektif, melakukan kegiatan dengan kolaborasi, dan berpikir dan berkarya secara efektif dan kreatif.

Dalam kehidupan di abad 21, kehidupan semakin kompetitif. Perdagangan bebas, baik produk barang maupun jasa akan bergerak merambah seluruh muka bumi melewati batas ruang dan waktu. Tidak ada lagi pembedaan pangsa pasar dengan pembatas teritori pulau, negara, atau benua. Perdagangan berbagai produk karya manusia akan dapat akses oleh pelanggan tidak lagi transaksi dilakukan secara fisik, namun secara non-fisik melalui komunikasi firtual. Hal ini menyebabkan kompetisi yang sangat tinggi antar penyedia barang dan jasa. Maka, pemenuhan kebutuhan dikendalikan oleh tidak hanya pada pola pikir tradisional, namun pola pikir baru secara keseluruhan pada kerja otak manusia. Daniel Pink (2005) dalam buku “ A Whole New Mind” mempromosikan lima pola pikir baru dalam kehidupan abad 21. Pola pikir baru yang menentukan kompetisi di mana arah pemenuhan kebutuhan dan aktifitas manusia tidak lagi dikendalikan oleh sekedar kemampuan otak kiri, tetapi lebih didominasi kemampuan kerja otak kanan. Keenam “sense” baru tersebut yaitu:

Not just function, but also design, Not just argument, but also story, Not just focus, but also symphony, Not just logic, but also empathy, Not just seriousness, but also play, dan Not just accumulation, but also meaning (Pink, 2005).

Pada era konseptual kita perlu melengkapi penalaran otak kiri dengan penguasaan 6 (enam) kecerdasan penting yang diarahkan oleh otak kanan. Secara bersama-sama, enam kecerdasan *high concept* dan *high touch* ini dapat mambantu mengembangkan pikiran yang banr-benar baru yang dituntut oleh abad ini.

Keenam sense ini sudah selayaknya di kuasai oleh peserta didik dan juga para guru. Guru membangun kemampuan peserta didik untuk berkarya dengan penuh seni dan keindahan artistik, mengembangkan

kemampuan mengungkapkan gagasan tidak hanya sekedar argumen tetapi menyampaikan secara efektif dan efisien dengan penuh simpati. Mengembangkan kemampuan *higher order thinking* dengan tidak hanya berpikir linier, tetapi kemampuan sintesis, analisis, dan evaluative, mengedepankan empati. Guru mengajar tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep, namun bagaimana konsep-konsep tersebut menjadi alat untuk mengembangkan kemampuan berpikir.

Menurut Gardner (2007) dalam bukunya *Five Minds for the Future*, untuk membekali kehidupan di abad ini, diperlukan 5 cara berpikir yang berbeda dari sebelumnya. Lima jenis pikiran ini sangat diperlukan dan diperkuat dari tingkat dasa hingga sekolah menengah. Seperti telah kita ketahui, penguasaan pengetahuan pada era konseptual sudah tidak lagi cukup, walaupun masih sangat penting. Namun perlu diperkuat lagi dengan pola pikir baru yang merupakan pola pikir kekinian sesuai dengan tuntutan kebutuhan jaman.

Ke-5 pola pikir baru tersebut yaitu: 1. *Disciplined mind* (pikiran terdisiplin), 2. *Synthesizing mind* (pikiran mensintesis), 3. *Creating mind* (pikiran mencipta), 4. *Respectful mind* (pikiran merespek), dan 5. *Ethical mind* (pikiran etis). Inilah pola pikir yang terus membujuk kita untuk berikhtiar membangun kemuliaan dan keluhuran dalam kehidupan personal dan profesional kita.

Selain itu, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat memengaruhi perkembangan Biologi dan pengajaran biologi. Dengan ditemukannya fakta-fakta dan konsep biologi seluler maka memperbaiki konsep-konsep biologi dan menghasilkan pandangan-pandangan baru dalam dunia biologi. Contohnya yaitu pembelajaran tentang konsep Evolusi oleh Darwin telah menghasilkan perdebatan yang sangat luas hingga sampai merambah ranah agama. Dengan dimunculkannya konsep Penciptaan Cerdas baik oleh Harun Yahya atau konsep *Intelligence Design* oleh Katedral Katolik Roma menyebabkan berbagai pandangan tentang konsep evolusi. Berbagai negara menyikapinya sesuai dengan kebijakan mereka, namun kita sebagai negara yang berlandaskan Pancasila dan agama maka sudah tentu sebagai guru biologi harus mampu melakukan analisis yang panjang dan luas terhadap fenomena-fenomena tersebut.

Maka menjadi guru Biologi harus memiliki perspektif yang luas, harus *well-informed*, harus menjadi *omni-reader* dan selalu berpikiran maju dengan melakukan pembelajaran untuk meningkatkan kapasitas diri/*capacity building* agar tidak menjadi kuno dan usang. Konsep buta aksara pada abad 21 menurut Alvin Toffler yaitu:

“The illiterate of the 21st century will not be those who cannot read and write, but those who cannot learn, unlearn, and relearn.”

- Alvin Toffler

Seseorang dikatakan buta aksara tidak hanya menyangkut apakah seseorang tidak bisa membaca atau menulis, namun saat seseorang tersebut tidak dapat kesempatan belajar, tidak belajar, dan tidak mempelajarinya kembali dikatakan sebagai tidak melek aksara.

4. Kebutuhan masa yang akan datang

Kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan pada kebutuhan masa kini dan masa yang akan datang. Kehidupan abad 21 diwarnai dengan perkembangan teknologi informasi yang sudah menjadi kebutuhan masyarakat yang tidak mungkin lagi dihindari. Pengetahuan dapat diakses kapanpun dan dari manapun melalui jaringan maya sehingga pengetahuan dapat diperoleh kapan saja, di mana saja dan oleh siapa saja. Hal ini sangat penting untuk mengubah paradigma belajar dan mengajar Biologi. Pembelajaran bisa dilakukan peserta didik dengan mengakses visualisasi tiga dimensi konsep-konsep biologi sehingga guru sudah tidak relevan lagi mengajarkannya dengan berceramah di depan kelas. Penggunaan sarana teknologi informasi mutlak digunakan sebagai media dalam pembelajaran di kelas.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era konseptual saat ini demikian pesat terutama dalam bidang ilmu dasar dan ilmu terapan. Perkembangan ilmu-ilmu fisika dan kimia, serta teknologi juga menyebabkan perkembangan ilmu biologi dan penerapannya sehingga pada saat ini disebut dengan era bioteknologi. Aplikasi biologi dalam bioteknologi sebagai alternatif pemecahan masalah sudah menjadi bagian dari kehidupan masa kini dan akan lebih kuat untuk kebutuhan yang akan datang. Menurut buku *The Extreme Future* yang ditulis oleh James Canton (2006) mengidentifikasi ada 8 (delapan) inovasi fundamental baru akan menentukan masa depan, yaitu:

- a. *Biomimetik*: Peniruan mekanisme alam untuk menciptakan produk baru,
- b. *Photonics*: Penggunaan cahaya untuk menciptakan produk baru,
- c. *Nanobiotech*: Kombinasi nanoteknologi dengan bioteknologi,
- d. Genomik terarah: Pemanfaatan informasi genetik untuk menghasilkan obat, makanan, dan alat-alat yang lebih aman,
- e. Biodeteksi: Pemanfaatan informasi biologis untuk mengetahui resiko dan penyakit,
- f. Alat-alat neuro: Penciptaan mesin-mesin mikro untuk meningkatkan atau memperbaiki kerja otak,
- g. Nanoenergi: Kombinasi nanotech dan energi untuk menciptakan bahan bakar yang dapat diperbaharui, dan
- h. *Quantum Encryption*: Penggunaan komputasi kuantum untuk melindungi jaringan, produk, dan manusia.

Delapan inovasi fundamental ini lima diantaranya berhubungan erat dengan biologi. Jika dikaitkan dengan prediksi inovasi masa depan dari Canton tersebut, maka biologi merupakan kajian yang sangat penting untuk menentukan kehidupan masa depan.

Selain itu, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta pertambahan penduduk juga menimbulkan dampak pada lingkungan. Issue perubahan iklim, illegal logging, kekeringan, pencemaran lingkungan, bahkan Indonesia dikenal dengan Negara "*Hot spot*" atau negara dengan kerusakan keanekaragaman hayati tertinggi. Selain itu adanya bencana alam yang disebabkan oleh posisi geografis Indonesia yang disebut dengan "*ring of fire*" banyak terjadi bencana gempa bumi, gunung meletus, kebakaran, banjir, dan tanah longsor juga secara tidak langsung memengaruhi keanekaragaman hayati dan lingkungan, maka pendidikan biologi sangat penting untuk memberikan konsep dasar untuk menghadapi segala kemungkinan yang terjadi.

C. Tujuan Mata Pelajaran Biologi SMA/MA

Biologi SMA/MA bertujuan untuk:

1. Menumbuhkan kesadaran terhadap kompleksitas, keteraturan, keindahan keanekaragaman hayati dan bioproses, dan penerapan biologi, serta kepekaan dan kepedulian terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan dan penghayatan ajaran agama yang dianut peserta didik. untuk mengungkap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.
2. Membentuk skema pengetahuan biologi peserta didik berupa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, dan metakognitif dalam ranah konkret dan abstrak.
3. Meningkatkan kesadaran tentang aplikasi sains dan teknologi yang bermanfaat bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat.
4. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pada metode ilmiah dan aspek keselamatan kerja dengan mempraktekkan metode ilmiah melalui tahapan pengamatan dan percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang melakukan, mengolah data, dan mengomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tulisan untuk menumbuhkan pola pikir ilmiah sebagai bekal dalam kehidupan di abad 21.
5. Menumbuhkan *hard skill* dan *soft skill* dalam bidang biologi secara seimbang untuk membekali peserta didik menjadi pribadi yang memiliki kemampuan kolaboratif, komunikatif, kreatif dan inovatif serta melek media (*media literacy*) melalui pembelajaran berbasis inkuiri, berbasis permasalahan, dan berbasis proyek (*Inquiry based, problem based, dan project based learning*).
6. Membentuk sikap yang positif terhadap ilmu biologi, yaitu merasa tertarik untuk mempelajari biologi sebagai kebutuhan, lebih lanjut sebagai alat pemecahan masalah dalam kehidupan baik secara individu dan masyarakat.

