

BAB 1

PENGERTIAN, HAKEKAT, DAN PRODUK SAINS

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bahasan ini akan dibahas mengenai pengertian dan hakikat sains, keterampilan proses sains dalam kerja ilmiah, dan pembelajaran sains. Pada pokok bahasan ini materi atau konsep-konsep terkait pengertian, hakikat, dan produk-produk sains diolah dan dianalisis dari berbagai sumber dan informasi, seperti internet, buku teks, artikel atau publikasi ilmiah dari berbagai pakar pendidikan sains.

B. Perkembangan Pengertian Sains

Kata IPA atau sains, tidak asing bagi dunia pendidikan. Pada konteks pembelajaran, maka seorang guru atau dosen dituntut untuk mengetahui cara pandang tentang sains, yang merupakan faktor penting dalam menentukan arah pembelajaran sains. Pernyataan ini bukan khayalan, tetapi hasil penelitian, yakni bahwa persepsi guru tentang sains akan mempengaruhi proses pembelajarannya. Dengan demikian cara pandang berbeda dalam berfilosofi dan cara pandang mengenai sains, akan memberikan hasil pandang yang berbeda, begitu juga dalam memandang hakekat dan pengertian sains. Pada masa lampau, orang awam akan memandang sains sebagai susunan informasi ilmiah *an sich*. Ilmuwan akan memandang atau mendefinisikan sains sebagai metode yang berdekatan hipotesis yang akan diuji. Filsuf akan memandang sains sebagai cara yang berisi tanya-jawab, rangkaian tanya-jawab kebenaran dari apa yang telah diketahui manusia. Ditinjau historisnya, maka pada awalnya sains atau IPA merupakan pengetahuan biasa, lambat laun berubah menjadi pengetahuan rasional dan lepas dari takhayul dan kepercayaan, kemudian berkembang menjadi pengetahuan yang diperoleh melalui metode ilmiah.

Perkembangan Pengertian Sains atau IPA menurut beberapa tokoh diantaranya yaitu (1) Sains atau IPA dipandang sebagai suatu cara atau metode untuk dapat mengamati sesuatu fenomena yang terjadi di Alam; dimana cara memandang IPA bersifat analitis (pola berpikir terhadap sasaran dengan seksama, cermat dan lengkap), (2) Einstein, berpendapat sains merupakan suatu pola pikir logis dan uniform, (3) Bernal (*Science in History*) : Sains adalah pengetahuan, atau pengetahuan umum yang berisi apa saja yang diketahui manusia, dimana pengetahuan tersebut benar secara rasional dan bebas dari takhayul atau kepercayaan yang tidak masuk akal. Pengetahuan sains bersifat ilmiah, rasional dan objektif. Pada saat ini pengertian sains atau IPA adalah suatu pengetahuan yang diperoleh dari pengujian kebenarannya melalui metode ilmiah (Kemendikbud, 2011). Dengan demikian metode ilmiah inilah yang menentukan apakah pengetahuan itu ilmiah atau tidak.

Bahan kajian sains dan objek dari sains adalah alam semesta beserta isinya dan interaksi yang terjadi di Alam, sehingga menimbulkan gejala dan fenomena alam. Fenomena tersebut tidak terkotak-kotak seperti ilmu-ilmu dasar dan terapan. Hanya keterbatasan kompetensi manusialah menyebabkan ilmu alam atau sains terkotak-kotak yang meliputi ilmu kimia, biologi, fisika, dan bumi antariksa sebagai proses untuk membentuk hukum, model, dan teori yang memungkinkan orang untuk memprediksi, menjelaskan, dan mengendalikan tingkah laku alam. Rumpun pengetahuan utama dari bidang sains terdiri atas :

- 1. Ilmu Fisika,** Kata fisika berasal dari bahasa Yunani yang berarti "*alam*". Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari sifat dan gejala pada benda-benda di alam. Gejala-gejala ini pada mulanya adalah apa yang dialami oleh indera manusia, misalnya penglihatan menemukan optika atau cahaya, pendengaran menemukan pembelajaran tentang bunyi, dan indera peraba dapat merasakan panas. Menurut historisnya, fisika adalah bidang ilmu yang tertua, karena dimulai dengan pengamatan dari gerakan benda-benda langit, bagaimana lintasannya, periodenya, usianya, dan lain-lain. Bidang Fisika ini telah dimulai berabad-abad yang lalu, dan berkembang pada zaman Galileo dan Newton. Galileo merumuskan hukum-hukum mengenai benda yang jatuh, sedangkan Newton mempelajari gerak, termasuk gerak planet-planet pada sistem tata surya. Fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala alam secara keseluruhan. Fisika juga mempelajari materi, energi, dan fenomena atau kejadian alam, baik bersifat makroskopis (berukuran besar, seperti gerak Bumi mengelilingi Matahari) maupun yang bersifat mikroskopis (berukuran kecil, seperti gerak elektron mengelilingi inti) yang berkaitan dengan perubahan zat atau energy. Bidang fisika secara garis besar terbagi atas dua kelompok, yaitu fisika klasik dan fisika modern. Fisika klasik bersumber pada gejala-gejala yang ditangkap oleh indera. Fisika klasik meliputi mekanika, listrik magnet, panas, bunyi, optika, dan gelombang yang menjadi perbatasan antara fisika klasik dan fisika modern. Fisika modern berkembang mulai abad ke-20, sejak penemuan teori relativitas Einstein dan radioaktivitas oleh keluarga Curie.
- 2. Ilmu Kimia:** Ilmu Kimia merupakan ilmu yang pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan suatupercobaan induktif, pada perkembangan-perkembangan selanjutnya kimia juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori deduktif. Pengertian ilmu kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat (Kemendikbud, 2011). Mata pembelajaran kimia mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang membutuhkan suatu keterampilan dan penalaran. Pada pembelajaran kimia, maka terdapat dua hal yang berkaitan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori dan kimia sebagai proses kerja ilmiah .
- 3. Ilmu Biologi:** Biologi adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang makhluk hidup beserta lingkungannya. Biologi berasal dari kata *bios* artinya hidup dan *logos* yang berarti ilmu. Biologi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Objek yang dipelajari dalam biologi pada awalnya adalah makhluk hidup, sedangkan bahan kajian ilmu Biologi sudah berkaitan dengan makhluk tak hidup. Makhluk hidup selalu erat kaitannya dengan lingkungan. Lingkungan terbagi menjadi lingkungan biotik dan abiotik. Lingkungan biotik meliputi semua makhluk hidup yang terbagi atas mikroorganisme, tumbuhan, hewan, dan manusia. Lingkungan abiotik meliputi faktor fisika dan kimia yang penting bagi makhluk hidup, seperti air, temperatur, sinar matahari, dan tanah. Karakteristik biologi yaitu obyek kajian berupa benda konkret dan dapat ditangkap oleh panca indera, dikembangkan berdasarkan pengalaman empiris, menggunakan cara berfikir logis, yang bersifat deduktif artinya berpikir dengan menarik kesimpulan dari hal-hal yang khusus menjadi ketentuan atau suatu simpulan umum. Sedangkan cara berpikir deduktif artinya berpikir dengan menarik kesimpulan dari hal-hal yang umum menjadi ketentuan khusus, hasilnya bersifat obyektif, terhindar dari kepentingan subyektif pelaku, hasilnya berupa hukum yang berlaku umum.

Pada saat ini yang menjadi bidang kajian Sains tidak hanya terbatas fisika, kimia, dan biologi, tetapi juga ilmu pengetahuan bumi antariksa dan IPA terpadu. Mengacu bahan kajian sains tersebut,

maka pada pembelajaran sains haruslah melalui pemahaman dari berbagai aspek bidang kajian sains tersebut, yaitu aspek IPA atau sains sebagai:

1. Suatu institusi, artinya suatu kelembagaan dari sains itu *imaginer* (tidak nyata), seperti halnya kelembagaan bidang profesi tertentu seperti hukum, kedokteran, pendidikan, dsb.
2. Suatu metode. IPA sebagai suatu metode berkaitan dengan metode ilmiah yaitu suatu metode kerja ilmiah untuk memperoleh pengetahuan yang terdiri atas sejumlah kegiatan baik *hands on* dan *minds on*, yang mana didalamnya melibatkan aktivitas kerja ilmiah seperti pengamatan, eksperimental, klasifikasi, pengukuran, hipotesis dan pengambilan kesimpulan. Pada kegiatan metode ilmiah melibatkan suatu teori-teori hipotesis serta hukum
3. Kumpulan pengetahuan. Pada aspek ini, maka sains dipandang sebagai suatu *body of knowledge* yang terus tumbuh dan tidak statis.
4. IPA sebagai alat, artinya IPA mengandung makna bahwa untuk menguasai dan memelihara alam semesta serta untuk mengembangkan produksi yang berguna kesejahteraan manusia, maka perlu menguasai Sains sebagai alatnya.
5. IPA sebagai sikap, artinya IPA merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi kepercayaan, pola berfikir dan sikap manusia terhadap alam semesta

Pada pembelajaran sains, maka hal-hal ini masuk dalam alam pikiran kognisi peserta didik atau dosen, misalnya pada pembelajaran sains, akan muncul pertanyaan: ada apa di dalam atom?, bagaimana cara paus berenang?, Bagaimana terjadinya fosil?, dan pertanyaan tersebut baru sekelumit pertanyaan yang telah terjawab oleh ilmuwan. Pada konteks sains, maka untuk menjawab "*ada apa di dalam atom*" manusia tidak mungkin masuk ke dalam atom, kalau begitu bagaimana caranya manusia mengetahui bahwa di dalam atom ada elektron dan inti atom? Bagaimana manusia tahu terdapat Sembilan planet dalam sistem Tata Surya?, Bagaimana manusia mengetahui karakter paus?. Pengetahuan sains berkaitan hukum dan teori dalam IPA hanyalah produk dari serangkaian aktivitas manusia yang dikenal dengan penyelidikan dan kerja ilmiah. Pada awal kerja ilmiah ini, maka ilmuwan didorong rasa ingin tahu tentang fenomena alam, kemudian menjadi permasalahan dan pertanyaan untuk dicari pemecahannya melalui pengamatan dan percobaan, hingga diperoleh kesimpulan. Pada saat ini Penyelidikan ilmiah atau *scientific inquiry* telah menjadi primadona dalam bidang sains maupun non sains. Pemahaman sains dan non sains terletak pada metode untuk melakukan penyelidikan ilmiah dengan menggunakan keterampilan proses sains yang dikenal metode ilmiah (Hempel, 1997).

Perkembangan pengertian sains atau IPA dapat disajikan sebagai berikut: IPA atau sains menurut Carin & Sound dalam Bybee (1989) adalah suatu sistem untuk memahami alam semesta melalui pengamatan dan eksperimen yang terkontrol. Menurut Abruscato (1996) dalam bukunya yang berjudul "*Teaching Children Science*" mendefinisikan tentang IPA sebagai pengetahuan yang diperoleh lewat serangkaian proses yang sistematis guna mengungkap segala sesuatu yang berkaitan dengan alam semesta. Sedangkan The Harper dalam *Encyclopedia of Science* mendefinisikan sains atau IPA sebagai suatu pengetahuan dan pendapat yang tersusun dan didukung secara sistematis oleh bukti-bukti yang dapat diamati. Dengan demikian, jika menggunakan sudut pandang yang lebih menyeluruh, maka sains hakekatnya sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) untuk memperoleh pemahaman tentang fenomena atau gejala alam makroskopis maupun mikroskopis; dan sifat-sifatnya, cara menyelidiki bagaimana fenomena alam dapat dijelaskan, sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*) yang dihasilkan dari keingintahuan orang.

Pada saat ini, hasil suatu eksperimen dan pengamatan yang diperoleh oleh saintis sebelumnya menjadi bekal bagi eksperimen dan pengamatan selanjutnya, sehingga memungkinkan sains untuk terus berkembang. Dengan demikian sebagai seorang guru sains harus mampu menggunakan perkembangan sains dalam pembelajarannya di kelas dan didukung oleh pemahamannya mengenai sains sebagai cara berpikir, cara untuk menyelidiki, dan batang tubuh pengetahuan..

C. Hakekat Sains dan Produk Sains

Hakekat sains adalah suatu pengetahuan (ilmu pengetahuan) atau kumpulan konsep, prinsip, hukum, dan teori yang dibentuk melalui proses kreatif yang sistematis melalui inkuiri yang dilanjutkan dengan proses pengamatan (empiris) secara terus-menerus (Liliasari, 2011). Proses perolehan pengetahuan sains dilakukan oleh seorang saintis melalui aktivitas operasi mental berpikir, keterampilan, dan strategi memanipulasi dan menghitung, yang dapat diuji kembali kebenarannya yang dilandasi dengan sikap keinginan (*curiosity*), keteguhan hati (*courage*), ketekunan (*persistence*) yang dilakukan oleh individu untuk menyingkap rahasia alam. Oleh karena itu pendidikan sains adalah suatu upaya atau proses untuk mengembangkan peserta didik untuk memahami hakekat IPA sebagai **produk, proses**, dan mengembangkan **sikap ilmiah** serta nilai yang ada di dalam masyarakat untuk pengembangan sikap **aplikasi** yang positif. Adapun nilai-nilai sains dari berbagai aspek kehidupan dapat bernilai:

1. **Praktis**, maksudnya hasil-hasil penemuan sains, baik secara langsung atau tidak langsung dapat digunakan secara praktik dan dimanfaatkan manusia dalam mengatasi persoalan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya penemuan sains tentang listrik yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia.
2. **Intelektual**, maksudnya sains dengan metode ilmiahnya banyak sekali digunakan untuk memecahkan masalah-masalah, bukan saja masalah yang berkaitan dengan IPA, tetapi masalah-masalah lain yang berkaitan dengan sosial dan ekonomi
3. **Sosial politik-ekonomi**, maksudnya jika suatu negara IPA dan teknologinya (Ipteks) maju akan mendapat tempat khusus dalam kedudukan sosial, politik, dan ekonominya
4. **Keagamaan**, maksudnya orang atau peserta didik yang belajar sains, maka menyadarkan pada orang yang belajar sains bahwa ada yang menciptakan dan mengatur segala keteraturan yang ada di alam semesta ini.
5. **Pendidikan**, maksudnya melalui pendidikan sains diharapkan mampu menciptakan seorang warganegara yang sadar akan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Adapun nilai-nilai sosial dari sains yaitu

1. **Nilai etik dan estetika dari IPA** : nilai itu terutama terletak pada sistem yang menetapkan kebenaran yang objektif pada tempat yang utama, terdapat hubungan saling percaya diantara ilmuwan, penemu suatu konsep atau teori yang terdahulu tetap dihormati
2. **Nilai moral humaniora dari IPA**, terdapat dua sisi nilai yang berlawanan, yaitu konten dan pengetahuan sains sendiri adalah suci, sedangkan yang tidak suci terkadang manusianya.
3. **Nilai ekonomi IPA** : apabila seorang ilmuwan menemukan suatu kaidah dari suatu fenomena tertentu, maka pertanyaan adalah apakah temuan dari sains itu mempunyai nilai ekonomi secara langsung atau tidak? Jawabnya adalah bisa ya atau bisa tidak.

Pada pembelajaran sains atau IPA dapat mengembangkan nilai karakter dan soft skills yaitu (a) Sikap mencintai kebenaran, mendorong manusia untuk berlaku jujur dan objektif, (b) Sikap tidak purbasangka, (c) sadar bahwa kebenaran ilmu yang diciptakan manusia itu tidak pernah mutlak, (d) yakin akan adanya tatanan alami yang teratur dalam alam semesta ini, (e) bersikap toleran atau dapat menghargai pendapat orang lain, (f) bersikap tidak putus asa, (g) sikap teliti dan hati-hati, (h) sikap *curious* atau ingin tahu, dan (i) Sikap optimis.

Pada konteks pembahasan mengenai sains, disamping terdapat kelebihan dari sains juga terdapat keterbatasan yang ada pada Sains. Adapun beberapa keterbatasan dari sains atau IPA yaitu (a) tidak dapat menjangkau untuk menguji kebenaran adanya Tuhan, (b) tidak dapat menjangkau secara sempurna tentang objek pengamatannya, (c) tidak menjangkau masalah etika (tata krama) yang memperlakukan tingkah laku yang baik atau buruk, tidak menjangkau masalah estetika yang berhubungan dengan keindahan, dan tentang sistem nilai. Hal itu karena tolok ukur IPA adalah objektifitas bukan subjektifitas. Pada perkembangannya, hakekat sains dapat dipandang sebagai:

1. Cara untuk berpikir (*Way of Thinking*)

Pada awal perkembangannya dan sejalan dengan aliran filsafat ketika itu, maka sains berkembang hasil perenungan akan adanya suatu fenomena atau gejala alam. Dengan demikian merujuk akan hal tersebut, maka sains dipandang sebagai cara untuk berpikir (*Way of Thinking*). Pada pandangan ini sains merupakan aktivitas manusia yang dicirikan oleh adanya proses berpikir, dalam hal ini berpikir rasional, logis, dan sistematis yang terjadi di dalam pikiran siapapun yang terlibat di dalam mencari jawaban atau memahami suatu fenomena atau gejala alam.

Pekerjaan para ilmuwan yang berkaitan dengan akal, menggambarkan keingintahuan manusia dan keinginan mereka untuk memahami gejala alam. Setiap ilmuwan memiliki sikap, keyakinan, dan nilai-nilai yang memotivasi mereka untuk memecahkan persoalan yang mereka temui di alam. Ilmuwan dalam hal ini seorang saintis digerakkan oleh rasa keingintahuan yang sangat besar, imajinasi, dan pemikiran dalam penyelidikan mereka untuk memahami dan menjelaskan fenomenadan gejala alam. Pekerjaan para ilmuwan termanifestasi dalam aktivitas kreatif dimana gagasan kognisi dan penjelasan tentang fenomena alam dikonstruksi di dalam pikiran kognisinya.

2. Cara untuk menyelidiki (*Way Of Investigating*)

Pada saat ini, peserta didik atau ilmuwan yang berkeinginan memahami alam dan menyelidiki hukum-hukumnya harus mempelajari gejala alam atau fenomena peristiwa alam dan segala hal yang terlibat di dalamnya. Petunjuk-petunjuk yang ada pada gejala alam pada kenyataannya telah tertanam di alam itu sendiri. Sains sebagai cara menyelidiki berarti pengetahuan sains terbentuk dari proses penyelidikan secara ilmiah dan berlangsung terus menerus. Hal yang menentukan sesuatu dinamakan sebagai pengetahuan sains atau IPA jika pengetahuan tersebut diperoleh melalui penyelidikan atau pengamatan empiris. Jika ketajaman perhatian kita pada fenomena alam ditandai dengan adanya penggunaan proses ilmiah seperti pengamatan, pengukuran, eksperimen, dan prosedur-prosedur ilmiah lainnya, maka itulah pengetahuan ilmiah.

3 Batang Tubuh Pengetahuan (*A Body Of Knowledge*)

Sains sebagai batang tubuh pengetahuan, berarti sains berupa produk pengetahuan ilmiah yang terdiri atas pengetahuan akan fakta, konsep, prinsip, hipotesis, teori, dan model-model yang membentuk kandungan (*content*) dari sains. Pembentukan ini merupakan proses akumulasi yang

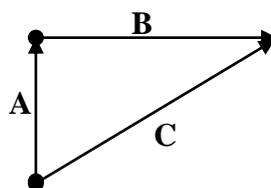
terjadi sejak zaman dahulu hingga penemuan pengetahuan yang sangat baru. Pada bagian berikut ini akan dibahas secara mengenai produk pengetahuan sains, yaitu:

a. Pengetahuan berupa Fakta

Fakta merupakan produk paling dasar dari sains (IPA). Fakta-fakta merupakan dasar dari konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori. Fakta menunjukkan kebenaran dan keadaan sesuatu. Karena fakta-fakta diperoleh dari hasil pengamatan, maka pengetahuan berupa fakta merepresentasikan apa yang dapat dilihat. Seringkali, dua buah kriteria berikut ini digunakan untuk mengidentifikasi sebuah fakta, (a) dapat diamatai secara langsung, (b) dapat didemonstrasikan kapan saja. Oleh karena itu, fakta-fakta terbuka bagi siapapun yang ingin mengamatinya. Namun, kita harus ingat bahwa dua kriteria di atas tidak selalu berlaku karena ada informasi faktual yang hanya terjadi sekali dalam jangka waktu yang sangat lama, seperti misalnya peristiwa *erupsi* gunung berapi, peristiwa gerhana Matahari, dan fakta yang terkait peristiwa tsunami.

b. Pengetahuan berupa Konsep

Pengetahuan berupa fakta hanyalah merupakan bahan kasar dan harus diolah lagi sehingga membentuk gagasan yang berarti, bermakna, serta mampu menunjukkan hubungan keterkaitan antar fakta. Aktivitas berpikir dan menalar diperlukan untuk mengidentifikasi pola dan membuat kaitan antar data dari suatu, sehingga membentuk pertalian yang disebut dengan konsep. Konsep adalah abstraksi dari kejadian-kejadian, benda-benda, atau gejala yang memiliki sifat tertentu atau lambang. Pada saat pembelajaran sains, terkadang guru mengajak peserta didik mengamati berbagai ikan di Kolam tertentu. Pada pembelajaran tersebut, peserta didik akan memiliki deskripsi tertentu tentang fakta pengamatan tentang ikan dan juga akan memiliki konsep yang berbeda antara ikan, reptil dan mamalia. Pembahasan mengenai konsep, maka sebuah konsep setidaknya memiliki lima unsur, (1) nama, (2) definisi, (3) lambang, (4) nilai, dan (5) contoh (Dahar, 1998). Misalnya konsep tentang perpindahan. Nama dari konsep adalah perpindahan, definisinya adalah sebuah vektor yang arahnya dari benda pada kedudukan awal menuju kedudukan akhir dan mempunyai besar yang sama dengan jarak terpendek antara dua kedudukan. Lambang perpindahan adalah **C**, mempunyai nilai, misalnya 7 meter dan mempunyai contoh sebagaimana gambar



Kata konsep dan generalisasi sering dipergunakan secara bergantian. Konsep kadangkala diartikan sebagai bayangan mental atau sudut pandang secara individual. Sebagai contoh, jika seorang anak mempunyai konsep jarak bumi ke bulan, maka konsep ini khas untuk dirinya sendiri. Sementara generalisasi adalah pernyataan yang didasarkan atas akumulasi pengalaman yang terjadi dalam komunitas ilmiah. Contoh lain dari konsep dalam sains antara lain: (a) Hewan berdarah dingin adalah hewan yang menyesuaikan suhu tubuhnya dengan suhu lingkungannya, (b) Satelit adalah benda angkasa yang bergerak mengelilingi planet, (c) Air adalah zat yang molekulnya tersusun atas 2 atom hidrogen dan 1 atom oksigen.

c. Pengetahuan berupa Prinsip dan hukum

Prinsip dan hukum merupakan hasil generalisasi dari konsep-konsep. Prinsip dan hukum seringkali digunakan secara bergantian sebagai sinonim. Prinsip atau hukum terdiri atas fakta-fakta dan konsep-konsep. Prinsip dan konsep lebih umum daripada fakta-fakta, tetapi juga sering dikaitkan dengan gejala yang dapat diamati di bawah kondisi tertentu. Prinsip-prinsip yang mengatur pertumbuhan dan reproduksi menyediakan informasi yang dapat dipercaya berkenaan dengan perubahan yang terjadi dalam sistem kehidupan.

Pada konteks sains, contoh produk sains berupa prinsip misalnya : (a) Logam bila dipanaskan memuai, (b) Semakin besar intensitas cahaya, semakin efektif proses fotosintesis, (c) Larutan yang bersifat asam bila dicampur dengan larutan yang bersifat basa akan membentuk garam dan bersifat netral, dan (d) Semakin besar perbedaan tekanan udara, semakin kuat angin berhembus. Sedangkan hukum adalah prinsip yang bersifat spesifik. Kekhasan hukum dapat ditunjukkan dari (a) Bersifat lebih kekal karena telah berkali-kali mengalami pengujian, dan (b) Pengkhususannya dalam menunjukkan hubungan antar variabel. Pada bidang Sains, maka dikenal Hukum-hukum tentang gas, hukum-hukum tentang gerak, dan hukum tentang listrik sebagai contoh, menentukan hal-hal yang dapat diamati di bawah kondisi-kondisi tertentu.

Pada contoh lain, misalnya Hukum ohm menunjukkan hubungan antara hambatan dengan kuat arus dan tegangan listrik, yaitu "besarnya hambatan sebanding dengan besarnya tegangan listrik tetapi berbanding terbalik dengan kuat arusnya". Hukum tersebut secara matematis dibahasakan dalam bentuk persamaan :

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{dimana } R = \text{tahanan}$$

V = tegangan
I = kuat arus

d. Pengetahuan Teori

Ilmuwan menggunakan teori untuk menjelaskan pola-pola. Teori merupakan usaha intelektual yang sangat keras karena ilmuwan harus berhadapan dengan kompleksitas dan kenyataan yang tidak jelas dan tersembunyi dari pengamatan langsung. Gagasan ini menjadi jelas ketika orang merujuk teori atom, yang menyatakan bahwa seluruh benda tersusun atas partikel-partikel yang sangat kecil yang disebut dengan atom. Gambaran visual ini akan lebih sukar diterima ketika kita meninjau salah satu aspek teori yang menyatakan bahwa sebuah atom sebenarnya 99,99 % kosong. Teori memiliki tujuan yang berbeda dengan fakta, konsep-konsep, dan hukum-hukum, tetapi ilmuwan menggunakan jenis pengetahuan ini untuk menyajikan penjelasan dari fenomena yang terjadi.

Pada prinsipnya, suatu teori dalam sains, maka teori-teori mempunyai hakikat berbeda dan tidak pernah menjadi fakta atau hukum, tetapi teori tetap berlaku sementara sampai disangkal atau direvisi, misalnya teori perkembangan atom, yang mana teori terbaru menyempurnakan teori atom terdahulu.

e. Pengetahuan IPA berupa Model-Model

Model ilmiah adalah representasi dari sesuatu yang tidak dapat kita lihat. Model ini menjadi gambaran mental yang digunakan untuk menunjukkan gejala dan gagasan-gagasan yang abstrak.

Model-model tersebut harus menyertakan hal-hal yang menonjol dan penting dari gagasan atau teori yang mana ilmuwan mencoba untuk memahaminya atau menjelaskan gagasan atau teori tersebut. Model atom Bohr, model tata surya, dan model DNA *double helix* merupakan representasi konkret dari gejala-gejala/fenomena-fenomena yang tidak dapat kita amati secara langsung. Buku teks merupakan referensi utama ketika kita ingin menemukan model-model untuk membantu kita dalam belajar. Sayangnya, orang kemudian percaya begitu saja pada model yang dia lihat, tidak tahu bahwa model hanyalah merupakan alat bantu mengkonseptualisasi fitur yang menonjol dari prinsip-prinsip dan teori-teori, dan gambaran mental tidaklah sesuai dengan kenyataannya sebagian atau keseluruhan

D. Keterampilan Proses Sains

Pada pembelajaran sains dikenal Keterampilan Proses Sains (KPS). Seperti *Science A Process Approach (SAPA)*, menjelaskan KPS merupakan pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada proses sains. Namun dalam tujuan dan pelaksanaannya terdapat perbedaan. SAPA tidak mementingkan konsep apa yang akan dicapai, sedangkan pendekatan KPS justru menggunakan keterampilan proses untuk memahami konsep atau mempelajari konsep. Selain itu SAPA menuntut pengembangan pendekatan proses secara utuh yaitu metode ilmiah dalam setiap pelaksanaannya, sedangkan jenis keterampilan proses dalam KPS dapat dikembangkan secara terpisah-pisah, bergantung metode yang digunakan. Umpamanya dalam metode demonstrasi dapat dikembangkan keterampilan proses tertentu (pengamatan, interpretasi, komunikasi, aplikasi konsep).

Keterampilan proses terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam setiap keterampilan proses tersebut. Pada kegiatan keterampilan proses sains meliputi aktivitas berikut:

1. Melakukan pengamatan (pengamatan)

Menggunakan indera penglihatan, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba pada waktu mengamati ciri-ciri obyek merupakan kegiatan yang sangat dituntut dalam belajar IPA. Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan juga termasuk keterampilan proses mengamati.

2. Menafsirkan pengamatan (interpretasi)

Mencatat setiap hasil pengamatan tentang fermentasi secara terpisah antara hasil utama dan hasil sampingan termasuk menafsirkan atau interpretasi. Menghubung-hubungkan hasil pengamatan tentang bentuk alat-alat gerak dengan habitatnya menunjukkan bahwa peserta didik melakukan interpretasi, begitu pula jika peserta didik menemukan pola atau keteraturan dari satu seri pengamatan tentang jenis-jenis makanan berbagai burung, misalnya semuanya bergizi tinggi, dan menyimpulkan bahwa makanan bergizi diperlukan oleh burung.

3. Mengelompokkan (klasifikasi)

Penggolongan makhluk hidup dilakukan setelah peserta didik mengenali cirri-cirinya. Dengan demikian dalam proses mengelompokkan tercakup beberapa kegiatan seperti mencari perbedaan, mengontraskan ciri-ciri, mencari kesamaan, membandingkan, dan mencari dasar penggolongan.

4. Meramalkan (prediksi)

Keterampilan meramalkan atau prediksi mencakup : keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada. Memperkirakan bahwa besok matahari akan terbit pada jam tertentu di sebelah timur merupakan contoh prediksi.

5. Berkomunikasi

Membaca grafik, tabel, atau diagram dari hasil percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan atau pernafasan termasuk berkomunikasi dalam pembelajaran IPA. Menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel atau diagram juga termasuk berkomunikasi. Selain itu termasuk ke dalam berkomunikasi juga adalah menjelaskan hasil suatu percobaan sains, misalnya memberikan tahap-tahap perkembangan suatu percobaan pertumbuhan dan perkembangan, termasuk menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas.

6. Berhipotesis

Hipotesis menyatakan hubungan antara dua variable, atau mengajuka perkiraan penyebab sesuatu terjadi. Dengan berhipotesis diungkapkan cara melakukan pemecahan masalah, karena dalam rumusan hipotesis biasanya terkandung cara untuk mengujinya. Apabila ingin diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan tumbuh, dapat dibuat hipotesis. "Jika diberikan pupuk Urea (NPK), maka tumbuhan lebih cepat tumbuh". Dalam hipotesis tersebut terdapat dua variable (faktor pupuk dan cepat tumbuh), ada perkiraan penyebabnya (meningkatkan), serta mengandung cara untuk mengujinya jika diberi pupuk Urea (NPK).

7. Merencanakan percobaan atau penyelidikan

Beberapa kegiatan menggunakan pikiran termasuk ke dalam keterampilan proses merencanakan penyelidikan. Apabila dalam lembar kegiatan peserta didik tidak dituliskan alat dan bahan secara khusus, tetapi tersirat dalam masalah yang dikemukakan, berarti peserta didik diminta merencanakan dengan cara menentukan alat dan bahan untuk penyelidikan tersebut. Menentukan variabel atau peubah yang terlibat dalam suatu percobaan tentang pengaruh pupuk terhadap laju pertumbuhan tanaman juga termasuk kegiatan merancang penyelidikan. Selanjutnya menentukan variable kontrol dan variable bebas, menentukan apa yang diamati, diukur atau ditulis, serta menentukan cara dan langkah kerja juga termasuk merencanakan penyelidikan. Sebagaimana dalam penyusunan rencana kegiatan penelitian perlu ditentukan cara mengolah data untuk dapat disimpulkan, maka dalam merencanakan penyelidikan pun terlibat kegiatan menentukan cara mengolah data sebagai bahan untuk menarik kesimpulan.

8. Menerapkan konsep atau prinsip

Setelah memahami konsep pembakaran zat makanan menghasilkan kalori, barulah seorang peserta didik dapat menghitung jumlah kalori yang dihasilkan sejumlah gram bahan makanan yang mengandung zat makanan. Apabila seseorang peserta didik mampu menjelaskan peristiwa baru (misal banjir) dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki (erosi) dan pengangkutan oleh air, berarti ia menerapkan prinsip yang telah dipelajarinya. Begitu pula apabila peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru.

9. Mengajukan pertanyaan

Pertanyaan yang diajukan dapat meminta penjelasan tentang apa, mengapa, bagaimana ataupun menanyakan latar belakang hipotesis. Pertanyaan yang meminta penjelasan tentang pembahasan ekosistem menunjukkan bahwa peserta didik ingin mengetahui dengan jelas tentang hal itu. Pertanyaan tentang guru terhadap peserta didik, misalnya mengapa dan bagaimana keseimbangan ekosistem dapat dijaga?. Pertanyaan ini menunjukkan bahwa peserta didik dituntut untuk berpikir. Pertanyaan tentang latar belakang hipotesis menunjukkan si penanya (guru) sudah memiliki gagasan atau perkiraan untuk menguji atau memeriksanya. Dengan demikian jelaslah bahwa bertanya tidak sekedar bertanya, tapi melibatkan pikiran.

Suyadi (2013) menyatakan keterampilan bertanya mampu untuk mengembangkan karakter atau sikap peserta didik untuk berani bertanya dan menjawab, berkomunikasi, berpikir logis, kritis, kreatif, dan keterampilan memecahkan masalah. Pertanyaan dalam pembelajaran dapat meliputi suatu pertanyaan pada level : (1) pengetahuan, (2) pemahaman, (3) aplikasi, (4) analisis, (5) sintesis, dan (6) kreatif.

BAB 2

PENDIDIKAN SAINS: PERMASALAHAN DAN TANTANGAN GLOBAL

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bab ini akan dibahas mengenai permasalahan penting berkaitan kompetensi guru sains dan tantangan pendidikan sains dalam era global. Pada uraian berikut dibahas tantangan pendidikan sains, sosok guru sains, dan peningkatan kompetensi profesi guru sains. Materi dari bab ini diperoleh dari berbagai sumber, baik dari buku teks, makalah, dan pengunduhan artikel atau makalah dari internet.

B. Permasalahan Sumber Daya Manusia Indonesia

Sistem pendidikan nasional menghadapi tantangan yang sangat kompleks pada era global ini, terutama tantangan dalam menyiapkan kualitas sumber daya manusia (SDM). Upaya yang tepat untuk menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan satu-satunya wadah yang dapat dipandang dan seyogianya berfungsi sebagai alat untuk membangun SDM yang bermutu tinggi adalah pendidikan. Pada sisi lain kualitas pendidikan Indonesia dianggap oleh banyak kalangan masih rendah. Hal ini dilihat dari beberapa indikator, yaitu (1) lulusan sekolah atau perguruan tinggi yang belum siap memasuki dunia kerja, karena minimnya kompetensi yang dimiliki dikarenakan lembaga pendidikan sering kali hanya terpaku pada teori, sehingga peserta didik kurang inovatif; (2) peringkat *Human Development Index (HDI)* Indonesia masih rendah yakni berada di peringkat ke-108 dari 117 negara, (3) laporan *International Education Achievement (IEA)* bahwa kemampuan membaca berada di urutan ke-38 dari 39 negara yang disurvei; (4) mutu akademik bidang sains antar bangsa melalui *Programme for International Student Achievement (PISA)* menunjukkan 38 dari 41 negara yang disurvei (OECD, 2011).

Peningkatan mutu pendidikan menjadi salah satu usaha yang harus dilakukan secara intensif di tanah air, karena mutu pendidikan masih dalam kategori rendah secara umum. Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan sains adalah melakukan berbagai inovasi dalam pembelajaran sains. Suatu inovasi pembelajaran, maka tentu saja guru yang harus menentukan dan mengupayakan sistem pembelajaran agar lebih bermakna dan berdaya guna. Suatu proses pembelajaran inovatif juga menuntut guru untuk memilih model-model pembelajaran yang efektif dan bervariasi. Pemilihan model pembelajaran inovatif sangat tergantung kepada tujuan pembelajaran, bahan yang diajarkan, kompetensi peserta didik serta sarana dan prasarana yang tersedia. Persyaratan lain yang harus diperhatikan dalam pengembangan pembelajaran inovatif adalah guru harus mengenal dan menguasai model berbagai model pembelajaran inovatif, tujuan dan kompetensi yang ingin dicapai dalam pembelajaran, serta ketersediaan sarana dan prasarana dan ruang.

Salah satu perubahan paradigma pembelajaran yang bersifat inovatif adalah terjadinya orientasi pembelajaran yang semula bersifat *teacher oriented* beralih ke *student centered*. Sedangkan dilihat dari model atau metode pembelajaran, maka terjadi pergeseran model atau metode pembelajaran yang semula lebih didominasi ekspositori berganti menjadi partisipasi aktif dan berpusat pada aktivitas peserta didik. Pendekatan pembelajaran yang semula lebih banyak bersifat tekstual berubah menjadi pendekatan yang bersifat kontekstual. Semua perubahan tersebut

dimaksudkan untuk memperbaiki mutu pendidikan, termasuk pembelajaran sains atau IPA. Perbaikan pembelajaran yang dimaksudkan adalah perbaikan segi proses maupun hasil pembelajaran. Pada saat-saat sekarang juga terdengar keluhan bahwa nilai peserta didik yang rendah dan bahkan tidak lulus, padahal telah belajar secara maksimal, namun tetap saja hasilnya mengecewakan. Permasalahan terkait pembelajaran tersebut, sebenarnya dapat diatasi bersama dengan jalan menggunakan berbagai cara belajar yang baik, menyenangkan, efektif, tidak monoton, dan tidak membosankan. Cara belajar semacam ini mutlak ditentukan oleh guru, bukan peserta didik.

