

C. FISIKA

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tema pengembangan Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi. Dalam rangka mewujudkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif maka dalam Standar Proses dinyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dari berbagai sumber observasi, mampu merumuskan masalah (menanya) bukan hanya menyelesaikan masalah. Di samping itu pembelajaran diarahkan untuk melatih peserta didik berfikir analitis (pengambilan keputusan) bukan berfikir mekanistik (rutin) serta mampu kerjasama dan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah.

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

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

Kurikulum 2013 dirancang dengan karakteristik sebagai berikut: (1) mengembangkan keseimbangan antara pengembangan sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, kerja sama dengan kemampuan intelektual dan psikomotorik; (2) sekolah merupakan bagian dari masyarakat yang memberikan pengalaman belajar terencana dimana peserta didik menerapkan apa yang dipelajari di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan masyarakat sebagai sumber belajar; (3) mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat; (4) memberi waktu yang cukup leluasa untuk mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan, dan keterampilan; (5) kompetensi dinyatakan

dalam bentuk kompetensi inti kelas yang dirinci lebih lanjut dalam kompetensi dasar mata pelajaran; (6) kompetensi inti kelas menjadi unsur pengorganisasi (*organizing elements*) kompetensi dasar, dimana semua kompetensi dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai kompetensi inti; (7) kompetensi dasar dikembangkan didasarkan pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) antarmatapelajaran dan jenjang pendidikan (organisasi horizontal dan vertikal).

Mata pelajaran IPA diberikan sejak SD hingga SMA. Pada level SD kelas I, II dan III muatan IPA diintegrasikan pada kompetensi dasar mata pelajaran Bahasa Indonesia, di kelas IV sampai kelas VI IPA menjadi matapelajaran tersendiri tetapi pembelajarannya melalui pembelajaran tematik terpadu. Mata pelajaran IPA di SMP dilakukan dengan konsep *integrative science*. Di tingkat SMA barulah IPA disajikan sebagai mata pelajaran yang spesifik yang terbagi dalam mata pelajaran Fisika, Kimia, dan Biologi. Pada penjelasan pasal 77I bagian (e) PP Nomor 32 Tahun 2013 sebagai penyempurnaan dari PP Nomor 19 tahun 2005 dinyatakan bahan kajian ilmu pengetahuan alam, antara lain, fisika, biologi, dan kimia dimaksudkan untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan analisis Peserta Didik terhadap lingkungan alam dan sekitarnya.

Untuk tingkat SMP, terdapat beberapa perubahan pada pembelajaran Ilmu IPA, diantaranya adalah konsep pembelajaran terpadu IPA (*integrative science*). Konsep keterpaduan ini ditunjukkan dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yakni dalam satu KD sudah memadukan konsep-konsep IPA dari bidang Biologi, Fisika, Kimia dan Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA).

Pada tingkat SMA mata pelajaran IPA terdiri dari mata pelajaran Fisika, Kimia, dan Biologi yang merupakan mata pelajaran kelompok peminatan Matematika dan IPA.

Melalui pembelajaran IPA, peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Dengan demikian, peserta didik terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh (holistik), bermakna, autentik dan aktif.

Pendekatan yang digunakan menekankan pada keterampilan proses, memanfaatkan lingkungan masyarakat dan teknologi (STM). Metode belajarnya dapat menggunakan eksperimen, demonstrasi, ceramah dan lain-lain. Langkah-langkah atau sintaksnya dimodifikasi sesuai model keterpaduan yang dipilih menggunakan pendekatan saintifik. Hal ini sejalan dengan Permendikbud tentang Standar Proses, kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Model pembelajaran *discovery*, pembelajaran berbasis proyek atau pembelajaran berbasis masalah merupakan model yang disarankan pada implementasi kurikulum. Pendekatan pembelajaran yang disarankan adalah pendekatan saintifik dan penilaiannya berupa penilaian otentik.

Karena perubahan kurikulum yang cukup mendasar inilah, khususnya pada tataran implementasi terkait dengan pembelajaran saintifik dan penilaian otentik di kelas, maka perlu disusun Pedoman Guru Mata Pelajaran Fisika yang dapat memandu guru Fisika dalam menggunakan dokumen kurikulum, buku teks mata pelajaran bagi siswa, buku guru yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum 2013 serta implementasi proses pembelajaran IPA yang sesuai dengan Kurikulum 2013.

B. Tujuan Pedoman

Secara umum penyusunan bukupedomanguru mata pelajaran fisika bertujuan untuk membantu guru dan *stakeholder* lainnya dalam memahami konsep Kurikulum 2013 mata pelajaran fisika di SMA/MA sehingga guru mampu mengimplementasikan Kurikulum 2013 dalam rangka mencapai kompetensi inti (KI) dan SKL.

Secara khusus penyusunan pedomanguru mata pelajaran fisika bertujuan untuk :

1. Menjadi acuan bagi guru dalam menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan melaksanakan pembelajaran dalam berbagai strategi dan metode serta model pembelajaran fisika.
2. Menjadi acuan bagi guru dalam mengembangkan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik.
3. Menjadi acuan bagi guru dalam mengembangkan teknik dan instrumen penilaian otentik pada pembelajaran fisika.
4. Menjadi acuan bagi guru dalam memilih media dan sumber belajar.
5. Menjadi acuan bagi guru untuk mengembangkan kultur sekolah.

C. Sistematika Pedoman

Buku pedoman umum mata pelajaran Fisika ini disusun dalam 9 (sembilan) Bab sebagai berikut:

BAB I	Pendahuluan: menguraikan latar belakang/rasional penyusunan buku panduan, tujuan, ruang lingkup/sistematika buku, dan sasaran.
BAB II	Karakteristik Mata Pelajaran fisika: menguraikan rasional pentingnya mata pelajaran fisika yang diberikan di SMA/MA; prinsip-prinsip penerapan kurikulum fisika; dan tujuan; serta ruang lingkup mata pelajaran fisika.
BAB III	Kurikulum 2013 mata pelajaran fisika: menguraikan alur pengembangan kompetensi dasar, yang diawali dari pengembangan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dari tujuan pendidikan nasional dan kebutuhan masa depan, perumusan tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi, perumusan Kompetensi Inti (KI), hingga perumusan Kompetensi Dasar (KD) setiap KI secara kontinu di SMA.
BAB IV	Desain pembelajaran: menguraikan kerangka pembelajaran, pendekatan pembelajaran, strategi dan metode dan rancangan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran fisika dan perkembangan siswa.
BAB V	Model-model pembelajaran: menguraikan model-model pembelajaran yang direkomendasikan berdasarkan kebutuhan pengembangan kompetensi dan karakteristik materi IPA, diantaranya pembelajaran penemuan (<i>discovery learning</i>), pembelajaran berbasis proyek (<i>project based learning</i>), dan pembelajaran berbasis masalah (<i>problem based learning</i>).
BAB VI	Penilaian otentik: menguraikan strategi penilaian; bentuk penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta pelaporan hasil penilaian otentik.
BAB VII	Media dan sumber belajar: menguraikan tentang berbagai alternatif media dan sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran.
BAB VIII	Guru sebagai pengembang kultur sekolah: menguraikan peran guru dalam mengembangkan sekolah sebagai tempat aktivitas

	belajar, menampilkan figur atau sosok guru yang multi fungsi, memanfaatkan lingkungan alam, sosial, budaya, dan teknologi sebagai sumber belajar.
BAB IX	Penutup

D. Sasaran / Pengguna Pedoman

Sasaran Buku Pedoman Mata Pelajaran Fisika ini meliputi:

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

BAB II KARAKTERISTIK MATA PELAJARAN FISIKA

A. Rasional

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

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

B. Tujuan

Mata pelajaran Fisika SMA/MA bertujuan untuk:

- Menambah keimanan peserta didik dengan menyadari hubungan keteraturan, keindahan alam, dan kompleksitas alam dalam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya;
- Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; ulet; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan berdiskusi;
- menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan

hasil percobaanMemupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain;

- mengembangkan pengalaman untuk menggunakan metode ilmiah dalam merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
- mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif;
- menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. Ruang Lingkup

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

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

BAB III
KURIKULUM 2013 MATA PELAJARAN FISIKA

A. Standar Kompetensi Lulusan

Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dalam Kurikulum 2013 dirumuskan dengan mempertimbangkan tujuan pendidikan nasional yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Selain itu dalam merumuskan SKL juga mempertimbangkan kebutuhan masa depan dan menyongsong Generasi Emas Indonesia Tahun 2045 yang berbasis pada Kompetensi Abad XXI, Bonus Demografi Indonesia, dan Potensi Indonesia menjadi Kelompok 7 Negara Ekonomi Terbesar Dunia, dan sekaligus memperkuat kontribusi Indonesia terhadap pembangunan peradaban dunia. 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. Tingkat Kompetensi TK/RA bukan merupakan prasyarat masuk Kelas I.