D. Ruang Lingkup Mata Pelajaran Biologi SMA/MA

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

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

Biologi sebagai keilmuan memiliki ruang lingkup berupa: Objek Biologi, berupa kingdom atau kerajaan makhluk hidup, Tingkat Organisasi

Kehidupan, mulai dari molekul sampai dengan biosfer, dan Tema persoalan dalam biologi, terdiri dari 9 (Sembilan) tema.

1. Ruang Lingkup Biologi yang termasuk objek Biologi, yaitu:

Menurut Withaker (1969), objek kajian biologi yang berupa seluruh ragam kehidupan dikelompokkan menjadi 5 dunia kehidupan (kingdom), dan sembilan tema. Sedangkan menurut Carl Woese (1977), kingdom monera dibedakan menjadi dua subkingdom, yakni Archaeobacteria dan Eubacteria.

- a. Monera
- b. Protista
- c. Mycota (Fungi)
- d. Plantae
- e. Animalia

2. Ruang Lingkup Biologi yang termasuk organisasi kehidupan, yaitu:

Semua objek tersebut dikaji pada berbagai tingkat organisasi kehidupan yang meliputi tujuh tingkat, yaitu mulai dari tingkat molekul, sel, jaringan dan organ, individu (organisme), populasi, komunitas, serta biosfer. Urutan tingkatan biologi dan organisasinya dinamakan *hierarki kehidupan*.

- a. Molekul
- b. Sel
- c. Jaringan dan organ
- d. Organisme
- e. Populasi
- f. Komunitas
- g. Biosfer

3. Ruang Lingkup Biologi yang termasuk tema-tema Biologi, yaitu:

- a. Biologi sebagai penemuan (inquiry)
- b. Sejarah perkembangan biologi,
- c. Keanekaragaman dan keseragaman,
- d. Hubungan struktur dan fungsi,
- e. Genetika dan keberlangsungan hidup,
- f. Organisme dan lingkungan,
- g. Perilaku organisme,
- h. Evolusi,
- i. Regulasi dan homeostasis.

Ruang lingkup untuk tiap kelas

Kelas X

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

Kelas XI

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

Kelas XII

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

E. Metode Ilmiah dan Aspek Keselamatan Kerja di Laboratorium

Metode Ilmiah

Metode ilmiah adalah suatu cara sistematis yang digunakan para ilmuwan dalam memecahkan atau mencari jawaban atas masalah-masalah yang dihadapi dalam penelitian. Penelitian dapat diartikan sebagai usaha untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan yang dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah.

Secara umum, metode ilmiah meliputi lima langkah, yaitu : 1. Menemukan dan merumuskan masalah, 2. Mengadakan observasi untuk mencari keterangan, 3. Menyusun hipotesis dan variabel, 4. Menguji hipotesis melalui eksperimen, dan 5. Menarik kesimpulan

Keselamatan kerja di Laboratorium

Bekerja dilaboratorium biologi menangani peralatan dan bahan yang memiliki hazard atau potensi bahaya baik pada diri sendiri, orang lain, organism lain, dan lingkungan. Oleh sebab itu maka aspek keselamatan kerja harus diperhitungkan dan dilaksanakan secara ketat sesuai dengan protocol atau peraturan yang berlaku. Aspek keselamatan kerja ini berlaku internasional, sehingga siapapun yang bekerja dengan peralatan atau bahan tertentu harus mengikuti prosedur yang berlaku. Maka perlu tahu tata tertib bekerja di lab, mengetahui simbol-simbol, cara menangani alat dan bahan serta specimen biologi seperti darah dan bakteri, serta memahami pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan dalam bekerja di laboratorium.

Yang perlu diperhatikan dalam aspek keselamatan kerja antara lain:

- Simbol-Simbol Keselamatan Kerja.
- Sumber terjadinya kecelakaan di Laboratorium Biologi
- Petunjuk bekerja di laboratorium Biologi
- Pencegahan dan pertolongan pertama dalam laboratorium Biologi
- Perlengkapan keselamatan kerja

BAB III KURIKULUM 2013 MATA PELAJARAN BIOLOGI

A. Standar Kompetensi Lulusan

Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang ditetapkan dengan Permendikbud 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. Dalam penjelasan Pasal 35 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 disebutkan bahwa SKL merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik yang harus dipenuhinya atau dicapainya dari suatu satuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Untuk mencapai kompetensi lulusan tersebut perlu ditetapkan Standar Isi (SI) yang merupakan kriteria mengenai ruang lingkup materi dan tingkat kompetensi peserta didik untuk mencapai kompetensi lulusan pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu. Penguasaan kompetensi lulusan dikelompokkan menjadi beberapa Tingkat Kompetensi yang menunjukkan tahapan yang harus dilalui untuk mencapai kompetensi lulusan yang telah ditetapkan dalam SKL.

Tingkat Kompetensi merupakan kriteria capaian Kompetensi yang bersifat generik yang harus dipenuhi oleh peserta didik pada setiap tingkat kelas dalam rangka pencapaian Standar Kompetensi Lulusan. Tingkat Kompetensi terdiri atas 8 (delapan) jenjang yang harus dicapai oleh peserta didik secara bertahap dan berkesinambungan. Tingkat Kompetensi tersebut diterapkan dalam hubungannya dengan tingkat kelas sejak peserta didik mengikuti pendidikan TK/RA, Kelas I sampai dengan Kelas XII jenjang pendidikan dasar dan menengah. Rumusan Standar Kompetensi Lulusan SMA/MA sesuai dengan Permen 54 Tahun 2013 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.

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. Secara hirarkis, kompetensi lulusan digunakan sebagai acuan untuk menetapkan Kompetensi yang bersifat generik pada tiap Tingkat Kompetensi.

B. Kompetensi Inti

Kompetensi yang bersifat generik disebut kompetensi inti 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 generik terdiri atas 4 (empat) dimensi yang merepresentasikan sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Kompetensi Inti untuk setiap tingkat kompetensi tercantum dalam Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.

Kompetensi Inti berfungsi sebagai unsur pengorganisasi (*organising element*) kompetensi dasar. Sebagai unsur pengorganisasi, Kompetensi Inti merupakan pengikat untuk organisasi vertikal dan organisasi horizontal 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 yang berbeda dalam satu kelas yang sama sehingga terjadi proses saling memperkuat.

Kompetensi yang bersifat generik (kompetensi inti) digunakan untuk menentukan kompetensi yang bersifat spesifik untuk tiap muatan kurikulum. Selanjutnya, Kompetensi dan ruang lingkup materi digunakan untuk menentukan Kompetensi Dasar pada pengembangan kurikulum satuan dan jenjang pendidikan. Berikut ini disajikan tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi IPA di SD/MI, SMP/MTs, dan SMA/MA

Uraian tentang Kompetensi Inti untuk jenjang Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3.1: Kompetensi Inti Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah

KOMPETENSI INTI KELAS X	KOMPETENSI INTI KELAS XI	KOMPETENSI INTI KELAS XII
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam	2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai	2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam

<p>berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p>	<p>permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p>	<p>berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p>
<p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	<p>3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	<p>3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>
<p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>	<p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai</p>	<p>4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan</p>

	kaidah keilmuan.	metoda sesuai kaidah keilmuan.
--	------------------	--------------------------------

Muatan Biologi untuk kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam pada SMA/MA

Tingkat Kompetensi	Tingkat Kelas	Kompetensi	Ruang Lingkup Materi
5	X-XI	<ul style="list-style-type: none"> Memahami ruang lingkup biologi dan aplikasinya di era konseptual abad XXI dan menerapkannya dalam perencanaan karir di masa depan Menerapkan proses kerja ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium biologi dalam pengamatan dan percobaan untuk memahami permasalahan biologi pada berbagai objek dan bioproses, serta mengaitkan biologi dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat di abad XXI Mengkomunikasikan hasil pengamatan dan percobaan secara lisan melalui berbagai media dan secara tulisan dengan bentuk laporan dengan menggunakan kaidah penulisan yang benar Menyajikan data berbagai objek dan bioproses berdasarkan pengamatan dan percobaan dengan menerapkan prosedur ilmiah dan memperhatikan aspek keselamatan kerja Menerapkan prinsip, konsep, dan hukum dalam bidang biologi untuk memecahkan permasalahan nyata dan lingkungan hidup Menganalisis berbagai keanekaragaman hayati di Indonesia, bioproses yang berlangsung pada berbagai tingkat organisasi seluler pada sistem hidup, menganalisis perilaku negatif dan dampak dari perubahan lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> Ruang lingkup biologi meliputi obyek, permasalahan, profesi dan produk yang berbasis biologi Keanekaragaman hayati Indonesia Ciri dan karakteristik virus, archaeobacteria dan eubacteria, protista, jamur, tumbuhan, hewan invertebrata dan vertebrata serta peranannya dalam kehidupan sebagai dasar klasifikasinya. Ekologi: ekosistem, aliran energi, siklus/daur biogeokimia, interaksi dalam ekosistem dan etika lingkungan. Perubahan lingkungan, perubahan iklim dan proses adaptasi makhluk hidup. Limbah dan teknologi daur ulang limbah. Sel: susunan kimia, struktur dan fungsi sel pada tumbuhan dan hewan serta abnormalitas. Jaringan: struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan dan hewan Sistem organ: struktur, fungsi, kelainan dan abnormalitas pada sistem gerak, sirkulasi, pencernaan, pernapasan/ respirasi, ekskresi, koordinasi, reproduksi, dan sistem pertahanan tubuh.