Pada peningkatan kualitas dan proses pembelajaran, maka faktor guru memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan kuantitas dan kualitas pembelajarannya. Oleh sebab itu, guru harus memikirkan dan membuat perencanaan secara seksama dalam meningkatkan kesempatan belajar bagi peserta didiknya dan memperbaiki kualitas mengajarnya. Hal ini menuntut perubahan-perubahan dalam pembelajaran, salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran inovatif dan kreatif selama pembelajaran yang mampu memberikan rangsangan kepada peserta didik untuk lebih mandiri, kreatif, dan berkualitas. Pada saat ini telah dikembangkan suatu kurikulum yang berbasis kompetensi dan Kurikulum 2013. Pada kurikulum berbasis kompetensi atau kurikulum 2013, maka suatu pembelajaran sains pada dasarnya tidak hanya mempejari tentang konsep, teori, dan fakta tetapi juga aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian materi pembelajaran tidak hanya tersusun atas hal-hal sederhana yang bersifat hafalan dan pemahaman, tetapi juga tersusun atas materi yang kompleks yang memerlukan analisis, aplikasi, dan sistesis. Kurikulum yang mengacu kompetensi, maka guru harus bijaksana dalam menentukan model pembelajaran inovatif yang sesuai situasi dan kondisi kelas, sehingga kompetensi dan tujuan yang diharapkan tercapai.

Pengertian model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan dan kompetensi belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman para perancang pembelajarandan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran (Suyadi, 2013). Model pembelajaran inovatif adalah model pembelajaran yang memungkinkan terjadinya interaksi efektif yang dapat meningkatkan hasil dan proses pembelajaran. Satu inovasi yang menarik mengiringi perubahan paradigma tersebut adalah ditemukannya dan diterapkannya model-model pembelajaran inovatif kreatif yaitu suatu model pembelajaran yang menekan keaktifan, inovatif, kreatif, dan menyenangkan atau dikenal dengan model PAIKEM. Dengan demikian suatu model PAIKEM akan menuntut proses pembelajaran yang lebih variatif, inovatif, dan konstruktif dalam merekonstruksi suatu pengetahuan sains dan implementasinya, sehingga dapat meningkatkan aktivitas dan kreativitas peserta didik.

C. Tantangan Guru dan Kompetensi Pendidikan Sains

Pada saat ini sains atau IPA dibagi menjadi dua yaitu (a) Sains Terpadu (*Integrated Science, General Science, Science*), yang dipelajari peserta didik SD/MI dan SMP/MTs dan (b) sains/IPA sebagai ilmu Fisika, Kimia, Biologi, Bumi dan Alam Semesta yang dipelajaridi SMA dan Perguruan Tinggi. Para guru sains merupakan komponen pendidikan sains di barisan paling depan dalam mengatasi masalah pendidikan sains di Indonesia. Salah satu tantangan dalam bidang pendidikan sains adalah kompetensi guru sains, karena menurut data Kemendikbud (2010) diketahui bahwa kualifikasi pendidikan dari guru, hingga saat ini dari 2,92 juta guru, baru sekitar 51 persen berpendidikan S-1 atau lebih. Sedangkan dari persyaratan sertifikasi guru hanya 2,06 juta guru atau sekitar 70,5 persen guru yang memenuhi syarat. Selain jenjang pendidikan yang belum memadai, kompetensi guru juga masih bermasalah. Saat dilakukan tes terhadap guru semua bidang studi, rata-

rata tak sampai 50 persen soal yang bisa dikerjakan. Selain tingkat pendidikan yang belum memadai, pada 2010—2015 ada sekitar 300.000 guru di semua jenjang pendidikan yang akan pensiun sehingga harus segera dicari pengganti untuk menjamin kelancaran proses belajar mengajar.

Pada saat ini Kemendikbud (2010) telah menjadikan standar kualitas guru, termasuk guru sains sudah menjadi fokus perhatian. Adapun program untuk standarisasi guru adalah dimulai dengan melakukan uji kompetensi awal pada kegiatan Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG). Tujuannya seleksi awal terhadap guru tersebut agar guru yang akan PLPG atau ikut proses sertifikasi layak dan untuk pemetaan; sehingga setelah proses sertifikasi akan lebih berkualitas. Peningkatan kualitas profesional guru sains atau IPA ditujukan pada peningkatan lima kompetensi dasar bagi guru sains, yaitu:

- 1. Pemahaman terhadap materi pembelajaran sains.** Materi dan konten pengetahuan pembelajaran sains merupakan komponen esensial dari pengetahuan guru. Jika mengajar adalah membantu peserta didik belajar, maka pemahaman terhadap apa yang akan diajarkan merupakan kebutuhan sentral dalam pembelajaran sains. Seorang guru sains yang efektif adalah guru yang memahami secara luas dan mendalam konten sains.
- 2. Pemahaman terhadap peserta didik.** Komponen kedua yang esensial bagi tugas-tugas mengajar dan mendidik guru sains adalah pemahaman terhadap peserta didik, artinya seorang guru sains harus memahami pertumbuhan dan perkembangan manusia. Jika seorang guru sains berharap mengajar dengan efektif, maka guru sains tersebut harus tahu berapa banyak peserta didik yang berada pada berbagai level kedewasaan dan kemampuan memahami. Guru sains harus tahu minat peserta didik dan pengalaman awal yang bisa digunakan untuk memotivasi belajar sains.
- 3. Pemahaman terhadap prinsip dan keterampilan mengajar serta menerapkannya.** Pada pembelajaran sains, agar pembelajaran menjadi efektif, seorang guru sains harus mengetahui bukan hanya apa yang akan diajarkan, tetapi juga bagaimana mengajarkannya. Jadi, komponen ketiga yang esensial bagi tugas mengajar adalah keterampilan-keterampilan metode mengajar. Metode mengajar meliputi pemahaman terhadap teori dan praktik kurikulum, hakikat dan prinsip belajar, tipe belajar, tipe hasil belajar, dan psikologi motivasi dan perbedaan individu. Pengetahuan ini sebagai dasar bagi pemilihan dan mengorganisasikan pengalaman belajar.
- 4. Pemahaman umum tentang cabang pengetahuan sains.** Seorang guru sains, jika berharap membantu peserta didik memahami dan mengapresiasi kemanfaatan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari, di mana mereka hidup, mereka harus memahami saling keterkaitan dan saling antara cabang pengetahuan sains tersebut atau kebergantungan berbagai bidang pengetahuan. Seorang guru sains harus mampu menunjukkan bagaimana kaitan antara materi pembelajarannya dengan bidang lainnya, khususnya dalam konteks pembelajaran IPA terpadu.
- 5. Pemahaman dan apresiasi terhadap profesi mengajar.** Derajat keberhasilan guru sains bergantung seberapa baik sikap mereka terhadap pekerjaannya. Mengajar melibatkan berbagai hubungan antar berbagai individu. Guru sains harus mengetahui bagaimana bekerja secara efektif, tidak hanya dengan peserta didik tetapi juga dengan orang lain yang ada di sekolah. Guru sains penting memahami bahwa profesi guru merupakan kerja yang berguna secara sosial.

D. Sosok Guru Sains Masa Depan

Pada saat ini dan masa depan sosok seorang guru sains harus mampu menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Ipteks) yang demikian cepat, sehingga terdapat sejumlah kompetensi lain yang harus dimiliki guru sains. Kompetensi seorang guru sains harus mampu untuk:

- a. **Belajar sepanjang hayat.** Ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus tumbuh dan berkembang menuntut guru sains harus selalu meningkatkan pengetahuan guru IPA tentang sains dan bidang-bidang lain yang terkait. Dalam konteks ini, pengembangan profesional guru sains hendaknya menyediakan kesempatan bagi adanya refleksi individual dan kolegal secara regular. Selain pengetahuan konten, pengetahuan tentang psikologi anak, psikologi pembelajaran, model pembelajaran juga terus tumbuh dan berkembang. Demikian pula kehidupan sosial masyarakat akan terus-menerus mempengaruhi kehidupan dan pengalaman peserta didik. Oleh karena itu, guru perlu juga mempelajari strategi pembelajarandan strategi evaluasi yang paling tepat.
- b. **Memiliki kemampuan Literat sains dan teknologi.** Guru sains masa depan diharapkan juga literat sains dan teknologi. Seorang guru sains yang literat sains dan teknologi adalah (1) memiliki pemahaman mengenai aspek-aspek sains dan teknologi yang bermanfaat bagi pembelajaran sains, (2) menganggap sains dan teknologi ini menarik dan memberi manfaat, (3) menggunakan pemahaman mengenai sains dan teknologi itu dalam pembelajaran sains dan kehidupannya, dan (4) memiliki kepercayaan diri untuk mempelajari teknologi.
- c. **Menguasai bahasa Inggris.** Hampir sebagian besar komunikasi ilmiah dewasa ini, baik lewat jurnal, media masa, maupun internet menggunakan bahasa asing, khususnya bahasa Inggris. Demikian juga literatur-literatur dalam bidang sains ataupun dalam bidang pendidikan sains. Oleh karena itu tuntutan akan kemampuan guru sains dalam berbahasa Inggris, baik lisan maupun tertulis merupakan sesuatu yang wajar.
- d. **Terampil melaksanakan percobaan atau penelitian di Laboratorium.** Guru sains masa depan diharapkan selalu aktif dalam melakukan perbaikan-perbaikan pembelajarannya melalui penelitian tindakan kelas. Pada masa depan hendaknya kebiasaan meneliti ini tumbuh dan berkembang secara alami dan selalu berkembang, yan gmana tidak hanya penelitian tindakan kelas, namun juga penelitian di Laboratorium. Guru sains sebaiknya tidak lagi menjadi sasaran kegiatan penelitian atau pengabdian kepada masyarakat oleh dosen LPTK, tetapi lebih banyak menjadi sumber pengembangan profesinya sendiri sekaligus pendukung perkembangan profesi guru sains lainnya, seperti yang dituntut dalam penilaian kinerja guru atau pengembangan keprofesian berkelanjutan.
- e. **Berkomunikasi secara ilmiah.** Pada masa depan guru IPA/sains diharapkan memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan hasil-hasil penelitian tindakan kelas, penelitian kerja Laboratorium, atau gagasan/pemikiran guru IPA dalam bidang pendidikan sains, baik secara lisan maupun tertulis. Seorang guru sains harus dapat mengeskpresikan ide-ide mereka secara ringkas dan jelas. Guru sains diharapkan dapat memanfaatkan pertemuan ilmiah dan publikasi ilmiah untuk mengkomunikasikannya.
- f. **Menggunakan dan mengakses *information technology*.** Teknologi informasi melalui jaringan internet dewasa ini merupakan sumber informasi dan sumber belajar yang penting. Oleh karena itu, guru sains harus memiliki kemampuan untuk memanfaatkan media ini dalam mencari informasi atau menggunakannya sebagai sumber belajar. Sekolah hendaknya mampu menyediakan fasilitas ini, dan memungkinkan bagi guru sains untuk membeli dengan harga yang terjangkau.

E. Pola Peningkatan Kompetensi Guru Sains

Pada uraian sebelumnya telah disinggung pentingnya suatu upaya peningkatan profesional guru sains. Pola peningkatan profesional guru sains dapat ditempuh melalui beberapa cara, yaitu :

- a. **Studi Lanjut.** Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Ipteks) yang begitu pesat mengharuskan guru untuk meningkatkan pengetahuannya. Untuk itu, sekolah harus selalu mendorong dan memberi kesempatan pada guru sains untuk mengambil kuliah lanjut (magister) untuk menambah wawasan akademik ataupun profesionalnya. Untuk membantu guru meningkatkan kualitas profesionalnya, pendidikan lanjut bagi guru sains hendaknya diarahkan paling tidak pada tiga hal, yaitu peningkatan pengetahuan materi subjek (bidang studi IPA); peningkatan keterampilan kerja ilmiah; atau pendidikan profesional (Lardizabal *et al*, 2001).
- b. **In-Service Training.** Sekolah harus memberi kesempatan pada guru sains untuk berpartisipasi dalam program *in-service* yang difokuskan pada perolehan pengetahuan baru, misalnya pengetahuan tentang kurikulum baru, pendekatan pengajaran inovatif, atau perkembangan sains terkini. Beberapa kegiatan dapat berupa pelatihan guru dalam menerapkan suatu pendekatan inovatif, pengayaan penguasaan materi subjek misalnya meningkatkan kemampuan guru sains dalam membimbing olimpiade, peningkatan kemampuan meneliti atau menulis dan kegiatan lain yang sesuai kebutuhan guru sains.
- c. **Pemberdayaan Musyawarah Guru Mata Pembelajaran (MGMP).** Kedepan dalam upaya peningkatan profesional guru peran MGMP ditingkatkan menjadi sebuah gugus kendali mutu pendidikan sains. Di gugus ini, para guru berkumpul secara berkala untuk membahas masalah-masalah yang berkaitan dengan profesi mereka dan tugas-tugas mengajar mereka. Lewat gugus ini dapat diupayakan kegiatan pengayaan penguasaan bidang studi yang diajarkan, mendiskusikan metode baru, mendiskusikan temuan-temuan baru dalam bidang pendidikan sains.
- d. **Pemberdayaan Organisasi Profesi.** Guru Sains di Indonesia sudah dihimpun dalam suatu organisasi yang bernama Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII) yang berkantor di FMIPA Unnes. Kedepan PPII hendaknya dapat meningkatkan kesejahteraan guru sains, memperjuangkan hak-hak profesional guru sains, dan memberi perlindungan hukum terhadap profesi keguruan. Organisasi ini hendaknya mampu memfasilitasi peningkatan kualitas profesional guru sains melalui penerbitan jurnal, seminar, dan lokakarya.
- e. **Mengevaluasi Kinerja Mengajar Guru Sains di Kelas.** Evaluasi secara kontinu terhadap kinerja guru sains di kelas merupakan hal yang penting dalam pertumbuhan profesional guru sains. Evaluasi ini dapat dilakukan oleh guru sains sendiri, teman sejawat, peserta didik, dan supervisor. Pelaksanaan supervisi yang selama ini lebih menitikberatkan pada administrasi guru sains, harus digeser ke supervisi pembelajaran sains di kelas atau laboratorium. Hasil supervisi ini dapat dijadikan umpan balik dalam meningkatkan profesional guru sains.
- f. **Sertifikasi dan uji kompetensi.** Tujuan sertifikasi guru sains adalah untuk mengetahui apakah guru sains telah memiliki kemampuan profesional dan akademik yang memadai. Sertifikasi dan uji kompetensi dapat menjadi instrumen untuk standarisasi profesi guru sains. Dengan program sertifikasi akan terpetakan kemampuan guru sains secara nasional. Data ini dapat digunakan sebagai dasar perumusan kebijakan dan pengembangan dan peningkatan tenaga kependidikan khususnya guru sains. Melalui program sertifikasi juga akan diperoleh peta kebutuhan pembinaan mutu guru sains sebagai dasar peningkatan kompetensi dan kualifikasi. Program sertifikasi juga diharapkan mampu menumbuhkan kreatifitas, inovasi, keterampilan.

BAB 3

PENDIDIKAN PROFESIONAL GURU (PPG) DAN KETERAMPILAN DASAR MENGAJAR

A. Deskripsi Uraian

Pada uraian sebelumnya telah dibahas mengenai hakekat sains, pendidikan sains dalam era global, beserta sosok guru sains masa depan. Pada bab ini akan dibahas mengenai Pendidikan Profesional Guru (PPG) dan Keterampilan dasar mengajar sebagai upaya pewujudan guru sains yang kompeten dan profesional. Pada bagian ini akan diawali dengan uraian mengenai pendidikan profesi guru, kompetensi guru sains sesuai harapan dan tujuan pembelajaran sains, serta keterampilan dasar mengajar. Materi pembahasan yang disajikan dalam bab ini diperoleh dari berbagai sumber belajar dan informasi berkaitan dengan panduan pelaksanaan Pendidikan Profesi Guru (PPG), serta sumber informasi lain baik dari internet maupun artikel yang bersesuaian dengan kompetensi guru sains.

B. Pendidikan Profesi Guru dan Implementasinya.

Pendidikan Profesional Guru (PPG) merupakan salah satu program Pemerintah Indonesia untuk mencetak guru yang profesional, hal ini sesuai kebijakan Pemerintah yang menyatakan Pendidikan Profesional guru (PPG) merupakan salah satu alternatif yang paling strategis dalam memecahkan masalah pendidikan bangsa, karena dengan PPG akan membangun landasan pendidikan yang kokoh dan terkontrol. Hal ini merupakan kebijakan Pemerintah karena Pembangunan profesionalisme pendidik telah menjadi perhatiannya, dan di antaranya dengan diterbitkannya Undang-Undang RI No. 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Undang-Undang RI No. 14/2005 tentang Guru dan Dosen, serta Peraturan Pemerintah RI No. 19/2005 tentang Standar Nasional Pendidikan yang menyatakan bahwa guru adalah pendidik profesional.

Seorang guru sains yang profesional, seharusnya memiliki empat kompetensi, yaitu kompetensi pedagogis, kognitif, personal, dan sosial. Oleh karena itu, selain terampil mengajar, seorang guru juga memiliki pengetahuan yang luas, bijak, dan dapat bersosialisasi dengan baik. Profesi guru merupakan bidang pekerjaan khusus yang memerlukan prinsip-prinsip profesional, yaitu seorang guru profesional harus memiliki (1) bakat, minat, panggilan jiwa, dan idealisme, (2) kualifikasi pendidikan dan latar belakang pendidikan yang sesuai dengan bidang tugasnya, (3) kompetensi yang diperlukan sesuai dengan bidang tugasnya. Di samping itu, seorang guru profesional, termasuk guru IPA juga harus mematuhi kode etik profesi, memiliki hak dan kewajiban dalam melaksanakan tugas, memperoleh penghasilan yang ditentukan sesuai dengan prestasi kerjanya, memiliki kesempatan untuk mengembangkan profesinya secara berkelanjutan, memperoleh perlindungan hukum dalam melaksanakan tugas profesionalnya, dan memiliki organisasi profesi yang berbadan hukum.

Dengan mencermati prinsip-prinsip profesional di atas, kondisi kerja pada dunia pendidikan di Indonesia saat ini masih memiliki titik lemah pada hal-hal berikut yaitu (1) Kualifikasi dan latar belakang pendidikan tidak sesuai dengan bidang tugas. Di lapangan banyak di antara guru bukan sains mengajarkan mata pembelajaran sains atau IPA yang tidak sesuai dengan kualifikasi pendidikan dan latar belakang pendidikan yang dimilikinya, (2) seorang guru sains terkadang tidak memiliki kompetensi yang diperlukan sesuai bidang tugas. Guru profesional seharusnya memiliki empat

kompetensi, yaitu kompetensi pedagogis, kognitif, personaliti, dan sosial. Oleh karena itu, seorang guru selain terampil mengajar, juga memiliki pengetahuan yang luas, bijak, dan dapat bersosialisasi dengan baik. (3) Penghasilan tidak ditentukan sesuai dengan prestasi kerja. Dengan demikian hakekat penyelenggaraan PPG untuk mengatasi ketiga permasalahan diatas.

Pengertian **profesional** adalah pekerjaan atau kegiatan yang dilakukan oleh seseorang dan menjadi sumber penghasilan kehidupan yang memerlukan keahlian, kemahiran, atau kecakapan yang memenuhi standar mutu atau norma tertentu serta memerlukan pendidikan profesi. Guru sebagai tenaga profesional mengandung arti bahwa pekerjaan guru hanya dapat dilakukan oleh seseorang yang mempunyai kualifikasi akademik, kompetensi, dan sertifikat pendidik sesuai dengan persyaratan untuk setiap jenis dan jenjang pendidikan tertentu. Dalam melaksanakan tugas keprofesionalan, guru dan dosen berkewajiban: (a) merencanakan pembelajaran, melaksanakan proses pembelajaran yang bermutu, serta menilai dan mengevaluasi hasil pembelajaran; (b) meningkatkan dan mengembangkan kualifikasi akademik dan kompetensi secara berkelanjutan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni; (c) bertindak objektif dan tidak diskriminatif atas dasar pertimbangan jenis kelamin, agama, suku, ras, dan kondisi fisik tertentu, atau latar belakang keluarga, dan status sosial ekonomi peserta didik dalam pembelajaran; (d) menjunjung tinggi peraturan perundang-undangan, hukum, dan kode etik guru, serta nilai-nilai agama dan etika; dan (e) memelihara dan memupuk persatuan dan kesatuan bangsa.

Profesionalisme dalam pendidikan sains perlu dimaknai *he does his job well*. Artinya, guru haruslah orang yang memiliki *insting* pendidik, paling tidak mengerti dan memahami peserta didik. Guru sains harus menguasai secara mendalam bidang keilmuan sains. Guru sains harus memiliki sikap integritas profesional. Dengan integritas tersebut, maka guru sains menjadi teladan atau *role model*. Menyadari banyaknya guru sains yang belum memenuhi kriteria profesional, maka penanggung jawab pendidikan atau pemerintah mengambil langkah pengembangan profesional guru sains, dan salah satunya adalah melalui Pendidikan Profesi Guru (PPG). Pengembangan profesional dan kompetensi guru ditekankan kegiatan define, desain, dan implementasi model PPG yang telah disiapkan. Adapun uraian kegiatan dalam PPG dalam rangka menghasilkan guru profesional dikemas sebagai berikut:

1. Kegiatan Tatap Muka

Kegiatan tatap muka dilakukan dengan strategi bervariasi baik ekspositori maupun diskoveri inkuiri. Metode yang digunakan seperti ceramah interaktif, presentasi, diskusi kelas, diskusi kelompok, pembelajaran kolaboratif dan kooperatif, demonstrasi, eksperimen, pengamatan di sekolah, eksplorasi dan kajian pustaka atau internet, tanya jawab, atau simulasi.

2. Kegiatan Tugas terstruktur

Pada kegiatan PPG ini, kegiatan tugas meliputi kegiatan penugasan, pengamatan lingkungan/Sekolah, proyek, atau kegiatan pembelajaran untuk mengembangkan kemandirian belajar Peserta didik, peran dosen sebagai fasilitator, tutor, dan teman belajar. Strategi yang disarankan adalah *diskoveri inkuiri* dan tidak disarankan dengan strategi ekspositori. Metode pembelajaran yang digunakan seperti diskusi kelompok, kolaboratif dan kooperatif, demonstrasi, eksperimen, kajian pustaka atau internet, dan simulasi.

3. Kegiatan Mandiri Tidak Terstruktur

Kegiatan mandiri tidak terstruktur adalah kegiatan pembelajaran yang dirancang oleh dosen sebagai fasilitator namun tidak dicantumkan dalam jadwal pembelajaran. Strategi pembelajaran yang digunakan adalah penugasan, pengamatan lingkungan, atau proyek.

4. Kegiatan Praktek Mengajar

Pada kegiatan ini para Peserta didik melakukan praktek pembelajaran di Sekolah, yang mana pada kegiatan ini dosen hanya bersifat sebagai pengamat, dan memberikan pendampingan. Kegiatan praktek mengajar dilakukan di Sekolah peserta atau Sekolah sekitar pelatihan.

C. Kompetensi Guru

Pembahasan kompetensi, maka kompetensi guru sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 8 Undang-Undang Republik Indonesia nomor 14 tahun 2005 meliputi kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional yang diperoleh melalui pendidikan profesi. Keempat kompetensi tersebut dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. **Kompetensi pedagogik** merupakan kemampuan guru dalam mengelola peserta didik, sekurang-kurangnya meliputi pemahaman (1) wawasan atau landasan kependidikan, (2) terhadap peserta didik, (3) pengembangan kurikulum/silabus, (4) program perancangan pembelajaran, (5) pelaksanaan pembelajaran yang mendidik dan dialogis, (6) pemanfaatan teknologi pembelajaran, (7) evaluasi proses dan hasil belajar, dan (8) pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya.
2. **Kompetensi kepribadian** sekurang-kurangnya mencakup (1) berakhlak mulia, (2) arif dan bijaksana, (3) mantap, (4) berwibawa, (5) stabil, (6) dewasa, (7) jujur, (8) mampu menjadi teladan bagi peserta didik dan masyarakat, (9) secara objektif mengevaluasi kinerja sendiri, dan (10) mengembangkan diri secara mandiri dan berkelanjutan.
3. **Kompetensi sosial** merupakan kemampuan guru sebagai bagian dari masyarakat, sekurang-kurangnya meliputi (1) berkomunikasi lisan, tulisan, dan/atau isyarat, (2) menggunakan teknologi komunikasi dan informasi secara fungsional, (3) bergaul secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, pimpinan satuan pendidikan, orang tua/wali peserta didik, (4) bergaul secara santun dengan masyarakat sekitar dengan mengindahkan norma serta sistem nilai yang berlaku, dan (5) menerapkan prinsip-prinsip persaudaraan dan semangat kebersamaan.
4. **Kompetensi profesional** merupakan kemampuan guru dalam menguasai pengetahuan bidang ilmu, teknologi, dan/atau seni yang sekurang-kurang meliputi penguasaan (1) materi pembelajaran secara luas dan mendalam sesuai standar isi program satuan pendidikan, mata pembelajaran, dan/atau kelompok mata pembelajaran yang diampunya, dan (2) konsep-konsep dan metode disiplin keilmuan, teknologi, atau seni yang relevan yang secara konseptual menaungi atau koheren dengan program satuan pendidikan, mata pembelajaran, dan/atau kelompok mata pembelajaran yang diampu.

Keempat kompetensi tersebut di atas bersifat holistik dan integratif dalam kinerja guru. Oleh karena itu, secara utuh sosok kompetensi guru meliputi (a) pengenalan peserta didik secara mendalam; (b) penguasaan bidang studi baik disiplin ilmu, maupun bahan ajar dalam kurikulum sekolah (*pedagogical content*); (c) penyelenggaraan pembelajaran yang mendidik, meliputi perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi proses dan hasil belajar, serta tindak lanjut untuk perbaikan dan pengayaan; dan (d) pengembangan kepribadian dan profesionalitas secara berkelanjutan.

Selanjutnya pada Pasal 7 ayat (1) Undang-undang Republik Indonesia nomor 14 tahun 2005 menyatakan bahwa profesi guru dan dosen merupakan bidang pekerjaan khusus, yang mana seorang guru dan dosen harus memiliki : (a) bakat, minat, panggilan jiwa, dan idealism; memiliki komitmen untuk meningkatkan mutu pendidikan, keimanan, ketakwaan, dan akhlak mulia; (b) kualifikasi

akademik dan latar belakang pendidikan sesuai dengan bidang tugas; (c) kompetensi yang diperlukan sesuai dengan bidang tugas; (d) tanggung jawab atas pelaksanaan tugas keprofesionalan; (e) penghasilan yang ditentukan sesuai dengan prestasi kerja; (f) kesempatan untuk mengembangkan keprofesionalan secara berkelanjutan dengan belajar sepanjang hayat; (g) jaminan perlindungan hukum dalam melaksanakan tugas keprofesionalan; dan (h) organisasi profesi yang mempunyai kewenangan mengatur hal-hal yang berkaitan dengan tugas keprofesionalan guru/dosen.

D. Kompetensi Dasar Mengajar

Kompetensi adalah pernyataan yang menggambarkan penampilan suatu ke-mampuan tertentu secara bulat yang merupakan perpaduan antara pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dapat diamati dan diukur. Hal ini berarti seorang guru yang memiliki kompetensi berarti ia memiliki kemampuan yang dapat diamati dan diukur oleh orang lain. Mengajar adalah memberi pelajaran kepada peserta didik yang sedang belajar. Jika sistem pendidikan kita sebelumnya menganggap peserta didik hanya sebagai objek belajar, maka saat ini sudah terjadi pergeseran dari *teacher centered* (pembelajaran berpusat pada pendidik) menjadi *student centered* (pembelajaran berpusat pada peserta didik), artinya peserta didik tidak lagi sebagai objek tetapi sebagai subjek belajar. Kata pengajaran juga sudah tidak digunakan lagi diganti dengan istilah pembelajaran yang lebih bermakna terjadinya interaksi dua arah, yaitu pendidik ke peserta didik dan sebaliknya. Dengan kata lain, pendidik atau guru hanya sebagai fasilitator dan motivator di dalam proses perolehan konsep bagi peserta didiknya.

Dengan bergesernya paradigma pendidikan tersebut, maka kompetensi dasar mengajar yang harus dikuasai oleh calon pendidik menjadi lebih diperkaya dengan berbagai kompetensi penguasaan metode pembelajaran yang mampu mengaktifkan peserta didik. Demikian pula dalam kompetensi dasar lainnya, calon pendidik diharapkan lebih kreatif dan inovatif ketika mengajar, agar kelas menjadi lebih hidup. **Kompetensi dasar** mengajar merupakan kemampuan minimal yang harus dicapai oleh calon pendidik yang meliputi: memahami dasar-dasar dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), mempraktikkan keterampilan dasar mengajar terbatas dan terpadu, dan mengevaluasinya. Pada bagian ini dijelaskan delapan kompetensi dasar mengajar terkait dengan proses pembelajaran, yaitu :

1. Keterampilan Membuka Pelajaran

Keterampilan membuka pelajaran dimaksudkan untuk menciptakan suasana pembelajaran yang memungkinkan peserta didik siap secara mental dan penuh perhatian untuk memulai mengikuti pembelajaran. Seorang guru harus mampu menarik perhatian dan memotivasi peserta didik agar segera siap memperhatikan materi yang akan dibicarakan pada pertemuan tersebut. Jika ada pepatah “kesan pertama begitu menggoda, selanjutnya terserah Anda”, maka pada keterampilan membuka pelajaran ini pendidik harus dapat memberi kesan yang “menggoda” agar peserta didik “terperangah” dan “terpaku” seperti terkena magnet dan sihir dari sang pendidik. Kegiatan membuka pelajaran yang umum berupa berdoa, presensi dan menanyakan peserta didik yang tidak hadir, mengemukakan topik hari itu, mengaitkan topik dengan kehidupan sehari-hari atau dengan topik pertemuan sebelumnya. Jika membuka pelajaran hanya demikian terus menerus, maka lama-kelamaan peserta didik bosan dan sama sekali tidak tertarik untuk mendengarkan. Oleh karena itu tugas pendidik untuk mencari trik atau kiat-kiat untuk dapat menghidupkan suasana di awal pembelajaran, misalkan membawa media atau sesuatu yang nampak ganjil di mata anak didik tetapi ada kaitannya dengan topik hari itu, atau bercerita sesuatu yang aktual

yang berkaitan dengan topik, atau tiba-tiba kita memberi kejutan “*bernyanyi*” dari suatu lagu terkenal yang syairnya diganti dengan isi materi yang akan diajarkan. Semua itu tergantung kreativitas kita, tetapi harus diingat kesan pertama ini pasti membekas di hati anak didik, jadi usaha “mati-matian” harus kita lakukan. Ketertarikan peserta didik akan membawa pengaruh positif pada kelan-caran proses pembelajaran dan pembangkitan minat dan motivasi belajar mereka.

2. Keterampilan Menjelaskan

Menjelaskan merupakan keterampilan memberikan informasi yang diorganisasi secara sistematis kepada peserta didik. Keterampilan ini harus dimiliki calon pendidik, karena dengan keterampilan menjelaskan yang baik dapat membantu peserta didik memahami dengan jelas semua materi yang dipelajari, permasalahan yang berkaitan dengan materi, melibatkan anak didik dalam berpikir, dan mendapatkan balikan yang berkaitan dengan pemahaman peserta didik. Keterampilan menjelaskan hanya dapat dimiliki calon pendidik jika ia menguasai materi dengan baik, pandai berkomunikasi lisan dengan penguasaan bahasa yang baik dan benar, sehingga bahasa mudah dipahami dan tidak berbelit-belit, dan piawai dalam mencari analogi atau ilustrasi terhadap konsep yang abstrak yang akan diajarkan. Selain itu, modal terpenting yang harus dimiliki calon pendidik agar dapat menjelaskan dengan baik adalah vokal atau suara yang jelas dengan volume yang memadai dan intonasi bervariasi. Volume suara memegang peranan penting dalam keberhasilan menjelaskan karena volume suara yang keras mampu membangkitkan otak untuk merespon suara akibat perintah syaraf yang terdapat dalam telinga. Jadi, keterampilan menjelaskan menuntut calon pendidik untuk pandai memilih bahasa sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik dan pandai menca-rikan jalan keluar peserta didik untuk memperjelas konsep-konsep yang abstrak dan sulit dimengerti, misalnya dengan analogi dan ilustrasi.

3. Keterampilan Memberikan Penguatan

Penguatan (*reinforcement*) adalah tanggapan pendidik terhadap perilaku peserta didik yang memungkinkan dapat membesarkan hati mereka agar lebih terpacu dan termotivasi dalam interaksi pembelajaran. Tujuan keterampilan ini adalah untuk menumbuhkan perhatian, memelihara motivasi, memudahkan belajar, dan meminimalkan perilaku negatif dan mendorong tumbuhnya perilaku positif peserta didik. Penguatan diberikan oleh pendidik sebagai penghargaan atas respon yang diberikan anak didik terhadap pertanyaan atau hasil kerja mereka dengan harapan dapat meningkatkan kemungkinan berulangnya kembali perilaku positif tersebut. Bentuk penguatan yang diberikan dapat berupa verbal (kata-kata), non verbal (mimik muka, gerak badan), dan simbol/benda. Bentuk penguatan dipilih berdasarkan tahap perkembangan peserta didik. Penguatan akan bermakna jika disampaikan secara antusias, hangat, ikhlas, diberikan seketika, dan tidak berlebihan.

4. Keterampilan Menggunakan Media dan Alat Pembelajaran

Media berasal dari bahasa Latin *medium* yang berarti perantara atau penyalur. Pengertian media pembelajaran adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri mereka yang belajar. Media yang menarik tentunya sangat membantu dalam pemahaman suatu materi pelajaran, karena sesuatu yang menarik dapat menimbulkan minat peserta didik, meningkatkan aktivitas berpikir, dan mempertinggi daya ingat. Menurut Edgar Dale, pengalaman belajar manusia itu 75% diperoleh melalui indera penglihatan, 13% melalui indera pendengaran, dan 12 % melalui indera lainnya. Pendapat ini memberikan arti bahwa pembelajaran dengan alat

bantu (media) selain dapat menarik perhatian peserta juga sekaligus meningkatkan pemahaman karena melibatkan indera penglihatan. Keterampilan menggunakan media dan alat pembelajaran sangat diperlukan agar mempermudah peserta didik memahami materi, membantu mengkonkretkan konsep-konsep yang abstrak, dan materi tersimpan lebih lama dalam ingatan karena mereka menggunakan indera penglihatan ketika belajar. Sebagai pendidik di era global saat ini, maka dituntut memiliki kreativitas yang tinggi dalam menciptakan media dan alat pembelajaran sendiri, tanpa harus menunggu ketersediaan fasilitas. Media yang baik adalah yang tepat guna, artinya sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran dan berdaya guna dalam memotivasi peserta didik lebih keras lagi.

5. Keterampilan Mengadakan Variasi Pembelajaran

Variasi dalam kegiatan pembelajaran adalah perubahan yang dilakukan pendidik dalam kegiatan pembelajaran yang meliputi gaya mengajar, penggunaan media pembelajaran, pola interaksi dengan peserta didik, dan stimulasi. Keterampilan ini sangat perlu dimiliki pendidik untuk menghilangkan kebosanan peserta didik bila selalu melihat, merasakan, mengalami sesuatu yang sama secara berulang dan terus menerus. Dengan variasi mengajar dimaksudkan agar perhatian dan konsentrasi peserta didik kembali pada pelajaran dengan memunculkan sesuatu yang baru bagi mereka, pembelajaran lebih hidup, menarik, dan menyenangkan. Variasi dalam gaya mengajar diantaranya variasi suara, pemusatan perhatian, kesenyaapan, kontak pandang, gerakan badan dan mimik, dan pergantian posisi guru. Variasi media pembelajaran, seperti media yang dapat dilihat, didengar, diraba, dibau, dirasa, dan alat peraga yang dapat dimanipulasi, baik media yang tersedia maupun buatan/kreasi sendiri. Variasi pola interaksi dilakukan dengan meningkatkan intensitas interaksi pendidik dengan peserta didik dan interaksi antar peserta didik. Variasi stimulasi berupa motivasi pada berbagai aktivitas pembelajaran.

6. Keterampilan Membimbing Diskusi dan Mengelola Kelas

Diskusi adalah suatu proses interaksi verbal secara teratur yang melibatkan sekelompok orang dalam interaksi tatap muka yang informal dengan tujuan berbagi pengalaman atau informasi, mengkonstruksi konsep, mengambil suatu keputusan, atau memecahkan masalah. Seorang calon pendidik harus memiliki keterampilan membimbing diskusi kelompok, agar diskusi menjadi terarah, sehingga tujuan diskusi tercapai secara efisien dan efektif. Selama ini sering terjadi pendidik hanya memberi masalah untuk didiskusikan lalu meninggalkan begitu saja anak didik untuk berdiskusi. Padahal harusnya pendidik membantu memusatkan perhatian, memperjelas masalah, menganalisis pandangan peserta didik, meningkatkan partisipasi berpendapat, dan menutup diskusi dengan simpulan. Selain itu agar diskusi benar-benar tepat guna, maka topik diskusi harus dipersiapkan agar relevan dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Mengelola kelas adalah menciptakan dan memelihara kondisi belajar yang optimal bagi peserta didik dan mengembalikan ke kondisi belajar yang optimal apabila terdapat gangguan dalam proses pembelajaran.