Tingkat Kompetensi dikembangkan berdasarkan kriteria; (1) Tingkat perkembangan peserta didik, (2) Kualifikasi kompetensi Indonesia, (3) Penguasaan kompetensi yang berjenjang. Selain itu Tingkat Kompetensi juga memperhatikan; tingkat kerumitan/kompleksitas kompetensi, fungsi satuan pendidikan, dan keterpaduan antar jenjang yang relevan. Berdasarkan pertimbangan di atas, Tingkat Kompetensi dirumuskan sebagai berikut:

NO	TINGKAT KOMPETENSI	TINGKAT KELAS
	Tingkat 0	TK/RA
	Tingkat 1	Kelas I SD/MI/SDLB/PAKET A
		Kelas II SD/MI/SDLB/PAKET A
	Tingkat 2	Kelas III SD/MI/SDLB/PAKET A
		Kelas IV SD/MI/SDLB/PAKET A
	Tingkat 3	Kelas V SD/MI/SDLB/PAKET A
		Kelas VI SD/MI/SDLB/PAKET A
	Tingkat 4	Kelas VII SMP/MTs/SMPLB/PAKET B
		Kelas VIII SMP/MTs/SMPLB/PAKET B
	Tingkat 4A	Kelas IX SMP/MTs/SMPLB/PAKET B

	Tingkat 5	Kelas X SMA/MA/SMALB/SMK/MAK/ PAKET C/PAKET C KEJURUAN
		Kelas XI SMA/MA/SMALB/SMK/MAK/ PAKET C/PAKET C KEJURUAN
	Tingkat 6	Kelas XII SMA/MA/SMALB/SMK/MAK/ PAKET C/PAKET C KEJURUAN

Keterangan:

SDLB, SMPLB, dan SMALB yang dimaksud hanya diperuntukkan bagi tuna netra, tuna rungu, tuna daksa, dan tuna laras yang intelegensinya normal.

Muatan kurikulum mata pelajaran Fisika berada pada Tingkat Kompetensi 5 dan 6. 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 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.

Sejalan dengan filosofi progresivisme dalam pendidikan, Kompetensi Inti ibaratnya adalah anak tangga yang harus ditapak peserta didik untuk sampai pada kompetensi lulusan suatu jenjang. Kompetensi Inti meningkat seiring dengan meningkatnya usia peserta didik yang dinyatakan dengan meningkatnya kelas. Melalui Kompetensi Inti, integrasi vertikal berbagai kompetensi dasar pada kelas yang berbeda dapat dijaga. Kompetensi Inti bukan untuk diajarkan tetapi dikembangkan melalui pembelajaran berbagai kompetensi dasar dari sejumlah mata pelajaran yang relevan. Dalam hal ini mata pelajaran diposisikan sebagai sumber kompetensi. Tiap mata pelajaran harus tunduk pada Kompetensi Inti yang telah dirumuskan. Dengan kata lain, semua mata pelajaran yang diajarkan dan dipelajari pada kelas tersebut harus berkontribusi terhadap pembentukan Kompetensi Inti. Kompetensi Inti akan menagih kepada tiap matapelajaran apa yang dapat dikontribusikannya dalam membentuk kompetensi yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik. Ibaratnya, Kompetensi Inti menyatakan kebutuhan kompetensi peserta didik, sedangkan mata pelajaran adalah pasokan kompetensi. Dengan demikian, Kompetensi Inti berfungsi sebagai unsur pengorganisasi (*organising element*) kompetensi dasar. 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 horisontal 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 SMA/MA. Muatan Fisika 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"> - Memiliki perilaku beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa sebagai hasil dari penyelidikan terhadap fenomena fisika - Mengembangkan sikap rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, logis, kritis, analitis, dan kreatif melalui pembelajaran fisika - Merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena fisika benda, merumuskan hipotesis, mendesain dan melaksanakan eksperimen, melakukan pengukuran secara teliti, mencatat dan menyajikan hasil dalam bentuk tabel dan grafik, menyimpulkan, serta melaporkan hasilnya secara lisan maupun tertulis - Menganalisis konsep, prinsip, dan hukum mekanika, fluida, termodinamika, gelombang, dan optik serta menerapkan metakognisi dalam menjelaskan fenomena alam dan penyelesaian masalah kehidupan - Memodifikasi atau merancang proyek sederhana berkaitan dengan penerapan konsep mekanika, fluida, termodinamika, gelombang, atau optik 	<ul style="list-style-type: none"> - Hakikat fisika dan pengukuran besaran fisis - Kinematika gerak - Dinamika gerak - Elastisitas dan hukum Hooke - Fluida statik dan dinamik - Suhu, kalor, gejala pemanasan global (penyebab, dampak, dan solusi pemecahan) - Teori kinetik gas - Persamaan gelombang - Cahaya dan alat-alat optik - Bunyi sebagai gelombang
6	XII	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki perilaku beriman kepada Tuhan 	<ul style="list-style-type: none"> - Rangkaian listrik searah (DC)

Tingkat Kompetensi	Tingkat Kelas	Kompetensi	Ruang Lingkup Materi
		<p>Yang Maha Esa sebagai hasil dari penyelidikan terhadap fenomena fisika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan sikap rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, logis, kritis, analitis, dan kreatif melalui pembelajaran fisika - Merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena fisika, merumuskan hipotesis, mendesain dan melaksanakan eksperimen, melakukan pengukuran secara teliti, mencatat dan menyajikan hasil dalam bentuk tabel dan grafik, menyimpulkan, serta melaporkan hasilnya secara lisan maupun tertulis - Menganalisis konsep, prinsip, dan hukum kelistrikan, kemagnetan, dan fisika modern serta menerapkan metakognisi dalam menjelaskan fenomena alam dan penyelesaian masalah kehidupan - Menciptakan produk sederhana berkaitan dengan penerapan konsep kelistrikan dan/atau kemagnetan 	<ul style="list-style-type: none"> - Rangkaian arus bolak-balik (AC) - Induksi Faraday - Radiasi elektromagnetik - Teknologi digital - Konsep dan fenomena kuantum - Inti atom, radioaktivitas, dan pemanfaatannya dalam kehidupan

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 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.

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

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

Untuk memastikan keberlanjutan penguasaan kompetensi, proses pembelajaran dimulai dari kompetensi pengetahuan, kemudian dilanjutkan menjadi kompetensi keterampilan, dan berakhir pada pembentukan sikap. Dengan demikian, proses penyusunan maupun pemahamannya (dan bagaimana membacanya) dimulai dari Kompetensi Dasar kelompok 3. Hasil rumusan KD kelompok 3 dipergunakan untuk merumuskan KD kelompok 4. Hasil rumusan KD kelompok 3 dan 4 dipergunakan untuk merumuskan KD kelompok 1 dan 2. Proses berkesinambungan ini untuk memastikan bahwa pengetahuan berlanjut ke keterampilan dan bermuara ke sikap sehingga ada keterkaitan erat yang mendekati linier antara KD pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

BAB IV DESAIN PEMBELAJARAN

A. Kerangka Pembelajaran

Kurikulum 2013 mengembangkan dua proses pembelajaran yaitu proses pembelajaran langsung (*direct teaching*) dan proses pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*). Proses pembelajaran langsung adalah proses pembelajaran yang mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir dan keterampilan psikomotorik peserta didik melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang dalam silabus dan RPP berupa kegiatan-kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran langsung tersebut peserta didik melakukan kegiatan belajar mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi atau menganalisis, dan mengkomunikasikan apa yang sudah ditemukannya dalam kegiatan analisis. Proses pembelajaran langsung menghasilkan pengetahuan dan keterampilan langsung atau yang disebut dengan *instructionaleffect*.

Pembelajaran tidak langsung adalah proses yang terjadi selama pembelajaran tetapi tidak dirancang dalam kegiatan khusus. Pembelajaran tidak langsung pada umumnya berkenaan dengan pengembangan nilai dan sikap. Jenis-jenis nilai dan sikap yang akan dikembangkan tidak diajarkan secara langsung dalam pelajaran, tetapi tetap dirancang dan direncanakan dalam silabus dan RPP. Pembelajaran tidak langsung berkenaan dengan pembelajaran yang menyangkut KD yang dikembangkan dari KI-1 dan KI-2. Pembelajaran langsung maupun pembelajaran tidak langsung terjadi secara terintegrasi dan tidak terpisah. Pembelajaran langsung 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.

B. Pendekatan 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 dengan pendekatan saintifik, ranah sikap dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang 'mengapa'. Ranah keterampilan dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang 'bagaimana'. Sedangkan, ranah pengetahuan dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang 'apa'. Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan.



Gambar 4.1. Pengetahuan aspek sikap, keterampilan, dan pengetahuan

Prinsip pembelajaran sesuai Kurikulum 2013 diantaranya:

1. dari peserta didik diberi tahu menuju peserta didik mencari tahu;
2. dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar;
3. dari pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan saintifik

Prinsip pembelajaran di atas menjadi dasar lima pengalaman belajar pokok yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

Setiap mata pelajaran memiliki karakteristik khusus dalam menggunakan pendekatan pembelajaran. Pembelajaran IPA, termasuk juga Fisika, lebih menekankan pada penerapan keterampilan proses. Aspek-aspek pada pendekatan saintifik (*scientific approach*) terintegrasi pada pendekatan keterampilan proses dan metode ilmiah.

1. Pendekatan Saintifik (*Scientific Approach*)

Sasaran pembelajaran dengan pendekatan saintifik mencakup pengembangan ranah sikap pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan 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.

Menurut McCollum (2009), beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam mengajar dengan menggunakan *scientific approach* adalah guru harus menyajikan pembelajaran yang dapat meningkatkan rasa keingintahuan (*Foster a sense of wonder*), meningkatkan keterampilan mengamati (*Encourage observation*), melatih melakukan analisis (*Push for analysis*) dan komunikasi (*Require communication*). Sudarwan (2013) lebih lanjut menyatakan bahwa pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan aspek-aspek mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran. Berdasarkan kedua pendapat tersebut di atas, maka pendekatan saintifik dilakukan melalui tahapan: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar/mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

a. Mengamati

Dalam kegiatan mengamati, guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan melalui kegiatan: melihat, menyimak, mendengar, dan membaca hal yang penting dari suatu benda atau objek.

b. Menanya

Dalam kegiatan ini, guru membuka kesempatan secara luas kepada peserta didik untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau didengar. Guru perlu membimbing peserta didik untuk dapat mengajukan pertanyaan: pertanyaan tentang yang hasil pengamatan objek yang konkrit sampai kepada yang abstrak, pertanyaan yang berkenaan dengan fakta, konsep, dan prosedur. Pertanyaan yang bersifat faktual maupun yang bersifat hipotetik.