Tingkat Kompetensi	Tingkat Kelas	Kompetensi	Ruang Lingkup Materi
		terhadap kehidupan <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan kemampuan metakognitif terhadap permasalahan pada berbagai objek dan tingkat organisasi kehidupan dan menerapkannya dalam kehidupan sebagai warga negara yang baik dan wujud cinta tanah air dan bangsa • Mengamalkan ajaran yang dianutnya sebagai manifestasi pemahamannya yang tinggi terhadap objek biologi dan bioproses 	
6	XII	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan proses kerja ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium biologi dalam pengamatan dan percobaan, untuk memahami permasalahan biologi pada berbagai objek dan bioproses, serta mengaitkan biologi dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat di abad XII • Mengkomunikasikan hasil pengamatan dan percobaan secara lisan melalui berbagai media dan secara tulisan dengan bentuk laporan menggunakan kaidah penulisan yang benar • Menyajikan data berbagai objek dan bioproses berdasarkan pengamatan dan percobaan dengan menerapkan prosedur ilmiah dan memperhatikan aspek keselamatan kerja • Menerapkan prinsip, konsep, dan hukum dalam bidang biologi untuk memecahkan permasalahan nyata yang relevan, serta permasalahan lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. • Struktur dan fungsi DNA, gen dan kromosom dalam pembentukan dan pewarisan sifat serta regulasi proses pada makhluk hidup. • Proses kelangsungan hidup di bumi melalui mutasi dan evolusi • Penerapan bioproses pada bioteknologi

Tingkat Kompetensi	Tingkat Kelas	Kompetensi	Ruang Lingkup Materi
		<p>hidup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami struktur dan fungsi enzim dan materi genetik dalam bioproses dan pewarisan sifat pada makhluk hidup, serta kelangsungan hidup organisme di bumi melalui proses mutasi dan evolusi dengan melakukan investigasi literatur dan mengkomunikasikannya secara lisan dan tulisan • Menganalisis dan menyajikan data tentang aplikasi bioproses pada bioteknologi di berbagai bidang kehidupan dan menyajikannya secara lisan dan tulisan • Menunjukkan kemampuan metakognitif terhadap proses metabolisme, pewarisan sifat, dan kelangsungan hidup di bumi dan menerapkannya dalam kehidupan sebagai warga negara yang baik dan wujud cinta tanah air dan bangsa • Mengamalkan ajaran yang dianutnya sebagai manifestasi pemahamannya yang tinggi terhadap permasalahan pada berbagai objek biologi dan tingkat organisasi kehidupan, serta bioproses 	

C. Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar dirumuskan untuk mencapai kompetensi inti. Rumusan kompetensi dasar dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik peserta didik, kemampuan awal, serta ciri dari suatu matapelajaran. Kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk mata pelajaran Fisika, Biologi, dan Kimia tercantum dalam Permendikbud tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMA/MA.

Kompetensi dasar dibagi menjadi empat kelompok sesuai dengan pengelompokan kompetensi inti sebagai berikut:

1. kelompok 1: kelompok kompetensi dasar sikap spiritual dalam rangka menjabarkan KI-1;
2. kelompok 2: kelompok kompetensi dasar sikap sosial dalam rangka menjabarkan KI-2;
3. kelompok 3: kelompok kompetensi dasar pengetahuan dalam rangka menjabarkan KI-3; dan
4. kelompok 4: kelompok kompetensi dasar keterampilan dalam rangka menjabarkan KI-4.

Kompetensi dasar yang berkenaan dengan sikap spiritual (mendukung KI-1) dan sikap sosial (mendukung KI-2) ditumbuhkan melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu pada saat peserta didik belajar tentang pengetahuan (mendukung KI-3) dan keterampilan (mendukung KI-4). Pembelajaran langsung (*direct teaching*) 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. Pembelajaran KI-1 dan KI-2 terintegrasi/*embeded* dengan pembelajaran KI-3 dan KI-4.

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

B. Pendekatan Pembelajaran

Sesuai dengan Permendikbud tentang Standar Proses, pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam Kurikulum 2013 yaitu Pendekatan ilmiah/saintifik atau *scientific approach*. Pendekatan saintifik melalui proses inkuiri yang bernapaskan konstruktivisme. Sasaran pembelajaran dengan pendekatan ilmiah mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses) psikologis yang berbeda. Sikap diperoleh melalui aktivitas: menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan. Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Sementara itu, keterampilan diperoleh melalui aktivitas: mengamati, menanya, menalar, menyaji, dan mencipta. Pendekatan ini dapat meningkatkan rasa keingintahuan (*Foster a sense of wonder*), meningkatkan keterampilan mengamati (*Encourage observation*), melatih melakukan analisis (*Push for analysis*), dan komunikasi (*Require communication*).

Langkah-langkah dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik, yaitu:

1) Mengamati

Mengamati merupakan kegiatan mengidentifikasi ciri-ciri objek tertentu dengan alat inderanya secara teliti, menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan, menggunakan alat atau bahan sebagai alat untuk mengamati objek dalam rangka pengumpulan data atau informasi. Pengamatan yang dilakukan hanya menggunakan indera disebut pengamatan kualitatif, sedangkan pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur disebut pengamatan kuantitatif.

Pada kegiatan mengamati, peserta didik diberikan media pembelajaran berupa tekstual, objek biologi, fenomena, model, charta atau gambar. Media yang dihadirkan di depan peserta didik haruslah sesuai dengan kompetensi yang akan dikembangkan nanti melalui pembelajaran saat ini. Guru melakukan dialog dengan peserta didik untuk menumbuhkan rasa ingin tahu mereka. Selain itu guru juga dapat memberikan pertanyaan-pertanyaan retorik, game, cerita, yang membangkitkan keingintahuan peserta didik terhadap fenomena atau objek yang diamatinya. Sehingga akan timbul rasa penasaran dan keingintahuan, membangkitkan konsentrasinya, *grab attention* dari peserta didik, membangunkan dari rasa malasnya, mengumpulkan energinya sehingga akan siap untuk belajar.

Rasa ingin ingin tahu ini akan muncul dalam pikiran peserta didik terhadap hasil dari pengamatannya. Rasa ingin tahu akan dimunculkan sebagai suatu pertanyaan dari peserta didik. (bukan guru yang bertanya).

2) Menanya

Kegiatan selanjutnya setelah peserta didik mengamati, peserta didik menjadi penasaran, ingin tahu yang diwujudkan dengan mengajukan pertanyaan. Pertanyaan yang diajukan peserta didik sebaiknya didorong dengan pertanyaan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) yaitu dengan pertanyaan: “mengapa, bagaimana, apa yang akan terjadi jika, apabila a, maka apakah nanti akan menjadi b?” dan seterusnya tentang apa yang telah diamatinya.

Kemudian, guru tidak langsung memberikan jawaban dari pertanyaan apa yang diajukan peserta didik. Jawaban selanjutnya akan diperoleh oleh peserta didik dengan melakukan kegiatan inti pembelajaran yaitu mencoba, dengan mengeksplorasi atau melakukan investigasi, atau pengamatan untuk mengumpulkan data terhadap pertanyaan yang diajukan tadi. Peserta didik tidak diberi tahu tetapi mencari tahu dari kegiatan mencoba. Peserta didik mengkonstruksi pengetahuannya secara aktif dengan menggunakan seluruh kemampuan panca inderanya yang telah dikaruniakan kepada manusia sebagai khalifah di muka bumi. Guru bertindak sebagai fasilitator.

3) Mengumpulkan Informasi

Mencoba dalam kegiatan ilmiah merupakan serangkaian kegiatan untuk mendapatkan data dari pertanyaan yang diajukannya tadi. Pada kegiatan ini peserta didik mengamati, melakukan percobaan, melakukan investigasi, mencari informasi dari berbagai sumber, mencatat data, mengumpulkannya, agar pertanyaan yang diajukan tadi mendapat jawaban. Data yang dikumpulkan berupa data kualitatif maupun kuantitatif.

Dalam kegiatan ini peserta didik mengembangkan keterampilan proses IPA atau biologi dengan membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menentukan variabel, mencatat data, dan mengolahnya kemudian melakukan inferensi. Hasilnya berupak kesimpulan dan dilaporkan secara tertulis dan lisan.

Dengan kegiatan mencoba, peserta didik akan menumbuhkan kemampuan kolaborasi, bekerja dengan tim, belajar empati, *sharing*, dan

sikap-sikap sosial lainnya seperti jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli. Peserta didik juga akan mengembangkan sikap kehati-hatian dan memprioritaskan aspek keselamatan kerja bagi diri sendiri dan orang lain, serta keselamatan lingkungan. Peserta didik akan membentuk skema pengetahuan yang dituntut pada KI3 berupa pengetahuan yaitu memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, membentuk penguasaan keterampilan sesuai KI4 yaitu mengolah, menalar, dan menyaji, dan sekaligus secara *indireck* akan terbentuk sikap religiusitas dan juga sikap sosial seperti yang dituntut dalam KI-1 dan KI-2.

4) Menalar atau mengasosiasi

Fase pembelajaran menalar dilakukan saat peserta didik sudah memperoleh informasi dari hasil mencoba. Dengan data yang telah dikumpulkannya, peserta didik dapat membandingkan antara yang telah diketahuinya sebelumnya dengan fakta dari fenomena atau objek yang diamatinya. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukannya menjadi penggalan memori. Selama mentransfer peristiwa-peristiwa khusus ke otak, pengalaman tersimpan dalam referensi dengan peristiwa lain. Pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori otak berelasi dan berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya yang sudah tersedia. Proses itu dikenal sebagai asosiasi atau menalar. Peserta didik menyimpulkan, menarasikan apa yang telah dipahaminya.

5) Mengomunikasikan

Mengomunikasikan merupakan kegiatan di mana peserta didik menginformasikan temuan atau pengetahuan yang telah perolehnya. Pada saat ini guru bisa melakukan penilaian terhadap kompetensi pengetahuan. Guru dapat mendeteksi ketidaklengkapan konsep pada diri peserta didik, kemungkinan salah konsep, atau guru melakukan penguatan konsep.

Peserta didik menyampaikan secara lisan dan tulisan dalam bentuk laporan dengan berbagai jenis informasi melalui berbagai media. Peserta didik mengomunikasikan dengan bantuan teknologi informasi dengan bentuk power point, web, paparan berupa grafik, table, charta, peta pikiran, dsb.