Pengelolaan kelas juga berarti mengkondisikan kelas sedemikian rupa dan meminimalkan gangguan perilaku peserta didik agar kondusif untuk belajar, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Keterampilan ini berkaitan dengan kemampuan guru untuk berinisiatif dan mengendalikan kegiatan pembelajaran sedemikian rupa, sehingga pembelajaran berjalan secara optimal, efisien, dan efektif. Keterampilan yang perlu dikuasai antara lain: menunjukkan sikap tanggap, membagi perhatian, memusatkan perhatian kelompok, menuntut tanggung jawab, memberikan petunjuk yang jelas, menegur, dan memberikan penguatan. Semua bentuk pengelolaan kelas akan berhasil jika dilakukan dengan kehangatan, antusias, luwes, ramah, dan

penuh perhatian yang tulus. Perlu dihindari pengelolaan yang berlebihan, tidak pada tempatnya, bertele-tele, dan pengulangan penjelasan yang tidak perlu.

7. Keterampilan Bertanya

Bertanya merupakan salah satu aktivitas guru ketika sedang mengajar. Pertanyaan dapat berupa pertanyaan dasar maupun pertanyaan lanjut. Pengajuan pertanyaan oleh pendidik dimaksudkan untuk mengurangi dominasi pendidik, mendorong keberanian peserta didik berpendapat, meningkatkan partisipasi dan kemampuan berpikir peserta didik. Dalam mengajukan pertanyaan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti dalam bertanya yaitu: pertanyaan harus jelas, memancing pendapat/ keaktifan, penyebaran sasaran yang ditanya, pemberian waktu berpikir (waktu tenggang), peningkatan kualitas pertanyaan, dan penggunaan pertanyaan pelacak. Prinsip pengajuan pertanyaan, yaitu kehangatan dan antusias dalam bertanya, menghindari pengulangan jawaban peserta didik, menjawab pertanyaan sendiri, mengajukan pertanyaan yang memancing jawaban serentak, pertanyaan ganda, menunjuk peserta didik sebelum pertanyaan diajukan, memberikan pertanyaan sulit kepada anak didik yang kurang pandai. Selain itu setiap jawaban peserta didik harus ditanggapi dengan baik, tidak dijatuhkan atau dipermalukan yang hanya membuat jera anak didik tersebut dalam menjawab.

8. Keterampilan Menutup Pelajaran

Merupakan kegiatan yang dilakukan pendidik untuk mengakhiri kegiatan inti pembelajaran. Menutup pelajaran dapat dilakukan dengan merangkum inti materi yang telah disampaikan dengan cara tanya jawab dengan peserta didik atau membuat ringkasan, mengevaluasi, memberi tugas yang sesuai, bermakna, dan bermanfaat. Ketika menutup pelajaran hendaknya tidak monoton. Hal ini karena meskipun hanya menutup pembelajaran, tetapi sebenarnya langkah ini merupakan kunci keberhasilan pendidik memotivasi peserta didik untuk "rindu" dan ingin berjumpa dengan pendidik dan mata pelajarannya. Oleh karena itu, penutup jangan hanya diisi dengan kegiatan biasa (PR, tanya jawab, simpulan), tetapi cobalah memberikan aktivitas yang menyenangkan, sehingga anak didik terkesan dan menunggu kehadiran kita di pertemuan berikutnya. Layaknya sinetron yang berhenti pada cerita yang menggantung dan membuat penasaran, maka dalam menutup pembelajaranpun pendidik hendaknya melakukan hal demikian. Buatlah anak didik senang, gembira, terkesan, dan ingin bertemu lagi dengan guru. Sebelum mengajar, seorang pendidik perlu mempersiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan kelancaran pembelajaran yang akan dilaksanakan. Namun sebelum mempersiapkan, banyak hal yang harus diketahui pendidik agar persiapan yang dilakukan benar-benar sesuai dengan situasi dan kondisi yang akan dihadapi, baik yang menyangkut kondisi peserta didik, sarana prasarana sekolah, keadaan kelas, lingkungan sekolah, dan lain-lain.

BAB 4

MODEL PEMBELAJARAN IPA TERPADU

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengertian model pembelajaran terpadu, model-model pembelajaran IPA terpadu dan contohnya. Pembelajaran IPA terpadu menjadi salah satu ciri khas penerapan pembelajaran IPA di Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pada konteks pembelajaran IPA terpadu, maka keterpaduan dapat diasosiasikan dengan sebuah gelas berisi beberapa butir kelereng. Setiap butir diisikan secara terpisah, namun dimasukan dalam satu wadah. Dalam konteks kurikulum IPA, keterpaduan itu perlu dimaknai terintegrasi. Bagaimana teknik mengintegrasikannya para guru perlu memahami konsep pembelajaran terpadu.

Pembelajaran IPA terpadu adalah model pembelajaran yang memadukan materi mata pembelajaran Biologi, Kimia, Fisika, atau kedua materi pembelajaran bidang sains, sehingga dengan keterpaduannya memungkinkan peserta didik secara individual maupun kelompok aktif mengeksplorasi, mengelaborasi, mengkonfirmasi, serta mengkomunikasikan hasilnya akan membuat siswa aktif mencari tahu. Keterpaduan berarti merajut keterkaitan antara berbagai aspek dan materi yang tertuang dalam Kompetensi Dasar IPA untuk melahirkan satu atau beberapa tema pembelajaran. Materi pembahasan yang disajikan dalam bab ini diperoleh dari berbagai sumber belajar dan informasi berkaitan dengan model pembelajaran IPA Terpadu dan pelaksanaan dalam pembelajaran di Kelas, serta sumber lain, seperti internet maupun artikel yang bersesuaian dengan model-model pembelajaran IPA terpadu, misalnya artikel Fogarty, R. (1991) yang berjudul *Ten ways to Integrate Curriculum. Educational leadership: journal of the Association for supervision and curriculum development*, 41, 61-65.

B. Konsep Pembelajaran IPA Terpadu

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran sains/IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Secara umum Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMP/MTs, meliputi bidang kajian energi dan perubahannya, bumi antariksa, makhluk hidup dan proses kehidupan, dan materi dan sifatnya yang sebenarnya sangat berperan dalam membantu peserta didik untuk memahami fenomena alam.

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan pengetahuan ilmiah, yaitu pengetahuan yang telah mengalami uji kebenaran melalui metode ilmiah, dengan ciri: objektif, metodik, sistimatis, universal, dan tentatif. Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang pokok bahasannya adalah alam dan segala isinya. Pembelajaran terpadu dalam IPA dapat dikemas dengan Tema/Topik/Materi Ajar tentang suatu wacana yang dibahas dari berbagai sudut pandang atau disiplin keilmuan yang mudah dipahami dan dikenal peserta didik. Dalam pembelajaran IPA terpadu, suatu konsep dibahas dari

berbagai aspek bidang kajian dalam bidang kajian IPA. Misalnya **konsep energi** di kelas VII dibahas dari sudut sumber-sumber energi, energi dalam makanan, transformasi energi dalam sel, metabolisme sel, respirasi, sistem pencernaan makanan dan fotosintesis. Dengan demikian melalui pembelajaran IPA terpadu ini beberapa konsep yang relevan untuk dijadikan topik/materi ajar tidak perlu dibahas berulang kali dalam bidang kajian yang berbeda, sehingga penggunaan waktu untuk pembahasannya efisien dan pencapaian tujuan pembelajaran juga diharapkan lebih efektif. Perancangan pembelajaran IPA terpadu ada beberapa prinsip-prinsip yang harus diperhatikan yaitu:

1. Substansi materi yang akan diramu ke dalam pembelajaran IPA terpadu diangkat dari konsep-konsep kunci yang terkandung dalam aspek-aspek perkembangan terkait.
2. Antar konsep kunci yang dimaksud memiliki keterkaitan makna dan fungsi, yang apabila diramu ke dalam satu konteks tertentu (peristiwa, isu, masalah, atau tema) masih memiliki makna asal, selain memiliki makna yang berkembang dalam konteks yang dimaksud.
3. Aktivitas belajar yang hendak dirancang dalam pembelajaran terpadu mencakup aspek perkembangan anak.

Adapun ciri-ciri pembelajaran terpadu menurut sebagai berikut.

1. **Holistik**, suatu peristiwa yang menjadi pusat perhatian dalam pembelajaran terpadu dikaji dari beberapa bidang studi sekaligus untuk memahami suatu fenomena dari segala sisi bidang ilmu ke-IPA-an.
2. **Bermakna**, keterkaitan antara konsep-konsep lain akan menambah kebermaknaan konsep yang dipelajari dan diharapkan peserta didik mampu menerapkan perolehan belajarnya untuk memecahkan permasalahan nyata di dalam kehidupannya.
3. **Aktif**, pembelajaran terpadu dikembangkan melalui pendekatan diskoveri-inkuiri. Peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran yang secara tidak langsung dapat memotivasi anak untuk belajar.

C. Model Pembelajaran IPA Terpadu

Model pembelajaran IPA terpadu sering disebut dengan *pendekatan interdisipliner*. Model pembelajaran terpadu pada hakikatnya merupakan suatu model pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individual maupun kelompok aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip-prinsip secara holistik dan autentik. Salah satu cara memadukan IPA terpadu, diantaranya adalah memadukan Kompetensi Dasar. Melalui pembelajaran terpadu peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan memproduksi pengetahuan yang dipelajarinya. Dengan demikian, peserta didik terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari. Makna terpadu dalam pembelajaran IPA adalah adanya keterkaitan antara berbagai aspek dan materi yang tertuang dalam Kompetensi Dasar IPA, sehingga melahirkan satu atau beberapa tema pembelajaran. Pembelajaran terpadu juga dapat dikatakan pembelajaran yang memadukan materi beberapa mata pembelajaran atau kajian ilmu dalam satu tema. Keterpaduan dalam pembelajaran IPA terpadu dimaksudkan agar pembelajaran IPA lebih bermakna, efektif, dan efisien (Forgaty, 1991).

Pada model pembelajaran IPA terpadu, perangkat pembelajaran disusun dari berbagai cabang ilmu dalam rumpun ilmu sosial. Pengembangan pembelajaran IPA terpadu dapat mengambil suatu topik dari suatu cabang ilmu tertentu, kemudian dilengkapi, dibahas, diperluas, dan diperdalam dengan cabang-cabang ilmu yang lain. Tema dapat dikembangkan dari isu, peristiwa, dan permasalahan yang berkembang, contohnya banjir, pemukiman kumuh, potensi pariwisata, IPTEK, mobilitas sosial, modernisasi yang dibahas dari berbagai disiplin ilmu-ilmu sosial. Pembelajaran IPA

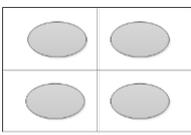
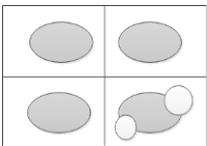
di Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada kurikulum tahun 2013 terdapat beberapa perubahan diantara adalah konsep pembelajarannya dikembangkan sebagai mata pembelajaran *integrative science* bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu. Konsep keterpaduan ini ditunjukkan dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pembelajaran IPA yakni di dalam satu KD sudah memadukan konsep-konsep IPA dari bidang ilmu biologi, fisika, dan ilmu pengetahuan bumi dan antariksa (IPBA).

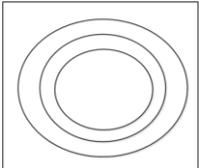
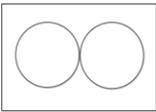
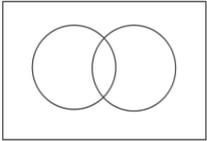
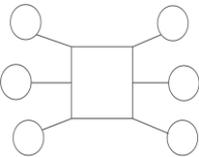
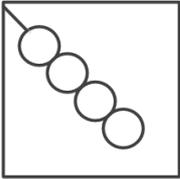
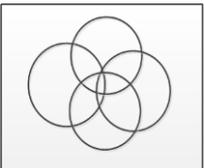
Pembelajaran IPA terpadu berorientasi pada kemampuan aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan sosial dan alam. IPA juga ditujukan untuk pengenalan lingkungan biologi dan alam sekitarnya, serta pengenalan berbagai keunggulan wilayah Nusantara. Melalui pembelajaran IPA terpadu, 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. Cara pengemasan pengalaman belajar yang dirancang guru sangat berpengaruh terhadap kebermaknaan pengalaman bagi para peserta didik. Pengalaman belajar yang lebih menunjukkan kaitan unsur-unsur konseptual akan menjadikan proses belajar lebih efektif. Kaitan konseptual yang dipelajari dengan sisi bidang kajian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang relevan akan membentuk skema kognitif, sehingga peserta didik memperoleh keutuhan dan kebulatan pengetahuan. Perolehan keutuhan belajar IPA, serta kebulatan pandangan tentang kehidupan, dunia nyata dan fenomena alam hanya dapat direfleksikan melalui pembelajaran IPA terpadu.

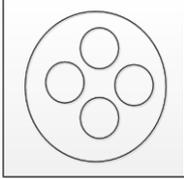
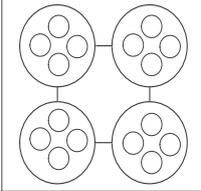
D. Macam-Macam Model Pembelajaran Terpadu

Ditinjau dari cara memadukan konsep, keterampilan, topik, dan unit sematisnya/terpadunya, menurut seorang ahli yang bernama Robin Fogarty (1991) terdapat sepuluh cara atau model dalam merencanakan pembelajaran terpadu. Kesepuluh cara atau model tersebut adalah: (1) *fragmented*, (2) *connected*, (3) *nested*, (4) *sequenced*, (5) *shared*, (6) *webbed*, (7) *threaded*, (8) *integrated*, (9) *immersed*, dan (10) *networked*. Secara singkat kesepuluh cara atau model tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

Tabel 4.1 Model-Model pembelajaran IPA Terpadu

Model pembelajaran Terpadu	Deskripsi	Kelebihan	Kelemahan
 Terpisah (<i>Fragmented</i>)	Model ini berisikan mata pembelajaran/ disiplin ilmu yang berbeda dan saling terpisah	Adanya kejelasan dan pandangan yang terpisah dalam suatu mata pembelajaran	Keterhubungan menjadi tidak jelas; lebih sedikit transfer pembelajaran
Keterkaitan/ Keterhubungan (<i>Connected</i>) 	Topik-topik dalam satu mata pembelajaran/disiplin ilmu berhubungan satu sama lain. Dalam model ini hubungan satu topik atau antar konsep, keterampilan, atau tugas diekspiliskan	Konsep-konsep utama saling terhubung, mengarah pada pengulangan (<i>review</i>), rekonseptualisasi, dan asimilasi gagasan-gagasan dalam suatu disiplin	Disiplin-disiplin ilmu tidak berkaitan; materi pembelajaran tetap terfokus pada satu disiplin ilmu

Model pembelajaran Terpadu	Deskripsi	Kelebihan	Kelemahan
 <p>Berbentuk Sarang/ kumpulan (<i>Nested</i>)</p>	Dalam model ini dipadukan berbagai keterampilan dari berbagai disiplin ilmu, misal keterampilan sosial, berpikir, dan konten (<i>contents skill</i>) dicapai di dalam satu mata pembelajaran .	Memberi perhatian pada berbagai mata pembelajaran yang berbeda dalam waktu yang bersamaan, memperkaya dan memperluas pembelajaran	Peserta didik dapat menjadi bingung dan kehilangan arah mengenai konsep-konsep utama dari suatu kegiatan atau pembelajaran
<p>Dalam satu rangkaian (<i>Sequence</i>)</p> 	Dalam model ini topik-topik diurutkan dan persamaan-persamaan yang ada dalam mata pembelajaran yang dipadukan diajarkan secara bersamaan,	Memfasilitasi transfer pembelajaran melintasi beberapa mata pembelajaran	Mebutuhkan kolaborasi yang terus menerus dan fleksibilitas yang tinggi karena guru memiliki lebih sedikit otonomi untuk mengurutkan kurikulum
<p>Terbagi (<i>Shared</i>)</p> 	Dalam model ini dipadukan dua mata pembelajaran /disiplin ilmu dan dari mata pelajaran yang dipadukan itu memiliki bagian yang sama. Perencanaan tim dan atau pengajaran yang melibatkan dua disiplin difokuskan pada konsep, keterampilan, dan sikap yang sama	Terdapat pengalaman-pengalaman pembelajaran bersama; dengan dua orang guru di dalam satu tim, akan lebih mudah untuk berkolaborasi	Mebutuhkan waktu, fleksibilitas, komitmen, dan kompromi
<p>Jaring laba-laba (<i>Webbed</i>)</p> 	Model ini memadukan beberapa mata pembelajaran. Pembelajaran dengan tema sehingga dikenal dengan Pembelajaran tematis, karena menggunakan suatu tema sebagai dasar pembelajaran dalam berbagai disiplin mata pembelajaran	Dapat memotivasi peserta didik: membantu peserta didik untuk melihat keterhubungan antar gagasan	Tema yang digunakan harus dipilih baik-baik secara selektif agar menjadi berarti, juga relevan dengan konten
<p>Dalam satu alur (<i>Threaded</i>)</p> 	Model pembelajaran terpadu yang memfokuskan pada penguasaan keterampilan. Keterampilan sosial, berpikir, berbagai jenis kecerdasan, dan keterampilan belajar ' <i>direntangkan</i> ' melalui berbagai disiplin ilmu/ mata pembelajaran	Murid-murid mempelajari cara mereka belajar; memfasilitasi transfer pembelajaran selanjutnya	Disiplin-disiplin ilmu yang bersangkutan tetap terpisah satu sama lain
<p>Terpadu (<i>Integrated</i>)</p> 	Model pembelajaran terpadu yang memadukan berbagai mapel/disiplin ilmu, tetapi ada penetapan prioritas untuk menemukan konsep, keterampilan, sikap yang sama dari berbagai disiplin ilmu yang saling tumpang tindih dalam berbagai disiplin ilmu	Mendorong peserta didik untuk melihat keterkaitan dan kesalingterhubungan di antara disiplin-disiplin ilmu; peserta didik termotivasi dengan melihat berbagai keterkaitan tersebut	Mebutuhkan tim antar departemen yang memiliki perencanaan dan waktu pengajaran yang sama

Model pembelajaran Terpadu	Deskripsi	Kelebihan	Kelemahan
Immersed 	Dalam model ini guru membantu peserta didik untuk memadukan apa yang dipelajari dengan cara memandang seluruh pengajaran melalui perspektif bidang yang disukai (<i>area of interest</i>)	Keterpaduan berlangsung di dalam peserta didik itu sendiri	Dapat mempersempit fokus peserta didik tersebut
jejaring (Networked) 	Model ini membelajarkan peserta didik untuk melakukan proses pemaduan topik yang dipelajari melalui pemilihan jejaring pakar dan sumber daya.	Bersifat proaktif; peserta didik terstimulasi oleh informasi, keterampilan, atau konsep-konsep baru	Dapat memecah perhatian peserta didik, upaya menjadi tidak efektif. Jika peserta didik tidak memiliki kemampuan mengadakan penafsiran ulang terhadap pemahaman yang dimilikinya dan menerapkannya secara tepat

Pada Kurikulum 2013, Kompetensi dasar (KD) mata pembelajaran IPA sudah memadukan konsep dari aspek fisika, biologi kimia dan IPBA, tetapi tidak semua aspek dipadukan karena pada suatu topik IPA tidak semua aspek dapat dipadukan.

Model pembelajaran yang dikemukakan Fogarty (1991), terdapat beberapa model yang potensial untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA terpadu, yaitu **connected**, **webbed**, **shared**, dan **integrated**. Empat model tersebut dipilih karena konsep-konsep dalam KD IPA memiliki karakteristik yang berbeda-beda, sehingga memerlukan model yang sesuai agar memberikan hasil keterpaduan yang optimal. Bagaimana cara menentukan model keterpaduan untuk penyajian suatu topik sains? Ada sejumlah konsep yang saling bertautan dalam suatu KD. Agar pembelajarannya menghasilkan kompetensi yang utuh, maka konsep-konsep tersebut harus dipertautkan (*connected*) dalam pembelajarannya. Pada model *connected* ini konsep pokok menjadi materi pembelajaran inti, sedangkan contoh atau terapan konsep yang dikaitkan berfungsi untuk memperkaya. Pada kurikulum IPA 2013 terdapat KD yang mengandung konsep saling berkaitan tetapi tidak berurutan. Untuk menghasilkan kompetensi yang utuh, konsep-konsep harus dikaitkan dengan suatu tema tertentu hingga menyerupai jaring laba-laba. Model semacam ini disebut *webbed*. Karena selalu memerlukan tema pengait, maka model *webbed* lazim disebut model tematik.

Namun terkadang ada sejumlah KD yang mengandung konsep saling berurutan/tumpang tindih, sehingga bila dibelajarkan secara terpisah-pisah menjadi tidak efisien. Konsep-konsep semacam ini memerlukan pembelajaran model *integrated* atau *shared*. Pada model *integrated*, materi pembelajaran dikemas dari konsep-konsep dalam KD yang sepenuhnya berurutan; sedangkan pada model *shared*, konsep-konsep dalam KD yang dibelajarkan tidak sepenuhnya berurutan, tetapi dimulai dari bagian yang berurutan. Empat model keterpaduan di atas dipilih karena konsep-konsep dalam KD IPA memiliki karakteristik yang berbeda-beda, sehingga memerlukan model yang sesuai agar memberikan hasil yang optimal.

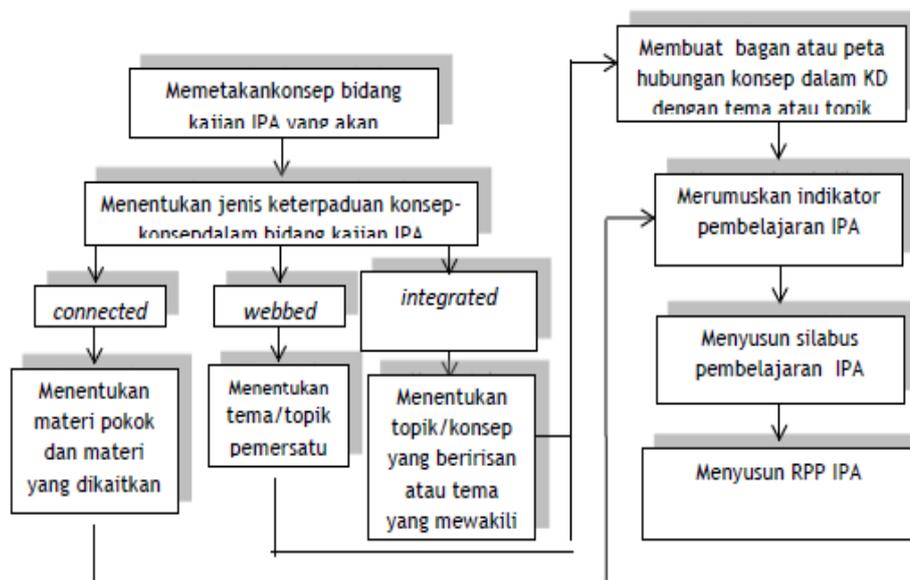
E. Pelaksanaan Pembelajaran Terpadu

Pembelajaran IPA terpadu melibatkan tiga kegiatan utama yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian. Di samping itu, pembelajaran IPA terpadu memberikan beberapa implikasi terhadap guru, peserta didik maupun bahan ajar yang digunakan.

1. Perencanaan

Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu akan lebih optimal jika guru dalam merencanakan pembelajaran mempertimbangkan kondisi dan potensi peserta didik serta kemampuan sumberdaya pendukung lainnya. Kondisi dan potensi peserta didik tersebut meliputi: minat, bakat, kebutuhan, dan kemampuan peserta didik. Sedangkan, yang dimaksud dengan kemampuan sumberdaya pendukung meliputi: kemampuan guru, ketersediaan sarana dan prasarana pembelajaran, serta kepedulian *stakeholders* sekolah. Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, ada empat model keterpaduan yang potensial diterapkan dalam pembelajaran IPA di SMP/MTs, yaitu: **model keterpaduan secara *connected, shared, webbed, dan integrated***.

Model keterpaduan manapun yang diterapkan oleh guru sains, semuanya berdasarkan pada keterkaitan antar bidang kajian IPA. Untuk pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu perlu dilakukan pemetaan konsep dalam satu KD terlebih dulu. Dengan model keterpaduan di atas, harus diupayakan tidak satupun konsep yang pencapaiannya parsial tanpa mengaitkan atau memadukannya dengan konsep IPA lain yang relevan. Contoh alur pemetaan konsep IPA dan penyusunan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) ditunjukkan pada bagan di bawah ini.



Gambar 4.1 Diagram Pengembangan IPA terpadu

Pada kurikulum tahun 2013 khususnya pada Kompetensi Dasar, konsep-konsep IPA sudah dipadukan dalam satu KD, Contoh:

1. Memahami konsep pengukuran berbagai besaran yang ada pada diri, makhluk hidup, dan lingkungan fisik sekitar sebagai bagian dari pengamatan, serta pentingnya perumusan satuan terstandar (baku) dalam pengukuran
2. Memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari
3. Mengenal konsep energi, berbagai sumber energi, energi dari makanan, transformasi energi, respirasi, sistem pencernaan makanan, dan fotosintesis

Sebelum merancang model keterpaduan guru harus mengidentifikasi dahulu seluruh konsep-konsep IPA yang ada dalam satu KD melalui kegiatan analisis Standar Kompetensi Lulusan (SKL), KI dan KD. Konsep-konsep yang teridentifikasi selanjutnya dipetakan atau dikaitkan dalam satu Tema atau Topik. Kegiatan berikutnya guru memilih konsep-konsep yang dapat dipadukan untuk penyajian pembelajaran satu kali tatap muka. Kegiatan pemetaan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran secara menyeluruh dan utuh, sehingga dapat menentukan model keterpaduan yang sesuai bagaimana konsep tersebut terintegrasi dalam pembelajaran, sehingga memudahkan pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Contoh hasil identifikasi konsep yang dapat dipadukan berdasarkan analisis SKL, KI dan KD nomor 3.5 pada aspek pengetahuan dan keterampilan tertera pada Tabel 4.2 berikut.

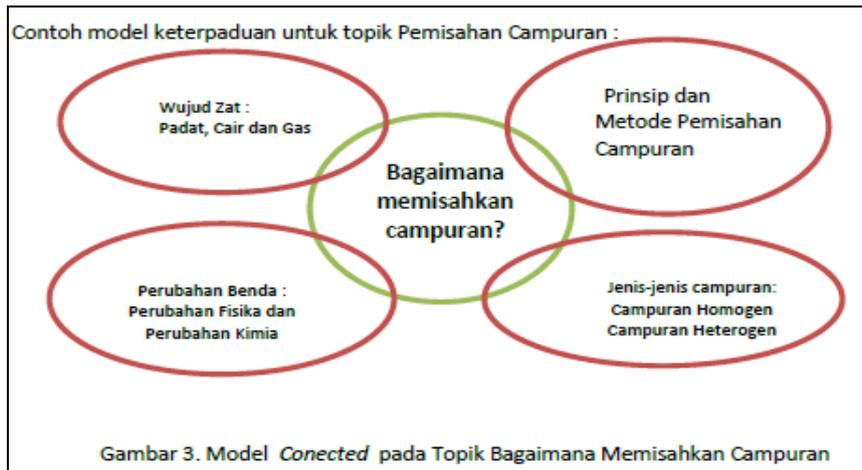
Tabel 4.2. Konsep atau materi yang dapat dipadukan pada KD nomor 3.5 dengan topik Perubahan benda-benda disekitar kita

Aspek	Standar Kompetensi Lulusan	Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Lingkup Materi
Pengetahuan	Memiliki pengetahuan Faktual, konseptual dan prosedural dalam Ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian yang tampak mata	Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	3.5 Memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari	Perubahan Wujud Perubahan fisika • mencair, • menguap, • mengembun, • menyublim, • membeku, Perubahan kimia/ reaksi kimia : Gejala-gejala pada reaksi kimia Pemisahan campuran : evaporasi, filtrasi, dekantasi, destilasi, kromatografi dan sublimasi
Keterampilan	Memiliki kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sebagai pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri.	Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, mengarang) sesuai yang dipelajari di sekolah dalam sudut pandang/teori	4.5 Melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia	Melakukan percobaan • Perubahan fisika • Perubahan kimia • Pemisahan campuran • Merancang alat untuk memisahkan campuran Mengamatan, menginterpretasikan hasil percobaan, melaporkan hasil percobaan

Konsep-konsep IPA pada satu KD dapat dipadukan dalam berbagai bentuk model keterpaduan sesuai dengan karakteristik konsep dan topik pemersatunya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam merumuskan kaitan atau memilih topik pada pembelajaran terpadu adalah relevan dengan KD-KD yang dipadukan, memperhatikan isu-isu yang aktual dan menarik dan kontekstual, yaitu dekat dengan pengalaman pribadi peserta didik dan sesuai dengan keadaan lingkungan setempat. Pada pembelajaran IPA terpadu, maka pada perancangan pembelajaran (RPP), guru harus membuat indikator dan merancang skenario pembelajaran dengan memperlihatkan keterpaduan antar konsep IPA.

2. Pelaksanaan Pembelajaran IPA Terpadu

Pelaksanaan pembelajaran IPA dengan konsep *integrative science* dapat diterapkan mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, sampai kegiatan penutup. Pembelajaran IPA terpadu dapat dilaksanakan melalui model-model pembelajaran inovatif, misalnya model pembelajaran inkuiri, *project based learning*, *diskoveri*, siklus belajar, dan model pembelajaran berbasis masalah. Strateginya dapat menggunakan pembelajaran kooperatif atau pengajaran langsung. Pendekatan dapat menggunakan keterampilan proses, sains, teknologi, dan lingkungan atau STM, metode dapat menggunakan eksperimen, demonstrasi, ceramah dan lain-lain. Langkah-langkah atau sintaksnya dimodifikasi sesuai model pembelajaran IPA yang dipilih dan pendekatan saintifik yang diterapkan.



Gambar 4. 2 Model *Connected* pada Topik Memisahkan Campuran

3. Penilaian

Pada pembelajaran IPA terpadu, guru harus melakukan penilaian autentik yaitu suatu penilaian baik proses maupun hasil pembelajaran. Penilaian proses dapat dilakukan guru secara langsung dengan menggunakan teknik pengamatan baik ketika peserta didik bekerja kelompok, misalnya menyampaikan gagasan. Penilaian proses juga dapat dilakukan terhadap kinerja, baik berupa produk fisik yang dihasilkan anak dalam proses/setelah proses pembelajaran maupun kinerja melakukan sesuatu berupa keterampilan motorik. Sedangkan aspek sikap dapat dinilai pada waktu proses pembelajaran. Penilaian sikap dapat dilakukan berkaitan dengan berbagai objek sikap, misalnya sikap terhadap apa yang telah dipelajari, sikap terhadap guru, dan sikap terhadap proses pembelajaran. Pada kurikulum 2013 dianjurkan menerapkan *penilaian autentik*. Penilaian ini berlaku untuk semua pembelajaran, sehingga pada pembelajaran IPA secara terpadupun penilaian tetap menerapkan pembelajaran autentik.

Pada pembelajaran IPA terpadu memiliki kelebihan dibandingkan dengan pendekatan konvensional, yaitu diantaranya sebagai berikut. (a) Pengalaman dan kegiatan belajar peserta didik akan selalu relevan dengan tingkat perkembangan anak, (b) Seluruh kegiatan belajar lebih bermakna bagi peserta didik sehingga hasil belajar akan dapat bertahan lebih lama, (c) Pembelajaran IPA terpadu menumbuhkembangkan keterampilan berfikir dan sosial peserta didik, (d) Pembelajaran terpadu menyajikan kegiatan yang bersifat pragmatis dengan permasalahan yang sering ditemui dalam kehidupan/lingkungan riil peserta didik, (e) Jika pembelajaran terpadu dirancang bersama, dapat meningkatkan kerja sama antar guru bidang kajian terkait, guru dengan peserta didik, peserta didik dengan peserta didik, peserta didik/guru dengan nara sumber; sehingga belajar lebih menyenangkan, belajar dalam situasi nyata, dan dalam konteks yang lebih bermakna

Pada konteks pembelajaran IPA terpadu, maka peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, mengambil keputusan, dan pemecahan masalah. Sedangkan karakter yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran IPA Terpadu adalah karakter/sikap kerja sama, berpikir logis, analisis, dan tanggung jawab (Sudarmin, 2014). Pada akhir pembahasan ini akan disajikan satu contoh pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu, yaitu suatu rencana program pembelajaran (RPP) mata pelajaran IPA terpadu SMP/MTS.

Contoh : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) IPA terpadu (Konteks KTSP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
Mata Pelajaran : IPA Terpadu
Kelas / Semester : VIII / Semester 2
Pokok Bahasan : Mata
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. STANDART KOMPETENSI

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari. (Kelas VIII Semester 2)
1. Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia. (Kelas IX Semester 1)

B. KOMPETENSI DASAR

- 6.4 Mendiskripsikan alat-alat optik dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
- 1.3 Mendeskripsikan sistem koordinasi dan alat indera pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan

C. INDIKATOR

1. Kognitif

- a) Produk
 - 1) Mendeskripsikan bagian-bagian mata beserta fungsinya
 - 2) Menjelaskan mekanisme melihat pada manusia
 - 3) Menjelaskan kelainan-kelainan pada mata
- b) Proses
 - 1) Menganalisis data hasil pengamatan
 - 2) Membuat simpulan dari hasil pengamatan
 - 3) Membuat gambar mekanisme melihat

2. Afektif

- a) Karakter :

Jujur, dan bertanggung jawab dalam melakukan kegiatan belajar.
- b) Keterampilan Sosial :

Bekerjasama, menyampaikan pendapat, dan menghormati pendapat orang lain dalam kegiatan belajar

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Kognitif

a. Produk

Dengan menggunakan buku peserta didik dan percobaan sederhana :

- 1) Peserta didik secara logis dan kritis mampu mendeskripsikan minimal lima bagian-bagian mata beserta fungsinya
- 2) Peserta didik dengan logis mampu menjelaskan mekanisme melihat pada manusia secara sistematis dengan benar
- 3) Peserta didik dengan kreatif mampu menjelaskan minimal tiga kelainan-kelainan pada mata

b. Proses

Dengan menggunakan buku, dan praktikum sederhana:

- 1) Peserta didik dengan logis mampu menganalisis data hasil pengamatan sesuai dengan hasil pengamatan dengan benar.
- 2) Peserta didik dengan logis mampu membuat simpulan dari hasil pengamatan sesuai dengan hasil pengamatan dengan benar.
- 3) Peserta didik dengan kreatif mampu membuat gambar mekanisme melihat sesuai dengan buku peserta didik dengan benar.

2. Afektif

a. Karakter :

Peserta didik melakukan praktikum sederhana dengan rasa ingin tahu, jujur, dan bertanggung jawab dalam belajar dan mengerjakan tugas

b. Keterampilan Sosial :

Peserta didik bekerjasama dalam kelompoknya, menyampaikan pendapat dan menghargai pendapat orang lain dalam berinteraksi di dalam kelas.

E. Metode Pembelajaran

Model : Kooperatif tipe STAD

Metode : Diskusi dan presentasi

F. Sumber Pembelajaran

1. Buku Peserta didik
2. LKS
3. Peralatan praktikum

G. Alat dan Bahan

1. Kertas karton 2 buah
2. Meteran 4 buah

H. Materi Pembelajaran

Mata (Terlampir di buku peserta didik)

I. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran (Contoh)

a. Kegiatan Awal (10 menit)

Fase I (Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik)

- 1) Guru memotivasi peserta didik dengan menunjukkan video proses melihat pada manusia serta gangguan-gangguan yang terjadi pada penglihatan manusia.
- 2) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

b. Kegiatan Inti (60 menit)

Fase 2 memberikan informasi

Menyampaikan informasi tentang bagian-bagian mata dan fungsinya, mekanisme melihat, dan gangguan pada mata.

Fase 3 mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok

- 1) Membuat kelompok peserta didik yang masing-masing kelompok terdiri dari 5 sampai 6 peserta didik
- 2) Membagikan LKS pada masing-masing kelompok

Fase 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar

- 1) Memberikan bimbingan kepada peserta didik yang mengalami kesulitan dalam kelompok belajar
- 2) Menunjuk perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan kelompok lain memberikan tanggapan sebagai umpan balik.

c. Kegiatan Penutup (5 menit)

Fase 5 Memberikan penghargaan

- 1) Guru memberikan evaluasi atau post test dari apa yang telah dipelajari
- 2) Guru memberikan penghargaan pada setiap kelompok

J. Penilaian

1. Tabel Teknik dan Bentuk Instrumen

Teknik	Bentuk Instrumen
Tes Unjuk Kerja	• Tes Uji Petik Kerja
Tes Tertulis	• Tes Uraian

2. Kognitif

No	Aspek yang dinilai	Skor	Keterangan
1.	Menyebutkan bagian-bagian mata sesuai dengan gambar	10	Menyebutkan minimal 5 bagian mata sesuai dengan gambar
		5	Menyebutkan minimal 3 bagian mata sesuai dengan gambar
		1	Menyebutkan minimal 1 bagian mata sesuai dengan gambar
2.	Memasangkan bagian-bagian mata sesuai dengan fungsinya	10	Memasangkan 5 bagian mata dan sesuai dengan fungsinya
		5	Memasangkan 3 bagian mata dan sesuai dengan fungsinya
		1	Memasangkan 1 bagian mata dan sesuai dengan fungsinya
3.	Mendeskripsikan kelainan pada mata beserta cara menanggulangnya	10	Mendeskripsikan dua kelainan pada mata beserta cara menanggulangnya
		5	Mendeskripsikan satu kelainan pada mata beserta cara menanggulangnya
		1	Tidak bisa mendeskripsikan kelainan pada mata.