Melalui kegiatan bertanya dikembangkan rasa ingin tahu peserta didik. Semakin terlatih dalam bertanya maka rasa ingin tahu semakindapat dikembangkan.

Pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk mencari informasi yang lebih lanjut dan beragam dari sumber yang ditentukan guru sampai yang ditentukan peserta didik, dari sumber yang tunggal sampai sumber yang beragam.

c. Mengumpulkan Informasi

Tindak lanjut dari bertanya adalah menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Untuk itu peserta didik dapat membaca buku yang lebih banyak, memperhatikan fenomena atau objek yang lebih teliti, atau bahkan melakukan eksperimen.

d. Mengasosiasi/ Menalar

Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi. Informasi tersebut menjadi dasar bagi kegiatan berikutnya yaitu memeroses informasi untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi dan bahkan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan.

e. Mengomunikasikan

Pada pendekatan *scientific* guru diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengkomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan pada rangkaian kegiatan pembelajaran dapat berupa kegiatan: 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, dan presentasi.

Kelima pembelajaran pokok tersebut dapat dirinci dalam berbagai kegiatan belajar sebagaimana tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 4.1: Keterkaitan antara Pembelajaran dan Kompetensi

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

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

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk hasil belajar
	dan kesimpulan secara lisan	dan lain-lain

*) Dapat disesuaikan dengan kekhasan masing-masing mata pelajaran

2. Pendekatan Keterampilan Proses

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

Menurut Rustaman (2005), 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 pemecahan masalah.
7	Merencanakan percobaan	Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan

No	Indikator	Sub Indikator Keterampilan Proses Sains
		Mentukan 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. Strategi dan Metode Pembelajaran

Secara prinsip, kegiatan pembelajaran merupakan pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka, dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang diperlukan dirinya untuk hidup dan bermasyarakat, serta berkontribusi pada kesejahteraan hidup umat manusia. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran diarahkan untuk memberdayakan semua potensi peserta didik menjadi kompetensi yang diharapkan.

Strategi pembelajaran merupakan suatu rencana aksi/tindakan yang sesuai dengan pendekatan yang telah dipilih dalam bentuk pola urutan langkah-langkah pembelajaran. Tiap-tiap langkah dalam strategi dapat dilakukan dengan berbagai metode, dan tiap metode dapat dilakukan dengan berbagai teknik.

Lebih lanjut, strategi pembelajaran harus diarahkan untuk memfasilitasi pencapaian kompetensi yang telah dirancang dalam dokumen kurikulum agar setiap individu mampu menjadi pembelajar mandiri sepanjang hayat. dan menjadi komponen penting untuk mewujudkan masyarakat belajar. Kualitas lain yang dikembangkan kurikulum dan harus terealisasi dalam proses pembelajaran antara lain kreativitas, kemandirian, kerja sama, solidaritas, kepemimpinan, empati, toleransi dan kecakapan hidup peserta didik guna membentuk watak serta meningkatkan peradaban dan martabat bangsa.

Untuk mencapai kualitas yang telah dirancang dalam dokumen kurikulum, kegiatan pembelajaran perlu menggunakan prinsip yang: (1) berpusat pada peserta didik, (2) mengembangkan kreativitas peserta didik, (3) menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang, (4) bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan kinestetika, dan (5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam melalui penerapan berbagai strategi dan metode pembelajaran yang menyenangkan, kontekstual, efektif, efisien, dan bermakna.

Di dalam pembelajaran, peserta didik didorong untuk menemukan sendiri

dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan yang sudah ada dalam ingatannya, dan melakukan pengembangan menjadi informasi atau kemampuan yang sesuai dengan lingkungan dan jaman tempat dan waktu ia hidup. Kurikulum 2013 menganut pandangan dasar bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari guru ke peserta didik. Peserta didik adalah subjek yang memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan pengetahuan. Untuk itu pembelajaran harus berkenaan dengan kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan dalam proses kognitifnya. Agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, pesertadidik perlu didorong untuk bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, dan berupaya keras mewujudkan ide-idenya.

Guru memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan mengembangkan suasana belajar yang memberi kesempatan peserta didik untuk menemukan, menerapkan ide-ide mereka sendiri, menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar. Guru mengembangkan kesempatan belajar kepada peserta didik untuk meniti anak tangga yang membawa peserta didik ke pemahaman yang lebih tinggi, yang semula dilakukan dengan bantuan guru tetapi semakin lama semakin mandiri.

Di dalam pembelajaran, peserta didik mengkonstruksi pengetahuan bagidirinya. Bagi peserta didik, pengetahuan yang dimilikinya bersifat dinamis, berkembang dari sederhana menuju kompleks, dari ruang lingkup dirinya dan di sekitarnya menuju ruang lingkup yang lebih luas, dan dari yang bersifat konkrit menuju abstrak. Sebagai manusia yang sedang berkembang, peserta didiktelah, sedang, dan/atau akan mengalami empat tahap perkembangan intelektual, yakni sensori motor, pra-operasional, operasional konkrit, dan operasional formal. Secara umum jenjang pertama terjadi sebelum seseorang memasuki usia sekolah, jejang kedua dan ketiga dimulai ketika seseorang menjadi peserta didik di jenjang pendidikan dasar, sedangkan jenjang keempat dimulai sejak tahun kelima dan keenam sekolahdasar.

Guru menyediakan pengalaman belajar bagi peserta didik untuk melakukan berbagai kegiatan yang memungkinkan mereka mengem-bangkan potensi yang dimiliki mereka menjadi kompetensi yang ditetapkan dalam dokumen kurikulum atau lebih. Pengalaman belajar tersebut semakin lama semakin meningkat menjadi kebiasaan belajar mandiri dan ajeg sebagai salah satu dasar untuk belajar sepanjang hayat.

D. Perencanaan Pembelajaran

Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengacu pada Standar Isi. Perencanaan pembelajaran meliputi penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran dan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian pembelajaran, dan skenario pembelajaran.

Silabus dikembangkan berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum dalam Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SD/MI, SMP/MTs, dan SMA/MA. Silabus digunakan sebagai acuan dalam pengembangan RPP. Komponen RPP mencakup: (1) data sekolah/ madrasah, mata pelajaran, dan kelas/semester; (2) materi pembelajaran; (3) alokasi waktu; (4) KI, KD, indikator pencapaian kompetensi; (5) deskripsi materi pembelajaran; (6) kegiatan pembelajaran; (7) penilaian; dan (8) media/alat, bahan, dan sumber belajar.

Berikut ini format RPP sebagai berikut:

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN	
(RPP)	
Sekolah	:
Mata pelajaran	:
Kelas/Semester	:
Materi Pembelajaran	:
Alokasi Waktu	:
Kompetensi Inti (KI)	
Kompetensi Dasar	
KD pada KI-1	
KD pada KI-2	
KD pada KI-3	
KD pada KI-3	
Indikator Pencapaian Kompetensi*)	
Indikator KD pada KI-1	
Indikator KD pada KI-2	
Indikator KD pada KI-3	
Indikator KD pada KI-4	
Deskripsi Materi Pembelajaran (dapat berupa rincian, uraian, atau penjelasan materi pembelajaran)	
Kegiatan Pembelajaran	
Pertemuan Pertama: (...JP)	
Kegiatan Pendahuluan	
Kegiatan Inti**)	
- Mengamati	
- Menanya	
- Mengumpulkan informasi	
- Menalar/Mengasosiasi	
- Mengomunikasikan	
Kegiatan Penutup	
Pertemuan Kedua: (...JP)	
Kegiatan Pendahuluan	
Kegiatan Inti**)	
- Mengamati	
- Menanya	
- Mengumpulkan informasi	
- Menalar/Mengasosiasi	
- Mengomunikasikan	
Kegiatan Penutup	

Pertemuan seterusnya.

Penilaian

- Teknik penilaian
- Instrumen penilaian dan pedoman penskoran

Pertemuan Pertama

Pertemuan Kedua

Pertemuan seterusnya

Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar

Media/alat

Bahan

Sumber Belajar

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

Pada kegiatan inti, kelima pengalaman belajar tidak harus muncul seluruhnya dalam satu pertemuan tetapi dapat dilanjutkan pada pertemuan berikutnya, tergantung cakupan muatan pembelajaran.

- *) Pada setiap KD dikembangkan indikator atau penanda. Indikator untuk KD yang diturunkan dari KI-1 dan KI-2 dirumuskan dalam bentuk perilaku umum yang bermuatan nilai dan sikap yang gejalanya dapat diamati. Indikator untuk KD yang diturunkan dari KI-3 dan KI-4 dirumuskan dalam bentuk perilaku spesifik yang dapat diamati dan terukur.
- ***) Pada kegiatan inti kelima pengalaman belajar tidak harus muncul seluruhnya tergantung cakupan muatan pembelajaran.