Pada kegiatan ini peserta didik belajar untuk berkomunikasi secara efektif, menumbuhkan etika berkomunikasi, menggunakan bahasa yang baik dan efektif. Peserta didik mengomunikasikan satu bentuk informasi ke bentuk informasi lainnya misalnya dari kalimat deskriptif menjadi grafik atau skema atau sebaliknya, melakukan ekstrapolasi dan intrapolasi, memprediksi.

Selain itu secara aktif peserta didik akan melatih keberanian dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif. Ini merupakan kegiatan yang mendukung penguatan dan keseimbangan antara *soft skill* dan *hard skill*. Ketercapaian kompetensi ini pada peserta didik akan menjadi agregat dan akumulasi secara nasional dan akan menjadi modal pembangunan sebagai modal manusia. Hal ini akan mengangkat

pertumbuhan ekonomi bangsa dan dapat hidup bersaing di abad 21 yang sangat kompetitif dan *unpredictable*.

Dengan kegiatan pembelajaran pendekatan saintifik maka peserta didik terbiasa berbicara berdasarkan fakta, bukan berbicara berdasarkan opini. Peserta didik akan bersikap dan berperilaku ilmiah. Kompetensi yang diharapkan akan terbentuk dari pendekatan saintifik yaitu membiasakan peserta didik selalu memilih keputusan berdasarkan bukti data atau *evidence based judgement*. Inilah keterampilan yang penting di abad 21.

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, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi	mengembangkan interpretasi, argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan informasi dari dua fakta/konsep, interpretasi argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan lebih dari dua

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk hasil belajar
	yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola, dan menyimpulkan.	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.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifi dilakukan secara fleksibel. Seque pembelajaran dapat dilakukan dalam waktu singkat, dalam 2 jam pelajaran, 3 jam pelajaran, dalam satu minggu, atau bahkan beberapa minggu tergantung kepada kompetensi yang ingin diajarkan. Dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

Mengamati → Menanya → mengumpulkan Informasi → mengasosiasi → mengomunikasikan
--

atau

Mengamati → Menanya → mengumpulkan informasi → Mengasosiasi → Mengumpulkan Informasi → Mengasosiasi → Mengomunikasikan
--

Pendekatan Keterampilan Proses

Setiap mata pelajaran memiliki karakteristik khusus dalam menggunakan pendekatan pembelajaran. Pembelajaran IPA 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 sering 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 berikut ini.

Tabel 4.2 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. Pada tabel berikut ini disajikan jenis-jenis indikator keterampilan proses beserta sub indikatornya.

Tabel 4.3. Jenis-jenis Indikator Keterampilan Proses beserta Sub indikatornya.

No	Indikator	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
1	Mengamati	Menggunakan sebanyak mungkin alat indera Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2	Mengelompokkan/ Klasifikasi	Mencatat setiap pengamatan secara terpisah Mencari perbedaan, persamaan; Mengontraskan ciri-ciri;Membandingkan Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan
3	Menafsirkan	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan; Menyimpulkan
4	Meramalkan	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan Mengungkapkan apa yang mungkin terjadi pada keadaan sebelum diamati
5	Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, mengapa, dan bagaimana. Bertanya untuk meminta penjelasan; Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
6	Merumuskan hipotesis	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

No	Indikator	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
		pemecahan masalah.
7	Merencanakan percobaan	Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan Menentukan variabel/ faktor penentu; - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat; - Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8	Menggunakan alat/bahan	Memakai alat/bahan Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan ; Mengetahui bagaimana menggunakan alat/ bahan.
9	Menerapkan konsep	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10	Berkomunikasi	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. Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Dokumen operasional untuk rancangan pembelajaran setiap mata pelajaran adalah Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Perencanaan pembelajaran meliputi penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran dan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian pembelajaran, dan skenario pembelajaran. Penyusunan Silabus dan RPP disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan.

1. Silabus

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

- a. Identitas mata pelajaran
- b. Identitas sekolah meliputi nama satuan pendidikan dan kelas;
- c. 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;
- d. kompetensi dasar, merupakan kemampuan spesifik yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang terkait muatan atau mata pelajaran;

- e. materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, konvensi, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi;
- f. 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, torso, charta, video, animasi, alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan.

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

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sesuai dengan Permendikbud tentang Standar Proses, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat oleh guru yang dirancang untuk satu pertemuan atau lebih. RPP Mata pelajaran kimia dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran siswa dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Guru kimia berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, 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 siswa.

Komponen RPP terdiri atas:

- a. Identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan
- b. Identitas mata pelajaran atau tema/subtema;
- c. Kelas/semester;
- d. Materipokok;
- e. Alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai;
- f. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan;
- g. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi;
- h. Materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi;
- i. Metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik

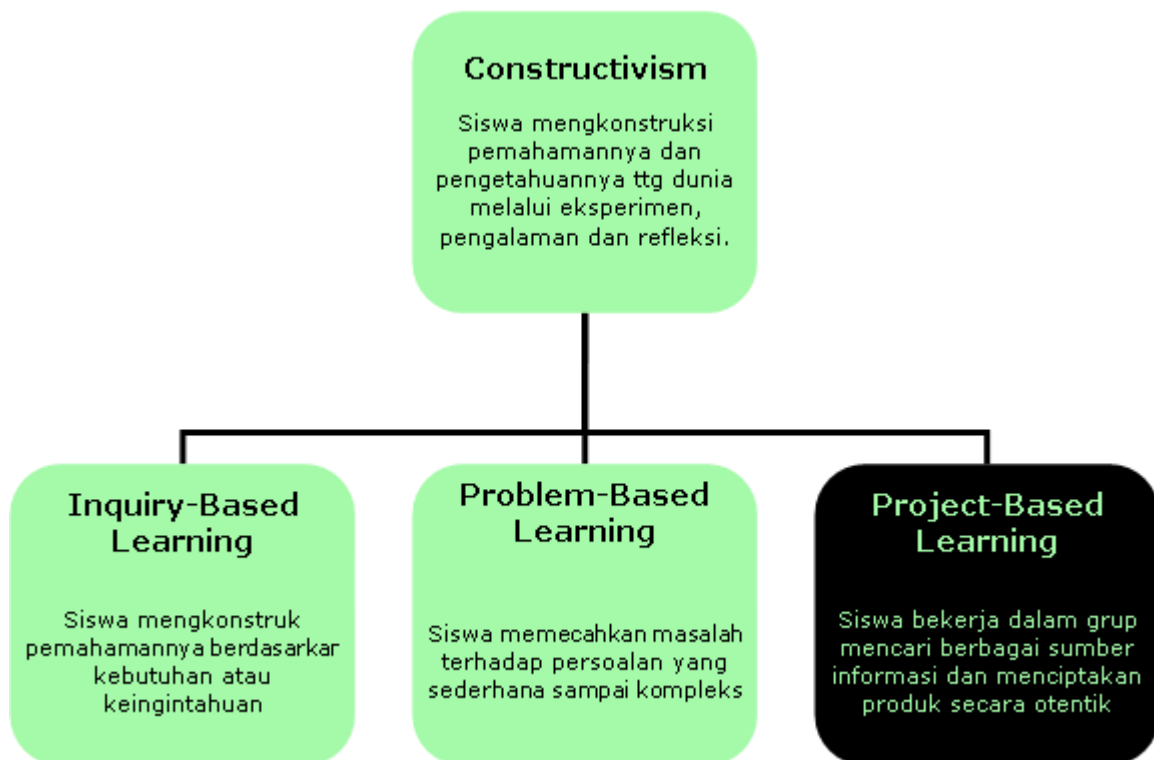
- mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai;
- j. Media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran;
 - k. Sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan;
 - l. Langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; Kegiatan inti mencakup tahapan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan).
 - m. Penilaian hasil pembelajaran.

3. Prinsip Penyusunan RPP

- a. 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).
- b. Satu RPP dapat dilaksanakan dalam satu kali atau lebih dari satu kali pertemuan.
- c. 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.
- d. 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.
- e. Mengembangkan budaya belajar sepanjang hayat
Proses pembelajaran dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
- f. Memberikan umpan balik dan tindak lanjut pembelajaran
RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.
- g. 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.
- h. Menerapkan teknologi informasi dan komunikasi
RPP disusun dengan mempertimbangkan penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

BAB V MODEL-MODEL PEMBELAJARAN

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



1. Discovery Learning/Inquiry Based 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 dilanjutkan dengan mencari informasi sendiri kemudian mengorganisasi atau membentuk (konstruktif) apa yang mereka ketahui dan mereka 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*. Dengan *Inquiry Based learning* merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif, dari *teacher oriented* ke *student oriented*.

2. Problem Based Learning

Pembelajaran ini menggunakan peristiwa atau permasalahan nyata dalam konteks peserta didik untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan

esensial dari Kompetensi Dasar. Dengan PBL, peserta didik mengembangkan keterampilan belajar sepanjang hayat termasuk kemampuan mendapatkan dan menggunakan sumber belajar.

Proses pembelajaran dengan PBL antara lain:

- a. Peserta didik diberi permasalahan (miasnya dari kasus, penelitian, rekaman). Peserta didik dalam kelompok mengumpulkan ide/gagasan berdasarkan pengetahuan sebelumnya yang berhubungan dengan permasalahan an berusaha untuk mendefinisikan permasalahan secara lebih luas.
- b. Melalui diskusi, peserta didik mengajukan pertanyaan yang disebut dengan pertanyaan terhadap isu/permasalahan pada hal-hal yang belum dipahami. Peserta didik mencata apa yang sudah diketahui dan apa yang belum diketahui.
- c. Peserta didik mengurutkan pertanyaan-pertayaan. Dimulai membagi tugas yang akan diselesaikan oleh anggota kelompok. Mereka juga membahas alat-alat apa yang diperlukan.
- d. Mereka mengumpulkan informasi, membahas bersama, menyimpulkan, dan mengaitkan temuan mereka. Guru mengarahkan bukan mendikte.