3. Penilaian afektif

No	Aspek yang dinilai	4	3	2	1	Keterangan
1	Kehadiran peserta didik					
2	Persiapan awal					
3	Partisipasi dalam kegiatan					
4	Kerjasama dalam kelompok					
5	Diskusi					
	Jumlah					

RUBRIK PENILAIAN AFEKTIF

No	Aspek yang dinilai	Rubrik	Ket
1	Kehadiran peserta didik	4: Tepat waktu 3: Terlambat 5 menit 2: Terlambat 10 menit 1: Tidak hadir	
2	Persiapan awal	4: Semua alat tersedia dimeja 3: 1 alat tertinggal diluar meja 2: 2 alat tertinggal diluar meja 1: 3 alat tertinggal diluar meja	
3	Partisipasi dalam kegiatan	4: aktif dalam menyelesaikan masalah 3: 2 kali memberi masukan di kegiatan 2: 1 kali memberi masukan dikegiatan 1: Tidak pernah memberi masukan	
4	Kerjasama dalam kelompok	4: Saling membantu 3: kurang respon dengan anggota kelompok 2: jarang merespon dengan anggota kelompok 1: Tidak respon sama sekali	
5	Diskusi	4: aktif dalam menyelesaikan masalah 3: 2 kali memberi masukan di kegiatan 2: 1 kali memberi masukan dikegiatan 1: Tidak pernah memberi masukan	
	Jumlah		

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

BAB 5

PENDEKATAN SAINTIFIK DAN IMPLEMENTASINYA

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bagian bab ini dibahas pendekatan saintifik dan implementasinya dalam pembelajaran sains. Pada konteks KTSP dan kurikulum 2013, pendekatan saintifik dapat diterapkan dalam semua mata pelajaran IPA di SD dan SMP. Pendekatan saintifik diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik (Muh Nur, 2013). Pendekatan saintifik itu lebih efektif hasilnya dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Hasil penelitian membuktikan bahwa pada pembelajaran tradisional, retensi informasi dari guru sebesar 10 % setelah lima belas menit dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 25 %. Pembelajaran berpendekatan saintifik, retensi informasi dari guru sebesar lebih dari 90 % setelah dua hari dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 50-70 %. Materi pembelajaran bab ini diperoleh dari berbagai sumber belajar, terutama buku materi utama modul implementasi Kurikulum 2013 materi IPA SMP/MTs yang diterbitkan Kemendikbud (2013), dan beberapa materi yang diperoleh dari sumber internet maupun sumber belajar lain yang terkait, terutama buku Lawson, A.E. (1995). **Science Teaching and the Development of Thinking**. California: Wadsworth Publishing Company.

Renungan:

1. Pikiran itu bukan sekedar wadah untuk diisi tetapi api yang siap dinyalakan- *Plutarch*.
2. Pendidikan bukanlah proses mengisi wadah yang kosong. Pendidikan adalah proses menyalakan api pikiran - *W.B. Yeats*
3. Kepada anak-anak harus diajarkan bagaimana cara berpikir, bukan apa yang harus dipikir - Margaret Mead

B. Kerangka Teoritis Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Model pembelajaran ini yang diperlukan adalah yang memungkinkan terbudayakannya kecakapan berpikir sains, terkembangkannya "*sense of inquiry*" dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Model pembelajaran yang dibutuhkan adalah yang mampu menghasilkan kemampuan untuk belajar, bukan saja diperolehnya sejumlah pengetahuan, keterampilan, dan sikap, tetapi yang lebih penting adalah bagaimana pengetahuan, keterampilan, dan sikap itu diperoleh peserta didik. Pendekatan saintifik tidak hanya memandang hasil belajar sebagai muara akhir, namun proses pembelajaran dipandang sangat penting. Pendekatan saintifik ini menekankan keterampilan proses sains. Model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses sains adalah model pembelajaran yang mengintegrasikan keterampilan proses sains ke dalam sistem penyajian materi IPA secara terpadu.

Pada pendekatan saintifik ini pembelajaran menekankan pada proses pencarian pengetahuan dari pada transfer pengetahuan, peserta didik dipandang sebagai subjek belajar yang perlu dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran, guru hanyalah seorang fasilitator yang membimbing dan mengkoordinasikan kegiatan belajar. Dalam pendekatan saintifik peserta didik diajak untuk melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pembelajaran melalui berbagai aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan (*scientist*) dalam melakukan penyelidikan ilmiah. Dengan demikian peserta didik diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru yang diperlukan untuk kehidupannya. Fokus proses pembelajaran diarahkan pada pengembangan keterampilan peserta didik dalam

memproseskan pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan.

Model ini juga tercakup penemuan makna, organisasi, dan struktur dari ide atau gagasan, sehingga secara bertahap peserta didik belajar bagaimana mengorganisasikan dan melakukan penelitian. Pembelajaran berbasis keterampilan proses sains menekankan pada kemampuan peserta didik dalam menemukan sendiri pengetahuan yang didasarkan atas pengalaman belajar, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan generalisasi, sehingga lebih memberikan kesempatan bagi berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan demikian peserta didik lebih diberdayakan sebagai subjek belajar yang harus berperan aktif dalam memburu informasi dari berbagai sumber belajar, dan guru lebih berperan sebagai organisator dan fasilitator pembelajaran.

Model pembelajaran berbasis keterampilan proses sains berpotensi membangun kompetensi dasar hidup peserta didik melalui pengembangan keterampilan proses sains, sikap ilmiah, dan proses konstruksi pengetahuan secara bertahap. Keterampilan proses sains pada hakikatnya adalah kemampuan dasar untuk belajar yaitu kemampuan yang berfungsi untuk membentuk landasan pada setiap individu dalam mengembangkan diri. Sesuai dengan karakteristik *natural science*. Pendekatan saintifik harus merefleksikan kompetensi sikap ilmiah, berfikir ilmiah, dan keterampilan kerja ilmiah. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui proses mengamati, menanya, mencoba, atau mengumpulkan data atau informasi, mengasosiasi/menalar, dan mengkomunikasikan. Kelima kegiatan pendekatan saintifik dijelaskan sebagai berikut:

1. Kegiatan **mengamati** bertujuan agar pembelajaran berkaitan erat dengan konteks situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Proses mengamati fakta atau fenomena mencakup mencari informasi, melihat, mendengar, membaca, dan atau menyimak.
2. Kegiatan **menanya** dilakukan sebagai salah satu proses membangun pengetahuan peserta didik dalam bentuk konsep, prinsip, prosedur, hukum dan teori, hingga berpikir metakognitif. Tujuannya agar peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*critical thinking skill*) secara kritis, logis, dan sistematis. Proses menanya dilakukan melalui kegiatan diskusi dan kerja kelompok serta diskusi kelas. Praktik diskusi kelompok memberi ruang kebebasan mengemukakan ide/gagasan dengan bahasa sendiri, termasuk dengan menggunakan bahasa daerah.
3. Kegiatan **mencoba/mengumpulkan** data bermanfaat untuk meningkatkan keingintahuan peserta didik untuk memperkuat pemahaman konsep dan prinsip/prosedur dengan mengumpulkan data, mengembangkan kreatifitas, dan keterampilan kerja ilmiah. Kegiatan ini mencakup merencanakan, merancang, dan melaksanakan eksperimen, serta memperoleh, menyajikan, dan mengolah data. Pemanfaatan sumber belajar termasuk mesin komputasi dan otomasi sangat disarankan dalam kegiatan ini.
4. Kegiatan **mengasosiasi** bertujuan untuk membangun kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah. Data yang diperoleh dibuat klasifikasi, diolah, dan ditemukan hubungan-hubungan yang spesifik. Kegiatan dapat dirancang oleh guru melalui situasi yang direayasa dalam kegiatan tertentu sehingga peserta didik melakukan aktifitas antara lain menganalisis data, mengelompokan, membuat kategori, menyimpulkan, dan memprediksi dengan memanfaatkan lembar kerja diskusi atau praktik. Hasil kegiatan mencoba dan mengasosiasi memungkinkan peserta didik berpikir kritis tingkat tinggi hingga berpikir metakognitif.

5. Kegiatan **mengkomunikasikan** adalah sarana untuk menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, gambar/sketsa, diagram, atau grafik. Kegiatan mengkomunikasikan dilakukan agar peserta didik mampu mengkomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya, serta kreasi peserta didik melalui presentasi, membuat laporan, dan/ atau unjuk karya. Tantangan baru dinamika kehidupan yang makin kompleks menuntut aktivitas pembelajaran bukan sekedar mengulang fakta dan fenomena keseharian yang dapat diduga melainkan mampu menjangkau pada situasi baru yang tak terduga. Dengan dukungan kemajuan teknologi dan seni, pembelajaran diharapkan mendorong kemampuan berpikir peserta didik hingga situasi baru yang tak terduga.

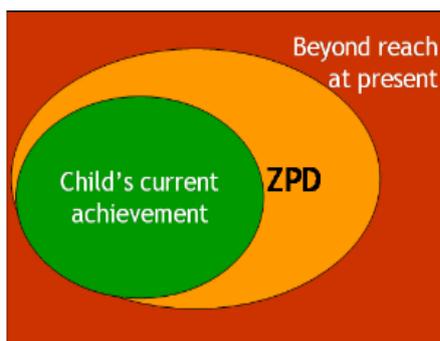
Pembelajaran dengan pendekatan saintifik diupayakan untuk terus menerus membangkitkan kreativitas dan keingintahuan peserta didik. Pada pembelajaran sains berpendekatan saintifik, maka seorang guru dituntut untuk melakukan langkah-langkah sebagai berikut; (1) Menyajikan atau mengajak peserta didik mengamati fakta atau fenomena baik secara langsung dan/atau rekonstruksi sehingga peserta didik mencari informasi, membaca, melihat, mendengar, atau menyimak fakta/fenomena tersebut, (2) Memfasilitasi diskusi dan tanya jawab dalam menemukan konsep, prinsip, hukum, dan teori, (3) Mendorong peserta didik aktif mencoba melalui kegiatan eksperimen, (4) Memaksimalkan pemanfaatan teknologi dalam mengolah data, mengembangkan penalaran dan memprediksi fenomena, (5) Memberi kebebasan dan tantangan kreativitas dalam mengkomunikasikan sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dimiliki melalui presentasi dan/atau unjuk karya dengan aplikasi pada situasi baru yang terduga sampai tak terduga.

Pada proses pembelajaran berpendekatan saintifik diupayakan untuk menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dalam proses pembelajaran pendekatan saintifik, ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik tahu tentang '*mengapa*'. Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik tahu tentang '*bagaimana*'. Sedangkan ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar 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. Pada pendekatan saintifik, pembelajarannya menekankan pada dimensi pedagogik modern, yaitu menggunakan pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik dalam pembelajaran semua mata pelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai-nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat nonilmiah. Pada pembelajaran sains di SMP/MTs, pembelajaran dengan pendekatan sains dapat mengembangkan karakter atau sikap religious, rasa ingin tahu, berpikir kritis, logis, kreatif, demokratis, dan sebagainya (Kemendikbud, 2013).

C. Pembelajaran Kolaboratif

Pembelajaran kolaboratif merupakan suatu filsafat personal, lebih dari sekadar teknik pembelajaran di kelas-kelas sekolah. Kolaborasi esensinya merupakan filsafat interaksi dan gaya hidup manusia yang menempatkan dan memaknai kerjasama sebagai struktur interaksi yang



dirancang secara baik dan disengaja rupa untuk memudahkan usaha kolektif dalam rangka mencapai tujuan bersama.

Pada pembelajaran kolaboratif kewenangan guru fungsi guru lebih bersifat direktif atau manajer belajar, sebaliknya, peserta didiklah yang harus lebih aktif. Jika pembelajaran kolaboratif diposisikan sebagai satu falsafah peribadi, maka ia menyentuh tentang identitas peserta didik terutama jika mereka berhubungan atau berinteraksi dengan yang lain atau guru. Dalam situasi kolaboratif itu, peserta didik berinteraksi dengan empati, saling menghormati, dan menerima

kekurangan atau kelebihan masing-masing. Dengan cara semacam ini akan tumbuh rasa aman, sehingga memungkinkan peserta didik menghadapi aneka perubahan dan tuntutan belajar secara bersama-sama.

Hasil penelitian Vygotsky membuktikan bahwa ketika peserta didik diberi tugas untuk dirinya sendiri, mereka akan bekerja sebaik-baiknya ketika bekerjasama atau berkolaborasi dengan temannya. Vygotsky merupakan salah satu pengagas teori konstruktivisme sosial. Pakar ini sangat terkenal dengan teori "*Zone of Proximal Development*" atau ZPD. Istilah "*Proximal*" yang digunakan di sini bisa bermakna "*next*". Menurut Vygotsky, setiap manusia (dalam konteks ini disebut peserta didik) mempunyai potensi tertentu. Potensi tersebut dapat teraktualisasi dengan cara menerapkan ketuntasan belajar (*mastery learning*). Akan tetapi di antara potensi dan aktualisasi peserta didik itu terdapat wilayah abu-abu. Guru memiliki berkewajiban menjadikan wilayah "abu-abu" yang ada pada peserta didik itu dapat teraktualisasi dengan cara belajar kelompok.

Vygotsky mengemukakan tiga wilayah yang tergamit dalam ZPD yang disebut dengan "*cannot yet do*", "*can do with help*", dan "*can do alone*". ZPD merupakan wilayah "*can do with help*" yang sifatnya tidak permanen, jika proses pembelajaran mampu menarik peserta didik dari zona tersebut dengan cara kolaborasi atau pembelajaran kolaboratif. **Ada empat sifat kelas atau pembelajaran kolaboratif.** Dua sifat berkenaan dengan perubahan hubungan antara guru dan peserta didik. Sifat ketiga berkaitan dengan pendekatan baru dari penyampaian guru selama proses pembelajaran. Sifat keempat menyatakan isi kelas atau pembelajaran kolaboratif.

1. Guru dan peserta didik saling berbagi informasi.

Dengan pembelajaran kolaboratif, peserta didik memiliki ruang gerak untuk menilai dan membina ilmu pengetahuan, pengalaman personal, bahasa komunikasi, strategi dan konsep pembelajaran sesuai dengan teori, serta menautkan kondisi sosiobudaya dengan situasi pembelajaran. Di sini, peran guru lebih banyak sebagai pembimbing dan manajer belajar ketimbang memberi instruksi dan mengawasi secara riid.

2. Berbagi tugas dan kewenangan.

Pada pembelajaran atau kelas kolaboratif, guru berbagi tugas dan kewenangan dengan peserta didik, khususnya untuk hal-hal tertentu. Cara ini memungkinkan peserta didik menimba pengalamannya sendiri, berbagi strategi dan informasi, menghormati antarsesa, mendorong tumbuhnya ide cerdas, terlibat dalam pemikiran kreatif dan kritis serta memupuk dan menggalakkan peran secara terbuka dan bermakna.

Pada pembahasan berikut ini akan duraikan mengenai beberapa pembelajaran kolaboratif. Banyak merode yang dipakai dalam pembelajaran atau kelas kolaboratif. Beberapa di antaranya dijelaskan berikut ini.

1. JP = Jigsaw Procedure : Pembelajaran dilakukan dengan cara peserta didik sebagai anggota suatu kelompok diberi tugas yang berbeda-beda mengenai suatu pokok bahasan. Agar masing-

masing peserta didik anggota dapat memahami keseluruhan pokok bahasan, tes diberikan dengan materi yang menyeluruh. Penilaian didasari pada rata-rata skor tes kelompok.

2. **STAD = Student Team Achievement Divisions** : Peserta didik dalam suatu kelas dibagi menjadi beberapa kelompok kecil. Anggota-anggota dalam setiap kelompok bertindak saling membelajarkan. Fokusnya adalah keberhasilan seorang akan berpengaruh terhadap keberhasilan kelompok dan demikian pula keberhasilan kelompok akan berpengaruh terhadap keberhasilan individu peserta didik lainnya. Penilaian didasari pada pencapaian hasil belajar individual maupun kelompok peserta didik.
3. **CI = Complex Instruction** : Titik tekan metode ini adalah pelaksanaan suatu proyek yang berorientasi pada penemuan, khususnya dalam bidang sains, matematika, dan ilmu pengetahuan sosial. Fokusnya adalah menumbuh-kembangkan ketertarikan semua peserta didik sebagai anggota kelompok terhadap pokok bahasan. Metode ini umumnya digunakan dalam pembelajaran yang bersifat *bilingual* (menggunakan dua bahasa) dan di antara para peserta didik yang sangat heterogen. Penilaian didasari pada proses dan hasil kerja kelompok.
4. **TAI = Team Accelerated Instruction** : Metode ini merupakan kombinasi antara pembelajaran kooperatif/kolaboratif dengan pembelajaran individual. Secara bertahap, setiap peserta didik sebagai anggota kelompok diberi soal-soal yang harus mereka kerjakan sendiri terlebih dulu. Setelah itu dilaksanakan penilaian bersama-sama dalam kelompok. Jika soal tahap pertama telah diselesaikan dengan benar, setiap peserta didik mengerjakan soal-soal berikutnya. Namun jika seorang peserta didik belum dapat menyelesaikan soal tahap pertama dengan benar, ia harus menyelesaikan soal lain pada tahap yang sama. Setiap tahapan soal disusun berdasarkan tingkat kesukaran soal. Penilaian didasari pada hasil belajar individual maupun kelompok.
5. **CLS = Cooperative Learning Structures** : Pada penerapan metode pembelajaran ini setiap kelompok dibentuk dengan anggota dua peserta didik (berpasangan). Seorang peserta didik bertindak sebagai *tutor* dan yang lain menjadi *tutee*. *Tutor* mengajukan pertanyaan yang harus dijawab oleh *tutee*. Bila jawaban *tutee* benar, ia memperoleh poin atau skor yang telah ditetapkan terlebih dulu. Dalam selang waktu yang juga telah ditetapkan sebelumnya, kedua peserta didik yang saling berpasangan itu berganti peran.
6. **LT = Learning Together** : Pada metode ini kelompok-kelompok sekelas beranggotakan peserta didik yang beragam kemampuannya. Tiap kelompok bekerjasama untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Satu kelompok hanya menerima dan mengerjakan satu set lembar tugas. Penilaian didasarkan pada hasil kerja kelompok.
7. **TGT = Teams-Games-Tournament** : Pada metode ini, setelah belajar bersama kelompoknya sendiri, para anggota suatu kelompok akan berlomba dengan anggota kelompok lain sesuai dengan tingkat kemampuan masing-masing. Penilaian didasari pada jumlah nilai yang diperoleh kelompok peserta didik.
8. **GI = Group Investigation** : Pada metode ini semua anggota kelompok dituntut untuk merencanakan suatu penelitian beserta perencanaan pemecahan masalah yang dihadapi. Kelompok menentukan apa saja yang akan dikerjakan dan siapa saja yang akan melaksanakannya berikut bagaimana perencanaan penyajiannya di depan forum kelas. Penilaian didasari pada proses dan hasil kerja kelompok.
9. **CIRC = Cooperative Integrated Reading and Composition**: Pada metode pembelajaran ini mirip dengan TAI. Metode pembelajaran ini menekankan pembelajaran membaca, menulis dan tata bahasa. Dalam pembelajaran ini, para peserta didik saling menilai kemampuan membaca, menulis dan tata bahasa, baik secara tertulis maupun lisan di dalam kelompoknya.

Pada pembelajaran kolaboratif, maka pemanfaatan internet sangat dianjurkan. Internet merupakan salah satu jejaring pembelajaran dengan akses dan ketersediaan informasi yang luas dan mudah. Saat ini internet telah menyediakan diri sebagai referensi yang murah dan mudah bagi peserta didik atau siapa saja yang hendak mengubah wajah dunia. Penggunaan internet disarankan makin mendesak sejalan dengan perkembangan pengetahuan terjadi secara eksponensial. Masa depan adalah milik peserta didik yang memiliki akses hampir ke seluruh informasi tanpa batas dan mereka yang mampu memanfaatkan informasi diterima secepat mungkin.

D. Hasil Pembelajaran Berpendekatan Sainifik

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 harus menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan saintifik, ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu mengapa.” Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu bagaimana”. Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu 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 5.1 Konsep Pembelajaran Berpendekatan Sainifik

Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pembelajaran. Untuk mata pembelajaran, materi, atau situasi tertentu, sangat mungkin pendekatan saintifik ini tidak selalu tepat diaplikasikan secara prosedural. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai-nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat nonilmiah. Adapun hasil pengembangan materi pembelajaran dalam sains sebagai hasil pembelajaran berpendekatan saintifik dapat dikelompokkan dalam empat kategori, yaitu:

1. Fakta, yaitu kejadian atau peristiwa yang dapat dilihat, didengar, dibaca, disentuh, atau diamati. Contoh fakta adalah peristiwa kebakaran, es mencair dan air menguap, besi berkarat, dan sebagainya.

2. Konsep, merupakan ide yang mempersatukan fakta-fakta atau dengan kata lain konsep merupakan suatu penghubung antara fakta-fakta yang saling berhubungan. Contoh konsep adalah reaksi, asam, larutan, endapan, dan sebagainya.
3. Prinsip, merupakan generalisasi tentang hubungan antara konsep-konsep yang berkaitan. Prinsip IPA bersifat analitik, sebab merupakan generalisasi induktif yang ditarik dari beberapa contoh. Contoh prinsip adalah hukum Dalton, persamaan reaksi dan sebagainya. Termasuk ke dalam kategori prinsip adalah hukum, teori, dan azas.
4. Prosedur, merupakan sederetan langkah yang bertahap dan sistematis dalam menerapkan prinsip. Langkah prosedural merupakan bagian dari kompetensi pada aspek keterampilan. Pada mata pelajaran kimia, langkah kerja ilmiah merupakan bagian tidak terpisahkan pada setiap materi pokok. Contoh: percobaan elektrolisis, percobaan menentukan kecepatan reaksi, dan lain-lain.

Pada bagian akhir bab ini, disajikan beberapa format yang berkaitan analisis pendekatan saintifik, yang berkaitan dengan lembar pengamatan terkait penerapan pembelajaran berpendekatan Saintifik. Format ini digunakan untuk mencatat hasil pengamatan suatu kegiatan pendekatan saintifik, yang berkaitan percobaan kimia, misalnya percobaan menentukan kecepatan reaksi.

Kompetensi Dasar	:	3. 4.
Topik	:
Sub Topik	:	
Tujuan	:	
Alokasi Waktu	:	1x TM
Tahap Pembelajaran	Kegiatan (<i>Mohon diisi</i>)	
Mengamati		
Menanya		
Mengumpulkan informasi		
Mengasosiasi		
Mengkomunikasikan		

Berdasarkan hasil pengamatan percobaan kimia, maka peserta didik telah melakukan aktivitas pembelajaran saintifik. Pada bagian berikut ini disajikan contoh bentuk instrumen penilaian pelaksanaan pembelajaran berpendekatan saintifik. Instrumen ini dapat digunakan pada saat kegiatan *microteaching* dalam pembelajaran berpendekatan saintifik.

1. Nama Peserta :
2. Asal Sekolah :
3. Topik :

Aspek yang Diamati		Ya	Tidak	Catatan
Kegiatan Pendahuluan				
Apersepsi dan Motivasi				
1	Mengaitkan materi pembelajaran sekarang dengan pengalaman peserta didik atau pembelajaran sebelumnya.			
2	Mengajukan pertanyaan menantang.			
3	Menyampaikan manfaat materi pembelajaran.			
4	Mendemonstrasikan sesuatu yang terkait dengan materi pembelajaran.			
Penyampaian Kompetensi dan Rencana Kegiatan				
1	Menyampaikan kemampuan yang akan dicapai peserta didik.			
2	Menyampaikan rencana kegiatan misalnya, individual, kerja kelompok, dan melakukan observasi.			
Kegiatan Inti				
Penguasaan Materi Pelajaran				
1	Kemampuan menyesuaikan materi dengan tujuan pembelajaran.			
2	Kemampuan mengkaitkan materi dengan pengetahuan lain yang relevan, perkembangan Iptek, dan kehidupan nyata.			
3	Menyajikan pembahasan materi pembelajaran dengan tepat.			
4	Menyajikan materi secara sistematis (mudah ke sulit, dari konkrit ke abstrak)			
Penerapan Strategi Pembelajaran yang Mendidik				
1	Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai.			
2	Menfasilitasi peserta didik untuk melakukan kegiatan sesuai dengan tujuan pembelajaran			
3	Melaksanakan pembelajaran secara runtut.			
4	Menguasai kelas.			
5	Melaksanakan pembelajaran yang bersifat kontekstual.			
6	Melaksanakan pembelajaran yang memungkinkan tumbuhnya kebiasaan positif (<i>nurturant effect</i>).			
7	Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang direncanakan.			
Penerapan Pendekatan Scientific				
1	Memberikan pertanyaan mengapa dan bagaimana.			
2	Memancing peserta didik untuk bertanya.			

3	Memfasilitasi peserta didik untuk mencoba.			
4	Memfasilitasi peserta didik untuk mengamati.			
5	Memfasilitasi peserta didik untuk menganalisis.			
6	Memberikan pertanyaan peserta didik untuk menalar (proses berpikir yang logis dan sistematis).			
7	Menyajikan kegiatan peserta didik untuk berkomunikasi.			
Pemanfaatan Sumber Belajar/Media dalam Pembelajaran				
1	Menunjukkan keterampilan dalam penggunaan sumber belajar pembelajaran.			
2	Menunjukkan keterampilan dalam penggunaan media pembelajaran.			
3	Menghasilkan pesan yang menarik.			
4	Melibatkan peserta didik dalam pemanfaatan sumber belajar pembelajaran.			
5	Melibatkan peserta didik dalam pemanfaatan media pembelajaran.			
Pelibatan Peserta Didik dalam Pembelajaran				
1	Menumbuhkan partisipasi aktif peserta didik melalui interaksi guru, peserta didik, sumber belajar.			
2	Merespon positif partisipasi peserta didik.			
3	Menunjukkan sikap terbuka terhadap respons peserta didik.			
4	Menunjukkan hubungan antar pribadi yang kondusif.			
5	Menumbuhkan keceriaan atau antusiasme peserta didik dalam belajar.			
Penggunaan Bahasa yang Benar dan Tepat dalam Pembelajaran				
1	Menggunakan bahasa lisan secara jelas dan lancar.			
2	Menggunakan bahasa tulis yang baik dan benar.			
Kegiatan Penutup				
1	Melakukan refleksi atau membuat rangkuman dengan melibatkan peserta didik.			
2	Memberikan tes lisan atau tulisan .			
3	Mengumpulkan hasil kerja sebagai bahan portofolio.			
4	Melaksanakan tindak lanjut dengan memberikan arahan kegiatan berikutnya dan tugas pengayaan.			
	Jumlah			

Rekomendasi.....

BAB 6

MODEL PEMBELAJARAN SAINTIFIK

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bagian bab ini akan dibahas mengenai pengertian model, macam-macam model pembelajaran dan pendekatan saintifik, serta implementasinya dalam pembelajaran Sains. Model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pada strategi, metode atau prosedur pembelajaran. Istilah model pembelajaran mempunyai 4 ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi atau metode pembelajaran, yaitu; (1) Rasional teoritis yang logis yang disusun oleh pendidik, (2) Tujuan pembelajaran yang akan dicapai, (3) Langkah-langkah mengajar yang diperlukan agar model pembelajaran dapat dilaksanakan secara optimal, dan (4). Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat dicapai. Materi pembelajaran bab ini diperoleh dari berbagai sumber belajar, terutama buku materi utama modul implementasi Kurikulum 2013 materi IPA SMP/MTs, dan beberapa materi yang diperoleh dari sumber internet maupun sumber belajar lain yang terkait.

B. Model Pembelajaran dan Contohnya

2.1 Pembelajaran Langsung

Model pembelajaran langsung merupakan model pembelajaran yang lebih berpusat pada guru dan lebih mengutamakan strategi pembelajaran efektif guna memperluas informasi materi ajar. Adapun macam-macam pembelajaran langsung antara lain : (1) Ceramah, merupakan suatu cara penyampaian informasi dengan lisan dari seorang kepada sejumlah pendengar, (2) Praktek dan latihan, merupakan suatu teknik untuk membantu peserta didik agar dapat menghitung dengan cepat yaitu dengan banyak latihan dan mengerjakan soal, (3) Ekspositori, merupakan suatu cara penyampaian informasi yang mirip dengan ceramah, hanya saja frekuensi pembicara/guru lebih sedikit, (4) Demonstrasi, merupakan suatu cara penyampaian informasi yang mirip dengan ceramah dan ekspositori, hanya saja frekuensi pembicara/guru lebih sedikit dan peserta didik lebih banyak dilibatkan, (5) *Questioner*, dan (6) Mencongak

Model pembelajaran langsung mempunyai ciri-ciri, antara lain : (1) Proses pembelajaran didominasi oleh keaktifan guru, (2) Suasana kelas ditentukan oleh guru sebagai perancang kondisi, (3) Lebih mengutamakan keluasaan materi ajar daripada proses terjadinya pembelajaran, dan Materi ajar bersumber dari guru. Tujuan Pembelajaran Langsung dari model pembelajaran langsung adalah untuk untuk mengefisienkan materi ajar agar sesuai dengan waktu yang diberikan dalam suatu periode tertentu. Dengan model ini cakupan materi ajar yang disampaikan lebih luas dibandingkan dengan model-model pembelajaran yang lain.

Nilai karakter yang akan diperoleh peserta didik dalam pembelajaran langsung (*Direct Learning*) adalah kreatif, inovatif, mandiri dan percaya diri, evaluasi diri, bertanggung jawab, pengembangan diri, menyusun *strategy plan*, ketekunan, dan disiplin (Dirjen Dikti, 2012).

2.2. Model Pembelajaran Inkuiri

Model inkuiri memang tidak dapat dipisahkan dari model pemecahan masalah. Untuk menerapkan pendekatan ini dosen, guru, atau pendidik harus berpikir dan berperilaku yang memfasilitasi peserta didik untuk dapat membuat identifikasi apa yang akan dipelajari. Dosen guru, atau pendidik membantu mahasiswa dalam membuat pertanyaan, menentukan strategi mengumpulkan informasi dan mengolah informasi. Pendekatan ini memerlukan pendidik yang kreatif dalam menyusun pembelajaran dan bekerja dengan rencana yang baik. Ketika mahasiswa belajar, mereka sudah mempunyai target yang jelas. Pendekatan ini memberikan tantangan yang cukup baik bagi pendidik ataupun peserta didik. Dosen dan mahasiswa akhirnya berada dalam perspektif yang

sama yaitu menjadi pembelajar. Bahkan pada situasi tertentu guru dan peserta didik akan belajar tentang hal yang sama. Model pembelajaran inkuiri akan lebih menyadarkan peserta didik tentang proses penyelidikannya dan belajar tentang prosedur dan kerja ilmiah secara langsung. Pendekatan belajar dengan model inkuiri terdiri atas lima tahapan, yaitu:

1. Tahap penyajian masalah atau menghadapkan peserta didik pada situasi yang memacu keingintahuan peserta didik. Pada tahap ini guru membawa situasi masalah dan menentukan prosedur inkuiri kepada peserta didik (berbentuk pertanyaan yang hendaknya dijawab ya/tidak). Permasalahan yang diajukan adalah masalah yang sederhana yang dapat menimbulkan rasa ingin tahu peserta didik. Hal ini diperlukan untuk memberikan pengalaman kreasi pada peserta didik, tetapi sebaiknya didasarkan pada ide yang sederhana, yang dekat dengan lingkungan peserta didik.
2. Tahap pengumpulan dan verifikasi data. Peserta didik mengumpulkan data informasi tentang peristiwa yang mereka lihat atau alami.
3. Tahap eksperimen. Pada tahap ini peserta didik melakukan eksperimen untuk mengeksplorasi dan menguji secara langsung. Eksplorasi mengubah segala sesuatu untuk mengetahui pengaruhnya, tidak selalu diarahkan oleh suatu teori atau hipotesis. Pengujian secara langsung terjadi ketika peserta didik menguji hipotesis atau teori. Pada tahap ini guru berperan untuk mengendalikan peserta didik bila mengasumsikan suatu variabel yang telah disangkalnya, padahal pada kenyataannya tidak. Peran pendidik lainnya pada tahap ini adalah memperluas informasi yang telah diperoleh. Selama verifikasi peserta didik boleh mengajukan pertanyaan tentang objek, ciri, kondisi, dan peristiwa.
4. Tahap mengorganisasikan data dan merumuskan penjelasan. Pada tahap ini pendidik mengajak peserta didik merumuskan penjelasan. Kemungkinan besar akan ditemukan peserta didik yang mendapatkan kesulitan dalam mengemukakan informasi yang diperoleh menjadi uraian penjelasan. Peserta didik yang demikian didorong untuk dapat memberi penjelasan yang tidak begitu mendetail.
5. Tahap mengadakan analisis terhadap proses inkuiri. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk menganalisis pola penemuan mereka. Mereka boleh menentukan pertanyaan yang lebih efektif, pertanyaan yang produktif atau tipe informasi yang dibutuhkan dan tidak diperoleh. Tahap ini akan menjadi penting apabila dilaksanakan pendekatan model inkuiri dan dicoba memperbaiki secara sistematis dan independen. Konflik yang dialami peserta didik saat melihat suatu kejadian yang menurut pandangannya tidak umum dapat menuntun partisipasi aktif dalam penyelidikan secara ilmiah

Nilai karakter yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran inkuiri adalah rasa ingin tahu, kerja keras, kreatif dan inovatif, kemandirian, kedisiplinan, kemampuan mencari informasi bar, dan ketajaman analisis (Suyadi, 2013, Dirjend dikti, 2012).

2.3 Model Pembelajaran Diskoveri

Metode *Discovery Learning* adalah teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila peserta didik tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan peserta didik mengorganisasi sendiri.

1. Sebagai strategi belajar, *Discovery Learning* mempunyai prinsip yang sama dengan inkuiri (*inquiry*) dan *Problem Solving*. Tidak ada perbedaan yang prinsipil pada ketiga istilah ini, pada *Discovery Learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui. Perbedaannya dengan *discovery* ialah bahwa pada *discovery* masalah yang diperhadapkan kepada peserta didik semacam masalah yang direkayasa oleh guru
2. Dalam mengaplikasikan metode *Discovery Learning* guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara aktif, sebagaimana pendapat guru harus dapat membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar peserta didik sesuai dengan tujuan. Kondisi seperti ini ingin merubah kegiatan pembelajaran yang *teacher oriented* menjadi *student oriented*.

3. Pada *discovery Learning*, hendaknya guru harus memberikan kesempatan muridnya untuk menjadi seorang *problem solver*, seorang scientis, historin, atau ahli matematika. Bahan ajar tidak disajikan dalam bentuk akhir, tetapi peserta didik dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan, meng-analisis, mengintegrasikan, mereorganisasikan bahan serta membuat kesimpulan.

Keuntungan Model Pembelajaran Penemuan

1. Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses-proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya.
2. Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer.
3. Menimbulkan rasa senang pada peserta didik , karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
4. Metode ini memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.
5. Menyebabkan peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalanya dan motivasi sendiri.
6. Metode ini dapat membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
7. Berpusat pada peserta didik dan guru berperan sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan. Bahkan gurupun dapat bertindak sebagai peserta didik , dan sebagai peneliti di dalam situasi diskusi.
8. Membantu peserta didik menghilangkan skeptisme (keraguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti.
9. Peserta didik akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik;

Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru

1. Mendorong peserta didik berfikir dan bekerja atas inisiatif sendiri;
2. Mendorong peserta didik berfikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri;
3. Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik; Situasi proses belajar menjadi lebih terangsang;
4. Proses belajar meliputi sesama aspeknya peserta didik menuju pada pembentukan manusia seutuhnya;
5. Meningkatkan tingkat penghargaan pada peserta didik ;
6. Kemungkinan peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar;
7. Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu.

Kelemahan dari Model Penemuan ini adalah:

1. Metode ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi peserta didik yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berfikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.
2. Metode ini tidak efisien untuk mengajar jumlah peserta didik yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya.
3. Harapan-harapan yang terkandung dalam metode ini dapat buyar berhadapan dengan peserta didik dan guru yang telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama.

4. Pengajaran *discovery* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.
5. Pada beberapa disiplin ilmu, misalnya IPA kurang fasilitas untuk mengukur gagasan yang dikemukakan oleh para peserta didik
6. Tidak menyediakan kesempatan untuk berfikir yang akan ditemukan oleh peserta didik karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru.