Langkah-Langkah Pengembangan RPP

1) Mengaji Silabus

Secara umum, untuk setiap materi pembelajaran pada setiap silabus terdapat 4 KD sesuai dengan aspek KI (sikap spritual, sikap diri dan terhadap lingkungan, pengetahuan, dan keterampilan). Untuk mencapai 4 KD tersebut, di dalam silabus dirumuskan kegiatan peserta didik secara umum dalam pembelajaran berdasarkan standar proses. Kegiatan peserta didik ini merupakan rincian dari eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi, yakni: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar/mengasosiasi dan mengomunikasikan. Kegiatan inilah yang harus dirinci lebih lanjut di dalam RPP, dalam bentuk langkah-langkah yang dilakukan guru dalam pembelajaran, yang membuat peserta didik aktif belajar. Pengajian terhadap silabus juga meliputi perumusan indikator KD dan penilaiannya.

2) Mengidentifikasi Materi Pembelajaran

Mengidentifikasi materi pembelajaran yang menunjang pencapaian KD dengan mempertimbangkan:

- a) potensi peserta didik;

- b) relevansi dengan karakteristik daerah;
 - c) tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, sosial, dan spritual peserta didik;
 - d) kebermanfaatan bagi peserta didik;
 - e) struktur keilmuan;
 - f) aktualitas, kedalaman, dan keluasan materi pembelajaran;
 - g) relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan; dan
 - h) alokasi waktu
- 3) Mengembangkan Indikator pencapaian kompetensi
Indikator pencapaian kompetensi adalah tanda-tanda atau perilaku yang dapat diukur dan/atau diobservasi untuk kompetensi dasar (KD) pada kompetensi inti (KI)-3 (pengetahuan) dan KI-4 (keterampilan); dan (b) perilaku yang dapat diobservasi untuk disimpulkan sebagai pemenuhan KD pada KI-1 dan KI-2, yang kedua-duanya menjadi acuan penilaian mata pelajaran.
- 4) Mengembangkan Kegiatan Pembelajaran
Kegiatan pembelajaran dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antar peserta didik, peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya dalam rangka pencapaian KD. Pengalaman belajar yang dimaksud dapat terwujud melalui penggunaan pendekatan pembelajaran yang bervariasi dan berpusat pada peserta didik. Pengalaman belajar memuat kecakapan hidup yang perlu dikuasai peserta didik.
- 5) Penjabaran Jenis Penilaian
Di dalam silabus telah ditentukan jenis penilaiannya. Penilaian pencapaian KD peserta didik dilakukan berdasarkan indikator. Penilaian sikap dilakukan dengan pengamatan, penilaian diri, dan melalui jurnal (catatan pendidik). Untuk menilai pengetahuan dilakukan dengan tes dan penugasan. Sedangkan untuk menilai keterampilan dilakukan melalui kinerja (praktik), portfolio, proyek, dan produk. Oleh karena pada setiap pembelajaran peserta didik didorong untuk menghasilkan karya, maka penyajian portofolio merupakan cara penilaian yang harus dilakukan untuk jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Penilaian merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh, menganalisis, dan menafsirkan data tentang proses dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan, sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam merancang penilaian yaitu sebagai berikut:

- a) Penilaian diarahkan untuk mengukur pencapaian kompetensi yaitu KD-KD pada KI-3 dan KI-4.
- b) Penilaian menggunakan acuan kriteria; yaitu berdasarkan apa yang bisa dilakukan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran, dan bukan untuk menentukan posisi seseorang terhadap kelompoknya.
- c) Sistem yang direncanakan adalah sistem penilaian yang berkelanjutan. Berkelanjutan dalam arti semua indikator ditagih, kemudian hasilnya dianalisis untuk menentukan KD yang telah dimiliki dan yang belum, serta untuk mengetahui kesulitan peserta didik.
- d) Hasil penilaian dianalisis untuk menentukan tindak lanjut.
- e) Tindak lanjut berupa perbaikan proses pembelajaran berikutnya, program remedi bagi peserta didik yang pencapaian kompetensinya di bawah ketuntasan, dan program pengayaan bagi peserta didik yang telah memenuhi ketuntasan.
- f) Sistem penilaian harus disesuaikan dengan pengalaman belajar yang ditempuh dalam proses pembelajaran. Misalnya, jika pembelajaran

menggunakan pendekatan tugas observasi lapangan maka evaluasi harus diberikan baik pada proses misalnya teknik wawancara, maupun produk berupa hasil melakukan observasi lapangan.

6). Menentukan Alokasi Waktu

Penentuan alokasi waktu pada setiap KD didasarkan pada jumlah minggu efektif dan alokasi waktu matapelajaran per minggu dengan mempertimbangkan jumlah KD, keluasan, kedalaman, tingkat kesulitan, dan tingkat kepentingan KD. Alokasi waktu yang dicantumkan dalam silabus merupakan perkiraan waktu rerata untuk menguasai KD yang dibutuhkan oleh peserta didik yang beragam. Oleh karena itu, alokasi tersebut dirinci dan disesuaikan lagi di RPP.

7) Menentukan Sumber Belajar

Sumber belajar adalah rujukan, objek dan/atau bahan yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran, yang berupa media cetak dan elektronik, nara sumber, serta lingkungan fisik, alam, sosial, dan budaya.

BAB V MODEL PEMBELAJARAN

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

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

B. Discovery Learning

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

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

1. Langkah-langkah Operasional Implementasi dalam Proses Pembelajaran

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

a. Perencanaan

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

b. Pelaksanaan

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

1) *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)

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

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

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

3) *Data collection* (pengumpulan data).

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

4) *Data processing* (pengolahan data)

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

5) *Verification* (pembuktian)

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

6) *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

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

C. Project Based Learning

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

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

1. siswa membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja,
2. adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada siswa,
3. siswa mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan,
4. siswa secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan,
5. proses evaluasi dijalankan secara kontinyu,
6. siswa secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah

dijalankan,

7. produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif,
8. situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan Peran instruktur atau guru dalam Pembelajaran Berbasis Proyek sebaiknya sebagai fasilitator, pelatih, penasehat dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan daya imajinasi, kreasi dan inovasi dari siswa.

Langkah-Langkah Operasional

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



Diagram 1. Langkah langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek

Penjelasan langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai berikut.

a. Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. Pengajar berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para siswa.

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

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan siswa. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

c. Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)

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

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

Pengajar bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan

dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap roses. Dengan kata lain pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

e. Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)

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

f. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

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

Secara model, sintaks dari discovery learning terkait dengan membentuk kemampuan siswa untuk mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan/menganalisis, serta mengkomunikasikan dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Sintaks project based learning	Kemampuan siswa				
	Mengamati	Menanya	Mengumpulkan informasi	Menalar/Mengasosiasi	Mengomunikasi
<i>Essential question</i>	Mengamati realitas sehari-hari yang disajikan sebagai penuntun ke pertanyaan esensial		Mengaitkan informasi kejadian sehari-hari dengan pertanyaan esensial	Menganalisis pertanyaan essential yang diberikan guru sebagai penugasan	
<i>Designing Project Plan</i>			Mengumpulkan informasi lintas subjek, termasuk alat dan bahan	Menganalisis pemilihan aktifitas yang direncanakan dari berbagai subjek	berbagi gagasan dan dikusi rencana proyek secara kolaboratif guru-siswa
Creating Schedule			Menyusun aktifitas berdasarkan	Analisis alasan pemilihan cara	mensepakati jadwal aktifitas, timeline dan deadline
Monitor the	Melihat hasil			Menganalisis hasil	Komunikasi guru-siswa

progress	sementara			sementara dan kesulitannya	
Assess the outcome		Menanyakan progress yang dibawah / di atas standar	Mengidentifikasi ketercapaian standard	Mengevaluasi progress	Dikusi umpan balik siswa-guru
Evaluate the experiment				Menganalisis faktor-faktor kunci	mengkomunikasikan dalam dan lintas kelompok

Peran guru dan peserta didik dalam pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai berikut.

1. Peran Guru

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

2. Peran Peserta Didik

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

D. Problem Based Learning

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

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

Guru sebagai pelatih	Peserta didik sebagai <i>problem solver</i>	Masalah sebagai awal tantangan dan motivasi
Asking about thinking (bertanya tentang pemikiran) memonitor pembelajaran probbing (menantang peserta didik untuk berfikir) menjaga agar peserta didik terlibat mengatur dinamika kelompok menjaga berlangsungnya proses	peserta didik yang aktif terlibat langsung dalam pembelajaran membangun pembelajaran	menarik untuk dipecahkan menyediakan kebutuhan yang ada hubungannya dengan pelajaran yang dipelajari

Pembelajaran berbasis masalah berpusat pada peserta didik. Peserta didik harus dapat menentukan sendiri apa yang harus dipelajari, dari mana informasi dapat diperoleh, dan di bawah bimbingan guru.

Tujuan dan hasil dari model pembelajaran berbasis masalah ini adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas, melibatkan peserta didik dalam penyelidikan permasalahan pilihan sendiri yang memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahamannya tentang fenomena tersebut.