3. Project Based Learning

Project Based Learning atau PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggunakan pendekatan inquiri untuk menyelesaikan masalah terhadap isu nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Tujuan PjBL yaitu didisain menggunakan permasalahan yang kompleks agar peserta didik menyelesaikannya agar mereka memahaminya. PjBL tidak digunakan untuk permasalahan yang sederhana, tetapi permasalahan yang lebih rumit yang memerlukan seluruh kemampuan yang diperoleh dari berbagai pelajaran. Misalnya peserta didik memonitor kualitas air di sungai dekat sekolah untuk mengetahui lingkungan lokal dan isu lingkungan yang memengaruhi kualitas air sungai. Proyek ini dilakukan dalam waktu yang cukup lama, bersifat lintas mata pelajaran. Peserta didik merencanakan dan melaksanakan proyek mereka sendiri. Kalau inquiri dan problem based, siswa diberikn arahan dan langkah-langkahnya sudah ditetapkan, namun untuk PjBL semua dilaksanakan oleh peserta didik.

Tugas guru dalam Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai berikut.

1) Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik 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 peserta didik.

2) Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*)

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik 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.

3) Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)

Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat time line untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

4) Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)

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

5) Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)

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

6) Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan peserta didik 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.

BAB VI PENILAIAN

Permendikbud tentang Standar Penilaian pada bagian Lampiran menetapkan penilaian yang bertujuan untuk menjamin: (1) perencanaan penilaian peserta didik sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai dan berdasarkan prinsip-prinsip penilaian; (2) pelaksanaan penilaian peserta didik secara profesional, terbuka, edukatif, efektif, efisien, dan sesuai dengan konteks sosial budaya; dan (3) pelaporan hasil penilaian peserta didik secara objektif, akuntabel, dan informatif.

Penilaian pendidikan sebagai proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik mencakup: penilaian otentik, penilaian diri, penilaian berbasis portofolio, ulangan, ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, ujian tingkat kompetensi, ujian mutu tingkat kompetensi, ujian nasional, dan ujian sekolah/madrasah, yang diuraikan sebagai berikut:

1. Penilaian otentik merupakan penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*) pembelajaran;
2. Penilaian diri merupakan penilaian yang dilakukan sendiri oleh peserta didik secara reflektif untuk membandingkan posisi relatifnya dengan kriteria yang telah ditetapkan;
3. Penilaian berbasis portofolio merupakan penilaian yang dilaksanakan untuk menilai keseluruhan entitas proses belajar peserta didik termasuk penugasan perseorangan dan/atau kelompok di dalam dan/atau di luar kelas khususnya pada sikap/perilaku dan Keterampilan;
4. Ulangan merupakan proses yang dilakukan untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran, untuk memantau kemajuan dan perbaikan hasil belajar peserta didik;
5. Ulangan harian merupakan kegiatan yang dilakukan secara periodik untuk menilai kompetensi peserta didik setelah menyelesaikan satu Kompetensi Dasar (KD) atau lebih;
6. Ulangan tengah semester merupakan kegiatan yang dilakukan oleh pendidik untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik setelah melaksanakan 8 – 9 minggu kegiatan pembelajaran. Cakupan ulangan tengah semester meliputi seluruh indikator yang merepresentasikan seluruh KD pada periode tersebut;
7. Ulangan Akhir Semester (UAS) merupakan kegiatan yang dilakukan oleh pendidik untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik di akhir semester. Cakupan ulangan meliputi seluruh indikator yang merepresentasikan semua KD pada semester tersebut;
8. Ujian Tingkat Kompetensi (UTK) merupakan kegiatan pengukuran yang dilakukan oleh satuan pendidikan untuk mengetahui pencapaian tingkat kompetensi. Cakupan UTK meliputi sejumlah Kompetensi Dasar yang merepresentasikan Kompetensi Inti pada tingkat kompetensi tersebut;
9. Ujian Mutu Tingkat Kompetensi yang selanjutnya disebut UMTK merupakan kegiatan pengukuran yang dilakukan oleh pemerintah untuk mengetahui pencapaian tingkat kompetensi. Cakupan UMTK meliputi sejumlah Kompetensi Dasar yang merepresentasikan Kompetensi Inti pada tingkat kompetensi tersebut;
10. Ujian Nasional yang selanjutnya disebut UN merupakan kegiatan pengukuran kompetensi tertentu yang dicapai peserta didik dalam rangka

menilai pencapaian Standar Nasional Pendidikan, yang dilaksanakan secara nasional;

Ujian Sekolah/Madrasah merupakan kegiatan pengukuran pencapaian kompetensi di luar kompetensi yang diujikan pada UN, dilakukan oleh satuan pendidikan.

Penilaian dapat dibagi menjadi tiga kelompok hal yang dinilai: 1. Penilaian pengetahuan dan pemahaman, 2. Mengolah informasi dan memecahkan masalah, dan 3. Eksperimen dan investigasi/penelitian.

Penjelasan lebih detail ketiga jenis kemampuan yang dinilai yaitu sebagai berikut:

1. Penilaian pengetahuan dan pemahaman

Peserta didik harus dapat menunjukkan pengetahuan dan pemahamannya tentang:

- a. Fenomena ilmiah, fakta, hukum, definisi, konsep, dan teori
- b. Istilah/kata-kata saintifik/ilmiah, terminology dan konvensi (termasuk simbol, besaran, dan satuan)
- c. Alat dan baha yang dipakai dalam percobaan di laboratorium biologi, cara menggunakannya, dan aspek keselamatan kerja
- d. Ukuran-ukuran dan cara menentukannya, misalnya kapasitas vital paru-paru
- e. Penerapan biologi dan teknologi yang dipakai dalam biologi, serta implikasinya di masyarakat, ekonomi, dan lingkungan.
Untuk menilai hal ini, biasanya menggunakan kata-kata definisikan, nyatakan, beri nama, deskripsikan, jelaskan, buat outline, dll.

2. Mengolah/menangani informasi dan menyelesaikan masalah

Peserta didik harus mampu mengolah/menangani informasi dan menyelesaikan masalah, mengomunikasikan secara lisan dan tulisan tentang simbol, grafik, dan data numeric, yaitu dengan:

- a. Menentukan letak data, memilah data, dan mempresentasikan informasi dari berbagai sumber informasi,
- b. Mengubah satu bentuk informasi ke bentuk informasi lainnya,
- c. Menipulasi/engolah data numeric dan data lainnya,
- d. Menggunakan informasi untuk mengidentifikasi pola data, melaporkan pola atau kecenderungan data, dan menyimpulkan,
- e. Memberikan penjelasan dari fenomena, pola, dan hubungan data,
- f. Menyatakan prediksi dan hipotesis
- g. Menerapkan pengetahuan pada situasi baru,
- h. Menunjukkan kepedulian terhadap keterbatasan dari teori biologi yang berkembang, dan
- i. Menyelesaikan masalah.

3. Eksperimen dan investigasi

Peserta didik harus dapat:

- a. Mengikuti langkah percobaan secara tuntas dan sesuai urutan prosedur secara detail,
- b. Menggunakan teknik, alat, bahan, melakukan pengukuran secara efektif dan aman,
- c. Mengamati dan mencatat data pengamatan, pengukuran dan prediksi, dengan peralatan secara teliti, akurat, dan unit yang tepat,

- d. Mengintrepretasi, menilai, dan melaporkan data pengamatan dan percobaan,
- e. Menilai informasi, memprediksi, dan membuat hipotesis,
- f. Membuat desain, merangkai/merancang, dan melakukan percoaan, dan mengientifikasi berbagai masalah,
- g. Memilih cara, alat, dan bahan yang tepat, dan
- h. Melakukan penilaian dan kritik terhadap metode dan teknik yang digunakan, serta memberikan saran perbaikan yang mungkin dilakukan.

A. Teknik dan Instrumen Penilaian

Teknik dan instrumen yang digunakan untuk penilaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan sebagai berikut.

1. Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Pendidik menilai kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan. Instrumen tes tulis berupa soal pilihan ganda, isian jawaban singkat, benar-salah, menjodohkan, dan uraian. Instrumen uraian dilengkapi pedoman penskoran. Bentuk instrumen tes tulis pada pembelajaran Biologi SMA dapat dilakukan melalui bentuk soal tes tertulis, tanya jawab, diskusi, dan observasi. Instrumen penilaian dapat dengan pilihan ganda, jawaban Benar dan Salah, Cloze Test, Menjodohkan, Peta Konsep, Diagram Burr, uraian, dll

Penilaian Kompetensi Dasar Biologi didasarkan pada tingkat kompetensi dan lingkup materi Kompetensi Dasar, baik KI-1, KI-2, KI-3, dan KI-4. Penilaian dilakukan dengan me

2. Penilaian kompetensi sikap

Pendidik melakukan penilaian kompetensi sikap melalui observasi, penilaian diri, penilaian “teman sejawat” (*peer evaluation*) oleh peserta didik dan jurnal. Instrumen yang digunakan untuk observasi, penilaian diri, dan penilaian antarpeserta didik adalah daftar cek atau skala penilaian (*ratingscale*) yang disertai rubrik, sedangkan pada jurnal berupa catatan pendidik.

- 1) Observasi merupakan teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan indera, baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan pedoman observasi yang berisi sejumlah indikator perilaku yang diamati. Penilaian dengan observasi pada pembelajaran Biologi dapat dilakukan pada saat peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran dan praktikum. Kompetensi yang dinilai mengacu pada Kompetensi Dasar pada KI-1 dan KI-2 Mata Pelajaran Biologi.
- 2) Penilaian diri merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dirinya dalam konteks pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian diri.

Contoh :

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Kompetensi Dasar :

3.2. Menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis dan ekosistem) di Indonesia

Setelah kalian mengikuti pelajaran tentang Keanekaragaman Hayati, maka berilah tanda centang (√) untuk pernyataan yang disediakan.

No.	Pernyataan	Pendapat	
		Sulit	Mudah
1	Melakukan observasi terhadap objek untuk mencandari tumbuhan		
2	Mengembangkan pertanyaan untuk menanyakan hal-hal yang tidak dimengerti dalam melakukan pengamatan terhadap benda atau fenomena sains		
3	Membaca manual book untuk mempelajari prosedur observasi		
4	Membuat data hasil pengamatan		
5	Mengisikan data dalam tabel		
6	Mengolah data		
7	Menganalisis hasil		
8	Menyimpulkan hasil		
9	Melakukan diskusi dengan kelompok		
10	Membuat laporan hasil eksperimen		
11	Mempresentasikan hasil		
12	Menjawab pertanyaan		

Dalam pelaksanaan proses pembelajaran guru dapat memilih 3 atau 4 proses penilaian yang dianggap relevan sesuai dengan pencapaian indikator KD mata pelajaran.