Langkah-langkah dalam model pembelajaran penemuan terdiri atas:

1. Langkah Persiapan, pada langkah awal ini kegiatan sebagai berikut (a). Menentukan tujuan pembelajaran, (b). Melakukan identifikasi karakteristik peserta didik (kemampuan awal, minat, gaya belajar, dan sebagainya), (c). Memilih materi pelajaran, (d). Menentukan topik yang harus dipelajari peserta didik secara induktif (dari contoh generalisasi), (e). Mengembangkan bahan-bahan belajar yang berupa contoh, ilustrasi, tugas dan sebagainya untuk dipelajari peserta didik, (f). Mengatur topik pelajaran dari yang sederhana ke kompleks, dari yang konkret ke abstrak, atau dari tahap enaktif, ikonik sampai ke simbolik, (g). Melakukan penilaian proses dan hasil belajar peserta didik

2. Langkah Pelaksanaan

- a. *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)
Pertama-tama pada tahap ini peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu guru dapat memulai kegiatan PBM 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 peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.
- b. *Problem statement* (pernyataan/ identifikasi masalah)
Setelah dilakukan stimulasi langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda atau topik masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah)
- c. *Data collection* (Pengumpulan Data).
Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan demikian anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya.
- d. *Data Processing* (Pengolahan Data)
Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para peserta didik 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
- e. *Verification* (Pembuktian)
Pada tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data processing. Verification menurut Bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk

menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya.

f. *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi

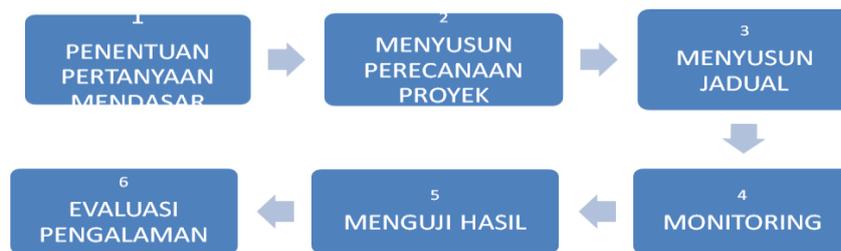
Nilai-nilai karakter yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran diskoveri (penemuan) adalah rasa ingin tahu, kerja keras, kreatif dan inovatif, kemandirian, kedisiplinan, berfikir kritis, kemampuan penelurusan dan penemuan, pengamatan, dan inisiatif.

2.4. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*=PjBL)

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

Pada pembelajaran berbasis proyek, maka ditemukan beberapa keuntungan diantaranya (a) mningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai, (b) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, (c) membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks, (d) meningkatkan kolaborasi, (e) mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi, (f) meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber, (g) memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas, (h) menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata, (i) melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata, dan (j) membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Pada pembelajaran berbasis proyek, maka ditemukan beberapa kelemahan yaitu (a) memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah, (b) membutuhkan biaya yang cukup banyak, (c) banyak instruktur atau guru yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana guru memegang peran utama di kelas, (d) banyaknya peralatan yang harus disediakan, (e) peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan, (f) ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok, ketika topik yang diberikan kepada setiap kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.



Gambar 6.1. Langkah-langkah kegiatan Proyek Based Learning

Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Tugas tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan peserta didik pada mata pelajaran tertentu secara jelas. Pada penilaian proyek setidaknya ada 3 hal yang perlu dipertimbangkan yaitu: (1) **Kemampuan pengelolaan** yaitu suatu Kemampuan peserta didik dalam memilih topik, mencari informasi dan mengelola waktu pengumpulan data serta penulisan laporan, (2) **Relevansi**, yaitu suatu penilaian kesesuaian antara proyek yang dikerjakan dengan mata pelajaran, dengan mempertimbangkan tahap pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran, dan (3) **Keaslian** yaitu keaslian proyek yang dilakukan peserta didik harus merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap proyek peserta didik.

Nilai karakter dalam pembelajaran berbasis proyek nilai karakter/sikap bertanggung jawab, kreatif dan inovatif, kemampuan berkomunikasi, aktualisasi, terlatih membuat rancangan proyek, bekerja sama, bekerja secara sistematis, menghasilkan proyek yang efisien, percaya diri, perencanaan, mengelola, kemampuan memprediksi, dan menjalankan metode.

2.5. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning/PBL*)

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) merupakan model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar. Dalam kelas yang menerapkan PBL, peserta didik bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (*real world*). Model PBL adalah suatu model yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu peserta didik untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya. Pembelajaran PBL cocok untuk mengembangkan pengetahuan dasar maupun kompleks. Macam-macam pembelajaran berdasarkan masalah adalah :

- 1 Pembelajaran berdasarkan proyek (*project-based instruction*), adalah model pembelajaran yang memperkenankan peserta didik untuk bekerja mandiri dalam mengkonstruksi pembelajarannya.
- 2 Pembelajaran berdasarkan pengalaman (*experience-based instruction*), model pembelajaran yang memperkenankan peserta didik melakukan percobaan guna mendapatkan kesimpulan yang benar dan nyata.
- 3 Belajar otentik (*authentic learning*), model pembelajaran yang memperkenankan peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir dan memecahkan masalah yang penting dalam konteks kehidupan nyata.

- 4 Pembelajaran bermakna, model pembelajaran yang mengikuti metodologi sains dan memberi kesempatan untuk pembelajaran bermakna.

Ciri-ciri dari model PBL, antara lain (a) pengajuan pertanyaan atau masalah. (b) berfokus pada keterkaitan antar disiplin, (c) penyelidikan autentik, artinya PBL mengharuskan peserta didik melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Peserta didik harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisa informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi, merumuskan kesimpulan, dan menghasilkan produk dan memamerkannya, (d) Kolaborasi, artinya pembelajaran berdasarkan masalah dicirikan oleh peserta didik yang bekerja sama satu dengan yang lainnya, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. Karakter bekerja sama memberikan motivasi untuk secara berkelanjutan terlibat dalam tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan dialog dan untuk mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berfikir,

Model PBL tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada peserta didik. Model PBL dikembangkan untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual; belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi; dan menjadi peserta didik yang otonom dan mandiri. Manfaat khusus yang diperoleh metode pemecahan masalah. Tugas guru adalah membantu para peserta didik merumuskan tugas-tugas, dan bukan menyajikan tugas pelajaran. Objek pelajaran tidak dipelajari dari buku, tetapi dari masalah yang ada di sekitarnya.

Pada pembelajarannya di dalam kelas PBL, peran guru berbeda dengan kelas tradisional. Peran guru di dalam kelas PBL antara lain sebagai berikut: (1) Mengajukan masalah atau mengorientasikan peserta didik kepada masalah autentik, yaitu masalah kehidupan nyata sehari-hari, (2) Memfasilitasi/ membimbing penyelidikan misalnya melakukan pengamatan atau melakukan eksperimen/ percobaan, (3) Memfasilitasi dialog peserta didik, dan (4) Mendukung belajar peserta didik. Adapun kelebihan Problem based Learning adalah (1) pembelajaran bermakna. Peserta didik/mahasiswa yang belajar memecahkan suatu masalah maka mereka akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik/mahasiswa dihadapkan dengan situasi di mana konsep diterapkan, (2) Dalam situasi PBL, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan, (3) PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik/mahasiswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Langkah Operasional dalam model PBL adalah (a) **Konsep Dasar (*Basic Concept*)**, Fasilitator memberikan konsep dasar, petunjuk, referensi, atau *link* dan *skill* yang diperlukan dalam pembelajaran tersebut. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik lebih cepat masuk dalam atmosfer pembelajaran dan mendapatkan 'peta' yang akurat tentang arah dan tujuan pembelajaran, (2) **Pendefinisian masalah (*Defining the Problem*)**, yang mana dalam langkah ini fasilitator menyampaikan skenario atau permasalahan dan peserta didik melakukan berbagai kegiatan *brainstorming* dan semua anggota kelompok mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan terhadap skenario secara bebas, sehingga dimungkinkan muncul berbagai macam alternatif pendapat, (3). **Pembelajaran Mandiri (*Self Learning*)** Peserta didik mencari berbagai sumber yang

dapat memperjelas isu yang sedang diinvestigasi. Sumber yang dimaksud dapat dalam bentuk artikel tertulis yang tersimpan di perpustakaan, halaman web, atau bahkan pakar dalam bidang yang relevan.

Tahap investigasi memiliki tujuan utama, yaitu: (1) agar peserta didik mencari informasi dan mengembangkan pemahaman yang relevan dengan permasalahan yang telah didiskusikan di kelas, dan (2) informasi dikumpulkan dengan satu tujuan yaitu dipresentasikan di kelas dan informasi tersebut haruslah relevan dan dapat dipahami, (3) **Pertukaran Pengetahuan** Setelah mendapatkan sumber untuk keperluan pendalaman materi dalam langkah pembelajaran mandiri, selanjutnya pada pertemuan berikutnya peserta didik berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengklarifikasi capaiannya dan merumuskan solusi dari permasalahan kelompok. Pertukaran pengetahuan ini dapat dilakukan dengan cara peserta didik berkumpul sesuai kelompok dan fasilitatornya, (4) Penilaian (*Assessment*) dilakukan dengan memadukan tiga aspek pengetahuan (*knowledge*), kecakapan (*skill*), dan sikap (*attitude*).

Penilaian terhadap penguasaan pengetahuan yang mencakup seluruh kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan ujian akhir semester (UAS), ujian tengah semester (UTS), kuis, PR, dokumen, dan laporan. Penilaian terhadap kecakapan dapat diukur dari penguasaan alat bantu pembelajaran, baik *software*, *hardware*, maupun kemampuan perancangan dan pengujian.

Adapun contoh penerapan Sebelum memulai proses pembelajaran di dalam kelas, peserta didik terlebih dahulu diminta untuk mengobservasi suatu fenomena terlebih dahulu. Kemudian peserta didik diminta mencatat masalah-masalah yang muncul. Setelah itu tugas guru adalah merangsang peserta didik untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang ada. Tugas guru adalah mengarahkan peserta didik untuk bertanya, membuktikan asumsi, dan mendengarkan pendapat yang berbeda dari mereka. Memanfaatkan lingkungan peserta didik untuk memperoleh pengalaman belajar. Guru memberikan penugasan yang dapat dilakukan di berbagai konteks lingkungan peserta didik, antara lain di sekolah, keluarga dan masyarakat.

Penugasan yang diberikan oleh guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar diluar kelas. Peserta didik diharapkan dapat memperoleh pengalaman langsung tentang apa yang sedang dipelajari. Pengalaman belajar merupakan aktivitas belajar yang harus dilakukan peserta didik dalam rangka mencapai penguasaan standar kompetensi, kemampuan dasar dan materi pembelajaran. Penilaian pembelajaran dengan *PBL* dilakukan dengan *authentic assesment*. Penilaian dapat dilakukan dengan portfolio yang merupakan kumpulan yang sistematis pekerjaan peserta didik yang dianalisis untuk melihat kemajuan belajar dalam kurun waktu tertentu dalam kerangka pencapaian tujuan pembelajaran. Penilaian dalam pendekatan *PBL* dilakukan dengan cara evaluasi diri (*self-assessment*) dan *peer-assessment*. *Self-assessment*. Penilaian yang dilakukan oleh peserta didik itu sendiri terhadap usaha-usahanya dan hasil pekerjaannya dengan merujuk pada tujuan yang ingin dicapai (standard) oleh peserta didik itu sendiri dalam belajar.

Peer-assessment. Penilaian di mana peserta didik berdiskusi untuk memberikan penilaian terhadap upaya dan hasil penyelesaian tugas-tugas yang telah dilakukannya sendiri maupun oleh teman dalam kelompoknya. Pengajaran berdasarkan masalah terdiri dari 5 langkah utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan peserta didik dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja peserta didik. Kelima langkah tersebut dijelaskan berdasarkan langkah-langkah berikut.

- 1 Tahap-1 Orientasi peserta didik pada masalah : Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan
- 2 Tahap-2 Mengorganisasi peserta didik untuk belajar: Guru membantu peserta didik untuk

mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

- 3 Tahap-3: Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
- 4 Tahap-4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
- 5 Tahap-5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Nilai-nilai karakter yang diperoleh peserta didik melalui penerapan model PBL adalah bekerja berdasarkan prioritas, mengambil keputusan, berpikir kritis, selektif, tanggung jawab, kepekaan melihat masalah, identifikasi masalah, terlatih menyelesaikan masalah, ketajaman analisis, kemampuan interpretasi, dan menggunakan metode kemampuan *life long learning* (Suyadi, 2013, Dirjend Dikti, 2012).

2.7. Model Pembelajaran Kooperatif

Model pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai setidaknya tiga tujuan penting pembelajaran, yaitu hasil belajar akademik, penerimaan terhadap keragaman, dan pengembangan keterampilan sosial. Slavin (1997) menyatakan pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dengan peserta didik bekerja dalam kelompok yang memiliki kemampuan heterogen. Pembelajaran kooperatif mengacu pada model pembelajaran yang mendorong peserta didik bekerja bersama dalam kelompok kecil dan saling membantu dalam belajar. Suatu pembelajaran kooperatif sebagai sekumpulan strategi mengajar yang digunakan guru agar peserta didik saling membantu dalam mempelajari sesuatu.

Ada empat macam model pembelajaran kooperatif yang dikemukakan oleh Arends (2001), yaitu; (1) *Student Teams Achievement Division* (STAD), (2) *Group Investigation*, (3) *Jigsaw*, dan (4) *Structural Approach*. Model pembelajaran kooperatif ditandai dengan adanya struktur tugas, struktur tujuan, dan struktur penghargaan. Adapun pengertian dari ketiga struktur diatas adalah sebagai berikut:

- a. Struktur tugas mengacu pada cara pengaturan pembelajaran dan jenis kegiatan peserta didik dalam kelas
- b. Struktur tujuan, yaitu sejumlah kebutuhan yang ingin dicapai oleh peserta didik dan guru pada akhir pembelajaran atau saat peserta didik menyelesaikan pekerjaannya. Ada tiga macam struktur tujuan, yaitu: Struktur tujuan individualistic, Struktur tujuan kompetitif, dan Struktur tujuan kooperatif
- c. Struktur penghargaan kooperatif, yaitu penghargaan yang diberikan pada kelompok jika keberhasilan kelompok sebagai akibat keberhasilan bersama anggota kelompok.

Suatu Pembelajaran yang menggunakan model kooperatif memiliki ciri-ciri sebagai berikut: (1) peserta didik bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menyelesaikan materi belajar, (2) kelompok dibentuk dari peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah, (3) jika mungkin, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, jenis kelamin yang berbeda-beda, (4) penghargaan lebih berorientasi pada kelompok dari pada individu. Pembelajaran kooperatif dilaksanakan mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut : (a) Menyampaikan tujuan pembelajaran

dan perlengkapan pembelajaran, (2) Menyampaikan informasi, (3) Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar, (4) Membantu peserta didik belajar dan bekerja dalam kelompok, (5) Evaluasi atau memberikan umpan balik, dan (6) Memberikan penghargaan. Model pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai setidaknya tiga tujuan pembelajaran kooperatif, yaitu: (a) meningkatkan kinerja peserta didik dalam tugas-tugas akademik.

Beberapa ahli berpendapat bahwa model ini unggul dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang sulit. (b) Penerimaan yang luas terhadap orang yang berbeda menurut ras, budaya, kelas sosial, kemampuan, maupun ketidakmampuan. Mengajarkan untuk saling menghargai satu sama lain, dan (c) Mengajarkan kepada peserta didik keterampilan kerjasama dan kolaborasi. Keterampilan ini penting karena banyak anak muda dan orang dewasa masih kurang dalam keterampilan sosial. Melalui model ini diharapkan tidak cuma kemampuan akademik yang dimiliki peserta didik tetapi juga keterampilan yang lain, yaitu keterampilan (1) sosial, (2) berbagi, (3) berperan Serta, (4) komunikasi, (5) pembangunan tim, dan (6) kelompok

Nilai-nilai karakter yang dapat dikembangkan pada pembelajaran kooperatif adalah karakter peduli social, tanggung jawab, toleransi, kerja keras, belajar keras, cinta tanah air dan semangat kebangsaan, bersahabat dan komunikatif, dan cinta damai (Suyadi, 2013, Dirjend Dikti, 2012).

2.8. Model Pembelajaran Kuantum

Kuantum diartikan sebagai interaksi-interaksi yang mengubah energi menjadi cahaya. Dalam hal ini, peserta didik dianalogikan sebagai interaksi, kurikulum dianalogikan sebagai materi, dan cara belajar dianalogikan sebagai kecepatan massa. Konsep kuantum tersebut merupakan analogi rumus teori Relativitas Einstein. Rumus yang terkenal dalam fisika kuantum adalah massa kali kecepatan cahaya kuadrat sama dengan energi ($E=mc^2$). Tubuh kita secara fisik adalah materi. Akar landasan pembelajaran kuantum bukan fisika kuantum. Konsep kunci dari berbagai teori dan strategi belajar yang lain, seperti teori (a) otak kanan/kiri, (b) *otak triune*, (c) pilihan modalitas (visual, auditorial dan kinestetik), (d) kecerdasan ganda, (e) pendidikan holistik atau menyeluruh, (f) belajar berdasarkan pengalaman, (g) belajar dengan simbol, dan (h) Simulasi/permainan

Karakteristik Umum: Beberapa karakteristik umum yang tampak pada pembelajaran kuantum adalah : (1) berpangkal pada psikologi kognitif, (2) lebih bersifat humanistik, (3) bersifat konstruktivis (tis), (4) memusatkan perhatian pada interaksi yang bermutu dan bermakna, (5) sangat menekankan pada pemercepatan pembelajaran dengan taraf keberhasilan tinggi, (6) sangat menekankan kealamiah dan kewajaran proses pembelajaran, (7) menekankan kebermaknaan dan kebermutuan proses pembelajaran, (8) suatu model yang memadukan konteks dan isi pembelajaran (9) memusatkan perhatian pada pembentukan keterampilan akademis, keterampilan hidup, prestasi sisikal/material, (10) menempatkan nilai dan keyakinan sebagai bagian penting proses pembelajaran, (11) mengutamakan keberagaman dan kebebasan, (12) mengintegrasikan totalitas tubuh dan pikiran dalam proses pembelajaran. Adapun prinsip utama dalam pembelajaran kuantum yang dimaksud adalah :

- 1) Prinsip utama pembelajaran kuantum berbunyi “Bawalah dunia mereka (peserta didik) ke dalam dunia kita (pengajar) dan antarkan dunia kita (pengajar) ke dalam dunia mereka (peserta didik).
- 2) Dalam pembelajaran kuantum juga berlaku prinsip bahwa proses pembelajaran merupakan permainan *orquestra simfoni*. Prinsip dasar pembelajaran ini adalah (a) Ketahuilah bahwa segalanya berbicara, (b). Ketahuilah bahwa segalanya bertujuan, (c). Sadarilah bahwa pengalaman mendahului penamaan, (d). Akuilah setiap usaha yang dilakukan dalam pembelajaran, (e). Sadarilah bahwa sesuatu yang layak dipelajari layak pula dirayakan

- 3) Dalam pembelajaran kuantum juga berlaku prinsip bahwa pembelajaran harus berdampak bagi terbentuknya keunggulan. Prinsip keunggulan dalam pembelajaran kuantum yaitu (a). terapkanlah hidup dalam inte-gritas, (b). akuilah kegagalan dapat membawa kesuksesan, (c). ber-bicaralah dengan niat baik, (d). tegaskanlah komitmen, (e). jadilah pemilik, (f). Tetaplah lentur, (g). pertahankanlah keseimbangan

Pada bagian berikut ini disajikan model pembelajaran Kuantum dalam pembelajaran kuantum TANDUR. Adapun kerangka perencanaan pembelajaran kuantum TANDUR adalah sebagai berikut :

Tabel 6.1. Langkah-langkah pembelajaran Kuantum TANDUR

Tumbuhan	Sertakan diri mereka, pikat/tarik mereka, puaskan keinginan tahunan mereka
Alami	Berikan mereka pengalaman belajar, tumbuhan “kebutuhan untuk mengetahui”
Namai	Berikan “data” tepat saat minat memuncak mengenalkan konsep-konsep pokok data materi pembelajaran
Demonstrasikan	Berikan kesempatan bagi mereka untuk mengaitkan pengalaman dengan data baru
Ulangi	Rekatkan gambaran keseluruhannya
Rayakan	Perayakan menambahkan belajar dengan asosiasi positif

Pada pembelajaran kuantum, maka peta Konsep sebagai Teknik Belajar Efektif. Adapun langkah-langkah teknis penggunaan peta konsep menurut Dahar (1994) adalah sebagai berikut : (a). Mulai dengan topik di tengah halaman, (b). Buatlah cabang-cabangnya, (c). Gunakan kata-kata kunci , (d). Tambahkan simbol-simbol untuk mendapatkan ingatan yang lebih baik , (e). Gunakanlah huruf KAPITAL, (f). Tuliskan gagasan-gagasan penting dengan huruf-huruf yang lebih besar, (g). Hidupkanlah peta pikiran dengan hal-hal yang menarik, (h) Garis bawahi kata-kata itu dan gunakan huruf tebal/miring, (i) Bersikap kreatif dan berani, (j) Gunakan bentuk acak-acak untuk menunjukkan gagasan-gagasan, (k) Buatlah peta konsep secara horisontal, agar dapat memperbesar ruang bagi gagasan anda

Langkah-langkah cara pembelajarandengan metode tugas kerja kelompok: (a). Guru melakukan apersepsi, (b). Sajikan gambar, (c). Gunakan pertanyaan tentang dimensi / cakupan materi, (d). Sambil bertanya guru mencoba menstransfer jawaban peserta didik dalam bentuk peta konsep, (e). Perbaiki peta konsep yang belum terstruktur menjadi terstruktur , (f). Setelah gambar peta konsep jadi di papan tulis, guru meminta peserta didik untuk membuat peta konsep secara berkelompok, (g). Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok, (h). Selama peserta didik menyusun peta konsep, guru berkeliling untuk memberikan penjelasan , (i). Guru meminta peserta didik untuk membuat matrik konsep, mengelompokkan atributnya, (j). Setelah selesai wakil kelompok ditugasi maju kedepan untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya, (k). Jika diperlukan guru memberikan penjelasan terhadap materi yang belum dipahami peserta didik, (l). Berikan masukan terhadap hasil pekerjaan peserta didik, (m). Lakukan post test , (n). Berikan peserta didik untuk memberikan masukan terhadap cara pembelajaranyang dilakukan oleh guru sebagai evaluasi untuk pembelajaranpada pertemuan selanjutnya.

Pada pembelajaran kuantum dikenal teknik memori. Teknik memori adalah teknik memasukkan informais kedalam otak yang sesuai dengan cara kerja otak. Menurut Gunawan (2004)

otak suka akan hal-hal yang bersifat : (1) Ekstren berlebihan / tidak masuk akal, (2) Penuh warna , (3). Multi sensori, (4) Lucu, (5). Melibatkan Emosi , (6). Melibatkan Irama / musik, (7). Tindakan Aktif, (8). Gambar tiga dimensi dan hidup, (9). Menggunakan asosiasi, (10). Imajinasi, (11). Humor , (12). Simbol, (13). Nomor dan urutan.

Keunggulan dari model pembelajaran kuantum diantaranya adalah : (a) melibatkan teknologi pendidikan terkini, karena mempunyai basis cara kerja otak yang kuat, (b) memberi kebebasan kepada peserta didik untuk melakukan eksplorasi pembelajaran sesuai modalitas belajar (Somatic, Auditorial, Visual, Intelektual) yang dimiliki masing-masing peserta didik, (c) model pembelajaran kuantum member peluang kepada semua peserta didik untuk mencapai kompetensi prestasi belajar secara menakjubkan, dan (d) setiap upaya belajar peserta didik dihargai dengan reward yang sepadan, sehingga peserta didik semakin termotivasi belajar (Suyadi, 2013). Adapun Nilai nilai karakter dalam pembelajaran kuantum adalah menghargai prestasi, kreatif dan inovatif, mandiri, rasa ingin tahu, dan gemar membaca.

BAB 7

PEMBELAJARAN SAINS TERINTEGRASI KARAKTER

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pembelajaran sains terintegrasi karakter konservasi. Materi dalam bab ini diawali mengenai pengertian dan tujuan pendidikan karakter, indikator keberhasilan pendidikan karakter, dan strategi pengintegrasian pembelajaran sains dengan karakter konservasi. Tujuan pendidikan di SMP, termasuk pengembangan karakter, semestinya dapat dicapai melalui pengembangan dan implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang mengacu pada standar nasional pendidikan (SNP). Di dalam SNP telah secara jelas dijabarkan standar kompetensi lulusan dan materi yang harus disampaikan kepada peserta didik. Karakter juga termasuk dalam materi yang harus diajarkan dan dikuasai serta direalisasikan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.

Permasalahannya adalah selama ini pengembangan dan implementasi KTSP masih cenderung terpusat pada pengembangan kemampuan intelektual. Padahal pendidikan karakter pada dasarnya dapat diintegrasikan dalam pembelajaran pada setiap mata untuk Materi pembelajaran yang berkaitan dengan norma atau nilai-nilai pada setiap mata pelajaran perlu dikembangkan, dieksplisitkan, dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran nilai-nilai karakter tidak hanya pada tataran kognitif, tetapi menyentuh pada internalisasi, dan pengamalan nyata dalam kehidupan peserta didik sehari-hari di masyarakat.

B. Pengertian Pendidikan Karakter

Pendidikan karakter merupakan upaya-upaya yang dirancang dan dilaksanakan secara sistematis untuk menanamkan nilai-nilai perilaku peserta didik yang berhubungan dengan Tuhan Yang Maha Esa, diri sendiri, sesama manusia, lingkungan, dan kebangsaan yang terwujud dalam pikiran, sikap, perasaan, perkataan, dan perbuatan berdasarkan norma-norma agama, hukum, tata krama, budaya, dan adat istiadat. Pendidikan merupakan daya upaya memajukan pertumbuhan budi pekerti (kekuatan batin, karakter), berpikir (*intellect*) dan tubuh anak, dimana bagian-bagian tersebut tidak boleh dipisahkan agar kita dapat memajukan kesempurnaan hidup anak-anak kita seperti yang diungkapkan oleh Bapak Pendidikan Nasional Indonesia yaitu Ki Hadjar Dewantara. Secara akademik, pendidikan karakter dimaknai sebagai pendidikan nilai, pendidikan budi pekerti, pendidikan moral, pendidikan watak yang tujuannya mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memberikan keputusan baik- buruk, memelihara apa yang baik itu dan mewujudkan kebaikan itu dalam kehidupan sehari-hari dengan sepenuh hati.

Secara akademik, pendidikan karakter dimaknai sebagai pendidikan nilai, pendidikan budi pekerti, pendidikan moral, pendidikan watak yang tujuannya mengembangkankemampuan peserta didik untuk memberikan keputusan baik-buruk, memelihara apa yang baik itu dan mewujudkan kebaikan itu dalam kehidupan sehari-hari dengan sepenuh hati. Urgensi dari pelaksanaan komitmen nasional pendidikan karakter, telah dinyatakan pada Sarasehan Nasional Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa sebagai kesepakatan nasional pengembangan pendidikan budaya dan karakter bangsa. Pendidikan karakter memiliki landasan yuridis dalam Permendiknas No 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan yang memuat nilai-nilai dasar dalam SKL Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.

Pengembangan budaya karakter dapat dilakukan dengan beberapa strategi, antara lain integrasi dalam mata pelajaran IPA/Sains; pembiasaan dalam kehidupan keseharian di satuan pendidikan; integrasi ke dalam kegiatan ekstrakurikuler; penerapan pembiasaan kehidupan keseharian di rumah. Khusus untuk integrasi dalam pembelajaran IPA dapat dilakukan dengan penerapan model KBSB, dimana dalam model ini mengintegrasikan keterampilan berpikir dan strategi-strategi berpikir dalam aktivitas peserta didik. Manakala peserta didik sudah terlatih dengan budaya keterampilan berpikir, strategi berpikir dan bernalar untuk memiliki nilai mulia maka akan menjadi peserta didik yang berkarakter, yaitu peserta didik yang memiliki kemampuan mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap dalam usaha untuk memahami lingkungan

Dalam konteks kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara Indonesia, diyakini bahwa nilai dan karakter yang secara legal-formal dirumuskan sebagai fungsi dan tujuan pendidikan nasional, harus dimiliki peserta didik agar mampu menghadapi tantangan hidup pada saat ini dan di masa mendatang. Sampai saat ini, secara kurikuler telah dilakukan berbagai upaya untuk menjadikan pendidikan lebih mempunyai makna bagi individu yang tidak sekedar memberi pengetahuan pada tataran kognitif, tetapi juga menyentuh tataran afektif dan kognitif melalui mata pelajaran

Pendidikan Agama, Pendidikan Kewarganegaraan, Pendidikan IPS, Pendidikan Bahasa Indonesia dan Pendidikan Jasmani. Adapun urgensi dari pelaksanaan komitmen nasional pendidikan karakter dijabarkan sebagai berikut.

1. Pendidikan budaya dan karakter bangsa merupakan bagian integral yang tak terpisahkan dari pendidikan nasional secara utuh
2. Pendidikan budaya dan karakter bangsa harus dikembangkan secara komprehensif sebagai proses pembudayaan. Oleh karena itu pendidikan dan kebudayaan secara kelembagaan perlu diwadahi secara utuh
3. Pendidikan budaya dan karakter bangsa merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah, masyarakat, sekolah dan orang tua. Oleh karena itu pelaksanaan budaya dan karakter bangsa harus melibatkan keempat unsur tersebut
4. Dalam upaya merevitalisasi pendidikan budaya dan karakter bangsa diperlukan gerak nasional guna menggugah semangat kebersamaan dalam pelaksanaan di lapangan. Sasaran pendidikan karakter yang terintegrasi dalam pembelajaran adalah seluruh peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Indonesia negeri maupun swasta. Melalui program ini diharapkan lulusan SMP memiliki keimanan dan ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, kompetensi akademik yang utuh dan terpadu, sekaligus memiliki kepribadian yang baik sesuai norma-norma dan budaya Indonesia. Pada tataran yang lebih luas, pendidikan karakter nantinya diharapkan menjadi budaya sekolah.

Pendidikan karakter bertujuan untuk meningkatkan mutu penyelenggaraan dan hasil pendidikan di sekolah yang mengarah pada pencapaian pembentukan karakter atau akhlak mulia peserta didik secara utuh, terpadu, dan seimbang, sesuai standar kompetensi lulusan. Melalui pendidikan karakter diharapkan peserta didik SMP mampu secara mandiri meningkatkan dan menggunakan pengetahuannya, mengkaji dan internalisasi serta mempersonalisasi nilai-nilai karakter dan akhlak mulia sehingga terwujud dalam perilaku sehari-hari.

C. Indikator Keberhasilan Pendidikan Karakter

Keberhasilan program pendidikan karakter dapat diketahui terutama melalui pencapaian butir-butir Standar Kompetensi Lulusan oleh peserta didik yang meliputi sebagai berikut: (1)

Mengamalkan ajaran agama yang dianut sesuai dengan tahap perkembangan remaja; (2) Memahami kekurangan dan kelebihan diri sendiri; (3) Menunjukkan sikap percaya diri; (4) Mematuhi aturan-aturan sosial yang berlaku dalam lingkungan yang lebih luas; (5) Menghargai keberagaman agama, budaya, suku, ras, dan golongan sosial ekonomi dalam lingkup nasional; (6) Mencari dan menerapkan informasi dari lingkungan sekitar dan sumber-sumber lain secara logis, kritis, dan kreatif; (7) Menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif; (8) Menunjukkan kemampuan belajar secara mandiri sesuai dengan potensi yang dimilikinya; (9) Menunjukkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari; (10) Mendeskripsikan gejala alam dan sosial; (11) Memanfaatkan lingkungan secara bertanggung jawab; (12) Menerapkan nilai-nilai kebersamaan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara demi terwujudnya persatuan dalam negara kesatuan Republik Indonesia; (13) Menghargai karya seni dan budaya nasional; (14) Menghargai tugas pekerjaan dan memiliki kemampuan untuk berkarya; (15) Menerapkan hidup bersih, sehat, bugar, aman, dan memanfaatkan waktu luang dengan baik; (16) Berkomunikasi dan berinteraksi secara efektif dan santun; (17) Memahami hak dan kewajiban diri dan orang lain dalam pergaulan di masyarakat; Menghargai adanya perbedaan pendapat; (18) Menunjukkan kegemaran membaca dan menulis naskah pendek sederhana; (19) Menunjukkan keterampilan menyimak, berbicara, membaca, dan menulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris sederhana; (20) Menguasai pengetahuan yang diperlukan untuk mengikuti pendidikan menengah; (21) Memiliki jiwa kewirausahaan.

D. Nilai Karakter Utama untuk Peserta Didik SMP

Hasil kajian nilai-nilai agama, norma-norma sosial, peraturan/ hukum, etika akademik, dan prinsip-prinsip HAM, telah teridentifikasi 80 butir nilai karakter yang dikelompokkan menjadi lima, yaitu nilai-nilai perilaku manusia dalam hubungannya dengan (1) Tuhan Yang Maha Esa, (2) diri sendiri, (3) sesama manusia, dan (4) lingkungan, serta (5) kebangsaan. Namun demikian, penanaman kedelapanpuluh nilai tersebut merupakan hal yang sangat sulit. Oleh karena itu, pada tingkat SMP dipilih 20 nilai karakter utama yang disarikan dari butir-butir Standar Kompetensi Lulusan SMP, yaitu:

1. Nilai karakter dalam hubungannya dengan Tuhan (Religius) : Pikiran, perkataan, dan tindakan seseorang yang diupayakan selalu berdasarkan pada nilai-nilai Ketuhanan dan/atau ajaran agamanya.
2. Jujur : Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan, baik terhadap diri dan pihak lain.
3. Bertanggung jawab : Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya sebagaimana yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan YME.
4. Bergaya hidup sehat: Segala upaya untuk menerapkan kebiasaan yang baik dalam menciptakan hidup yang sehat dan menghindari kebiasaan buruk yang dapat mengganggu kesehatan.
5. Disiplin : Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.
6. Kerja keras : Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan guna menyelesaikan tugas (belajar/pekerjaan) dengan sebaik-baiknya.
7. Percaya diri : Sikap yakin akan kemampuan diri sendiri terhadap pemenuhan tercapainya setiap keinginan dan harapannya.

8. Berjiwa wirausaha : Sikap dan perilaku yang mandiri dan pandai atau berbakat mengenali produk baru, menentukan cara produksi baru, menyusun operasi untuk pengadaan produk baru, memasarkannya, serta mengatur permodalan operasinya.
9. Berpikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif : Berpikir dan melakukan sesuatu secara kenyataan atau logika untuk menghasilkan cara atau hasil baru dan termutakhir dari apa yang telah dimiliki.
10. Mandiri : Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas.
11. Ingin tahu : Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.
12. Cinta ilmu : Cara berpikir, bersikap dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap ilmu pengetahuan.
13. Sadar akan hak dan kewajiban diri dan orang lain : Sikap tahu dan mengerti serta melaksanakan apa yang menjadi milik/hak diri sendiri dan orang lain serta tugas/kewajiban diri sendiri serta orang lain.
14. Patuh pada aturan-aturan sosial : Sikap menurut dan taat terhadap aturan-aturan berkenaan dengan masyarakat dan kepentingan umum.
15. Menghargai karya dan prestasi orang lain : Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui dan menghormati keberhasilan orang lain.
16. Santun : Sifat yang halus dan baik dari sudut pandang tata bahasa maupun tata perilakunya ke semua orang.
17. Demokratis : Cara berfikir, bersikap dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dan orang lain.
18. Menghargai lingkungan : Sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi dan selalu ingin memberi bantuan bagi orang lain dan masyarakat yang membutuhkan.
19. Nasionalis: Cara berfikir, bersikap dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap bahasa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi, dan politik bangsanya.
20. Menghargai keberagaman : Sikap memberikan respek/hormat terhadap berbagai macam hal baik yang berbentuk fisik, sifat, adat, budaya, suku, dan agama.

E. Nilai-nilai karakter dalam mata pelajaran IPA

IPA mempelajari tentang fenomena alam dan berbagai permasalahan dalam kehidupan masyarakat. Fenomena alam dalam IPA dapat ditinjau dari objek, persoalan, tema, dan tempat kejadiannya. Pembelajaran IPA memerlukan kegiatan penyelidikan, baik melalui observasi maupun eksperimen. Selain itu, pembelajaran IPA mengembangkan rasa ingin tahu melalui penemuan berdasarkan pengalaman langsung yang dilakukan melalui kinerja ilmiah. Melalui kinerja ilmiah, peserta didik dilatih untuk memanfaatkan fakta, membangun konsep, prinsip, teori sebagai dasar untuk berpikir kreatif, kritis, analitis, dan divergen. Pembelajaran IPA diharapkan dapat membentuk sikap peserta didik dalam kehidupan sehari-hari sehingga mereka akhirnya menyadari keindahan, keteraturan alam, dan meningkatkan keyakinannya terhadap Tuhan Yang Maha Esa. Pada Tabel 7.1 berikut ini disajikan deskripsi dari tiap nilai pendidikan karakter, yaitu:

Tabel 7.1. Deskripsi nilai-nilai pendidikan Karakter

Nilai/Karakter	Deskripsi
Religius	Sikap mengagumi akan kebesaran Tuhan
Kepedulian	Sikap melindungi dan menjaga seseorang atau sesuatu
Kejujuran	Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan.
Kecerdasan	Kemampuan untuk belajar, memahami dan membuat keputusan atau mempunyai pendapat berdasarkan penalaran
Ketangguhan	Memiliki pendapat atau perasaan yang kuat dan tidak mungkin berubah
Demokratis	Mempercayai kebebasan dan kesamaan diantara sesama manusia
Rasa ingin tahu	Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.
Berpikir logis	Cara berpikir untuk mendapatkan alasan yang nalar dan berdasarkan keputusan yang baik.
Berpikir kreatif	Menggunakan atau menghasilkan ide asli
Percaya diri	Sikap yakin akan kemampuan diri sendiri terhadap pemenuhan tercapainya setiap keinginan dan harapannya.
Kedisiplinan	Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.
Kemandirian	Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas.
Bertanggung jawab	Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa.
Peduli lingkungan	Sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.
Cinta ilmu	Cara berpikir, bersikap dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap pengetahuan.
Ketelitian dan kecermatan	Sikap selalu berhati-hati, bertindak dengan seksama dan penuh ketelitian
Santun	Sifat yang halus dan baik dari sudut pandang tata bahasa maupun tata perilakunya ke semua orang.
Kerjasama	Sikap yang dilakukan untuk selalu melibatkan orang lain dalam kelompok kegiatan untuk mencapai tujuan bersama
Bergaya hidup sehat	Segala upaya untuk menerapkan kebiasaan yang baik dalam menciptakan hidup yang sehat dan menghindarkan kebiasaan buruk yang dapat mengganggu kesehatan.