1. Langkah-langkah Implementasi *Problem Based Learning*

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

Tahapan-Tahapan Model PBL

Syntax	PERILAKU GURU
Fase 1 Orientasi peserta didik kepada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yg dibutuhkan Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih
Fase 2 Mengorganisasikan peserta didik	Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagi tugas dengan teman
Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari / meminta kelompok presentasi hasil kerja

Fase 1: Mengorientasikan peserta didik pada masalah

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

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

Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

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

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

Fase 3: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok

Penyelidikan adalah inti dari PBL. Meskipun setiap situasi permasalahan memerlukan teknik penyelidikan yang berbeda, namun pada umumnya tentu melibatkan karakter yang identik, yakni pengumpulan data dan eksperimen, berhipotesis dan penjelasan, dan memberikan pemecahan. Pengumpulan data dan eksperimentasi merupakan aspek yang sangat penting. Pada tahap ini,

guru harus mendorong peserta didik untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen (mental maupun aktual) sampai mereka betul-betul memahami dimensi situasi permasalahan. Tujuannya adalah agar peserta didik mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri. Guru membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber, dan ia seharusnya mengajukan pertanyaan pada peserta didik untuk berfikir tentang masalah dan ragam informasi yang dibutuhkan untuk sampai pada pemecahan masalah yang dapat dipertahankan.

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

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

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

Fase 5: Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah

Fase ini merupakan tahap akhir dalam PBL. Fase ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase ini guru meminta peserta didik untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya

2. Kelebihan dan Kekurangan

Fakta empirik kelebihan *problem based learning* adalah sebagai berikut.

- a. Dengan PBL akan terjadi pembelajaran bermakna. Peserta didik yang belajar memecahkan suatu masalah maka mereka akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mencari informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang mereka hadapi. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik berhadapan dengan situasi di mana konsep diterapkan;
- b. Dalam situasi PBL, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan; dan
- c. PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

- d. peserta didik memperoleh pengetahuan dasar (*basic sciences*) yang berguna untuk memecahkan masalah bidang keteknikan yang dijumpainya,
- e. peserta didik belajar secara aktif dan mandiri dengan sajian materi terintegrasi dan relevan dengan kenyataan sebenarnya, yang sering disebut *student-centered*,
- f. peserta didik mampu berpikir kritis, dan mengembangkan inisiatif.

Sedangkan kelemahan-kelemahan model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut.

- a. Bagi peserta didik yang kurang berkomitmen, akan mengalami kesulitan dalam merumuskan permasalahan dan mengungkapkan hubungan antara dugaan-dugaan hipotesis, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi
- b. Tidak efisien untuk mengajar jumlah siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori hipotesis dan menentukan pemecahan masalah lainnya.
- c. Pembelajaran berbasis masalah lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian
- d. Pada beberapa disiplin ilmu, misalnya IPA kurang fasilitas untuk menyediakan permasalahan dan rumusan hipotesis yang dikemukakan oleh para siswa.
- e. Tidak menyediakan waktu yang memadai bagi siswa untuk menentukan sendiri permasalahan dan dugaan hipotesis yang diperlukan, karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru.

E. Langkah-Langkah Pemilihan Model Pembelajaran

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

1. Karakteristik pengetahuan yang dikembangkan menurut kategori faktual, konseptual, dan prosedural. Pada pengetahuan faktual dan konseptual dapat dipilih *discovery learning*, sedangkan pada pengetahuan prosedural dapat dipilih *project based learning* dan *problem based learning*
2. Karakteristik keterampilan yang tertuang pada rumusan kompetensi dasar dari KI-4. Pada keterampilan abstrak dapat dipilih *discovery learning* dan *problem based learning*, sedangkan pada keterampilan konkrit dapat dipilih *project based learning*
3. Pemilihan ketiga model tersebut mempertimbangkan sikap yang dikembangkan, baik sikap religious (KI-1) maupun sikap social (KI-2)

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

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Keterampilan	
	Abstrak	Konkrit
Faktual	Discovery Learning	Discovery Learning
Konseptual	Discovery Learning	Discovery Learning

Prosedural	Discovery Learning Problem Based Learning	Projec Based Larning Problem Based Learning
Metakognitif	Discovery Learning Projec Based Larning Problem Based Learning	Discovery Learning Projec Based Larning Problem Based Learning

Contoh pilihan Model Pembelajaran Sesuai dengan Karakteristik Kompetensi Mata Pelajaran Fisika.

Kompetensi Dasar	Discovery Learning	Project Based Learning	Problem Based Learning	Kelas
Menerapkan prinsip penjumlahan vektor (dengan pendekatan geometri) Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menentukan resultan vector	√			X
Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan		√	√	X
Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan Menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan	√		√	XI
dan seterusnya				

BAB VI PENILAIAN

A. Strategi Penilaian

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

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

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

Penilaian pendidikan sebagai proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik mencakup:

1. Penilaian otentik merupakan pendekatan, prosedur, dan instrumen penilaian proses dan capaian pembelajaran peserta didik dalam penerapan sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan yang diperolehnya dalam bentuk pemberian tugas perilaku nyata atau perilaku dengan tingkat kemiripan dengan dunia nyata, atau kemandirian belajar (*autonomous learning*);
2. Observasi adalah teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan pancaindera, baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan pedoman observasi yang berisi sejumlah indikator perilaku yang diamati.
3. Penilaian diri adalah teknik penilaian sikap (spiritual dan sosial), sikap terhadap pengetahuan, serta sikap terhadap keterampilan yang dilakukan sendiri oleh peserta didik secara reflektif untuk membandingkan posisi relatifnya dengan kriteria yang telah ditetapkan dan tingkat kemandirian belajar.
4. Penilaian sejawat atau antarpeserta didik/sebaya adalah teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk saling menilai tentang pencapaian kompetensi sikap.
5. Jurnal adalah instrumen penilaian yang digunakan untuk menghimpun catatan pendidik (*anecdotal record*) di dalam dan di luar kelas yang berisi informasi hasil pengamatan tentang kekuatan dan kelemahan peserta didik yang berkaitan dengan sikap dan perilaku.
6. Penilaian tertulis/lisan adalah teknik penilaian yang dilakukan dengan menggunakan soal yang memerlukan jawaban dalam bentuk tertulis, lisan atau melakukan sesuatu.

7. Penugasan adalah penilaian dalam bentuk pekerjaan rumah dan/atau proyek yang dikerjakan secara individual atau kelompok sesuai dengan karakteristik tugas.
8. Penilaian kinerja/praktik adalah penilaian yang dilakukan dengan cara mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu.
9. Penilaian proyek adalah penilaian terhadap suatu tugas berupa penelitian atau pengembangan sejak dari tahap perencanaan, pelaksanaan, pengolahan data, sampai pelaporan (tertulis maupun lisan) yang harus diselesaikan dalam periode tertentu.
10. Penilaian produk adalah penilaian kemampuan peserta didik dalam membuat dan menghasilkan produk-produk teknologi dan/atau seni.
11. Penilaian portofolio adalah penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan informasi dari karya peserta didik yang menunjukkan perkembangan kemampuan peserta didik dalam satu periode tertentu.

B. Bentuk Penilaian Sikap, Pengetahuan, dan Keterampilan

1. Ruang Lingkup Penilaian

Penilaian hasil belajar peserta didik mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan secara berimbang sehingga dapat digunakan untuk menentukan posisi relatif setiap peserta didik terhadap standar yang telah ditetapkan. Cakupan penilaian merujuk pada ruang lingkup materi, kompetensi mata pelajaran/kompetensi muatan/kompetensi program, dan proses.

2. Teknik dan Instrumen Penilaian

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

a. Penilaian Kompetensi Pengetahuan

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

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

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

b. Penilaian kompetensi sikap

Pendidik melakukan penilaian kompetensi sikap melalui observasi, penilaiandiri, penilaian “teman sejawat” (*peerevaluation*) 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 Fisika dapat dilakukan pada saat peserta didik melakukan kegiatan praktikum.
- 2) Penilaian diri merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dirinya dalam konteks pencapaian kompetensi. Setelah kalian mengikuti pelajaran tentang pengukuran, maka berilah tanda centang (√) untuk pernyataan yang kalian pilih.

No.	Pernyataan	Pendapat	
		Sulit	Mudah
1	Melakukan observasi terhadap objek untuk melakukan pengukuran massa, panjang, dan waktu		
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 penggunaan alat ukur		
4	Menemukan cara untuk melakukan pengukuran yang lebih efektif		
5	Membuat data hasil pengamatan		
6	Melakukan pengukuran massa dengan neraca 4 Lengan		
7	Melakukan pengukuran berat dengan neraca pegas		
8	Melakukan pengukuran diameter mata uang dengan penggaris		
9	Melakukan pengukuran mata uang dengan jangka sorong		
10	Mengukur diameter bola dengan mikrometer sekrup		
11	Mengukur waktu benda yang bergerak		
12	Mengukur dengan menggunakan satuan baku dan tak baku		
13	Mengolah data untuk pengukuran tunggal dan berulang		
14	Menggunakan angka penting/notasi ilmiah dalam melaporkan hasil pengukuran		
15	Mengisikan data dalam tabel		
16	Menganalisis hasil pengukuran terhadap satuan baku dan tak baku		
17	Menyimpulkan hasil pengukuran		
18	Melakukan diskusi dengan kelompok		
19	Membuat laporan eksperimen		
20	Mempresentasikan hasil eksperimen		

- 3) Penilaian antarpeserta didik (teman sebaya) merupakan teknik penilaian

dengan cara meminta peserta didik untuk saling menilai terkait dengan pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian antarpeserta didik.

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

Contoh: Format penilaian sejawat

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

- 4) Jurnal 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.

c. 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.

- 1) Tes praktik adalah penilaian yang menuntut respon berupa keterampilan melakukan suatu aktivitas atau perilaku sesuai dengan tuntutan kompetensi.