- 3) Penilaian antar peserta didik (teman sebaya) merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk saling menilai terkait dengan pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian antar peserta didik.

Contoh :

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Kompetensi Dasar :

4.2. Menyajikan hasil identifikasi usulan upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia berdasarkan hasil analisis data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia yang dikomunikasikan dalam berbagai bentuk media informasi.

Petunjuk :

Penilaian ini digunakan untuk memberikan data tambahan pada tugas kelompok baik berupa produk atau proyek. Data ini akan membantu guru dalam memberikan tingkatan nilai anggota kelompok yang paling berjasa terhadap penyelesaian tugas. Hasil pekerjaan dinilai berdasarkan rubrik baik produk ataupun proyek. Tulis inisial temanmu satu kelompok pada kolom skor. Setiap kolom boleh menuliskan lebih dari satu orang.

No.	Kegiatan	Skor untuk teman kelompok yang paling berjasa			
		1	2	3	4
1	Banyak mengemukakan ide dalam penyelesaian tugas				
2	Membantu mempersiapkan tugas				
3	Berjasa dalam berkerja menyelesaikan tugas				
4	Berjasa dalam melaporkan tugas				

Keterangan :

- 1 = Sangat kurang berperan,
- 2 = kurang berperan,
- 3 = berperan,
- 4 = sangat berperan

- 4) Jurnal guru merupakan catatan pendidik di dalam dan di luar kelas yang berisi informasi hasil pengamatan tentang kekuatan dan kelemahan peserta didik yang berkaitan dengan sikap dan perilaku.

3. Penilaian Kompetensi Keterampilan

Pendidik menilai kompetensi keterampilan melalui penilaian kinerja, yaitu penilaian yang menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio. Instrumen yang digunakan berupa daftar cek atau skala penilaian (*rating scale*) yang dilengkapi rubrik.

- a. Tes praktik/Kinerja adalah penilaian yang menuntut respon berupa keterampilan melakukan suatu aktivitas atau perilaku sesuai dengan tuntutan kom-petensi.

Contoh 1 :

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Kompetensi Dasar :

- 4.4. Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran *archaebacteria* dan *eubacteria* dalam kehidupan berdasarkan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis.

Indikator :

- Membuat biakan bakteri
- Menemukan berbagai bentuk bakteri

- Menggambarkan struktur tubuh bakteri berdasarkan hasil pengamatan

Tugas

1. Buatlah biakan bakteri dari kentang dan tomat yang sudah membusuk
2. Setelah beberapa hari periksalah hasil biakan dengan mikroskop
3. Gambarkan hasil pengamatannya, buatlah laporan hasil kegiatannya.

Rubrik Penilaian Praktik

Kriteria	Skor
<ul style="list-style-type: none"> • Membuat media agar-agar • Membawa makanan yang sudah membusuk (tomat, kentang dll) • Meng inokulasikan bakteri ke dalam agar-agar • Laporan ditulis dengan menggunakan notasi ilmiah dan angka penting yang benar. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Mengkalibrasi mikroskop, • Menggunakan mikroskop dengan benar • Membuat preparat basah untuk pengamatan tubuh bakteri • Menggambarkan hasil pengamatan tubuh bakteri . 	4

Semua kriteria dalam rubrik harus tercantum di dalam langkah kerja dalam Lembar Kerja Siswa (LKS)

- b. Proyek adalah tugas-tugas belajar (*learning tasks*) yang meliputi kegiatan perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan secara tertulis ataupun lisan dalam waktu tertentu.

Contoh :

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Kompetensi Dasar :

4.2 Menyajikan hasil identifikasi usulan upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia berdasarkan hasil analisis data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia yang dikomunikasikan dalam berbagai bentuk media informasi.

Indikator : Menyusun laporan hasil analisis tentang peranan dan pelestarian keanekaragaman hayati melalui pemanfaatan alat teknologi komunikasi (Hand phone) atau klipng.

Tugas :

1. Perhatikan lingkungan di sekitarmu, misalnya sungai, kebun, atau lainnya yang kini sudah berubah menjadi

perumahan, pabrik, toko, atau lainnya. Analisis kerugian ekologis yang terjadi akibat perubahan peruntukan lingkungan tersebut bagi keanekaragaman organisme.

2. Identifikasi aktivitas manusia yang dapat merugikan keanekaragaman hayati? Mengapa demikian ?
3. Identifikasi aktivitas kelompok masyarakat yang bertujuan untuk melestarikan keanekaragaman hayati , lengkapi dengan bentuk-bentuk kegiatannya. Berikan analisis kelompokmu.
4. Identifikasikan keanekaragaman tumbuhan dan hewan Indonesia, lengkapi dengan keunggulan perannya masing-masing.
5. Buatlah laporannya dalam bentuk kliping dan paparan

Rubrik Penilaian

B. 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 .

C. Pelaporan Pencapaian Kompetensi Peserta Didik

Kegiatan Pelaporan Hasil penilaian pendidikan baik oleh pendidik, satuan pendidikan, maupun oleh pemerintah menjadi informasi penting bagi pengguna (*user*). Dalam hal ini peserta didik, orangtua, dan masyarakat. Oleh karena itu hasil penilaian harus dilaporkan kepada pihak-pihak tersebut.

Hasil penilaian pendidik terhadap keberhasilan peserta didik pada mata pelajaran biologi hasil dilaporkan antara lain kepada wali kelas, kepala sekolah, dan orangtua. Laporan hasil belajar yang diberikan harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Informasi yang dilaporkan menggambarkan pencapaian kompetensi yang relevan mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
2. Dapat ditelusuri proses yang terjadi berkaitan dengan hasil penilaian yang diperoleh
3. Mudah dipahami oleh pengguna (peserta didik, orangtua, walikelas, kepala sekolah)
4. Hasil penilaian yang merujuk pada kompetensi Inti (KI 1 dan KI 2) tentang sikap menjadi masukan bagi keseluruhan sikap yang menggambarkan profil siswa oleh wali kelas dari semua mata pelajaran

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).

D. 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:

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

E. Nilai untuk Rapor

Hasil belajar yang dicantumkan dalam Rapor berupa:

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

BAB VII

MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN BIOLOGI

A. Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jaman dari *medium*, *medius* secara harfiah berarti *tengah*, *perantara* atau *pengantar*. Media merupakan perantara untuk menyampaikan pesan. Berdasarkan Association of Education and Communication Technology (AECT) keduanya

menyatakan bahwa media merupakan segala bentuk atau saluran orang yang digunakan untuk menyalurkan/ -menyampaikan pesan/informasi.

Satu hal yang utama dan menantang dalam memutuskan rancangan mengajar adalah menentukan medium atau media yang dapat digunakan untuk menyampaikan pengajaran. Penentuan media yang akan digunakan didasarkan pada apa yang akan diajarkan, bagaimana diajarkan dan bagaimana akan dievaluasi dan siapa yang menjadi siswa. Oleh karena itu maka kemampuan profesional guru harus ditingkatkan, karena pada gilirannya akan memberikan dampak positif pada peningkatan mutu proses dan hasil belajar .

Dengan adanya media pendidikan diharapkan bahwa penyajian materi belajar lebih jelas tidak bersifat verbalistik. Adanya contoh-contoh yang menarik berupa fakta, data, gambar, grafik, foto atau video dengan atau tanpa suara menjadikan kegiatan belajar menjadi lebih menarik. Bahan-bahan dapat disajikan dengan suatu rangkaian peristiwa yang disederhanakan atau diperkaya sehingga kegiatan belajar tidak merupakan uraian yang membosankan siswa. Penggunaan media juga akan mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan kemampuan indera. Hal ini dimungkinkan karena objek yang terlalu besar dapat lebih dibuat lebih kecil dalam bentuk foto, gambar atau model. Sementara untuk objek yang terlalu kecil untuk diamati dapat diperbesar dengan menggunakan alat bantu proyeksi. Demikian juga dengan gerak atau suatu proses yang terlalu cepat atau terlalu lambat dapat diatasi dengan mengatur kecepatan penampilannya di kelas. Berbagai kejadian masa lalu, peristiwa yang berbahaya atau peristiwa langka yang sudah terekam dalam suatu film dapat ditampilkan pada saat kapan saja. Berdasarkan batasan dan karakteristik yang dimiliki, media memiliki pengertian fisik (hardware), yaitu suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera. Selain itu juga mengandung pengertian non-fisik (software), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa. Media atau bahan adalah perangkat lunak (software) yang berisi pesan dan informasi pendidikan yang biasanya disajikan dengan menggunakan peralatan. Sedangkan peralatan atau perangkat keras (hardware) merupakan sarana untuk menampilkan pesan yang dikandung media tersebut.