Dalam struktur kurikulum SMP, pada dasarnya setiap mata pelajaran memuat materi-materi yang berkaitan dengan karakter. Secara substantif, setidaknya terdapat dua mata pelajaran yang terkait langsung dengan pengembangan **budi pekerti** dan **akhlak mulia**, yaitu pendidikan Agama dan Pendidikan Kewarganegaraan (PKn). Kedua mata pelajaran tersebut merupakan mata pelajaran yang secara langsung (eksplisit) mengenalkan nilai-nilai, dan sampai taraf tertentu menjadikan peserta didik peduli dan menginternalisasi nilai-nilai. Integrasi pendidikan karakter pada mata-mata pelajaran di SMP mengarah pada internalisasi nilai-nilai di dalam tingkah laku sehari-hari melalui proses pembelajaran dari tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian. Ketiga tahapan pembelajaran akan menjadi efektif bila dituangkan dalam bahan ajar yang juga telah mengintegrasikan pendidikan

karakter. Adapun Muatan nilai karakter dapat diintervensikan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Identifikasi SK dan KD yang berpotensi untuk dimasukkan nilai karakter
2. Menyusun Silabus Pembelajaran
3. Menempatkan komponen karakter pada kolom setelah Kompetensi dasar atau pada kolom sebelum indikator. Pada kegiatan pembelajaran mencantumkan aktivitas yang mencerminkan karakter yang dimaksud. Pengembangan indikator harus muncul nilai karakter beserta penilaiannya.
4. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
5. Komponen karakter dapat diintegrasikan ke dalam tujuan pembelajaran dan dinyatakan secara jelas dalam langkah pembelajaran. Keberhasilan nilai karakter dapat diukur dengan penilaian yang tepat.

Pengintegrasian pendidikan karakter dalam bahan ajar dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Revisi substansi bahan ajar sesuai SK, KD, dan karakter yang akan dibentuk dalam pembelajaran.
2. Bahan ajar yang tersedia disusun kembali sesuai pengembangan perangkat pembelajaran dalam silabus, RPP, beserta perangkat penilaiannya. Bahan ajar ditata ulang isinya sesuai SK, KD, dan karakter yang menunjang pencapaian SK dan KD tersebut.
3. Pengembangan perangkat pembelajaran sesuai pengembangan pendidikan karakter dengan memanfaatkan bahan ajar yang telah tersedia.
4. Bahan ajar apapun sepanjang menunjang ketercapaian SK dan KD dapat digunakan dalam pembelajaran. Pengembangan pendidikan karakter dilakukan dengan penyusunan silabus, RPP, dan perangkat penilaiannya.

Implementasi pendidikan karakter untuk setiap mata pelajaran akan dipaparkan secara rinci berdasarkan aspek-aspek nilai-nilai karakter yang sesuai mapel tersebut, contoh-contoh pengintegrasian masing-masing nilai karakter pada formulasi indikator dan bahan ajar, contoh-contoh pengintegrasian nilai-nilai karakter, dan contoh silabus, RPP, dan bahan ajar mapel bahasa Inggris. Berikut ini adalah panduan khusus sepuluh (10) mapel SMP, yaitu: Pendidikan Agama, Pendidikan Kewarganegaraan (PKn), Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, , Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Matematika, Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan (Penjasorkes), Seni Budaya, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), dan Muatan Lokal. Pada sajian berikut ini diberikan contoh suatu lembar pengamatan sikap/karakter dalam konteks pembelajaran.

LEMBAR PENGAMATAN SIKAP

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Tahun Ajaran :

Waktu Pengamatan :

Indikator perkembangan sikap religius,tanggung jawab,peduli,responsif, dansantun

1. BT (belum tampak) *jika* sama sekali tidak menunjukkan usaha sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas
2. MT (mulai tampak) *jika* menunjukkan sudah ada usaha sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas tetapi masih sedikit dan belum ajeg/konsisten
3. MB (mulai berkembang) *jika* menunjukkan ada usaha sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas yang cukup sering dan mulai ajeg/konsisten
4. MK (membudaya) *jika* menunjukkan adanya usaha sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas secara terus-menerus dan ajeg/konsisten

Bubuhkan tanda V pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Religius				Tanggung jawab				Peduli				Responsif			
		BT	MT	MB	MK	BT	MT	MB	MK	BT	MT	MB	MK	BT	MT	MB	MK
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
...																	

Keterangan

BT= kurang, MT= sedang, MB= baik, dan MK= sangat baik, Adapun indikator dari kompetensi inti

1 dan 2 adalah sebagai berikut:

1. Jujur :
 - a. Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
 - b. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
2. Disiplin
 - a. Selalu hadir di kelas tepat waktu
 - b. Mengerjakan LKS sesuai petunjuk dan tepat waktu
 - c. Mentaati aturan main dalam kerja mandiri dan kelompok
3. Tanggung jawab
 - a. Berusaha menyelesaikan tugas dengan sungguh-sungguh
 - b. Bertanya kepada teman/guru bila menjumpai masalah
 - c. Menyelesaikan permasalahan yang menjadi tanggung jawabnya
 - d. Partisipasi dalam kelompok
4. Peduli
 - a. Menjaga kebersihan kelas, membantu teman yang membutuhkan
 - b. Menunjukkan rasa empati dan simpati untuk ikut menyelesaikan masalah
 - c. Mampu memberikan ide/gagasan
 - d. terhadap suatu masalah yang ada di sekitarnya
 - e. Memberikan bantuan sesuai dengan kemampuannya
5. Kerja sama
 - a. Mengerjakan LKS dengan sungguh-sungguh
 - b. Menunjukkan sikap bersahabat
 - c. Berusaha menemukan solusi permasalahan secara bersama dlm kelompoknya
 - d. Menghargai pendapat lain

Pada pembelajaran bermuatan karakter, maka pedoman penilaiannya adalah sebagai berikut: (a) Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan karakter peserta didik pada kondisi awal dengan pencapaian dalam waktu tertentu, (b) Hasil yang dicapai selanjutnya dicatat, dianalisis dan diadakan tindak lanjut. Pada bagian berikut ini juga disajikan contoh menilai karakter keterampilan mengkomunikasikan laporan hasil percobaan. Portofolio atau produk dari fokus penilaiannya adalah (a) Visual laporan, (b) kelengkapan, dan (c) jawaban pertanyaan. Adapun struktur laporan sebagai berikut; (a) Judul, (b) Tujuan, (c) Landasan teori, (d) Alat dan bahan (sertakan dengan gambar atau foto), (e) Langkah kerja, (f) Data percobaan, (g) Jawaban pertanyaan, (h) Kesimpulan, dan (i) Referensi. Contoh Instrumen Laporan Praktik

No.	Kriteria	Predikat
1.	Sesuai tujuan	Baik jika 3 terpenuhi (8) - 80 Sedang jika 2 terpenuhi (7) -70
2.	Sesuai dengan data	Kurang jika 1 terpenuhi (6) -60 Tdk ada (5)-50
3.	Benar/sesuai teori	

BAB 8

MODEL PAIKEM (PEMBELAJARAN INOVATIF DAN KREATIF DALAM SAINS)

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bab ini akan dibahas pengertian pembelajaran inovatif dan kreatif dan penerapannya dalam pembelajaran sains. Pengembangan kegiatan pembelajaran inovatif kreatif (PAIKEM) dapat menggunakan satu atau lebih model, pendekatan, metode dan strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi yang dipelajari. Misalnya, untuk memahami perbedaan antara larutan asam, basa dan garam, dapat digunakan metode ceramah yang berisi curah pendapat mengenai materi tersebut dikombinasikan diskusi kelompok, praktikum dan presentasi. Materi pembahasan dari bab ini diperoleh dari berbagai sumber belajar, baik dari buku teks, internet, jurnal atau artikel yang terkait dengan materi pembahasan ini.

B. Pembelajaran Inovatif

Pembelajaran Inovatif. Apa Artinya? Saat ini, di kalangan guru, senantiasa berdentung istilah pembelajaran inovatif. Di mana-mana, inovatif menjadi barang yang diburu guru untuk diketahui, dipelajari, dan dipraktikkan di kelas. Seolah-olah, tanpa inovatif, dunia guru tidak harum namanya. Sebenarnya, pembelajaran inovatif itu apa? Inovatif (*innovative*) yang berarti *new ideas or techniques*, merupakan kata sifat dari inovasi (*innovation*) yang berarti pembaharuan, juga berasal dari kata kerja *innovate* yang berarti *make change* atau *introduce new thing (ideas or techniques) in order to make progress*. Pembelajaran, merupakan terjemahan dari learning yang artinya belajar, atau pembelajaran. Jadi pembelajaran inovatif adalah pembelajaran yang dikemas oleh peserta didik atas dorongan gagasan barunya yang merupakan produk dari *learning how to learn* untuk melakukan langkah belajar, sehingga memperoleh kemajuan hasil belajar. Pembelajaran inovatif juga mengandung arti pembelajaran yang dikemas oleh guru yang merupakan wujud gagasan atau teknik yang dipandang baru agar mampu memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh kemajuan dalam proses dan hasil belajar.

Mengacu dari berbagai definisi secara harfiah mengenai pembelajaran inovatif, tampak di dalamnya terkandung makna pembaharuan. Gagasan pembaharuan muncul sebagai akibat seseorang merasakan adanya anomali atau krisis pada paradigma yang dianutnya dalam memecahkan masalah belajar. Oleh sebab itu, dibutuhkan paradigma baru yang diyakini mampu memecahkan masalah tersebut. Perubahan paradigma seyogyanya diakomodasi oleh semua manusia, karena manusia sebagai individu adalah makhluk kreatif. Namun, perubahan sering dianggap sebagai pengganggu kenyamanan diri, karena pada hakikatnya seseorang secara alamiah lebih mudah terjangkit virus rutinitas. Padahal, di dalam pendidikan, banyak kalangan mengakui bahwa pekerjaan rutin cenderung tidak merangsang, membuat pendidikan ketinggalan zaman, dan akan mengancam eksistensi negara dalam perjuangan dan persaingan hidup. Rutinitas kinerja dapat bersumber dari beberapa faktor yang dianggap menghambat inovasi.

Adapun faktor-faktor yang dapat dikategorikan sebagai penghambat inovasi, adalah: keunggulan inovasi relatif sulit untuk dijelaskan dan dibuktikan, sering dianggap *time* dan *cost consuming*, pelaksanaan cenderung *partial*, *complexity innovation* sering menghantui orang untuk diam di jalan rutinitas, dan *simplification paradigm* dalam *innovation dissemination* berpotensi

mengurangi keyakinan dan pemahaman bagi para praktisi terhadap inovasi. Inovasi pembelajaran muncul dari perubahan paradigma pembelajaran. Perubahan paradigma pembelajaran berawal dari hasil refleksi terhadap eksistensi paradigma lama yang mengalami anomali menuju paradigma baru yang dihipotesiskan mampu memecahkan masalah.

Terkait dengan pembelajaran, paradigma pembelajaran yang dirasakan telah mengalami anomali, adalah (1) kecenderungan guru untuk berperan lebih sebagai *transmitter*, sumber pengetahuan, serta serba tahu, (2) kuliah terikat dengan jadwal yang ketat, (3) belajar diarahkan oleh kurikulum, (4) kecenderungan fakta, isi pelajaran, dan teori sebagai basis belajar, (5) lebih mentoleransi kebiasaan latihan menghafal, (6) cenderung kompetitif, (7) kelas menjadi fokus utama, (8) komputer lebih dipandang sebagai obyek, (9) penggunaan media statis lebih mendominasi, (10) komunikasi terbatas, (11) penilaian lebih bersifat normatif. Paradigma tersebut diduga kurang mampu memfasilitasi peserta didik untuk siap terjun di masyarakat. Paradigma pembelajaran yang merupakan hasil gagasan baru adalah (1) peran guru lebih sebagai fasilitator, pembimbing, konsultan, dan kawan belajar, (2) jadwal fleksibel, terbuka sesuai kebutuhan, (3) belajar diarahkan oleh peserta didik sendiri, (4) berbasis masalah, proyek, dunia nyata, tindakan nyata, dan refleksi, (5) perancangan dan penyelidikan, (6) kreasi dan investigasi, (7) kolaborasi, (8) fokus masyarakat, (9) komputer sebagai alat, (10) presentasi media dinamis, (11) penilaian kinerja yang komprehensif. Paradigma pembelajaran tersebut diyakini mampu memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kecakapan hidup dan siap terjun di masyarakat.

Dalam proses pembelajaran, paradigma baru pembelajaran sebagai produk inovasi seyogyanya lebih menyediakan proses untuk mengembalikan hakikat peserta didik ke fitrahnya sebagai manusia yang memiliki segenap potensi untuk mengalami *becoming process* dalam mengembangkan kemanusiaannya. Oleh sebab itu, apapun fasilitas yang dikreasi untuk memfasilitasi peserta didik dan siapapun fasilitator yang akan menemani peserta didik belajar, seyogyanya bertolak dari dan berorientasi pada apa yang menjadi tujuan belajar peserta didik. Tujuan belajar yang orisinal muncul dari dorongan hati (*mode = intrinsic motivation*). Paradigma pembelajaran yang mampu mengusik hati peserta didik untuk membangkitkan mode mereka hendaknya menjadi fokus pertama dalam mengembangkan fasilitas belajar. Paradigma hati tersebut akan membangkitkan sikap positif terhadap belajar, sehingga peserta didik siap melakukan olah pikir, rasa, dan raga dalam menjalani event belajar.

Apakah pembelajaran inovatif? Apakah setiap pendekatan, model atau metode baru dalam pembelajaran yang berhasil dikembangkan di luar negeri termasuk pembelajaran inovatif? Apakah bedanya inovasi dengan variasi? Selain tentang perlunya pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk menemukan konsep sendiri, masih banyak permasalahan terkait pembelajaran sains di sekolah. Dalam rangka meningkatkan mutu pembelajaran, semua masalah pembelajaran perlu dicarikan jalan keluarnya atau solusinya. Kadang bentuk solusi yang diterapkan merupakan hal yang sama sekali baru, namun bisa saja hanya merupakan modifikasi dari yang sudah ada, bahkan mungkin hanya merupakan penerapan langsung (tanpa modifikasi) dari hasil yang sudah dikembangkan oleh orang lain dari daerah lain.

Inovasi berasal dari kata latin, *Innovation* yang berarti pembaharuan dan perbuahan. Inovasi adalah suatu perubahan yang baru yang menuju kearah perbaikan yang lain atau berbeda dari yang sebelumnya, yang dilakukan dengan sengaja dan berencana (tidak secara kebetulan saja). Pengertian inovasi pendidikan adalah inovasi dalam bidang pendidikan atau inovasi untuk memecahkan masalah pendidikan. Jadi, inovasi pendidikan adalah suatu ide, barang, metode, yang disarankan atau diamati sebagai hal yang baru bagi hasil seseorang atau kelompok orang (masyarakat), baik berupa hasil

penemuan baru atau *discovery* yang digunakan untuk mencapai tujuan pendidikan atau untuk memecahkan masalah pendidikan.

Pengertian inovatif dapat dipandang sebagai gagasan, perbuatan, atau suatu yang baru dalam konteks sosial tertentu untuk menjawab masalah yang dihadapi. Selanjutnya dijelaskan bahwa sesuatu yang baru itu mungkin sudah lama dikenal pada konteks sosial lain atau sesuatu itu sudah lama dikenal, tetapi belum dilakukan perubahan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa inovasi adalah perubahan, tetapi tidak semua perubahan adalah inovasi. Pembaharuan inovasi diperlukan bukan saja dalam bidang teknologi, tetap juga di segala bidang termasuk bidang pendidikan. Dengan demikian pembaruan pendidikan diterapkan didalam berbagai jenjang pendidikan dan dalam setiap komponen sistem pendidikan. Sebagai pendidik, kita harus mengetahui dan dapat menerapkan inovasi agar dapat mengembangkan proses pembelajaran yang kondusif sehingga dapat diperoleh hasil maksimal.

Pembelajaran inovatif merupakan solusi alternatif dari suatu permasalahan dalam pembelajaran. Walaupun suatu model pembelajaran yang baru dikembangkan di suatu tempat dan telah teruji dapat mengatasi suatu masalah, namun bila model itu diterapkan di tempat lain ternyata tidak berhasil mengatasi masalah yang dihadapi kelas itu, maka model itu tidak dapat dianggap sebagai pembelajaran inovatif. Jadi kata kunci dari pembelajaran inovatif adalah ada hal baru dan dapat mengatasi masalah. Sebenarnya berbagai upaya pembaharuan pembelajaran telah dilakukan pemerintah, namun seperti halnya program lain yang dibiayai proyek, masalah keberlanjutan masih saja menjadi isu yang sukar dihindarkan. Perbaikan yang dihasilkan umumnya bersifat sementara, yaitu ketika proyek itu masih berlangsung, namun ketika proyek selesai) tidak berlanjut menjadi kebiasaan baru yang menyegarkan. Padahal yang kita inginkan ada ataupun tidak ada proyek, pembaharuan tetap berlanjut.

Keberhasilan pembelajaran dipengaruhi banyak banyak faktor. Setiap faktor dapat menimbulkan permasalahan pembelajaran, dan saling keterkaitan antara faktor tersebut dapat menimbulkan permasalahan yang kompleks. Untuk mencapai proses dan hasil suatu pembelajaran yang bermutu, setiap permasalahan menuntut penyelesaian sesuai dengan karakteristiknya. Dalam hal ini guru memiliki peran yang sangat strategis. Setiap guru sebetulnya telah diberi otoritas untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran sesuai tuntutan kurikulum yang berlaku. Oleh karena itu setiap guru dituntut mampu menjelaskan realisasi pelaksanaan dari otoritas yang diembannya, termasuk diantaranya dapat menunjukkan pengembangan inovasi pembelajaran yang telah diupayakan dalam rangka mengatasi permasalahan yang dihadapi dikelasnya. Dengan demikian, pembelajaran inovatif yang berhasil dikembangkan guru termasuk salah satu ukuran akuntabilitas guru.

Kemajuan suatu lembaga pendidikan sangat berpengaruh pada outputnya sehingga akan muncul pengakuan yang riil dari peserta didik, orang tua dan masyarakat. Namun sekolah/ lembaga pendidikan tidak akan meraih suatu pengakuan riil apabila warga sekolah tidak melakukan suatu inovasi di dalamnya dengan latar belakang kekuatan, kelemahan tantangan dan hambatan yang ada. Tujuan utama inovasi adalah, yakni meningkatkan sumber-sumber tenaga, uang dan sarana, termasuk struktur dan prosedur organisasi. Pengertian inovatif sebagai: "*something newly introduced such as method or device*". Berdasarkan konsep ini, segala aspek (metode, bahan, perangkat dan sebagainya) dipandang *baru* atau bersifat inovatif apabila metode dan sebagainya itu berbeda atau belum dilaksanakan oleh guru meskipun semua itu bukan barang baru bagi guru lain.

Pembelajaran inovatif dapat menyeimbangkan fungsi otak kiri dan kanan apabila dilakukan dengan cara meng- integrasikan media/alat bantu terutama yang berbasis teknologi baru/maju ke

dalam proses pembelajaran tersebut. Sehingga, terjadi proses *renovasi mental*, di antaranya membangun rasa percaya diri peserta didik. Penggunaan bahan pembelajaran, *software* multimedia, dan *microsoft power point* merupakan salah satu alternatif. Pembelajaran bahasa Inggris di sekolah dan madrasah misalnya, tidak perlu memakai materi asli yang cenderung sekuler.

Membangun sebuah pembelajaran inovatif bisa dilakukan dengan cara-cara yang di antaranya menampung setiap karakteristik peserta didik dan mengukur kemampuan/daya serap setiap peserta didik. Sebagian peserta didik ada yang berkemampuan dalam menyerap ilmu dan keterampilan dengan menggunakan daya visual (penglihatan) dan *auditory* (pendengaran), sedang sebagian lainnya menyerap ilmu dan keterampilan secara kinestetik (rangsangan/gerakan otot dan raga). Dalam hal ini, penggunaan alat/ perlengkapan (*tools*) dan metode yang relevan dan alat bantu langsung dalam proses pembelajaran merupakan kebutuhan dalam membangun proses pembelajaran inovatif. Hasilnya, di satu sisi **guru bertindak inovatif** dalam hal: (a) menggunakan bahan/materi baru yang bermanfaat dan bermartabat; (b) menerapkan pelbagai pendekatan pembelajarandengan gaya baru; (c) memodifikasi pendekatan pembelajaran konvensional menjadi pendekatan inovatif yang sesuai dengan keadaan peserta didik, sekolah dan lingkungan; (d) melibatkan perangkat teknologi pembelajaran. Di sisi lain, **peserta didik bertindak inovatif** dalam arti: (a) mengikuti pembelajaraninovatif dengan aturan yang berlaku; (b) berupaya mencari bahan/materi sendiri dari sumber-sumber yang relevan; dan (c) menggunakan perangkat tekonologi maju dalam proses belajar.

Secara khusus, model diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan. Pengertian lain model, juga diartikan sebagai barang atau benda tiruan dari benda yang sesungguhnya, seperti *globe* yang merupakan model dari bumi tempat kita berada dan hidup sekarang ini. Dalam uraian selanjutnya, istilah "model" digunakan untuk menunjukkan pengertian yang pertama sebagai kerangka konseptual. Atas dasar pemikiran tersebut, yang disebut dengan "*Model Pembelajaran*" adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan serta melaksanakan aktifitas pembelajaran.

Dengan demikian, aktivitas pembelajaran merupakan kegiatan yang tertata secara sistematis. Sebagaimana ditegaskan oleh Joyce dan Weil (1986) bahwa hakikat mengajar atau *Teaching* adalah membantu peserta didik memperoleh ide, keterampilan, nilai, cara perfikir, sarana untuk mengekspresikan dirinya, dan cara-cara belajar bagaimana belajar. Dalam kenyataannya, hasil akhir atau hasil jangka panjang dari proses pembelajaran adalah "*the student's increased capabilities to learn more easily and effectively in the future*", yaitu peserta didik meningkatkan kemampuannya untuk dapat belajar lebih mudah dan lebih efektif dimasa yang akan datang. Oleh karena itu proses pembelajaran tidak hanya memiliki makna deskriptif dan keterkinian, akan tetapi juga bermakna prospektif dan berorientasi masa depan.

Tujuan inovasi pendidikan atau pembelajaran adalah meningkatkan efisiensi, relevansi, kualitas dan efektivitas: sarana serta jumlah pendidikan sebesar-besarnya (menurut kriteria kebutuhan peserta didik, masyarakat, dan pembangunan), dengan menggunakan sumber, tenaga, uang, alat, dan waktu dalam jumlah yang sekecil-kecilnya. Tahap demi tahap arah tujuan inovasi pendidikan Indonesia adalah untuk (1) Mengejar ketinggalan yang dihasilkan oleh kemajuan ilmu dan teknologi, sehingga makin lama pendidikan di Indonesia berjalan sejajar dengan kemajuan tersebut, (2) Mengusahakan terselenggaranya pendidikan sekolah dan luar sekolah bagi setiap warga Negara.

C. Kategori Model Pembelajaran Inovatif

Hasil kajian terhadap berbagai model pembelajaran yang telah dikembangkan dan dites oleh para pakar pendidikan, Joyce dan Weil (1986) mengelompokkan model-model pembelajaran kedalam empat kategori, diantaranya adalah: (1) Kelompok model pengolahan informasi, (2) Kelompok model Personal, (3) Kelompok model social, (4) Kelompok model sistem perilaku. Berikut adalah penjelasan dari ke empat model pembelajaran inovatif tersebut.

1. Model Pengolahan Informasi (*The Information Processing Model*)

Model pembelajaran pengolahan informasi pada dasarnya menitikberatkan pada cara-cara memperkuat dorongan-dorongan internal (datang dari dalam diri) untuk memahami dunia dengan cara menggali dan mengordinasikan data, merasakan adanya masalah dan mengupayakan jalan pemecahannya. Beberapa model dalam kelompok ini memberikan kepada para peserta didik sejumlah konsep, sebagian lagi menitikberatkan pada pembentukan konsep dan pengujian hipotesis, dan sebagian lainnya memusatkan perhatian pada pengembangan kemampuan kreatif. Beberapa model sengaja dirancang untuk memperkuat kemampuan intelektual umum. Secara umum banyak dari model pengolahan informasi ini yang dapat diterapkan kepada sasaran belajar dari berbagai usia. Beberapa model yang termasuk ke dalam kelompok ini adalah: (1) Pencapaian konsep, (2) Berfikir edukatif, (3) Latihan penelitian, (4) Pemandu awal, (5) Memorisasi, (6) Pengembangan Intelek, dan (7) Penelitian ilmiah.

2. Kelompok Model Personal (*Personal Models*)

Disadari bahwa hidup manusia pada akhirnya terletak pada kesadaran individu. Manusia mengembangkan kepribadian yang unik dan melihat dunia dari sudut pandang unik pula yang merupakan hasil dari pengalaman dan kedudukannya. Pengertian umum merupakan hasil kesepakatan individu yang harus hidup, bekerja, dan membentuk lingkungan keluarga secara bersama-sama. Model personal beranjak dari pandangan kedirian atau *selfhood* dari individu. Proses pendidikan ditujuakn untuk dapat memahami diri sendiri dengan baik, memiliki tanggung jawab untuk pendidikan, dan lebih kreatif untuk mencapai kualitas hidup yang lebih baik. Kelompok model personal memusatkan perhatian pada pandangan perseorangan dan berusaha menggalakan kemandirian yang produktif sehingga manusia menjadi semakin sadar dan bertanggung jawab atas tujuannya. Model-model pembelajaran dalam kelompok ini diantaranya adalah: (1) Pengajaran tanpa arah., (2) Sinektiks, (3) Latihan kesadaran, (4) Pertemuan kelas.

3. Kelompok Model Sosial (*Social Model*)

Harus diakui bahwa kerjasama merupakan salah satu fenomena kehidupan masyarakat. Dengan kerjasama, manusia dapat membangkitkan dan menghimpun tenaga atau energi secara bersama yang kemudian disebut dengan sinergi (Joyce dan Weil: 1986). Kelompok model sosial dirancang untuk memanfaatkan fenomena kerjasama. Model ini telah banyak diteliti dalam rangka pengujian keberlakuannya. Manfaat dari penggunaan *cooperative rewards* atau hadiah yang diberikan atas suatu kerjasama, dan struktur tugas kerjasama atau *cooperative task structure* dalam suatu kegiatan kelompok. Hasilnya cukup meyakinkan, ternyata belajar bersama dapat membantu berbagai proses belajar. Namun demikian, hal ini tidaklah berarti model sosial dapat dipakai begitu saja. Hal yang harus dicatat ialah sinergi dapat memberikan keuntungan. Model sosial merupakan bagian penting dari proses pembelajaran secara keseluruhan. Kelompok model sosial ini diantaranya: (1) Investigasi kelompok, (2) Permainan peran, (3) Penelitian *jurisprudensial*, (3) Latihan laboratoris, dan (4) Penelitian ilmu sosial.

4. Model Sistem Perilaku (*Behavioral Systems Models*)

Dasar teoritik dari kelompok ini adalah teori-teori belajar sosial atau *social learning theories*. Model ini dikenal pula sebagai model modifikasi perilaku atau *behavioral modification*, terapi perilaku atau *Behavioral Therapy*, dan Sibernetika atau *Cybernetics*. Dasar-dasar pemikiran dari kelompok model ini adalah sistem komunikasi yang mengoreksi sendiri atau *self-correcting communication systems* yang memodifikasi perilaku dalam hubungannya dengan bagaimana tugas dijalankan dengan sebaik-baiknya.

Berdasarkan konsep bagaimana seseorang memberikan respon terhadap tugas dan umpan balik (*feedback*), para ahli psikologi, serta Skinner (1953) telah mempelajari bagaimana mengorganisasikan struktur tugas dan umpan balik agar dapat memberikan kemudahan terhadap hilangnya rasa takut pada diri seseorang. Bagaimana belajar membaca dan menghitung, mengembangkan keterampilan atletik dan sosial, menghilangkan rasa cemas dan cara santai, dan mempelajari keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang perlu bagi seorang pilot atau astronot. Oleh karena itu, model memusatkan perhatian pada perilaku yang terobsesi atau *over behaviour*, dan metode serta tugas yang diberikan dalam rangka mengkomunikasikan keberhasilan. Beberapa model yang termasuk kedalam kelompok ini diantaranya: (1) Belajar tuntas, (2) Pembelajaran berbasis peserta didik, (3) Belajar kontrol diri, (4) Latihan pengembangan keterampilan dan konsep, serta, (5) Latihan intensif.

D. Model pembelajaran Inovatif

Pada uraian berikut ini dibahas mengenai model pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan dalam pembelajaran sains, yaitu:

1. Model *Examples Non Examples*

Pada model ini, maka contoh dapat berupa kasus/gambar yang relevan dengan kompetensi dasaryang akan disampaikan guru. Adapun langkah-langkah dari *Model Examples Non Examples* adalah sebagai berikut : (1) Guru mempersiapkan gambar-gambar sesuai dengan tujuan pembelajaran, (2) Guru menempelkan gambar di papan atau ditayangkan melalui OHP/*In Focus*. (3) Guru memberi petunjuk dan memberi kesempatan pada peserta didik untuk memperhatikan/menganalisa gambar, (4) Melalui diskusi kelompok 2-3 orang peserta didik, hasil diskusi dari analisa gambar tersebut dicatat pada kertas, (5) Tiap kelompok diberi kesempatan membacakan hasil diskusinya, (6) Mulai dari komentar/hasil diskusi peserta didik, guru mulai menjelaskan materi sesuai tujuan yang ingin dicapai, (7) Kesimpulan.

2. *Picture And Picture*

Langkah-langkah dalam model pembelajaran inovatif ini adalah : (a) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai, (b) Menyajikan materi sebagai pengantar, (c) Guru menunjukkan atau memperlihatkan gambar-gambar kegiatan berkaitan dengan materi pembelajaran, (d) Guru menunjuk atau memanggil peserta didik secara bergantian memasang atau mengurutkan gambar-gambar menjadi urutan yang logis, (e) Guru menanyakan alasan sebagai dasar pemikiran urutan gambar tersebut, (f) Dari alasan atau urutan gambar tersebut guru memulai menanamkan konsep atau pengetahuan yang sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai, dan (g) menyusun kesimpulan atau rangkuman.

4. Model Pembelajaran *Mind Mapping*

Mind mapping sangat baik digunakan untuk pengetahuan awal peserta didik atau untuk menemukan alternatif jawaban. Langkah-langkah dalam model mind mapping adalah: (a) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai, (b) Guru mengemukakan konsep atau permasalahan

yang akan ditanggapi oleh peserta didik atau sebaiknya permasalahan yang mempunyai alternatif jawaban, (c) Membentuk kelompok yang anggotanya 2-3 orang, (d) Tiap kelompok menginventarisasi atau mencatat alternatif jawaban hasil diskusi, (e) Setiap kelompok (atau diacak kelompok tertentu) membaca hasil diskusinya dan guru mencatat di papan dan mengelompokkan sesuai kebutuhan guru, (f) Dari data-data di papan peserta didik diminta membuat kesimpulan atau guru memberi bandingan sesuai konsep yang disediakan.

5. Model Pembelajaran *Make – A Match* (Mencari Pasangan)

Langkah-langkah dalam pembelajaran *Make-A Match* adalah (a) Guru menyiapkan beberapa kartu yang berisi beberapa konsep atau topik yang cocok untuk sesi review, sebaliknya satu bagian kartu soal dan bagian lainnya kartu jawaban, (b) Setiap peserta didik mendapat satu buah kartu, (c) Tiap peserta didik memikirkan jawaban atau soal dari kartu yang dipegang, (d) Setiap peserta didik mencari pasangan yang mempunyai kartu yang cocok dengan kartunya (soal jawaban), (e) Setiap peserta didik yang dapat mencocokkan kartunya sebelum batas waktu diberi poin, (f) Setelah satu babak kartu dikocok lagi agar tiap peserta didik mendapat kartu yang berbeda dari sebelumnya. (g) Demikian seterusnya, dan (h) Kesimpulan atau penutup.

6. Model Kooperatif *Think Pair And Share* (TPS)

Langkah-langkah dalam kegiatan TPS adalah : (a) Guru menyampaikan inti materi dan kompetensi yang ingin dicapai, (b) Peserta didik diminta untuk berfikir tentang materi atau permasalahan yang disampaikan guru, (c) Peserta didik diminta berpasangan dengan teman sebelahnya (kelompok 2 orang) dan mengutarakan hasil pemikiran masing-masing, (d) Guru memimpin pleno kecil diskusi, tiap kelompok mengemukakan hasil diskusinya, (e) Berawal dari kegiatan tersebut mengarahkan pembicaraan pada pokok permasalahan dan menambah materi yang belum diungkapkan peserta didik, dan (f) Guru memberi kesimpulan. Pada Tabel 8.1 disajikan langkah pembelajaran tersebut.

Tabel 8.1. Langkah-langkah model pembelajaran kooperatif.

Fase	Indikator	Kegiatan guru
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik	Mmenyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memberi motivasi peserta didik agar dapat belajar dengan aktif dan kreatif
2	Menyajikan informasi	Menyajikan informasi kepada peserta didik dengan cara mendemonstrasikan atau lewat bahan bacaan
3	Mengorganisasikan peserta didik dalam kelompok-kelompok	Menjelaskan kepada peserta didik bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
4	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas-tugas
5	Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang dipelajaridan juga terhadap presentasi hasil kerja setiap kelompok
6	Memberi penghargaan	Mencari cara-cara untuk menghargai upaya atau hasil belajar individu maupun kelompok

Ada lima hal dasar yang perlu diperhatikan agar pembelajaran kooperatif dapat berjalan dengan baik, yaitu:

a. Kemandirian yang positif

Kemandirian yang positif akan berhasil dengan baik apabila setiap anggota kelompok merasa sejajar dengan anggota yang lain. Artinya satu orang tidak akan berhasil kecuali anggota yang lain merasakan juga keberhasilannya. Apapun usaha yang dilakukan oleh setiap anggota tidak hanya untuk kepentingan diri sendiri tetapi untuk semua anggota kelompok. Kemandirian yang positif merupakan inti pembelajaran kooperatif.

b. Peningkatan interaksi

Pada saat guru menekankan kemandirian yang positif, selayaknya guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling mengenal, tolong menolong, saling bantu, saling mendukung, memberi semangat dan saling memberi pujian atas usahanya dalam belajar. Aktivitas kognitif dan dinamika kelompok terjadi pada saat peserta didik diikutsertakan untuk belajar mengenal satu sama lain. Termasuk dalam hal ini menjelaskan bagaimana memecahkan masalah, mendiskusikan konsep yang akan dikerjakan, menjelaskan pada teman sekelas dan menghubungkan dengan pembelajaran yang terakhir dipelajari.

c. Pertanggungjawaban individu

Tujuan kelompok dalam pembelajarankooperatif adalah agar masing-masing anggota menjadi lebih kuat pengetahuannya. Peserta didik belajar bersama sehingga setelah itu mereka dapat melakukan yang lebih baik sebagai individu. Untuk memastikan bahwa setiap anggota lebih kuat, peserta didik harus membuat pertanggungjawaban secara individu terhadap tugas yang menjadi bagiannya dalam bekerja. Pertanggungjawaban individu akan terlaksana jika perbuatan masing-masing individu dinilai dan hasilnya diberitahukan pada individu dan kelompok. Pertanggungjawaban individu berguna bagi setiap anggota kelompok untuk mengetahui: siapa yang memerlukan lebih banyak bantuan, dukungan dan dorongan semangat dalam melengkap tugas, bahwa mereka tidak hanya “membonceng” pekerjaan teman.

d. Interpersonal dan kemampuan grup kecil

Dalam pembelajarankooperatif, selain materi pembelajaran (tugas kerja) peserta didik juga harus belajar tentang kerja kelompok. Nilai lebih pembelajarankooperatif adalah peserta didik belajar tentang keterampilan sosial. Penempatan sosial bagi individu yang tidak terlatih, walaupun disertai penjelasan bagaimana mereka harus bekerjasama tidak menjamin bahwa mereka akan bekerja secara efektif. Agar tercapai kualitas kerjasama yang tinggi setiap anggota kelompok harus mempelajari keterampilan sosial. Kepemimpinan, membuat keputusan, membangun kepercayaan, komunikasi dan keahlian mengelola konflik juga harus dipelajari seperti halnya tujuan mereka mempelajari materi pembelajaran.

e. Pengelolaan kelompok

Pengelolaan kelompok akan berhasil, jika setiap anggota kelompok mendiskusikan bagaimana mereka mencapai tujuan dan bagaimana mempertahankan hubungan kerja secara efektif. Kelompok perlu menggambarkan tindakan-tindakan apa yang akan membantu atau tidak akan membantu, selanjutnya membuat keputusan mengenai tingkah laku yang harus dilanjutkan atau diganti. Pengelolaan kelompok ini akan berpengaruh terhadap hasil kerja kelompok.