Contoh 1 :

Satuan Pendidikan: SMA

Mata Pelajaran: Fisika

Kelas: X (Sepuluh)

Kompetensi Dasar :

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

Indikator : Peserta didik dapat merancang prosedur pengukuran massa dengan menggunakan neraca 4 lengan

Tugas

Neraca 4 lengan digunakan untuk mengukur massa benda, pelajari manual alat neraca 4 lengan yang terdapat dalam boks alat. Kemudian temukan prosedur operasional penggunaan neraca 4 lengan. Untuk itu lakukanlah :

- a. Kenalilah setiap bagian elemen alat dan fungsinya.
- b. Ujilah prosedur penggunaan manual alat untuk mengukur massa suatu benda baik untuk pengukuran tunggal maupun berulang. Nyatakan hasilnya dalam tabel.
- c. Dengan memperhatikan hasil temuan dan pengalaman anda mengukur massa, rancanglah prosedur operasional penggunaan neraca 4 lengan untuk mengukur massa benda.
- d. Nyatakan hasil kerja kalian dalam bentuk laporan.

Contoh 2 :

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : X (Sepuluh)

Kompetensi Dasar : 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

Indikator :

1. Peserta didik dapat melaporkan hasil pengukuran dengan menggunakan jangka sorong.
2. Peserta didik dapat menggunakan peralatan eksperimen sesuai dengan fungsinya.
3. Peserta didik dapat menjaga keselamatan alat dan keselamatan jiwa.
4. Peserta didik dapat membereskan peralatan eksperimen.
5. Peserta didik dapat menjaga kebersihan lingkungan setelah bereksperimen.

Tugas :

Ukurlah diameter uang logam Rp1.000,00 menggunakan jangka sorong!

Rubrik Penilaian Praktik

Kriteria	Skor
Mengkalibrasi alat, Menggunakan semua bagian-bagian jangka sorong dengan benar,	4

Tidak melakukan kesalahan paralak, Menemukan cara-cara yang efektif dalam menggunakan jangka sorong, Hasil pengukuran dalam rentang data yang diijinkan (sesuai data standar), Laporan ditulis dengan menggunakan notasi ilmiah dan angka penting yang benar.	
Mengkalibrasi alat, Menggunakan semua bagian-bagian jangka sorong dengan benar, Tidak melakukan kesalahan paralak , Hasil pengukuran dalam rentang data yang diijinkan (sesuai data standar), Laporan ditulis dengan menggunakan notasi ilmiah dan angka penting yang benar.	3
Mengkalibrasi alat, Menggunakan semua bagian-bagian jangka sorong dengan benar, Tidak melakukan kesalahan paralak , Hasil pengukuran dalam rentang data yang diijinkan (sesuai data standar).	2

- 2) Proyek adalah tugas-tugas belajar (*learningtasks*) yang meliputi kegiatan perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan secara tertulis maupun lisan dalam waktu tertentu.

Contoh :

Satuan Pendidikan :SMA

Mata Pelajaran :Fisika

Kelas :X

Kompetensi Dasar : 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

Indikator : Peserta didik dapat merancang standar pengukuran, waktu, massa, dan panjang

Tugas

Satuan tak baku atau tradisional diciptakan untuk memudahkan orang melakukan pengukuran, di beberapa daerah di Indonesia telah diciptakan satuan baku seperti tumbak untuk menyatakan luas. Coba kalian temukan cara untuk membuat standar waktu/massa/panjang dengan ukuran-ukuran yang ada di sekeliling kita.

(Misal 1 kg = ... liter air murni, diameter rambut orang sehat adalah ... mm, 1 tetes adalah = ... ml). Melalui kegiatan

- Persiapan: temukanlah cara untuk menyatakan waktu /masa/ panjang dengan standar lainnya misal kecepatan bunyi di udara, konstanta gravitasi bumi, nyatakan hubungan satuan waktu dengan standar, kemudian temukan definisi untuk menyatakan standar 1 detik. Buatlah prosedur eksperimen untuk membuktikan definisi kalian.
- Lakukan eksperimen untuk membuktikan temuan kalian dengan menggunakan prosedur yang telah kalian rancang.

- c. Berdasarkan data hasil eksperimen, buatlah laporan hasil eksperimen yang menggambarkan hasil temuan kalian tentang standar pengukuran waktu/massa/ atau panjang.

Rubrik Penilaian

Kriteria	Skor
Penjelasan fungsi semua elemen neraca 4 lengan benar. Data lengkap dan pengukuran akurat. Prosedur memenuhi standar proses yang benar, sistematis dan operasional. Memperhatikan keselamatan alat dan jiwa.	4
Penjelasan fungsi semua elemen neraca 4 lengan benar. Data lengkap dan pengukuran akurat. Prosedur memenuhi standar proses yang benar, kurang perasional. Memperhatikan keselamatan alat dan jiwa.	3
Penjelasan hanya sebagian elemen neraca 4 lengan, Data kurang lengkap namun cukup pengukuran akurat. Prosedur memenuhi standar proses yang benar, kurang operasional. Memperhatikan keselamatan alat dan jiwa.	2
Penjelasan hanya sebagian elemen neraca 4 lengan. Data kurang lengkap namun cukup pengukuran akurat. Prosedur belum memenuhi standar proses yang benar, kurang operasional. Memperhatikan keselamatan alat dan jiwa.	1

- 3) Penilaian portofolio adalah penilaian yang dilakukan dengan cara menilai kumpulan seluruh karya peserta didik dalam bidang tertentu yang bersifat reflektif-integratif untuk mengetahui minat, perkembangan, prestasi, dan/atau kreativitas peserta didik dalam kurun waktu tertentu. Karya tersebut dapat berbentuk tindakan nyata yang mencerminkan kepedulian peserta didik terhadap lingkungannya.

Contoh :

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : X (Sepuluh)
Kompetensi Dasar :

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

Indikator :

1. Peserta didik dapat melaporkan hasil pengukuran panjang.
2. Peserta didik dapat melaporkan hasil pengukuran massa.
3. Peserta didik dapat melaporkan hasil pengukuran waktu terhadap bendayang bergerak.

Nama peserta didik :
:
:

Berilah tanda ceklis (√) untuk kriteria yang sudah terpenuhi.

o	Kriteria	Pertemuan				
		1	2	3	4	...
1	Prosedur memenuhi standar proses.					
2	Prosedur kerja menunjukkan langkah yang sistematis.					
3	Prosedur memperhatikan keselamatan alat dan jiwa.					
4	Data dinyatakan dalam bentuk tabel yang sistematis dan menggambarkan data yang dibutuhkan.					
5	Data ditulis dengan lengkap menggunakan angka penting yang benar.					
6	Data memenuhi standar data yang diijinkan, akurat, dan tepat					
7	Menggunakan notasi ilmiah yang benar.					
8	Analisis mengkaitkan berdasarkan data dengan argumentasi yang rasional.					
9	Kesimpulan berdasarkan data.					
10	Ditulis dengan tata bahasa yang benar.					

Berdasarkan data, lakukan analisis hasil penilaian portofolio. Amati karya terbaik/terakhir, kriteria mana yang sudah baik dilakukan dan kriteria mana yang belum tercapai, apakah capaian yang dilakukan peserta didik tersebut konsisten?

C. 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 .

Khusus untuk SD/MI ketuntasan sikap, pengetahuan dan keterampilan ditetapkan dalam bentuk deskripsi yang didasarkan pada modus, rerata dan nilai optimum.

D. Pelaporan Hasil Penilaian

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 fisika 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.
5. Penilaian hasil belajar oleh pendidik yang dilakukan secara berkesinambungan bertujuan untuk memantau proses dan kemajuan belajar peserta didik serta untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Penilaian hasil belajar oleh pendidik memperhatikan hal-hal sebagai berikut.

1. Proses penilaian diawali dengan mengkaji silabus sebagai acuan dalam membuat rancangan dan kriteria penilaian pada awal semester. Setelah menetapkan kriteria penilaian, pendidik memilih teknik penilaian sesuai dengan indikator dan mengembangkan instrumen serta pedoman penyekoran sesuai dengan teknik penilaian yang dipilih.
2. Pelaksanaan penilaian dalam proses pembelajaran diawali dengan penelusuran dan diakhiri dengan tes dan/atau nontes. Penelusuran dilakukan dengan menggunakan teknik bertanya untuk mengeksplorasi pengalaman belajar sesuai dengan kondisi dan tingkat kemampuan peserta didik.
3. Penilaian pada pembelajaran tematik-terpadu dilakukan dengan mengacu pada indikator dari Kompetensi Dasar setiap mata pelajaran yang diintegrasikan dalam tema tersebut.
4. Hasil penilaian oleh pendidik dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui kemajuan dan kesulitan belajar, dikembalikan kepada peserta didik disertai balikan (feedback) berupa komentar yang mendidik (penguatan) yang dilaporkan kepada pihak terkait dan dimanfaatkan untuk perbaikan pembelajaran.

Laporan hasil penilaian oleh pendidik berbentuk:

1. nilai dan/atau deskripsi pencapaian kompetensi, untuk hasil penilaian kompetensi pengetahuan dan keterampilan termasuk penilaian hasil pembelajaran tematik-terpadu.
2. deskripsi sikap, untuk hasil penilaian kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial.

Laporan hasil penilaian oleh pendidik disampaikan kepada kepala sekolah/madrasah dan pihak lain yang terkait (misal: wali kelas, guru Bimbingan dan Konseling, dan orang tua/wali) pada periode yang ditentukan.

Penilaian kompetensi sikap spiritual dan sosial dilakukan oleh semua pendidik selama satu semester, hasilnya diakumulasi dan dinyatakan dalam bentuk deskripsi kompetensi oleh wali kelas/guru kelas.