Kegiatan belajar biologi merupakan suatu proses yang menuntut adanya aktivitas siswa, dengan demikian pengembangan media diarahkan pada kegiatan yang ditunjang oleh alat peraga praktek dan alat observasi. Dalam pengajaran biologi, ketika perangkat penunjang kegiatan tersedia masih mungkin terdapat sejumlah kendala sehingga *proses pembelajaran* tidak berjalan seperti yang dilakukan oleh para ilmuwan, diantaranya:

- a. *objek sebagai sumber fakta yang terbatas*, terjadi karena objek tidak ada, kemelimpahannya tidak tepat dengan waktu belajar (musim), sulit dijangkau karena jarak, posisi atau lokasi, terlalu kecil atau terlalu besar, berbahaya bila didekati atau dilindungi. Perkembangan fisik kota sebagai salah satu cekaman antropogenik pada tingkat komunitas mengakibatkan terjadinya pergeseran bahkan penghilangan habitat organisme, akibatnya pada daerah perkotaan objek biologi menjadi jauh dari jangkauan.
- b. *Proses sulit diamati*, terjadi karena terlalu cepat (reaksi metabolisme), terlalu lambat (adaptasi dan pertumbuhan), atau berada dalam sistem

yang sangat kecil (sel/organel), terjadi dalam sistem makhluk hidup dan tidak konstan (mudah dipengaruhi faktor lingkungan).

c. *Terbatasnya sarana laboratorium*

Keterbatasan sarana laboratorium ini merupakan suatu yang umum terjadi. Keterbatasan ini bisa disebabkan karena alatnya yang tidak ada atau rusak. Umumnya sekolah jarang mengalokasikan dana untuk pemeliharaan perangkat laboratorium, akibatnya banyak alat-alat yang rusak karena tidak terpelihara. Disisi lain kebutuhan bahan-bahan lab sering tidak terpenuhi karena terbatasnya dana yang ada. Sampai saat ini dunia pendidikan selalu dihadapkan dengan proporsi alat yang tidak seimbang, dan di sekolah tertentu bahkan tidak pernah mencapai keadaan minimum.

d. *Siswa terlalu banyak, proporsi siswa guru tidak seimbang*

Keadaan ini mengakibatkan siswa tidak belajar secara optimal. Jumlah kelas yang terlalu banyak menyulitkan guru untuk membagi perhatian kepada seluruh siswa secara merata. Sementara itu untuk kegiatan praktikum dalam laboratorium yang semestinya perbandingan guru dan siswa menjadi lebih kecil tidak terjadi. Bahkan karena banyaknya murid di sekolah mengakibatkan terjadi perubahan peruntukan laboratorium menjadi kelas. Akibatnya terjadi kesulitan dalam mengembangkan tuntutan kurikulum.

B. Jenis Media

1. Media Non-elektronik dalam Pembelajaran Biologi

a. Pengertian Media Non-Elektronik

Kelompok kategori media non elektronik didasarkan kepada cara pengelompokan atau klasifikasi media berdasarkan diperlukan tidaknya perangkat elektronik untuk menjalankan media tersebut. Media non elektronik adalah media yang dapat digunakan tanpa bantuan alat-alat elektronik seperti media grafis, model, chart, mock-up, specimen dan sebagainya. Karena tidak adanya tuntutan perangkat elektronik yang pada umumnya memerlukan energi listrik, memungkinkan kelompok media ini dapat digunakan di berbagai daerah yang belum memiliki sumber energi listrik.

b. Media Asli

Media asli atau specimen merupakan obyek sebenarnya yang digunakan sebagai alat bantu pembelajaran. Cakupan media asli dalam pembelajaran biologi sangat luas, mulai dari bagian kecil dari suatu obyek sampai ke obyek utuh lengkap dengan habitatnya. Berdasarkan ukurannya mulai dari obyek yang besar sampai dengan obyek mikroskopis yang hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop. Media asli sering juga disebut sebagai *realia* karena media tersebut adalah obyek nyata (real), dalam kaitan materi biologi adalah makhluk hidup utuh atau bagian-bagiannya.

Macam-macam Media Asli

Berdasarkan ukurannya, media asli dapat dikelompokkan menjadi media makroskopis dan mikroskopis. Apabila pengelompokan tersebut didasarkan pada keutuhannya, media asli dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu media dengan menampilkan satu atau sekelompok individu utuh dan media dengan hanya menampilkan bagian dari tubuh individu tersebut. Sedangkan apabila didasarkan pada kondisinya, media asli dapat dikelompokkan menjadi media segar dan media awetan.

1) Media segar

Media segar atau seringkali disebut sebagai preparat segar dapat diartikan sebagai media yang langsung disiapkan dan dipakai saat media tersebut masih benar-benar alami. Contoh media segar yang umum digunakan dalam kegiatan pembelajaran biologi adalah:

- Tumbuhan dan bagian-bagiannya; akar, batang, daun, bunga, buah, biji, sporangium dan sebagainya
- Binatang; mencit, burung merpati, katak hijau, ikan, udang, belalang, jangkrik, cacing tanah, Planaria dan sebagainya.

2) Media Awetan

Media awetan terdiri dari awetan basah dan awetan kering. Awetan basah dibuat dengan cara merendam tumbuhan dan atau binatang baik dalam bentuk utuh atau pun bagian-bagiannya dalam larutan pengawet. Awetan kering dibuat dengan cara mengeringkan tumbuhan, binatang atau bagian-bagiannya baik dengan atau tanpa bahan pengawet.

c. Model

Model merupakan media tiga dimensi yang dapat dilihat, diraba dan mungkin dimanipulasi. Media model dibuat dalam usaha membantu mewujudkan realitas. Hal ini dimaksudkan untuk mensiasati kelemahan dari media asli yang tidak mungkin dijadikan alat pembelajaran di kelas yang disebabkan oleh berbagai alasan.

1) Model dibuat karena alasan ukuran obyek sebenarnya

Beberapa obyek biologi kadang kala ukurannya sangat besar, misalnya kerangka Dinosaurius atau struktur tubuh Gajah. Media pembelajaran untuk obyek tersebut dapat dikembangkan dengan cara membuat model yang meniru obyek aslinya dengan ukuran yang memungkinkan untuk dibawa ke kelas. Sebaliknya adakalanya suatu obyek biologi sangat kecil ukurannya, misalnya sel dan jaringan. Hal tersebut dapat diatasi dengan cara membuat model jaringan atau model sel dengan meniru objek asli hasil pengamatan melalui mikroskop.

2) Model dibuat dengan menghilangkan bagian tertentu dari obyek aslinya

Teknik penyiapan model seperti ini dimaksudkan untuk menunjukkan bagian-bagian tertentu saja dari suatu obyek biologi.

Bagian yang tidak dibuang adalah bagian yang ditonjolkan supaya mendapat perhatian lebih dari siswa.

3) Model disiapkan untuk dibongkar pasang

Sejumlah model obyek biologi sengaja dibuat dengan bagian-bagian yang dapat dibongkar dan dipasangkan kembali. Contoh untuk ini adalah model tubuh manusia yang dirancang lengkap bagian struktur luar dan organ-organ dalam tubuh.

2. Media Elektronik dalam Pembelajaran Biologi

Pengertian media elektronik

Penamaan media elektronik didasarkan pada kebutuhan perangkat elektronik ketika akan menggunakannya dalam pembelajaran. Disamping kebutuhan perangkat elektronik, dalam penggunaan media kelompok ini diperlukan juga sumber listrik untuk menjalankan perangkat tersebut. Agar penggunaan media kelompok ini tidak terkesan memboroskan biaya, maka media yang disiapkan harus dirancang sedemikian rupa sehingga memiliki kelebihan dengan macam media lainnya yang dari segi pembiayaan lebih murah. Di dalam pembelajaran biologi terdapat sejumlah konsep yang sulit divisualisasikan, misalnya Metabolisme, Materi genetika, Reproduksi sel dan lain-lain. Melalui media elektronik konsep-konsep tersebut diharapkan dapat dengan mudah dikuasai siswa.

Berdasarkan jenisnya media elektronik dapat dikelompokkan menjadi media audio, media visual dan media audio visual.

Beberapa contoh media elektronik adalah overhead projector (OHP), slide projector, radio, televisi, computer dan sebagainya. Pada uraian berikut ini Anda akan mencoba mempelajari teknik pemanfaatan OHP, slide projector dan komputer dalam pembelajaran Biologi.

C. Sumber Belajar

1. Pengertian sumber belajar.

Menurut Asosiasi Teknologi Komponen Pendidikan (AECT), sumber belajar adalah semua sumber (baik berupa data, orang atau benda) yang dapat digunakan untuk memberikan fasilitas (kemudahan) belajar bagi siswa. Sumber belajar itu meliputi pesan, orang, bahan, peralatan, teknik dan lingkungan.

2. Klasifikasi Sumber Belajar (AECT)

AECT (Association For Education Communication and Technology) mengklasifikasikan sumber belajar menjadi 6, yaitu :

- a. Pesan (Message), yaitu informasi yang ditransmisikan (diteruskan) oleh komponen lain dalam bentuk ide, fakta, arti dan data.
- b. Orang (People), yaitu manusia yang bertindak sebagai penyimpan, pengolah, dan penyaji pesan.
- c. Bahan (Material), yaitu perangkat lunak yang mengandung pesan untuk disajikan melalui penggunaan alat ataupun oleh dirinya sendiri.
- d. Alat (Devices), yaitu perangkat keras yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang tersimpan dalam bahan.

- e. Teknik (Techniques), yaitu prosedur atau acuan yang disiapkan untuk menggunakan bahan, peralatan, orang dan lingkungan untuk menyampaikan pesan.
 - f. Lingkungan (Setting), yaitu situasi sekitar dimana pesan disampaikan, baik lingkungan fisik maupun non fisik.
3. Tipe dan Asal usul sumber belajar
- Ditinjau dari tipe atau asal usulnya, sumber belajar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:
- a. Sumber belajar yang dirancang (*learning resources by design*) yaitu sumber belajar yang memang sengaja dibuat untuk tujuan pembelajaran. Sumber belajar semacam ini sering disebut bahan pembelajaran. Contoh buku pelajaran modul, program audio, program slide suara, transparansi.
 - b. Sumber belajar yang sudah tersedia dan tinggal dimanfaatkan (*learning resources by utilization*) yaitu sumber belajar yang tidaksecara khusus dirancang untuk keperluan pembelajaran namun dapat ditemukan, dipilih dan dimanfaatkan untuk kepentingan pembelajaran. Contohnya pejabat pemerintah, waduk, museum, film, sawah, terminal, surat kaba, siaran TV, Youtube, eBook, Jurnal ilmiah dan lain-lain.