BAB 9

PENDEKATAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL BERMUATAN KARAKTER

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pembelajaran kontekstual inovatif bermuatan karakter dan tahap-tahap implementasinya. Pada pembahasan materi bab ini, materi pembelajaran diperoleh dari berbagai sumber belajar baik dari buku teks, internet, jurnal dan artikel yang terkait.

B. Memahami Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses pembelajaran dan sifatnya masih sangat umum, di dalamnya mewadahi, menginsiprasi, menguatkan, dan melatari adanya metode pembelajaran dengan cakupan teoretis tertentu. Pendekatan pembelajaran terdiri atas dua jenis, yaitu: (1) pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan (2) pendekatan pembelajaran berpusat guru.

C. Contoh Pendekatan Pembelajaran

Pada uraian dibawah ini diberikan beberapa contoh pendekatan pembelajaran kontekstual yang dapat diterapkan di pembelajaran sains, yaitu:

1. Pendekatan Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual dengan pendekatan konstruktivisme dipandang sebagai salah satu strategi yang memenuhi prinsip pembelajaran berbasis kompetensi. Pada implementasinya terdapat lima strategi dalam pendekatan pembelajaran kontekstual, yaitu *relating, experiencing, applying, cooperating, dan transferring* yang diharapkan peserta didik mampu mencapai kompetensi secara maksimal. Pendekatan konstekstual berlatar belakang bahwa peserta didik belajar lebih bermakna dengan melalui kegiatan mengalami sendiri dalam lingkungan alamiah, tidak hanya sekedar mengetahui, mengingat, dan memahami.

Pembelajaran konstektual ini tidak hanya berorientasi target penguasaan materi, yang akan gagal dalam membekali peserta didik untuk memecahkan masalah dalam kehidupannya. Dengan demikian proses pembelajaran lebih diutamakan daripada hasil belajar, sehingga guru dituntut untuk merencanakan strategi pembelajaran yang variatif dengan prinsip membelajarkan peserta didik. Tujuh konsep utama dalam pendekatan pembelajaran kontekstual, yaitu:

a. *Constructivisme*

Pengertian belajar menurut teori ini adalah Belajar merupakan proses aktif mengonstruksi pengetahuan dari abstraksi pengalaman alami maupun manusiawi, yang dilakukan secara pribadi dan sosial untuk mencari makna dengan memproses informasi sehingga dirasakan masuk akal sesuai dengan kerangka berpikir yang dimiliki. Belajar berarti menyediakan kondisi yang memungkinkan peserta didik membangun sendiri pengetahuannya. Kegiatan belajar dikemas menjadi proses mengonstruksi pengetahuan, bukan menerima pengetahuan sehingga belajar dimulai dari apa yang diketahui peserta didik. Peserta didik menemukan ide dan pengetahuan (konsep, prinsip) baru, menerapkan ide, kemudian peserta didik mencari strategi belajar yang efektif agar mencapai kompetensi dan memberikan kepuasan atas penemuannya itu.

b. *Inquiry*

Pada kegiatan inkuiri, maka mengikuti siklus sebagai berikut yaitu pengamatan dimulai dengan bertanya, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, dan menarik simpulan. Langkah inkuiri terdiri atas merumuskan masalah, melakukan proses pengamatan, analisis data, kemudian mengkomunikasikan hasilnya

c. *Questioning*

Kegiatan *Questioning* ini berguna bagi guru untuk mendorong, membimbing dan menilai peserta didik; menggali informasi tentang pemahaman, perhatian, dan pengetahuan peserta didik. Kegiatan ini juga berguna bagi peserta didik sebagai salah satu teknik dan strategi belajar.

d. *Learning Community*

Kegiatan ini dilakukan melalui pembelajaran kolaboratif. Belajar dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil sehingga kemampuan sosial dan komunikasi berkembang.

e. *Modelling*

Kegiatan *modelling* berguna sebagai contoh yang baik yang dapat ditiru oleh peserta didik seperti cara menggali informasi, demonstrasi, dan lain-lain. Kegiatan pemodelan dilakukan oleh guru (sebagai teladan), peserta didik, dan tokoh lain.

f. *Reflection*

Pada kegiatan *Reflection* ini bermanfaat mengenai (a) tentang cara berpikir apa yang baru dipelajari, (b) Respon terhadap kejadian, aktivitas/pengetahuan yang baru, (c) Hasil konstruksi pengetahuan yang bar, dan (d) bentuknya dapat berupa kesan, catatan atau hasil karya

g. *Autentic Assesment*

Pada kegiatan *authentic assessment* ini untuk (a) menilai sikap, pengetahuan, dan keterampilan, (b) berlangsung selama proses secara terintegrasi, (c) dilakukan melalui berbagai cara yaitu secara *test dan non-test*, dan (d) *alternative authentic* berbentuk: kinerja, pengamatan, portofolio, dan/atau jurnal

Pada pembelajaran kontekstual ini, maka seorang guru harus memilih konteks pembelajaran yang dipelajari dengan kehidupan nyata dan lingkungan di mana anak hidup dan berada serta dengan budaya yang berlaku dalam masyarakatnya. Pemahaman, penyajian ilmu pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang ada dalam materi dikaitkan dengan apa yang dipelajari dalam kelas dan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan memilih konteks secara tepat, maka peserta didik dapat diarahkan kepada pemikiran agar tidak hanya berkonsentrasi dalam pembelajaran di lingkungan kelas saja, tetapi diajak untuk mengaitkan aspek-aspek yang benar-benar terjadi dalam kehidupan sehari-hari, masa depan, dan lingkungan masyarakat luas. Dalam kelas kontekstual, tugas guru adalah membantu peserta didik dalam mencapai tujuannya. Guru lebih banyak berurusan dengan strategi daripada memberi informasi. Guru bertugas mengelola kelas sebagai sebuah tim yang bekerja bersama untuk merumuskan, menemukan sesuatu yang baru bagi kelas yang dapat berupa pengetahuan, keterampilan dari hasil “menemukan sendiri” dan bukan dari “apa kata guru.

Penggunaan pembelajaran kontekstual memiliki potensi tidak hanya untuk mengembangkan ranah pengetahuan dan keterampilan proses, tetapi juga untuk mengembangkan sikap, nilai, serta kreativitas peserta didik dalam memecahkan masalah yang terkait dengan kehidupan sehari-hari melalui interaksi dengan sesama teman, misalnya melalui pembelajaran kooperatif, sehingga juga mengembangkan keterampilan sosial. Joyce-Well (2000) menyatakan bahwa pendekatan kontekstual melibatkan peserta didik dalam masalah yang sebenarnya dalam penelitian dengan menghadapkan peserta didik pada bidang penelitian, membantu peserta didik mengidentifikasi masalah yang konseptual atau metodologis dalam bidang penelitian dan mengajak peserta didik untuk merancang cara dalam mengatasi masalah.

2. Pendekatan Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan landasan berfikir pendekatan kontekstual. Yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks

yang terbatas dan tidak dengan tiba-tiba (Ausubel, 1963). Kelebihan teori konstruktivisme ialah peserta didik berpeluang membina pengetahuan secara aktif melalui proses saling pengaruh antara pembelajaran terdahulu dengan pembelajaran terbaru. Pembelajaran terdahulu dikaitkan dengan pembelajaran terbaru. Perkaitan ini dibina sendiri oleh peserta didik. Menurut teori konstruktivisme, konsep-konsep yang dibina pada struktur kognitif seorang akan berkembang dan berubah apabila ia mendapat pengetahuan atau pengalaman baru. Pada pendekatan ini, maka seseorang akan dapat membina konsep dalam struktur kognitifnya dengan menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sedia ada padanya dan proses ini dikenali sebagai *accretion*. Selain itu, konsep-konsep yang ada pada seseorang boleh berubah selaras dengan pengalaman baru yang dialaminya dan ini dikenali sebagai penalaan atau *tuning*. Seseorang juga boleh membina konsep-konsep dalam struktur kognitifnya dengan menggunakan analogi, yaitu berdasarkan pengetahuan yang ada padanya.

Menurut Gagne (1993) konsep baru juga boleh dibina dengan menggabungkan konsep-konsep yang sudah ada pada seseorang dan ini dikenali sebagai *parcing*. Pendekatan konstruktivisme sangat penting dalam proses pembelajaran, karena peserta didik harus membangun konsep pengetahuan sendiri dengan menghubungkan pengetahuan dipelajari dengan pengetahuan yang sudah ada pada peserta didik tersebut. Dalam proses ini, peserta didik dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang sesuatu masalah.

3. Pendekatan Deduktif – Induktif

Pendekatan deduktif ditandai dengan pemaparan konsep, definisi dan istilah-istilah pada bagian awal pembelajaran. Pendekatan deduktif dilandasi oleh suatu pemikiran bahwa proses pembelajaran akan berlangsung dengan baik bila peserta didik telah mengetahui wilayah persoalannya dan konsep dasarnya. Sedangkan pendekatan Induktif memiliki ciri utama dalam pengolahan informasi, yaitu pengolahan informasi menggunakan data untuk membangun konsep atau untuk memperoleh pengertian. Data yang digunakan mungkin merupakan data primer atau dapat pula berupa kasus-kasus nyata yang terjadi dilingkungan.

Pada pembelajaran dengan pendekatan deduktif dimulai dengan menyajikan generalisasi atau konsep. Dikembangkan melalui kekuatan argumen logika. Adapun contoh urutan pembelajarannya meliputi: (1) definisi disampaikan; dan (2) memberi contoh, dan beberapa tugas mirip contoh dikerjakan peserta didik dengan maksud untuk menguji pemahaman peserta didik tentang definisi yang disampaikan. Alternatif pendekatan pembelajaran lainnya selain dengan pendekatan deduktif adalah dengan pendekatan induktif. Beberapa contoh pendekatan induktif misalnya pembelajaran inkuiri, pembelajaran berbasis masalah, berbasis proyek, berbasis kasus, dan penemuan. Pembelajaran dengan pendekatan induktif dimulai dengan melakukan pengamatan terhadap hal-hal khusus dan menginterpretasikannya, menganalisis kasus, atau memberi masalah kontekstual, peserta didik dibimbing memahami konsep, aturan-aturan, dan prosedur-prosedur berdasar pengamatan peserta didik sendiri.

Pada pembelajaran dengan pendekatan induktif akan efektif, jika seorang guru bertujuan mengajarkan konsep atau generalisasi. Pembelajaran diawali dengan memberikan contoh-contoh atau kasus khusus menuju konsep atau generalisasi. Peserta didik melakukan sejumlah pengamatan yang kemudian membangun dalam suatu konsep atau generalisasi. Peserta didik tidak harus memiliki pengetahuan utama berupa abstraksi, tetapi sampai pada abstraksi tersebut setelah mengamati dan menganalisis apa yang diamati.

4. Pendekatan Konsep dan Pendekatan Keterampilan Proses

Pada pendekatan konsep, maka peserta didik dibimbing memahami suatu bahasan melalui pemahaman konsep yang terkandung di dalamnya. Pada proses pembelajaran tersebut penguasaan konsep dan subkonsep yang menjadi fokus. Dengan beberapa metode peserta didik dibimbing untuk memahami konsep. Sedangkan pada pendekatan proses, tujuan utama pembelajarannya adalah untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam keterampilan proses seperti mengamati, berhipotesa, merencanakan, menafsirkan, dan mengkomunikasikan. Pendekatan keterampilan proses sains digunakan dan dikembangkan di Indonesia sejak kurikulum 1984. Penggunaan pendekatan proses menuntut keterlibatan langsung peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Dalam pendekatan proses ini, maka peserta didik harus selalu terlibat langsung dalam pembelajaran atau mengalami. Pendidikan harus memberikan pengalaman pribadi bagi peserta didik. Dengan proses mengalami, maka pendidikan akan menjadi bagian integral dari diri peserta didik; bukan lagi potongan pengalaman yang disodorkan guru untuk diterima, yang sebenarnya bukan miliknya sendiri.

5. Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat (STM)

National Science Teachers Association (NSTA) memandang STM sebagai *the teaching and learning of science in the context of human experience*. Pendekatan STM dipandang sebagai proses pembelajaran yang senantiasa sesuai dengan konteks pengalaman peserta didik. Pada pendekatan ini peserta didik diajak untuk meningkatkan kreativitas, sikap ilmiah, menggunakan konsep dan proses sains dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan STM haruslah diselenggarakan dengan cara mengintegrasikan berbagai disiplin (ilmu) dalam rangka memahami berbagai hubungan yang terjadi di antara sains, teknologi dan masyarakat. Hal ini berarti bahwa pemahaman kita terhadap hubungan antara sistem politik, tradisi masyarakat dan bagaimana pengaruh sains dan teknologi terhadap hubungan-hubungan tersebut menjadi bagian yang penting dalam pengembangan pembelajaran di era sekarang ini.

Pandangan tersebut senada dengan pendapat *NC State University (2006)*, bahwa STM merupakan *an interdisciplinary field of study that seeks to explore and understand the many ways that science and technology shape culture, values, and institution, and how such factors shape science and technology*. STM dengandemikian adalah sebuah pendekatan yang dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana sains dan teknologi masuk dan merubah proses-proses sosial di masyarakat, dan bagaimana situasi sosial mempengaruhi perkembangan sains dan teknologi. Hasil penelitian dari *National Science Teacher Association (NSTA)* menunjukkan bahwa pembelajaran sains dengan menggunakan pendekatan STM mempunyai beberapa perbedaan jika dibandingkan dengan cara biasa. Perbedaan tersebut ada pada aspek : kaitan dan aplikasi bahan pembelajaran, kreativitas, sikap, proses, dan konsep pengetahuan. Melalui pendekatan STM ini guru dianggap sebagai fasilitator dan informasi yang diterima peserta didik akan lebih lama diingat. Sebenarnya dalam pembelajaran menggunakan pendekatan STM ini tercakup juga adanya pemecahan masalah, tetapi masalah itu lebih ditekankan pada masalah yang ditemukan sehari-hari.

D. Metode Pembelajaran dan Contohnya

Pengertian **metode pembelajaran** adalah prosedur atau cara yang harus dilakukan oleh seorang pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran atau mengembangkan keterampilan sehingga proses pembelajaran berjalan baik dalam arti kompetensi atau tujuan pembelajaran tercapai. Agar tujuan pembelajaran tercapai sesuai dengan yang telah dirumuskan oleh guru atau

dosen, maka mereka perlu mengetahui, dan mempelajari beberapa metode dan strategi pembelajaran, serta dipraktekkan pada saat pembelajaran di Kelas. Dalam proses belajar mengajar (PBM) peranan metode dan strategi pembelajaran sangat menentukan berhasil atau tidaknya seorang pendidik menyampaikan pesan pengetahuan atau keterampilan kepada peserta didiknya. Memilih metode dan strategi yang tepat untuk menciptakan suasana proses pembelajaran yang menarik merupakan suatu hal yang menarik. Penilaian metode dari segi penerapannya sangat tergantung pada Jumlah dan karakteristik peserta didik, sarana prasarana, dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Beberapa metode mengajar yang dapat divariasikan oleh pendidik diantaranya Pada uraian berikut akan disajikan beberapa contoh metode pembelajaran inovatif, yaitu:

1. Metode Ceramah

Metode ceramah yaitu sebuah metode mengajar dengan menyampaikan informasi dan pengetahuan secara lisan kepada sejumlah peserta didik yang pada umumnya mengikuti secara pasif. Metode ceramah dapat dikatakan sebagai satu-satunya metode yang paling ekonomis untuk menyampaikan informasi, dan paling efektif dalam mengatasi kelangkaan literatur atau rujukan yang sesuai dengan jangkauan daya beli dan paham peserta didik. Biasanya guru memberikan perintah, menjelaskan hal-hal tertentu, mengetengahkan pengalaman dan dengan keahliannya dibantu bahan atau buku yang tersedia meningkatkan pengetahuan para peserta didik. Untuk mempertinggi hasil dari metode ceramah umumnya dilakukan beberapa langkah sebagai berikut yaitu (a) rumuskan tujuan khusus yang hendak dipelajari oleh peserta didik, (b) setelah menetapkan tujuan, hendaklah diselidiki apakah metode ceramah benar-benar merupakan metode yang tepat, (c). susunan bahan ceramah yang penting untuk diceramahkan (d). pengertian yang dapat dijelaskan dengan alat atau dengan uraian yang tertentu harus ditetapkan sebelumnya, (e) tangkaplah perhatian peserta didik dan arahkan pada pokok yang akan diceramahkan, (f). Kemudian usahakan menanam pengertian yang jelas.

Metode Ceramah wajar dipergunakan untuk (a) menyampaikan fakta (kenyataan) atau pendapat dan tidak, terdapat bahan bacaan yang merangkum fakta atau pendapat yang dimaksud, (b) menyampaikan fakta kepada peserta didik yang besar jumlahnya atau karena besarnya kelompok pendengar sehingga metode yang lain tidak mungkin dapat dipergunakan, (c) memberikan semangat dan rnerangsang peserta didik untuk melaksanakan sesuatu pekerjaan atau belajar dengan baik. Metode ceramah dilaksanakan dengan tujuan untuk : (a) membangkitkan motivasi belajar, (b) memperjelas bagian-bagian tertentu, (c) menonjolkan bagian-bagian konsep atau pengetahuan yang dianggap penting, (d) memperluas isi bahan pembelajaran. Beberapa kelebihan metode ceramah adalah (a) guru mudah menguasai kelas, (b). Guru mudah menerangkan bahan pembelajaran berjumlah besar, (c) dapat diikuti peserta didik dalam jumlah besar; sedangkan beberapa kelemahan metode ceramah adalah (a). membuat peserta didik pasif, (b) Mengandung unsur paksaan kepada peserta didik, (c).peserta didik yang lebih tanggap dari visi visual akan menjadi rugi dan peserta didik yang lebih tanggap auditifnya lebih besar menerimanya, (d) sukar mengontrol sejauhmana pemerolehan belajar, (e) pengajaran menjadi verbalisme, (f) jika terlalu lama membosankan.

2. Metode Diskusi

Metode diskusi adalah metode pembelajaran yang sangat erat hubungannya dengan memecahkan masalah. Metode ini sering disebut sebagai diskusi kelompok dan resitasi bersama. Metode ini bertujuan untuk tukar menukar gagasan, pemikiran, informasi atau pengalaman diantara peserta didik, sehingga dicapai kesepakatan pokok-pokok pikiran berupa gagasan atau kesimpulan. Untuk mencapai kesepakatan tersebut, para peserta didik dapat saling beradu argumentasi untuk

meyakinkan peserta didik lainnya. Kesepakatan pikiran inilah yang kemudian ditulis sebagai hasil diskusi.

Metode diskusi biasanya digunakan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari penerapan berbagai metode lainnya, seperti: penjelasan (ceramah), curah pendapat, diskusi kelompok, permainan, dan lain-lain. Dalam proses pembelajaran ada dua jenis diskusi yaitu: (a) diskusi dipimpin, guru yang memegang pimpinan diskusi, (b) diskusi tanpa pimpinan guru, jadi pimpinan diskusi dapat ketua kelompok atau salah satu peserta yang ditunjuk. Pada metode diskusi, maka tugas pimpinan atau ketua diskusi adalah: (a) mengatur giliran bicara (bila diskusi panel); (b) menyebutkan nama peserta yang akan bertanya, menyanggah atau memberi saran lalu memberi kesempatan kepada yang bersangkutan; (c) merangkum, menyimpulkan, merumuskan pendapat yang telah diuraikan

Pada pembelajaran sains, metode diskusi diaplikasikan dalam proses pembelajaran untuk mendorong peserta didik mampu (a). berpikir kritis. (b). mengekspresikan pendapatnya secara bebas, (c). menyumbangkan buah pikirnya untuk memecahkan masalah bersama, (d). mengambil satu alternatif jawaban atau beberapa alternatif jawaban untuk memecahkan masalah berdasarkan pertimbangan yang seksama. Kelebihan metode diskusi sebagai berikut (a). Menyadarkan peserta didik bahwa masalah dapat dipecahkan dengan berbagai jalan, (b). Menyadarkan peserta didik bahwa dengan berdiskusi mereka saling mengemukakan pendapat secara konstruktif, sehingga dapat diperoleh keputusan yang lebih baik, (c) membiasakan peserta didik untuk mendengarkan pendapat orang lain sekalipun berbeda dengan pendapatnya dan membiasakan bersikap toleransi. Kelemahan metode diskusi sebagai berikut (a). tidak dapat dipakai dalam kelompok yang besar, (b) peserta diskusi mendapat informasi yang terbatas, (c). dapat dikuasai oleh peserta didik yang suka berbicara, (d). biasanya peserta didik menghendaki pendekatan yang lebih formal

3. Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi adalah metode mengajar dengan cara memperagakan alat peraga, model, atau prosedur percobaan, kejadian, aturan, dan urutan melakukan suatu kegiatan, baik secara langsung maupun melalui penggunaan media pengajaran yang relevan dengan pokok bahasan atau materi yang sedang disajikan. Demonstrasi dapat berupa praktek yang diperagakan kepada peserta didik. Pada kegiatan demonstrasi dapat dibagi menjadi dua tujuan yaitu (a) demonstrasi proses untuk memahami langkah demi langkah, misalnya langkah-langkah percobaan sains; dan (b) demonstrasi hasil untuk memperlihatkan atau memperagakan hasil dari sebuah proses suatu kerja ilmiah. Biasanya, setelah demonstrasi dilanjutkan dengan praktek oleh peserta didik sendiri. Sebagai hasil, peserta didik akan memperoleh pengalaman belajar langsung setelah melihat, melakukan, dan merasakan. Tujuan dari metode demonstrasi yang dikombinasikan dengan praktek adalah membuat perubahan pada ranah keterampilan. Seorang guru yang melaksanakan metode demonstrasi harus melakukan hal-hal berikut:

1. **Sebelum pelaksanaan** demonstrasi maka seorang guru harus mampu menjelaskan tujuan yang akan dicapai dengan kegiatan demonstrasi tersebut, membuat rencana, memilih sumber dan menjelaskan cara melakukan kegiatan secara terperinci, dan mempersiapkan alat dan mengujinya, demikian juga bahan-bahan yang akan digunakan.
2. **Selama kegiatan diskusi berlangsung**, maka seorang guru diharapkan mampu menjawab pertanyaan peserta didik sehubungan dengan aktivitas yang berlangsung, dan kemampuan untuk menjelaskan hal-hal yang kurang dipahami oleh peserta didik.
3. **Setelah kegiatan** demonstrasi maka seorang guru melakukan kegiatan memberi kesempatan berdiskusi sebagai tindak lanjut dari aktivitas kegiatan demonstrasi tersebut, kemudian membawa peserta didik menyimpulkan dan mengevaluasi hasilnya

Guna memilih kegiatan demonstrasi atau praktikum/percobaan yang direncanakan untuk diberikan kepada peserta didik, maka seorang guru harus memperhatikan hal-hal berikut, yaitu fasilitas yang dimiliki oleh sekolah, proses/kegiatan percobaan yang akan berlangsung apakah cukup berbahaya hingga memerlukan pengawasan yang terus menerus oleh guru, dan percobaan atau proses yang digunakan sederhana atau rumit.

Manfaat psikologis pedagogis dari metode demonstrasi adalah (a) perhatian peserta didik dapat lebih dipusatkan. (b). Proses belajar peserta didik lebih terarah pada materi yang sedang dipelajari. (c). Pengalaman dan kesan sebagai hasil pembelajaran lebih melekat dalam diri peserta didik. Kelebihan metode demonstrasi sebagai berikut: (a) membantu peserta didik memahami dengan jelas jalannya suatu proses atau kerja suatu benda, atau suatu kegiatan percobaan, (b) memudahkan berbagai jenis penjelasan, (c) kesalahan-kesalahan yang terjadi dari hasil ceramah dapat diperbaiki melalui pengamatan dan contoh konkret, dengan menghadirkan obyek sebenarnya. Adapun kelemahan dari metode demonstrasi antara lain adalah peserta didik terkadang sukar melihat dengan jelas benda yang akan dipertunjukkan, tidak semua benda dapat didemonstrasikan, dan sukar dimengerti peserta didik, jika guru kurang menguasai yang didemonstrasikan

4. Metode Ceramah plus

Metode ceramah plus adalah metode mengajar yang menggunakan lebih dari satu metode (*multi metode*), yakni metode ceramah gabung dengan metode lainnya. Pada bagian ini disajikan tiga macam metode ceramah plus yaitu :

a. Metode ceramah plus tanya jawab dan tugas (CPTT).

Metode ini adalah metode mengajar gabungan antara ceramah dengan tanya jawab dan pemberian tugas. Metode campuran ini idealnya dilakukan secara tertib, yaitu penyampaian materi/pengetahuan awal oleh guru, pemberian peluang bertanya jawab antara guru dan peserta didik diberikan agak longgar, dan pemberian tugas kepada peserta didik

b. Metode ceramah plus diskusi dan tugas (CPDT)

Metode CPDT dilakukan oleh guru dalam upaya mengatasi kelemahan dari metode ceramah murni. Metode CPDT ini dilakukan secara tertib sesuai dengan urutan pengkombinasianya, yaitu pertama guru menguraikan materi pembelajaran, kemudian mengadakan diskusi, dan akhirnya memberi tugas.

c. Metode ceramah plus demonstrasi dan latihan (CPDL)

Metode ini adalah merupakan kombinasi antara kegiatan menguraikan materi pembelajaran dengan kegiatan memperagakan dan latihan (*drill*)

5. Metode Percobaan

Metode percobaan adalah metode pemberian kesempatan kepada peserta didik secara perorangan atau kelompok, untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan, dalam hal ini kegiatan percobaan sains [Kimia, Fisika, atau Biologi]. Metode percobaan adalah suatu metode mengajar yang menggunakan alat dan bahan percobaan sains tertentu dan dilakukan lebih dari satu kali percobaan, sedangkan untuk pembelajaran sains dilaksanakan di Laboratorium Sains. Kelebihan metode percobaan sebagai berikut yaitu (a). Metode ini dapat membuat peserta didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku. Artinya dapat memperkuat pemahaman konsep-konsep atau pengetahuan sains yang diterima di kelas, (b). Peserta didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi serta kemampuan berpikir ilmiah (*mind on*) serta keterampilan tangan (*Hands on*), (c). Dengan metode ini akan terbina manusia yang dapat

membawa terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaan yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia. Adapun kekurangan metode percobaan sebagai berikut yaitu (a). Tidak cukupnya alat-alat dan bahan percobaan mengakibatkan tidak setiap peserta didik berkesempatan mengadakan eksperimen, (b). Jika eksperimen memerlukan jangka waktu yang lama, peserta didik harus menanti untuk melanjutkan pembelajaran, (c). Metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi.

6. Metode Karya Wisata

Metode karya wisata adalah suatu metode mengajar yang dirancang terlebih dahulu oleh guru dan diharapkan peserta didik membuat laporan dan didiskusikan bersama dengan peserta didik yang lain serta didampingi oleh guru, yang kemudian dibukukan. Pada pembelajaran sains, misalnya kimia, metode karya wisata dilakukan melalui kunjungan pada suatu pabrik atau industri berbasis proses kimia, misalnya karya wisata ke pabrik semen, pabrik pupuk, atau pabrik pembuatan gula. Adapun kelebihan metode karyawisata, diantaranya sebagai berikut (a). Karyawisata menerapkan prinsip pengajaran modern yang memanfaatkan lingkungan nyata dalam pengajaran, (b). Membuat bahan yang dipelajari di sekolah menjadi lebih relevan dengan kenyataan dan kebutuhan yang ada di masyarakat, (c). Pengajaran dapat lebih merangsang kreativitas anak. Pada pelaksanaan karyawisata, yang harus dilakukan yaitu : (1) Sebelum pelaksanaan guru semestinya : (a) menyarankan obyek, menetapkan lama waktu penyelenggaraan karya wisata, (b) menetapkan pejabat /jawatan yang harus dihubungi dan menyelesaikan kelengkapan administratif, (c) memperhitungkan jumlah peserta didik, alat-alat atau kelengkapan yang perlu di bawa, menjelaskan teknik pengumpulan data, cara menyusun laporan dan memberi keterangan global atau secara umum mengenai obyek yang dikunjungi.

Metode karya peserta didik pada waktu kegiatan berlangsung hendaknya guru atau pimpinan rombongan : (a) menemui pimpinan obyek sesampai di tempat tujuan, (b) mengadakan perkenalan, mohon penjelasan mengenai kegiatan yang ada di tempat tersebut, (c) selama berkeliling meninjau obyek, guru ikut melakukan pengamatan sambil mengawasi peserta didik, (d) selesai mengadakan pengamatan peserta didik dikumpulkan kembali untuk bertanya jawab dan mohon diri, dan (e) sebelum pulang mengecek perlengkapan dan daftar hadir. Tindak lanjut dari kegiatan karya ini adalah guru meminta peserta didik supaya berdiskusi mengenai hasil pengamatan yang mereka peroleh selama kunjungan ke industri atau pabrik dan juga meneliti hasil laporan. Adapun kekurangan metode karyawisata, diantaranya adalah sebagai berikut memerlukan persiapan yang melibatkan banyak pihak, memerlukan perencanaan dengan persiapan yang matang, dalam karyawisata sering unsur rekreasi menjadi prioritas daripada tujuan utama, sedangkan unsur studinya terabaikan, memerlukan pengawasan yang lebih ketat terhadap setiap gerak-gerik anak didik di lapangan, biayanya cukup mahal, dan memerlukan tanggung jawab guru dan sekolah atas kelancaran karyawisata dan keselamatan peserta didik, terutama karyawisata jangka panjang dan jauh.

7. Metode Latihan Keterampilan

Metode latihan keterampilan adalah suatu metode mengajar, dimana peserta didik diajak ke tempat latihan keterampilan untuk melihat bagaimana cara membuat sesuatu, bagaimana cara menggunakannya, untuk apa dibuat, apa manfaatnya dan sebagainya. Contoh latihan keterampilan membuat alat peraga sains, media CD pembelajaran sains, atau ke tempat industri pembuatan sabun. Kelebihan metode latihan keterampilan sebagai berikut, diantaranya peserta didik dapat memperoleh kecakapan motoris, seperti menulis, melafalkan huruf, membuat dan menggunakan alat-alat, memperoleh kecakapan mental dan berpikir, seperti dalam berpikir kritis dan kreatif,

inovatif, memecahkan masalah, serta memupuk jiwa kewirausahaan, membentuk kebiasaan dan menambah ketepatan dan kecepatan berpikir dan bertindak.

Kekurangan metode latihan keterampilan sebagai berikut menghambat bakat dan inisiatif peserta didik, karena peserta didik lebih banyak dibawa kepada penyesuaian dan diarahkan kepada jauh dari pengertian; menimbulkan penyesuaian secara statis kepada lingkungan. kadang-kadang latihan yang dilaksanakan secara berulang-ulang merupakan hal yang monoton dan membosankan., serta dapat menimbulkan verbalisme.

8. Metode Tugas

Metode tugas merupakan suatu cara mengajar dimana guru dengan peserta didik merencanakan bersama-sama suatu soal, problema atau kegiatan yang harus diselesaikan peserta didik dalam waktu tertentu. Dalam pembelajaran sains, metode tugas ini sering diterapkan dalam upaya memperdalam penguasaan konsep peserta didik, yaitu guru memberikan tugas pada peserta didik untuk menyelesaikan soal sains terkait pokok bahasan yang telah dipelajari. Metoda Tugas dapat digunakan untuk tujuan : (1) membimbing peserta didik mempersiapkan diri mengenai materi pembelajaran yang akan diberikan dengan cara mempelajari dengan baik, (2) memperluas bahan atau memperdalamnya karena keterbatasan waktu yang tersedia di kelas, dan (3) melatih tanggung jawab peserta didik sesuai dengan apa yang telah disepakati

Pada pembelajaran sains, maka kelebihan metode tugas adalah : (1) Tugas yang diberikan mempunyai tujuan yang jelas dan dapat dimengerti, (2) Peserta didik memperoleh pengalaman mengerjakan tugas. (3) hubungan guru dan peserta didik menjadi semakin akrab karena adanya keterbukaan guru menerima peserta didik berkonsultasi dalam menyelesaikan tugas, (4) Guru dapat mengikuti perkembangan kemajuan peserta didiknya dari hasil pemantauan kemajuan pengerjaan tugas tersebut. Sedangkan kelemahan metode tugas diantaranya adalah : (a) Guru mengalami banyak kesulitan dalam menyesuaikan tugas dengan kondisi individu masing-masing peserta didiknya, (b) Peserta didik yang cerdas dan rajin akan maju pesat, tetapi yang lambat akan semakin tertinggal, dan (c) Sulit bagi guru untuk ikut mengawasi atau membimbing kegiatan peserta didik di luar jam pembelajaran.

9. Metode Pemecahan Masalah

Metode pemecahan masalah adalah suatu metode mengajar yang mana peserta didiknya diberi soal-soal, lalu diminta pemecahannya. Metode ini dapat merangsang dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinisiatif sendiri mampu melakukan analisis dan sintesis terhadap persoalan yang dihadapi sehingga diperoleh penyelesaian. Kelebihan metode pemecahan masalah ini adalah mendidik peserta didik untuk berpikir logis, sistematis, melakukan analisis, melatih peserta didik memilih alternatif pemecahan yang paling tepat atau menguntungkan, dan mendidik peserta didik mencari berbagai jalan keluar dalam menghadapi problema. Sedangkan kekurangannya dari metode pemecahan masalah adalah memerlukan waktu yang lama, sukar diterapkan pada kurikulum yang berpusat pada pembelajaran atau materi pembelajaran.

10. Metode Tanya Jawab

Metode tanya jawab adalah suatu cara untuk menyampaikan materi pembelajaran didepan kelas dalam bentuk pertanyaan yang harus dijawab peserta didik pada saat itu juga. Pada pembelajaran sains atau kimia, misalnya guru menanyakan kepada peserta didik *Mengapa senyawa makromolekuler karbohidrat sangat penting bagi tubuh?*. Kelebihan dari metode tanya jawab ini adalah pertanyaan akan mendorong peserta didik memusatkan perhatian, peserta didik dapat dengan cepat mengetahui kesalahannya dalam menjawab pertanyaan, dan membiasakan peserta didik berani menjawab. Sedangkan kekurangan dari metode tanya jawab ini diantaranya adalah (a)

peserta didik dapat dicekam ketakutan selama tanya jawab berlangsung, (b). tidak mungkin memberi pertanyaan kepada seluruh peserta didik di kelas bila jamnya terbatas, (c) mungkin hanya peserta didik pandai atau kelompok prestasi atas yang dapat menjawab pertanyaan, (d). jika waktu yang disediakan cukup, mungkin peserta didik yang semula tidak dapat menjawab akhirnya dapat menjawab

11. Metode Bermain Peran

Metode bermain peran pada prinsipnya merupakan metode untuk ‘menghadirkan’ peran-peran yang ada dalam dunia nyata ke dalam suatu ‘pertunjukan peran’ di dalam kelas atau pertemuan, yang kemudian dijadikan sebagai bahan refleksi agar peserta didik memberikan penilaian. Misalnya: menilai keunggulan maupun kelemahan setiap peran tersebut, dan kemudian memberikan saran atau alternatif pendapat bagi pengembangan peran-peran tersebut. Metode ini lebih menekankan terhadap masalah yang diangkat dalam ‘pertunjukan’, dan bukan pada kemampuan pemain dalam melakukan permainan peran. Pada pembelajaran sains, metode bermain peran belum banyak dilakukan, tetapi sebagai contohnya dalam pembelajaran kimia, misalnya bermain peran untuk menggambarkan terjadinya ikatan kimia ion atau ikatan kovalen.

12. Metode Simulasi

Metode simulasi adalah bentuk metode praktek yang sifatnya untuk mengembangkan keterampilan peserta didik belajar (keterampilan mental maupun fisik/teknis). Metode ini memindahkan suatu situasi yang nyata ke dalam kegiatan atau ruang belajar karena adanya kesulitan untuk melakukan praktek didalam situasi yang sesungguhnya. Misalnya: sebelum melakukan praktek penerbangan, seorang peserta didik sekolah penerbangan melakukan simulasi penerbangan terlebih dahulu (belum benar-benar terbang). Situasi yang dihadapi dalam simulasi ini harus dibuat seperti benar-benar merupakan keadaan yang sebenarnya. Contoh lainnya, dalam sebuah pelatihan fasilitasi, seorang peserta melakukan simulasi suatu metode belajar seakan-akan tengah melakukannya bersama kelompok dampungannya. Pendamping lainnya berperan sebagai kelompok dampingan yang benar-benar akan ditemui dalam keseharian peserta. Dalam contoh yang kedua, metode ini memang mirip dengan bermain peran. Tetapi dalam simulasi, peserta didik lebih banyak berperan sebagai dirinya sendiri saat melakukan suatu kegiatan/tugas yang benar-benar akan dilakukannya. Untuk pembelajaran sains, metode simulasi jarang dilaksanakan, sehingga tantangan bagi guru sains untuk menerapkan.