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)	$3,83 > x \geq 4,00$	A	$3,83 > x \geq 4,00$	A
		$3,50 > x \geq 3,83$	A-	$3,50 > x \geq 3,83$	A-
3,00	B (Baik)	$3,17 > x \geq 3,50$	B+	$3,17 > x \geq 3,50$	B+
		$2,83 > x \geq 3,17$	B	$2,83 > x \geq 3,17$	B
		$2,50 > x \geq 2,83$	B-	$2,50 > x \geq 2,83$	B-
2,00	C (Cukup)	$2,17 > x \geq 2,50$	C+	$2,17 > x \geq 2,50$	C+
		$1,83 > x \geq 2,17$	C	$1,83 > x \geq 2,17$	C
		$1,50 > x \geq 1,83$	C-	$1,50 > x \geq 1,83$	C-
1,00	K (Kurang)	$1,17 > x \geq 1,50$	D+	$1,17 > x \geq 1,50$	D+
		$1,00 > x \geq 1,17$	D	$1,00 > x \geq 1,17$	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).

BAB VII MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

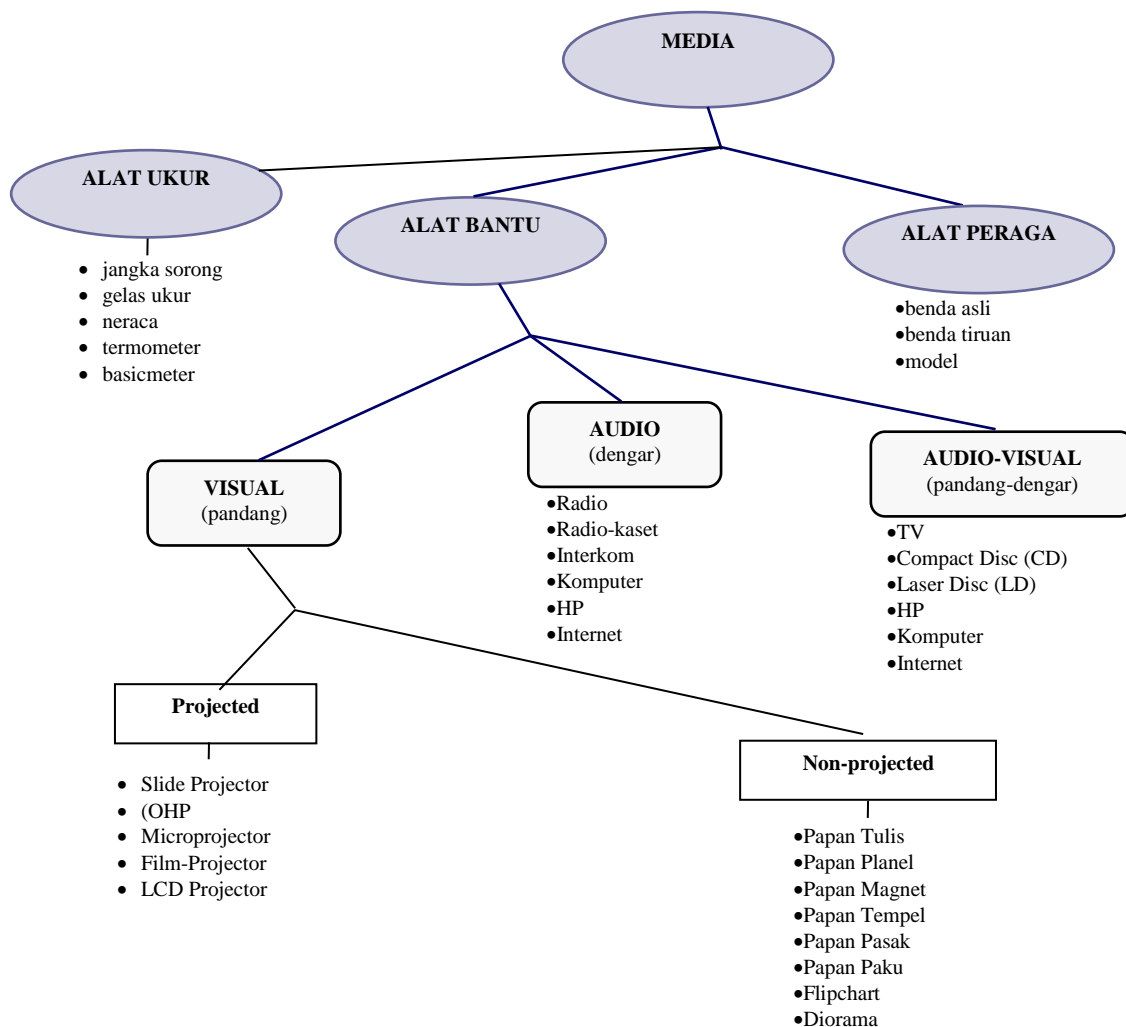
Belajar merupakan proses komunikasi antara guru dengan peserta didik serta antara peserta didik dengan peserta didik. Dalam proses komunikasi diperlukan media agar proses komunikasi tersebut berlangsung secara efektif. Menurut Miarso (1989), Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik untuk belajar. Sementara menurut Permendikbud tentang Standar Proses dinyatakan bahwa “Media pembelajaran berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran”.

Pesan yang disampaikan dalam proses pembelajaran seharusnya memenuhi kriteria benar, akurat, tidak multi tafsir, aktual, sehingga memerlukan sumber belajar sebagai rujukan. Sumber belajar dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan.

Berdasarkan definisi tersebut maka perlu dibedakan dengan tegas antara media dengan sumber belajar. Misalnya dalam proses pembelajaran menggunakan pesawat televisi, maka pesawat televisi tersebut berfungsi sebagai media, sementara isi berita yang disampaikan merupakan sumber belajar. Contoh lain dalam pembelajaran berbasis TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi), perangkat keras yang digunakan seperti komputer, LCD proyektor, dan layar berfungsi sebagai media pembelajaran, sementara perangkat lunak yang ditayangkan merupakan sumber belajar.

A. Media dalam Pembelajaran Fisika

Media pembelajaran harus dirancang, disusun, dibuat, dan disiapkan sedemikian rupa oleh guru. Oleh karena itulah, media yang diterapkan dalam suatu proses pembelajaran merupakan suatu karya dan digolongkan sebagai “teknologi dalam pembelajaran”. Berikut beberapa jenis media dalam pembelajaran.



Gambar 7.1. Klasifikasi Media dalam Pembelajaran.

Dari sekian jenis media pembelajaran pada Gambar 7.1, pada dasarnya jenis media “Alat Bantu” hampir tidak mempunyai perbedaan untuk semua mata pelajaran. Namun untuk jenis media “Alat Peraga” dan “Alat Ukur” mempunyai karakter yang berbeda untuk setiap mata pelajaran. Berikut disajikan contoh media “Alat Peraga” dan “Alat Ukur” untuk mata pelajaran Fisika.

1. Benda Asli

Dalam mempelajari obyek dan fenomena fisika, idealnya guru membimbing peserta didik untuk mengobservasi alam secara langsung, misalnya fenomena terjadinya pelangi, proses yang terjadi pada pembangkit listrik tenaga air. Contoh lain benda asli sebagai alat peraga fisika adalah berbagai jenis logam yang terdapat pada set kubus materi dalam KIT Mekanika. Adakalanya dalam mengobservasi benda asli, menjumpai kendala berupa tidak terdapatnya obyek tersebut di sekitar lingkungan sekolah, atau benda tersebut terlalu kecil, terlalu besar, dan terlalu jauh untuk diamati langsung. Untuk itu guru perlu menyiapkan alat peraga lain sebagai tiruan dan pemodelan dari benda asli tersebut.

2. Benda Tiruan

Untuk mempermudah peserta didik dalam mempelajari obyek dan fenomena fisika, guru dapat menggunakan alat yang biasanya sudah tersedia secara terpadu dalam KIT Fisika. KIT Fisika yang tersedia di laboratorium sekolah biasanya terdiri dari KIT mekanika, listrik magnet, optik, dan hidrostatis & panas. Komponen atau alat-alat dalam KIT tersebut dapat digunakan untuk

kegiatan praktikum peserta didik. Misalnya tiruan katrol untuk praktikum pesawat sederhana terdapat pada KIT mekanika. tiruan transformator (trafo) terdapat pada KIT listrik magnet.

3. Model

Dalam pembelajaran fisika ada kalanya perlu menggunakan model sebagai media pembelajaran untuk memperjelas konsep maupun proses yang terjadi. Contoh alat peraga “model” dalam pembelajaran fisika diantaranya:

No	Nama Alat	Gambar	Deskripsi
	Model Teori kinetic		Model ini berupa Tabung transparan, panjang kira-kira 300 mm dan diameter 50 mm, didudukkan vertikal pada penyangga. Sebuah pengisap di ujung bawah lubang digerakkan naik turun oleh motor listrik tegangan rendah (1,5 - 6,0 V d.c). Di atas pengisap itu, jadi di bagian lain tabung, ada pengisap lain yang ringan dan bertangkai. Tangkai dapat bergerak bebas melalui lubang di tutup tabung. Lengkap dengan 100 butir peluru kecil sekali dan 5 lingkaran beban tipis (diameter sekitar 25 mm). Digunakan untuk simulasi kelakuan gas jika molekul-molekulnya memperoleh energi.
2	Model Mesin Uap		Model mesin dengan ketel uap dari tembaga atau kuningan. Terpasang katup pengaman, keran pengosongan dan roda gila dengan katrol penggerak diameter 24 mm. Alas dari logam, lengkap dengan pembakar spiritus.
3	Model Bel Listrik		Bekerja dengan tegangan 3-6 Volt, dalam kotak plastik yang kuat dengan tutup yang dapat dilepas supaya kelihatan kerjanya.
4	Model Tata Surya		Model surya dan planet-planet. Semua planet dapat beredar lancar mengelilingi surya. Berbagai planet mudah dikenal, memberi pengertian tentang ukuran, jarak dan lajunya planet mengelilingi surya.