BAB VIII BUDAYA BELAJAR BIOLOGI

Budaya yang harus dibangun dalam pembelajaran biologi 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 baik dalam tubuh maupun lingkungannya. Pengalaman sehari-hari menjadi sumber pengetahuan dan pengalaman untuk mendukung pemahaman konsep dan bahkan perubahan dari konsep yang salah (miskonsepsi) menjadi konsep yang lebih sesuai dengan status terkini sains biologi. Apabila ini dapat dicapai, maka hilanglah dikotomi “biologi dan keseharian”. Sehingga pemahaman biologi tumbuh dari pengalaman yang dapat langsung dirasakan dan bukan mata pelajaran hafalan

Pembelajaran sains, termasuk pembelajaran biologi, harus selalu terkait dengan konteks yang terjadi di masyarakat baik yang terjadi pada dirinya, orang lain dan lingkungannya. Dengan demikian belajar sains terutama biologi harus pula mendukung proses pembudayaan siswa sebagai individu dan warga masyarakat. Siswa belajar konsep-konsep sains, mempelajari penyebab, dan konsekuensi dari gejala yang mereka pelajari. Pada saat yang sama siswa juga dibesarkan dalam lingkungan yang kegiatannya bervariasi sesuai dengan daerah di mana ia tinggal. Sebagai contoh, dalam pelajaran biologi siswa belajar tentang tubuh manusia dengan segala proses yang terjadi, misalnya proses makan dan pencernaannya, bernafas, ekosistem yang seharusnya dia hayati, dia rasakan ketika dia makan, bernafas, dan hidup di lingkungannya, mengapa ada perubahan suhu, penyakit, dll. Sehingga dia bisa bertindak, memilih, mengantisipasi dan melakukan tindakan-tindakan preventif maupun kuratif baik bagi diri maupun lingkungannya. Contoh yang lain mereka hidup di wilayah Indonesia yang beriklim tropis menyebabkan sebagian besar warga masyarakatnya 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 (Bruner, 1996; Harding, 1998; Barton, 1998).

Agar guru dapat menerapkan budaya belajar biologi ini, guru perlu mengetahui dan memahami pemahaman dan penjelasan yang sering digunakan oleh masyarakat setempat terhadap gejala alam tertentu, nilai-nilai yang terkait dengan biologi dalam masyarakat setempat, serta hubungan historis yang ada antara masyarakat dan lembaga pendidikan setempat. Berbekal ini semua, pembelajaran kemudian dapat didesain agar mencerminkan budaya setempat ini, serta dapat pula dikaitkan dengan minat atau hobby dari setiap siswa. Sebagai contoh setelah pembelajaran Konsep makan dan pencernaan makanan, siswa dapat memilih dan menghitung jenis dan jumlah makanannya sesuai dengan kebutuhan baik fungsi maupun jumlahnya. Atau siswa dapat ditugaskan untuk mengamati kondisi lingkungannya dikaitkan dengan konsep ekosistem perairan (selokan, sungai, air sumur) yang diduga bermasalah di sekitar lingkungan rumah mereka. Siswa ditugasi mengidentifikasi kondisi air (pH, kekeruhan, pendangkalan, keanekaragaman hayati, 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, bahasa dalam penyusunan laporan, senibudaya dalam pembuatan desain model atau poster, dll).

Dalam praktiknya hal-hal ini dapat dilakukan secara integral dalam 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 terpandu (*guided inquiry*) bertahap hingga siswa melakukan inkuiri mandiri (mulai dari merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, dan seterusnya hingga melaporkan). Desain tugas yang tepat, panduan, dan bantuan guru adalah kunci agar tugas tersebut tetap menantang namun tidak membuat siswa frustrasi karena merasa terbebani.

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

- a. Pembelajaran sains harus meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik, membangkitkan minat untuk terus bertanya, mencari makna dan pemahaman tentang dunia di sekitarnya. Sains harus diperkenalkan ke siswa sebagai suatu kegiatan yang dilakukan oleh orang-orang termasuk mereka sendiri. Pengalaman pribadi mereka untuk mencari tahu dan membuat hubungan antara pengalaman baru dan sebelumnya tidak hanya membawa kegembiraan dan kepuasan pribadi, tetapi juga kesadaran bahwa mereka dapat ikut berkontribusi dalam menambah pengetahuan mereka melalui kegiatan ilmiah aktif. Proses dan produk kegiatan ilmiah dapat membangkitkan respons emosional positif yang memotivasi pembelajaran lebih lanjut.
- b. Ide-ide ilmiah seringkali kompleks dan kemajuan pemahaman konsep tersebut tergantung pada pengalaman, perkembangan penalaran dan akses ke berbagai cara untuk menjelaskan fenomena, sifat, dan hubungan. Oleh karena itu kemajuan pemahaman konsep akan bervariasi dari siswa ke siswa sesuai dengan peluang mereka, baik di dalam dan di luar kelas. Deskripsi yang persis tentang kemajuan pemahaman, yang berlaku untuk semua siswa, dengan demikian tidak realistis. Namun ada kecenderungan umum pada berbagai titik ketika siswa bergerak dari pra-sekolah, melalui pendidikan dasar dan menengah. Kecenderungan ini termasuk: (i) meningkatkannya kemampuan untuk menganggap bahwa sifat-sifat dapat dijelaskan oleh fitur yang tidak langsung diamati (dari real ke abstrak), (ii) pengakuan yang lebih besar bahwa beberapa faktor perlu dipahami jika fenomena harus dijelaskan, (iii) jumlah data pengamatan yang lebih besar, penggunaan matematika yang lebih intens untuk menunjukkan hubungan dan memperdalam pemahaman, (iv) pemahaman yang semakin baik atas model fisik, mental dan matematika.
- c. Komunikasi dan kerjasama antar guru penting dilakukan. Komunikasi antar guru sangat diperlukan dalam rangka memperkuat keterkaitan antar mata pelajaran. Pembelajaran sains harus memberikan kontribusi pada pembelajaran siswa untuk bidang lain. Guru harus saling berkomunikasi untuk membangun pembelajaran lintas bidang ilmu:
 - 1) Belajar sains ilmu melibatkan penggunaan pengetahuan dan keterampilan yang dipelajari dalam mata pelajaran lain, terutama dalam bahasa, matematika, teknologi, desain, dan sejarah.
 - 2) Ada dukungan kuat di sekolah-sekolah di seluruh dunia untuk menghubungkan belajar sains dengan *literasi*. Tradisi sains 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.

- 3) Integrasi sains, matematika dan teknologi merupakan upaya yang banyak dilakukan pula. Meskipun masing-masing bidang memiliki identitas sendiri, masing-masing tergantung pada dan memperkuat yang lain. Pengetahuan dan keterampilan matematika menjadi dasar untuk belajar sains. 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.
 - 4) Sejarah juga penting untuk memahami bagaimana sains bekerja. Sains 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 misalnya para petani kita yang selalu belajar untuk menjadi atau menemukan cara yang lebih baik dalam bertani agar memperoleh hasil yang terbaik berdasarkan pengalaman yang mereka dapatkan ketika mereka bekerja bertani. Studi kasus sejarah sains, matematika dan teknologi dan desain di awal Mesir, Yunani, Cina, Arab dan Nusantara sampai zaman modern, akan membantu siswa memahami kontribusi orang-orang dari seluruh dunia.
- d. 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 dan jam di luar sekolah mereka dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran di sekolah mereka jika masyarakat luas memahami apa sekolah bertujuan untuk melakukan itu. Hal ini sangat penting untuk pendidikan sains di mana tujuannya adalah 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.
 - e. Menumbuhkan jiwa kewirausahaan dan ekonomi kreatif mereka sebagai wujud pemahaman dari konsep sains yang mereka kuasai dalam bentuk implementasi dalam kehidupan bermasyarakat misalnya membuat produk, mendesain konsep, menemukan metode, dll.

Peran Guru Biologi di Abad 21 dan Pengembangan Karier di Peserta didik Berbasis Biologi. Menjadi guru juga harus melek media/*media literate* dan mentransfer kemampuannya kepada peserta didik dalam hal mengelola informasi dari berbagai media dengan:

- Menemukan informasi
- Memproses berbagai informasi dari berbagai media
- Pengkodean informasi
- Menganalisis informasi
- Memberikan evaluasi secara kritis terhadap informasi
- Mengorganisasi informasi dalam perpustakaan digital pribadi
- Mencipta informasi dalam berbagai media
- Mendistribusikan informasi untuk mencari pengguna
- Memfilter informasi

BAB IX PENUTUP

Pedoman ini disusun untuk membantu guru memahami konsep dan implementasi kurikulum 2013. Guru biologi dapat mengembangkan pembelajaran disesuaikan dengan situasi, kondisi dan kebutuhan siswa, masyarakat, lingkungan dimana mereka berada serta mengikuti perubahan, perkembangan yang terjadi di masyarakat nasional maupun global. Pedoman ini hanya merupakan contoh yang dapat dilakukan oleh guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran dan guru dapat menuangkan kreasi dan ide untuk mengembangkan lebih lanjut proses pembelajaran dan memanfaatkan lingkungan secara maksimal. Seyogyanya dalam proses pembelajaran guru memanfaatkan potensi lingkungannya sebagai sumber dan media pembelajaran, hal ini agar para siswa lebih mudah mengakses serta menyadari kelebihan yang ada di lingkungannya untuk meningkatkan kepedulian mereka yang akan dinyatakan dengan sikap. Misalnya bagi mereka yang hidup diperkotaan yang padat dengan lahan yang terbatas, bagaimana mereka harus berhemat terhadap penggunaan air, melalui konsep siklus air diantaranya memerlukan keberadaan tumbuhan, dengan demikian mereka akan berusaha untuk berhemat terhadap air, berusaha menghadirkan tumbuhan di lingkungannya, dll. Bagi siswa yang ada di wilayah pesisir dimana wilayah ini merupakan wilayah terbesar di Indonesia tetapi masih sangat kurang dipahami oleh bangsa Indonesia sendiri bahkan oleh mereka yang berada di wilayah tersebut. Maka dalam proses pembelajaran hal ini harus dikedepankan, oleh karena itu guru dalam proses pembelajaran harus banyak-banyak memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar dan media pembelajaran terutama biologi dan mengajak siswa menemukan hubungan biologi dengan ilmu-ilmu yang lain ketika mereka memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar, misalnya dari ekonomi, sosiologi, matematika, kimia, fisika, dll. Itulah sebenarnya yang diharapkan oleh kurikulum 2013 dalam pelaksanaan proses pembelajaran sehingga siswa memiliki kompetensi nyata peduli terhadap lingkungannya baik dalam skala kecil maupun besar dan diwujudkan dalam sikap dan perbuatan hidup keseharian mereka.