4. Alat Ukur

Dalam mempelajari obyek dan fenomena fisika, sering digunakan alat ukur untuk merepresentasikan secara kuantitatif obyek dan fenomenan yang diamati., Berbagai alat ukur yang digunakan pembelajaran fisika diantaranya, penggaris, jangka sorong, mikrometer sekrup, neraca pegas, neraca empat lengan, termometer, basicmeter, Multitester, osiloskop, gelas ukur, hidrometer, stopwatch, barometer, manometer, higrometer

Semua jenis media ini digunakan secara efektif dalam kegiatan belajar untuk menghasilkan pemahaman konsep yang benar, keterampilan, dan menumbuhkan sikap budaya belajar.

B. Sumber dalam Pembelajaran Fisika

Sumber belajar adalah rujukan, objek, dan bahan yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Sumber belajar dapat berupa buku teks mata pelajaran, majalah, koran, berita di televisi dan radio, situs internet, pendapat nara sumber, serta lingkungan fisik, dan alam. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sumber informasi dari internet begitu mudah untuk diakses. Berikut disajikan beberapa situs yang dapat diakses sebagai sumber informasi untuk pembelajaran fisika.

[Rumah Belajar](#)

Merupakan portal belajar Kementerian pendidikan dan kebudayaan yang dikelola oleh Pustekkom. <http://belajar.kemdiknas.go.id/>

[Pusat Penelitian Fisika](#)

Pusat Penelitian Fisika - LIPI. Berisi berbagai artikel dan publikasi, struktur organisasi, daftar peneliti, dan pengumuman. <http://www.fisika.lipi.go.id/AktiFisika>

Blog tentang konsep dasar fisika yang dapat digunakan untuk pembelajaran fisika tingkat dasar. Berisi artikel dalam berbagai kategori.

<http://aktifisika.wordpress.com/>

[Budak Fisika](#)

Blog belajar fisika. Berisi simulasi, soal, eksperimen video, sejarah, tokoh fisika. <http://budakfisika.blogspot.com/>

[Fisik@net](#)

Referensi ilmu fisika online. Menyediakan informasi buku, artikel, kamus istilah, dan daftar tokoh berprestasi. <http://www.fisikanet.lipi.go.id/>

[Fisika Asyik](#)

Tempat belajar fisika. Berisi profil, berita IPA, kamus IPA, tanya-jawab dan download publikasi. <http://www.fisikaasyik.com/>

[Kucing Fisika](#)

Situs belajar berbagai ilmu fisika sehari-hari. Berisi berbagai artikel, percobaan fisika, foto dan video. <http://kucingfisika.com/>

BAB VIII GURU SEBAGAI PENGEMBANG BUDAYA SEKOLAH

Pembelajaran IPA, termasuk di dalamnya pembelajaran fisika, harus selalu terkait dengan konteks yang terjadi di masyarakat. Dengan demikian belajar IPA harus pula mendukung proses pembudayaan peserta didik sebagai warga masyarakat. Peserta didik belajar konsep-konsep IPA, mempelajari penyebab, dan konsekuensi dari gejala yang mereka pelajari. Pada saat yang sama peserta didik juga dibesarkan dalam lingkungan yang kegiatannya bervariasi sesuai dengan daerah di mana ia tinggal. Sebagai contoh, iklim tropis di Indonesia 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).

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

Agar guru dapat menerapkan budaya belajar IPA ini, guru perlu mengetahui dan memahami pemahaman dan penjelasan yang sering digunakan oleh masyarakat setempat terhadap gejala alam tertentu, nilai-nilai yang terkait dengan IPA 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 hobi dari setiap peserta didik. Sebagai contoh setelah pembelajaran Konsep asam basa dan pH, peserta didik dapat ditugaskan untuk mengamati kondisi perairan (selokan, sungai, air sumur) yang diduga bermasalah di sekitar lingkungan rumah mereka. Peserta didik ditugasi mengidentifikasi kondisi air (pH, kekeruhan, daya hantar listrik, dll), serta menganalisis faktor penyebabnya. Tugas proyek ini dapat bersinergi dengan tugas mata pelajaran lain, seperti biologi (mengamati biota perairan) dan ilmu sosial (perilaku sosial masyarakat terkait penyebab permasalahan perairan).

Dalam praktiknya hal-hal ini dapat dilakukan secara integral dalam kegiatan intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler. Selain itu terkait dengan pelibatan aktif peserta didik dalam kerja ilmiah, guru dapat mendesain pembelajaran agar sesuai dengan tingkat perkembangan atau kematangan peserta didik. Pada tahap awal dapat diberikan inkuiri terpandu (*guided inquiry*) bertahap hingga peserta didik 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 peserta didik frustrasi.

Beberapa prinsip dasar pembelajaran IPA berikut yang penting diperhatikan dan diimplementasikan adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran IPA harus meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik, membangkitkan minat untuk terus bertanya, mencari makna dan pemahaman tentang dunia di sekitarnya. IPA harus diperkenalkan ke peserta didik sebagai suatu kegiatan yang dilakukan oleh orang-orang termasuk mereka sendiri.
2. 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 respon emosional positif yang memotivasi pembelajaran lebih lanjut.
3. Ide-ide ilmiah seringkali kompleks dan kemajuan pemahaman konsep tersebut tergantung pada pengalaman, perkembangan penalaran dan akses keberbagai cara untuk menjelaskan fenomena, sifat, dan hubungan. Oleh karena itu kemajuan pemahaman konsep akan bervariasi dari peserta didik ke peserta didik sesuai dengan peluang mereka, baik di dalam dan di luar kelas. Deskripsi yang persis tentang kemajuan pemahaman, yang berlaku untuk semua peserta didik, dengan demikian tidak realistis. Namun ada kecenderungan umum pada berbagai titik ketika peserta didik bergerak dari pra-sekolah, melalui pendidikan dasar dan menengah. Kecenderungan ini termasuk: (1) meningkatkannya kemampuan untuk menganggap bahwa sifat-sifat dapat dijelaskan oleh fitur yang tidak langsung diamati (dari real ke abstrak), (2) pengakuan yang lebih besar bahwa beberapa faktor perlu dipahami jika fenomena harus dijelaskan, (3) jumlah data pengamatan yang lebih besar, penggunaan matematika yang lebih intens untuk menunjukkan hubungan dan memperdalam pemahaman, (4) pemahaman yang semakin baik atas model fisik, mental dan matematika.
4. Komunikasi dan kerjasama antar guru penting dilakukan. Komunikasi antar guru sangat diperlukan dalam rangka memperkuat keterkaitan antarmata pelajaran. Pembelajaran IPA harus memberikan kontribusi pada pembelajaran peserta didik untuk bidang lain. Guru harus saling berkomunikasi untuk membangun pembelajaran lintas bidang ilmu:
 - a. Belajar IPA melibatkan penggunaan pengetahuan dan keterampilan yang dipelajari dalam mata pelajaran lain, terutama dalam bahasa, matematika, teknologi dan desain, dan sejarah.
 - b. Ada dukungan kuat di sekolah-sekolah di seluruh dunia untuk menghubungkan belajar IPA dengan *literasi*. Tradisi IPA menempatkan prioritas yang tinggi pada komunikasi yang akurat. Peserta didik harus dapat menjelaskan objek dan menafsirkan deskripsi, membaca dan memberikan instruksi, menjelaskan ide-ide kepada orang lain, menulis laporan dan berpartisipasi dalam diskusi kelompok.
 - c. Integrasi IPA, matematika dan teknologi merupakan upaya yang banyak dilakukan pula. Meskipun masing-masing bidang memiliki identitas sendiri, namun masing-masing saling bergantung dan memperkuat yang lain. Pengetahuan dan keterampilan matematika menjadi dasar untuk belajar IPA. Peserta didik akan membutuhkan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang-bidang seperti: grafik, rasio dan proporsi, mengkonversi dari satu satuan ke satuan lain, notasi ilmiah, pemahaman kapentingan, estimasi, dan perhitungan.
 - d. Sejarah juga penting untuk memahami bagaimana IPA bekerja. IPA dan penemuan yang merupakan sumber fakta-fakta sejarah dan artefak. Peserta didik perlu menyadari bahwa banyak perkembangan sains dan

teknologi telah dihasilkan dari akumulasi bertahap pengetahuan selama berabad-abad. Peserta didik harus juga belajar bahwa banyak orang, bukan hanya ilmuwan besar tetapi orang-orang seperti mereka, telah dan terus melakukan kerja ilmiah. Studi kasus sejarah sains, matematika dan teknologi dan desain di awal Mesir, Yunani, Cina, Arab dan Nusantara sampai zaman modern, akan membantu peserta didik memahami kontribusi orang-orang dari seluruh dunia.

- e. Komunikasi sekolah dengan orang tua dan stakeholder lainnya juga sangat penting. Dalam semua bidang pembelajaran, sekolah akan mendapat keuntungan dari mengomunikasikan 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 sekitardan 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 peserta didik magang ke laboratorium penelitian di perguruan tinggi.