13. Metode Permainan (*Games Method*)

Metode Permainan, populer dengan berbagai sebutan antara lain pemanasan (*ice-breaker*) atau penyegaran (*energizer*). Arti harfiah *ice-breaker* adalah ‘pemecah es’. Jadi, arti pemanasan dalam proses belajar adalah pemecah situasi kebekuan fikiran atau fisik peserta didik. Permainan juga dimaksudkan untuk membangun suasana belajar yang dinamis, penuh semangat, dan antusiasme. Karakteristik permainan adalah menciptakan suasana belajar yang menyenangkan (*fun*) serta serius tapi santai (sersan). Permainan digunakan untuk penciptaan suasana belajar dari pasif ke aktif, dari kaku menjadi gerak (akrab), dan dari jenuh menjadi riang (segar). Metode ini diarahkan agar tujuan belajar dapat dicapai secara efisien dan efektif dalam suasana gembira meskipun membahas hal-hal yang sulit atau berat. Sebaiknya permainan digunakan sebagai bagian dari proses belajar, bukan hanya untuk mengisi waktu kosong atau sekedar permainan. Permainan sebaiknya dirancang menjadi suatu ‘aksi’ atau kejadian yang dialami sendiri oleh peserta didik, kemudian ditarik dalam proses refleksi untuk menjadi hikmah yang mendalam (prinsip, nilai, atau pembelajaran).

BAB 10

MODEL PAIKEM DAN STRATEGI PEMBELAJARAN INOVATIF DALAM SAINS

A. Deskripsi Uraian Materi

Pada uraian bab ini akan dibahas mengenai pengertian dari pembelajaran PAIKEM (Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan), serta strategi pembelajarannya, diikuti contoh-contohnya dalam pembelajaran sains. Materi pokok bahasan ini diperoleh dari berbagai sumber belajar baik buku teks, artikel, atau jurnal yang tersedia dalam internet maupun sumber belajar digital lainnya.

B. Konsep Pembelajaran PAIKEM [Kreatif-Inovatif]

PAIKEM merupakan singkatan dari *Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan*. PAIKEM dapat didefinisikan sebagai pendekatan mengajar yang digunakan bersama metode tertentu dan pelbagai media pengajaran yang disertai penataan lingkungan sedemikian rupa agar proses pembelajaran menjadi aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan. Dengan demikian, para peserta didik merasa tertarik dan mudah menyerap pengetahuan dan keterampilan yang diajarkan. Selain itu, PAIKEM juga memungkinkan peserta didik melakukan kegiatan yang beragam untuk mengembangkan sikap, pemahaman, dan keterampilannya sendiri dalam arti tidak semata-mata “disuapi” guru. Di antara metode mengajar yang amat mungkin digunakan untuk mengimplementasikan PAIKEM, ialah metode: 1) ceramah plus, 2) diskusi; 3) demonstrasi; 4) *role-play*; dan 5) simulasi.

Mengapa pendekatan PAIKEM perlu diterapkan? Sekurang-kurangnya ada dua alasan perlunya pendekatan PAIKEM diterapkan di sekolah/madrasah kita, yakni: (1). PAIKEM lebih memungkinkan peserta didik dan guru sama-sama aktif terlibat dalam pembelajaran. Selama ini kita lebih banyak mengenal pendekatan pembelajaran konvensional. Hanya guru yang aktif, sementara para peserta didik pasif, sehingga pembelajaran menjemukan, tidak menarik, tidak menyenangkan, bahkan kadang-kadang menakutkan peserta didik, (2) PAIKEM lebih memungkinkan guru dan peserta didik berbuat kreatif bersama. Guru mengupayakan segala cara secara kreatif untuk melibatkan semua peserta didik dalam proses pembelajaran. Sementara itu, peserta didik juga didorong agar kreatif dalam berinteraksi dengan sesama teman, guru, materi pelajaran dan alat bantu belajar, sehingga hasil pembelajaran meningkat.

PAIKEM dilandasi oleh falsafah *konstruktivisme* yang menekankan agar peserta didik mampu mengintegrasikan gagasan baru dengan gagasan atau pengetahuan awal yang telah dimilikinya, sehingga mereka mampu membangun makna bagi fenomena yang berbeda. Falsafah *pragmatisme* yang berorientasi pada tercapainya tujuan secara mudah dan langsung juga menjadi landasan PAIKEM, sehingga dalam pembelajaran peserta didik selalu menjadi subjek aktif sedangkan guru menjadi fasilitator dan pembimbing belajar peserta didik. Pada pembelajaran PAIKEM, maka pengertian **Kreatif** (*creative*) berarti menggunakan hasil ciptaan atau kreasi baru atau yang berbeda dengan sebelumnya. Pembelajaran yang **kreatif** mengandung makna tidak sekedar melaksanakan dan menerapkan kurikulum. Kurikulum memang merupakan dokumen dan rencana baku, namun tetap perlu dikritisi dan dikembangkan secara kreatif. Dengan demikian, ada kreativitas pengembangan kompetensi dan kreativitas dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas termasuk pemanfaatan lingkungan sebagai sumber bahan dan sarana untuk belajar. Pembelajaran kreatif juga dimaksudkan agar guru menciptakan kegiatan belajar yang beragam sehingga memenuhi berbagai tingkat kemampuan peserta didik dan tipe serta gaya belajar peserta didik. Proses belajar mengajar merupakan sebuah proses interaksi yang menghimpun sejumlah nilai (norma) yang merupakan

substansi, sebagai medium antara guru dan peserta didik dalam rangka mencapai tujuan. Sebagai guru, tugasnya tidak hanya mengajar tetapi juga belajar memahami suasana psikologis peserta didiknya dan kondisi kelas. Dalam mengajar, guru harus memahami gaya-gaya belajar peserta didiknya sehingga kerelavansian antara gaya-gaya mengajar guru dan peserta didik akan memudahkan guru menciptakan interaksi edukatif dan kondusif.

Dalam proses pembelajaran di Kelas, seorang guru harus berusaha agar peserta didik aktif dan kreatif secara optimal. Guru tidak harus terlena dengan menerapkan gaya konvensional. Karena gaya mengajar seperti ini tidak sesuai dengan konsepsi pendidikan moderen. Pendidikan modern menghendaki peserta didik lebih aktif dalam kegiatan interaktif edukatif. Guru bertindak sebagai fasilitator dan pembimbing sedangkan peserta didik aktif dalam belajar. Semakin aktif dan kreatif peserta didik, maka suasana belajar akan semakin menyenangkan, sehingga proses belajar tidak ada paksaan, dengan rasa sukarela itu, *stakeholder* dari pendidikan itu akan semakin mudah untuk diajak meningkatkan mutu pendidikan. Ada beberapa hal yang harus dilakukan guru dalam proses belajar mengajar seperti memahami prinsip-prinsip proses belajar mengajar, menyiapkan bahan dan sumber belajar, memilih metode yang tepat, menyiapkan alat bantu pengajaran, memilih pendekatan, dan mengadakan evaluasi. Semua kegiatan yang dilakukan guru harus didekati dengan pendekatan sistem, sebab pengajaran adalah suatu sistem yang melibatkan sejumlah komponen pengajaran dan semua komponen tersebut saling berkaitan dan saling menunjang dalam rangka pencapaian tujuan pengajaran serta peningkatan mutu pendidikan.

Salah satu pendekatan kreatif yang dapat diterapkan oleh guru selaku pendidik adalah pendekatan PAIKEM. Dengan pendekatan PAIKEM, peserta didik dapat mendapatkan ide-ide sendiri dalam pembelajaran berlangsung dengan pendekatan lingkungan sekitar. Begitu pula guru dengan berbagai ide segar dan menarik yang dilengkapi dengan contoh praktis untuk diterapkan dalam pembelajaran. Pemahaman mengenai PAIKEM ini diharapkan dapat membantu guru memfasilitasi pembelajaran peserta didik dengan lebih bermakna. Meskipun yang diharapkan pertama dan utama adalah keaktifan dan kreatifitas peserta didik, namun sebenarnya guru pun dituntut untuk aktif dan kreatif. Agar pembelajaran model ini dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, sudah tentu guru harus merancang pembelajaran dengan baik, melaksanakannya, dan akhirnya menilai hasilnya. Sebuah istilah untuk menggambarkan sebuah proses pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan. Disebut demikian karena pembelajaran ini dirancang agar **mengaktifkan** peserta didik, mengembangkan **kreativitas**, sehingga hasil dan proses pembelajaran **efektif** dalam suasana **menyenangkan**. Selain itu, PAIKEM juga memungkinkan peserta didik melakukan kegiatan yang beragam untuk mengembangkan sikap, pemahaman, dan keterampilannya sendiri dalam arti tidak semata-mata disuapi guru.

Pembelajaran dengan pendekatan PAIKEM mengutamakan proses pembelajaran yang bersifat *student center*. *Student center* mengandung pengertian pembelajaran menerapkan strategi pedagogi mengorientasikan peserta didik kepada situasi yang bermakna, kontekstual, dunia nyata dan menyediakan sumber belajar, bimbingan, petunjuk bagi peserta didik ketika mereka mengembangkan pengetahuan tentang materi pembelajaran yang dipelajari sekaligus keterampilan memecahkan masalah. Pengalaman nyata dalam memecahkan masalah di lingkungan sekitar menunjukkan bahwa minat dan prestasi peserta didik dalam bidang sains meningkat secara drastis pada saat mereka dibantu untuk membangun keterkaitan antar informasi pengetahuan baru dengan pengalaman (pengetahuan lain) yang telah peserta didik miliki atau kuasai. Suatu pembelajaran kreatif hendaknya dimulai dari masalah-masalah aktual, otentik, relevan dan bermakna bagi peserta didik.

Pada PAIKEM, sekurang-kurangnya ada dua hasil belajar yang dicapai, yaitu jawaban terhadap masalah (Produk) dan cara memecahkan masalah (proses). Pembelajaran kreatif inovatif [PAIKEM] ini merupakan trend pembelajaran saat ini. Adapun makna dari pendekatan PAIKEM adalah:

1. **Pembelajaran aktif** dimaksudkan bahwa dalam proses pembelajaran guru harus menciptakan suasana sedemikian rupa sehingga peserta didik aktif bertanya, mempertanyakan, dan mengemukakan gagasan. Belajar memang merupakan suatu proses aktif dari peserta didik dalam membangun pengetahuannya, bukan proses pasif yang hanya menerima kucuran informasi atau pengetahuan dari guru belaka. Jika pembelajar tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif, maka pembelajaran tersebut bertentangan dengan hakikat belajar. Peran aktif dari peserta didik sangat penting dalam rangka pembentukan generasi yang kreatif, yang mampu menghasilkan sesuatu untuk kepentingan dirinya dan orang lain. **Aktif** di sini bersifat fisik maupun mental. Artinya, aktif dalam mengemukakan penalaran atau gagasan (alasan), menemukan kaitan yang satu dengan yang lain, mengkomunikasikan ide/gagasan, mengemukakan bentuk representasi yang tepat, dan menggunakan semua itu untuk memecahkan masalah.
2. **Pembelajaran inovatif**, artinya pembelajaran itu dapat mengadaptasi dari model pembelajaran yang menyenangkan. *Learning is fun* merupakan kunci yang diterapkan dalam pembelajaran inovatif. Jika peserta didik sudah menanamkan hal ini di pikirannya tidak akan ada lagi yang pasif di kelas, perasaan tertekan dengan tenggang waktu tugas, kemungkinan kegagalan, keterbatasan pilihan, dan tentu saja rasa bosan. Membangun metode pembelajaran inovatif sendiri bisa dilakukan dengan cara diantaranya mengakomodir setiap karakteristik diri. Artinya mengukur daya kemampuan serap ilmu setiap peserta didik. Contohnya saja sebagian orang ada yang berkemampuan dalam menyerap ilmu dengan menggunakan visual atau mengandalkan kemampuan penglihatan, auditory atau kemampuan mendengar, dan kinestetik.
3. **Pembelajaran kreatif** dimaksudkan agar guru menciptakan kegiatan belajar yang beragam sehingga memenuhi berbagai tingkat kemampuan peserta didik, juga peserta didik dapat menjadi kreatif dalam proses pembelajarannya. Artinya, peserta didik kreatif dalam memahami masalah, menemukan ide yang terkait, mempresentasikan dalam bentuk lain yang lebih mudah diterima, dan menemukan kesenjangan yang harus diisi untuk memecahkan masalah. Konsep merencanakan pemecahan masalah adalah alur pemecahan pada memikirkan macam-macam strategi yang mungkin dapat digunakan untuk memecahkan masalah, memilih strategi atau gabungan strategi yang paling efektif dan efisien, dan merancang tahap-tahap eksekusi.
4. **Pembelajaran efektif** maksudnya, pembelajaran itu tidak menghasilkan apa yang harus dikuasai peserta didik (kompetensi) setelah proses pembelajaran berlangsung, sebab pembelajaran memiliki sejumlah tujuan pembelajaran yang harus dicapai. Jika pembelajaran hanya aktif dan menyenangkan tetapi tidak efektif, maka pembelajaran tersebut tak ubahnya seperti bermain. Jadi, *efektif* artinya berhasil mencapai tujuan sebagaimana yang diharapkan.
5. **Pembelajaran menyenangkan** adalah suatu pembelajaran yang mempunyai suasana yang mengasyikkan sehingga perhatian peserta didik terpusat secara penuh pada belajar sehingga waktu curah perhatiannya (*time on task*) tinggi. Menurut hasil penelitian, tingginya waktu curah perhatian terbukti meningkatkan hasil belajar. Keadaan aktif dan menyenangkan tidaklah cukup jika proses pembelajaran tidak *efektif*.

C. Proses Model PAIKEM

Pada pendekatan dengan PAIKEM, peran guru sangat penting. Guru dapat berfungsi sebagai fasilitator, motivator, dan pencipta suasana yang aktif, kreatif, efektif dan juga menyenangkan. Guru aktif memantau kegiatan belajar peserta didik, memberi umpan balik, mengajukan pertanyaan yang menantang, mempertanyakan gagasan peserta didik. Jika kondisi ini terjadi, maka peserta didik akan bisa menjadi aktif. Artinya, peserta didik dapat secara aktif membangun konsep, bertanya, bekerja, terlibat, dan berpartisipasi, menemukan dan memecahkan masalah, mengemukakan gagasan dan mempertanyakan gagasan. Di samping itu, guru harus kreatif, artinya guru dapat mengembangkan kegiatan yang menarik dan beragam, membuat alat bantu belajar, memanfaatkan lingkungan, mengelola kelas dan sumber belajar untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan. Guru harus mengembangkan suatu proses pembelajaran yang efektif, yaitu pembelajaran yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajarannya yaitu terapainya kompetensi peserta didik.

Pembelajaran menyenangkan adalah kegiatan belajar yang menarik, menantang, meningkatkan motivasi peserta didik, mendapatkan pengalaman secara langsung, meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta tidak membuat peserta didik takut. Peserta didik senang belajar berarti mengkondisikan peserta didik untuk berani mencoba/berbuat, berani bertanya, berani mengemukakan pendapat/ gagasan, berani mempertanyakan gagasan orang lain, sebagaimana empat pilar pendidikan yang dicanangkan UNESCO. Menurut UNESCO, pembelajaran harus berorientasi pada "*learning to know, learning to do, learning to be dan learning to live together*". Pembelajaran yang menyenangkan bukan semata-mata pembelajaran yang menjadikan peserta didik tertawa terbahak-bahak, melainkan sebuah pembelajaran yang di dalamnya terdapat kohesi yang kuat antara guru dan peserta didik dalam suasana yang sama sekali tidak ada tekanan, baik fisik maupun psikologis. Jika pembelajaran berada dalam kondisi tekanan, maka akan mengerdikan pikiran peserta didik, sedangkan kebebasan apapun wujudnya akan dapat mendorong terciptanya iklim pembelajaran (*learning climate*) yang kondusif. Dalam konsep pembelajaran kreatif [PAIKEM] ruh pembelajaran terletak pada bagaimana hubungan antara guru dan peserta didik dapat dijalin dengan pendekatan didaktik metodik yang bernuansa "*pedagogis*". Artinya, interaksi antara guru dan peserta didik tidak terjalin dengan komunikasi yang "kaku" seperti orang yang serba tahu dengan peserta didik yang serba tidak tahu. PAIKEM menggambarkan hal-hal sebagai berikut:

1. Peserta didik terlibat dalam berbagai kegiatan yang mengembangkan pemahaman dan kemampuan mereka dengan penekanan pada *belajar melalui berbuat*.
2. Guru menggunakan berbagai alat bantu dan berbagai cara untuk membangkitkan semangat, termasuk menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar untuk menjadikan pembelajaran menarik, menyenangkan, dan cocok bagi peserta didik.
3. Guru mengatur kelas dengan memajang buku-buku dan bahan belajar yang lebih menarik dan menyediakan 'pojok baca'.
4. Guru menerapkan pembelajaran yang lebih kooperatif dan interaktif, termasuk cara belajar kelompok.
5. Guru mendorong peserta didik untuk menemukan caranya sendiri dalam pemecahan suatu masalah, untuk mengungkapkan gagasannya, dan melibatkan peserta didik dalam menciptakan lingkungan sekolahnya.

Mengapa pendekatan PAIKEM perlu diterapkan? Sekurang-kurangnya ada dua alasan perlunya pendekatan PAIKEM diterapkan di sekolah/ madrasah kita, yakni:

- a) PAIKEM lebih memungkinkan peserta didik dan guru sama-sama aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Selama ini kita lebih banyak mengenal pendekatan pembelajaran

konvensional. Hanya guru yang aktif (*monologis*), sementara para peserta didiknya pasif, sehingga pembelajaran menjemukan, tidak menarik, tidak menyenangkan, bahkan kadang-kadang menakutkan peserta didik.

- b) PAIKEM lebih memungkinkan guru dan peserta didik berbuat kreatif bersama. Guru mengupayakan segala cara secara kreatif untuk melibatkan semua peserta didik dalam proses pembelajaran. Sementara itu, peserta didik juga didorong agar kreatif dalam berinteraksi dengan sesama teman, guru, materi pembelajaran dan segala alat bantu belajar, sehingga hasil pembelajarandapat meningkat. PAIKEM dilandasi oleh falsafah *konstruktivisme* yang menekankan agar peserta didik mampu mengintegrasikan gagasan baru dengan gagasan atau pengetahuan awal yang telah dimilikinya, sehingga mereka mampu membangun makna bagi fenomena yang berbeda.
- c) Falsafah *pragmatisme* yang berorientasi pada tercapainya tujuan secara mudah dan langsung juga menjadi landasan PAIKEM, sehingga dalam pembelajaranpeserta didik selalu menjadi subjek aktif sedangkan guru menjadi fasilitator dan pembimbing belajar mereka.

D. Hal-Hal Penting dalam Implementasi PAIKEM

Dalam melaksanakan PAIKEM dalam pembelajaran sains, guru perlu memper-hatikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Memahami sifat yang dimiliki peserta didik

Pada dasarnya anak memiliki *imajinasi* dan sifat *ingin tahu*. Semua anak terlahir dengan membawa dua potensi ini. Keduanya merupakan modal dasar bagi berkembangnya sikap/pikiran kritis dan kreatif. Oleh karenanya, kegiatan pembelajaranperlu dijadikan lahan yang kita olah agar menjadi tempat yang subur bagi perkembangan kedua potensi anugerah Tuhan itu. Suasana pembelajaranyang diiringi dengan pujian guru terhadap hasil karya peserta didik, yang disertai pertanyaan guru yang menantang dan dorongan agar peserta didik melakukan percobaan, misalnya, merupakan pembelajaran yang baik untuk mengembangkan potensi peserta didik.

2. Mengembangkan ruang kelas sebagai lingkungan belajar yang menarik

Ruang kelas yang menarik merupakan hal yang sangat disarankan dalam PAIKEM. Hasil pekerjaan peserta didik sebaiknya dipajangkan untuk memenuhi ruang kelas. Selain itu, hasil pekerjaan yang dipajangkan diharapkan memotivasi peserta didik untuk bekerja lebih baik dan menimbulkan inspirasi bagi peserta didik lain. Materi yang dipajangkan dapat berupa hasil kerja perorangan, pasangan, atau kelompok. Pajangan dapat berupa gambar, peta, diagram, model, benda asli, puisi, karangan, dan sebagainya. Ruang kelas yang penuh dengan pajangan hasil pekerjaan peserta didik, dan ditata dengan baik, dapat membantu guru dalam kegiatan pembelajaran karena dapat dijadikan rujukan ketika membahas sebuah masalah.

3. Memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar

Lingkungan (fisik, sosial, dan budaya) merupakan sumber yang sarat dengan bahan belajar peserta didik. Lingkungan dapat berperan sebagai media belajar dan objek kajian (sumber belajar). Penggunaan lingkungan sebagai sumber belajar sering membuat peserta didik merasa senang dalam belajar. Belajar dengan menggunakan lingkungan tidak selalu harus di luar kelas. Bahan dari lingkungan dapat dibawa ke ruang kelas untuk menghemat biaya dan waktu. Pemanfaatan lingkungan dapat mengembangkan keterampilan seperti mengamati (dengan seluruh indera), mencatat, merumuskan pertanyaan, berhipotesis, mengklasifikasi, membuat tulisan, dan membuat gambar atau diagram.

4. Memberikan umpan balik untuk meningkatkan kegiatan belajar

Mutu hasil belajar akan meningkat apabila terjadi interaksi dalam belajar. Pemberian umpan balik (*feedback*) dari guru kepada peserta didik merupakan salah satu bentuk interaksi antara guru dan peserta didik. Umpan balik hendaknya lebih banyak mengungkapkan kekuatan daripada kelemahan peserta didik. Selain itu, cara memberikan umpan balik pun harus secara santun. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik lebih percaya diri dalam menghadapi tugas-tugas belajar selanjutnya. Guru harus konsisten memeriksa hasil pekerjaan peserta didik dan memberikan komentar dan catatan. Catatan guru berkaitan dengan pekerjaan peserta didik lebih bermakna bagi pengembangan diri peserta didik daripada hanya sekedar angka.

5. Membedakan antara aktif fisik dengan aktif mental

Banyak guru yang cepat merasa puas saat menyaksikan para peserta didik sibuk bekerja dan bergerak, apalagi jika bangku diatur berkelompok dan para peserta didik duduk berhadapan. Situasi yang mencerminkan aktifitas fisik seperti ini bukan ciri berlangsungnya PAIKEM yang sebenarnya, karena aktif secara mental (*mentally active*) lebih berarti daripada aktif secara fisik (*physically active*). Sering bertanya, mempertanyakan gagasan orang lain, dan mengungkapkan gagasan merupakan tanda-tanda aktif secara mental. Syarat berkembangnya aktif mental adalah tumbuhnya perasaan tidak takut, seperti: takut ditertawakan, takut disepelekan, dan takut dimarahi jika salah. Oleh karena itu, guru hendaknya menghilangkan penyebab rasa takut tersebut, baik yang muncul dari temannya maupun dari guru itu sendiri. Berkembangnya rasa takut sangat bertentangan dengan prinsip PAIKEM. Sebuah proses belajar dikatakan aktif apabila mengandung:

1) Keterlekatan pada tugas (*Commitment*)

Dalam hal ini, materi, metode, dan strategi pembelajaran hendaknya bermanfaat bagi peserta didik (*meaningful*), sesuai dengan kebutuhan peserta didik (*relevant*), dan bersifat/memiliki keterkaitan dengan kepentingan pribadi (*personal*);

2) Tanggung jawab (*Responsibility*)

Dalam hal ini, sebuah proses belajar perlu memberikan wewenang kepada peserta didik untuk berpikir kritis secara bertanggung jawab, sedangkan guru lebih banyak mendengar dan menghormati ide-ide peserta didik, serta memberikan pilihan dan peluang kepada peserta didik untuk mengambil keputusan sendiri.

3) Motivasi (*Motivation*)

Proses belajar hendaknya lebih mengembangkan motivasi *intrinsic* peserta didik. Motivasi intrinsik adalah hal dan keadaan yang berasal dari dalam diri peserta didik sendiri yang dapat mendorongnya melakukan tindakan belajar. Dalam perspektif psikologi kognitif, motivasi yang lebih signifikan bagi peserta didik adalah motivasi intrinsik (bukan ekstrinsik) karena lebih murni dan langgeng serta tidak bergantung pada dorongan atau pengaruh orang lain. Dorongan mencapai prestasi dan memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk masa depan, umpamanya, memberi pengaruh lebih kuat dan relatif lebih langgeng dibandingkan dengan dorongan hadiah atau dorongan keharusan dari orangtua dan guru. Motivasi belajar peserta didik akan meningkat apabila ditunjang oleh pendekatan yang lebih berpusat pada peserta didik (*student centered learning*). Guru mendorong peserta didik untuk aktif mencari, menemukan dan memecahkan masalahnya sendiri. Ia tidak hanya menyuapi murid, juga tidak seperti orang yang menuangkan air ke dalam ember.

E. Macam-macam Strategi Pembelajaran Kreatif

Strategi pembelajaran adalah siasat atau kiat yang direncanakan oleh guru terkait dengan segenap persiapan pembelajaran agar pelaksanaan pembelajaran berjalan dengan lancar dan kompetensi

yang diharapkan setelah proses pembelajaran tercapai dengan efektif. Pada uraian berikut ini akan disajikan jenis-jenis strategi pembelajaran, yaitu;

1. Strategi Pembelajaran dengan *Audio Visuals*

Strategi pembelajaran yang menggunakan audio visual dapat memberikan dimensi lain pada pembelajarannya selain itu materi *audio visual* efektif menjangkau peserta didik dengan gaya belajar yang berbeda-beda. Materi audio visual dapat berteknologi rendah (misalkan tape recorder) ataupun berteknologi tinggi (seperti TV dan pemutar DVD). Pada pembelajaran kimia dengan *audio visuals* akan lebih efektif untuk pembelajaran konsep kimia yang bersifat abstrak dan pembelajaran kimia untuk menunjukkan proses-proses kimia dalam suatu pabrik.

2. Curah Pendapat

Strategi pembelajaran yang efektif untuk mengetahui apa yang telah diketahui oleh peserta didik, misalkan guru meminta peserta didik menjelaskan sebab akibat sebuah peristiwa kimia, misalnya menjelaskan akibat dari penambahan suatu katalis pada reaksi kimia.

3. Studi Kasus

Strategi pembelajaran dengan memanfaatkan situasi atau kasus yang dapat memberikan peserta didik pembelajaran bermakna dan bermanfaat. Biasanya, guru memberikan sebuah cerita yang berkaitan dengan konsep ataupun keterampilan yang akan dipelajari. peserta didik kemudian berdiskusi untuk melakukan analisis, sintesis dan evaluasi atas fakta-fakta ataupun situasi yang ada dalam kasus tersebut.

4. Demonstrasi

Strategi pembelajaran guru memperlihatkan bagaimana ia melakukan sesuatu yang kemudian diamati dan dibahas. Dalam pembelajaran kimia strategi pembelajaran demonstrasi dapat digunakan untuk menunjukkan cara merangkai alat distilator, mendemonstrasikan bahwa reaksi kimia terkadang ditandai dengan pembentukan gas, perubahan warna, menghasilkan endapan, dan menghasilkan panas (kalor).

5. Penemuan

Strategi pembelajaran dimana peserta didik didorong untuk menemukan pengetahuan atau konsep baru sendiri. Misalnya, peserta didik diminta untuk mengukur volume dari hasil peristiwa distilasi dari minyak atsiri atau campuran larutan etanol dan air. Peserta didik akan menemukan bahwa komponen minyak atsiri yang memiliki titik didih akan menguap terlebih dahulu. Setelah ini barulah dosen menjelaskan konsep mengenai pemisahan campuran dengan distilasi..

6. Kegiatan Lapangan

Kegiatan di luar kelas untuk mempelajari situasi baru dan berbeda. peserta didik juga dapat melakukan survei untuk proyek pembelajaran sosial, ataupun membuat gambaran nyata mengenai pencemaran lingkungan di Lingkungan Industri Tekstil, misalnya .

7. Diskusi Kelompok

Kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk berinteraksi dan membantu memahami pendapat yang berbeda yang mungkin muncul selama kegiatan berlangsung. Kegiatan ini juga mendorong peserta didik untuk menghargai perbedaan pendapat. Pada pembelajaran kimia diskusi kelompok sering digunakan guru dalam memberikan tugas pada peserta didik untuk menyelesaikan soal-soal hitungan kimia (stokiometri).

8. Pembicara Tamu

Kegiatan pembelajaran dengan mendatangkan orang yang bisa melakukan sesuatu yang guru atau dosen tidak bisa lakukan. Ini dapat memberi suasana segar. Misalnya ketika pembelajaran kimia

mengenai minyak bumi, maka guru dapat mendatangkan pakar yang mampu menjelaskan proses penyulingan minyak bumi.

9. Bermain Peran

Peserta didik memainkan peran yang berbeda-beda dalam situasi tertentu dan secara spontan memainkan peran sesuai dengan situasi atau kasus yang diberikan. Melalui kegiatan ini memungkinkan peserta didik untuk melakukan analisa dan memecahkan masalah. Pada pembelajaran kimia bermain peran dapat dicontohkan pada pembentukan ikatan kimia ionik atau kovalen.

10. Simulasi

Kegiatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk mencoba dan melakukan sesuatu pada situasi yang kondisikan. Contoh : simulasi mengajar pada saat *microteaching*

11. Tugas Proyek

Kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik suatu tugas dalam waktu tertentu secara individu atau kelompok untuk menghasilkan sesuatu produk. Kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merangkum pengetahuan dari berbagai bidang serta secara kritis dan kreatif mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata. Pada pembelajaran kimia dapat dilakukan melalui tugas proyek berkaitan dengan pembuatan CD pembelajaran untuk suatu topik pembelajaran atau tugas pada peserta didik untuk membuat alat peraga, misalnya alat peraga kimia.

12. Presentasi

Kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik/ peserta didik untuk mempresentasikan hasil yang telah dipelajari atau diteliti. Pada pembelajaran kimia kegiatan presentasi dapat dilakukan setelah melakukan kegiatan praktikum atau mempresentasikan hasil diskusi.

13. Penilaian Sejawat

Strategi ini merupakan kegiatan untuk saling memberikan penghargaan, masukan dan masukan atas hasil karya teman sendiri. Dalam kegiatan ini hasil karyanya yang dipertukarkan kepada peserta didik lain untuk dinilai. Pada pembelajaran kimia, penilaian teman sejawat dapat dilakukan pada kegiatan pembuatan alat peraga kimia, SPU atau produk-produk kreatif berkaitan pembuatan media pembelajaran.

14. Kunjung Karya

Kunjungan karya merupakan kegiatan untuk saling melihat hasil karya orang lain untuk belajar bertanya, memberikan komentar dan saran. Sementara pihak yang dikunjungi menjawab, menanggapi komentar dan saran secara produktif. Dalam kegiatan ini peserta didik bergerak mengamati hasil karyamereka. Pada pembelajaran kimia dapat dilakukan, misalnya setiap peserta didik memaparkan kegiatan praktikum kimia mengenai pembuatan berbagai produk koloid dalam bentuk poster dan ditempel di dinding, kemudian kelompok lain atau individu menilai hasil kerja praktikum kelompok lain tersebut.

BAB 11

MODEL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS ETNOSAINS

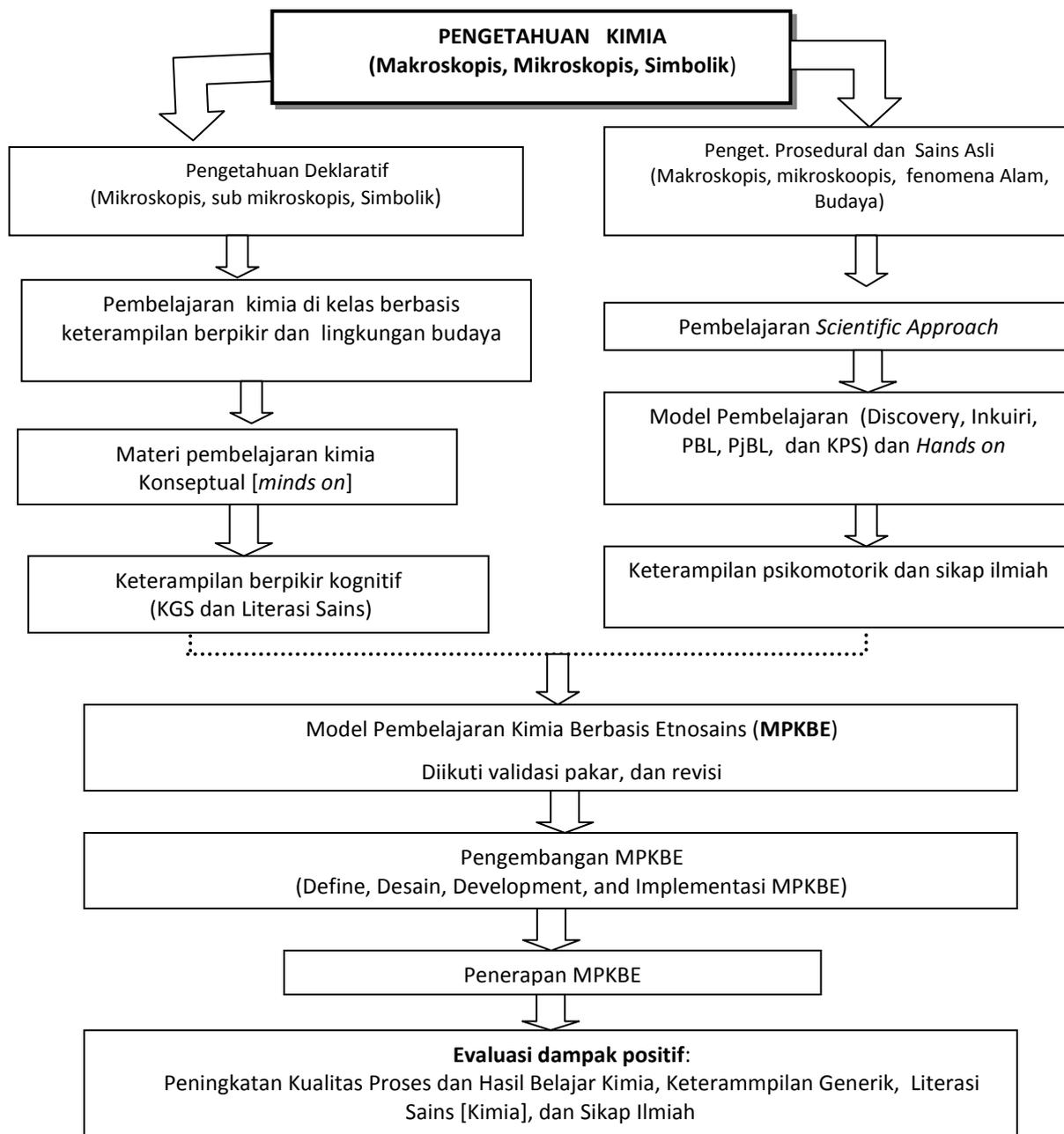
A. Deskripsi Uraian Materi

Pada bagian bab ini akan dibahas mengenai model pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains (MPKBE), beserta contoh implementasinya. Materi dalam bab ini diperoleh berbagai sumber belajar baik dari buku teks, internet, atau hasil-hasil penelitian terkait etnosains.

B. Memahami MPKBE

Pengetahuan Ilmu kimia menyangkut tiga level yaitu level makroskopis yang menunjukkan fenomena-fenomena kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diindra oleh mata seperti reaksi oksidasi reduksi pada perkaratan besi. Bagaimana fenomena ini terjadi akan dijelaskan **melalui level mikroskopis** yang mampu merepresentasikan tentang susunan dan pergerakan partikel zat dalam suatu fenomena yang tidak langsung teramati oleh peserta didik, level mikroskopis merupakan fenomena kimia yang nyata menunjukkan tingkat partikulat sehingga tidak bisa dilihat tetapi bisa digunakan untuk pergerakan electron, molekul, partikel dan atom. **Level simbolik** adalah representasi yang berupa gambar, perhitungan kimia, lambang-lambang kimia atau molekul, grafik dan komputasi untuk mempresentasikan fenomena kimia kedalam bentuk pemodelan, animasi, dan simulasi.

Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains [MPKBE] dilakukan, agar sesuai dengan kebutuhan lapangan dan untuk memanfaatkan Budaya sebagai sumber belajar Kimia. Tahap pengembangan MPBE, meliputi tiga tahap yaitu define, desain, dan development. Pada tahap pertama (define) bertujuan penetapan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains (MPKBE) untuk mengembangkan literasi sains, sikap ilmiah beserta alat evaluasinya. Tahap kedua penyusunan (desain) MPKBE dilanjutkan validasi pakar. Tahap ketiga adalah implementasi uji coba (*development*) MPKBE untuk mengembangkan literasi sains, sikap ilmiah, diikuti evaluasi dampak positif MPKBE bagi calon guru kimia. Adapun tahapan MPKBE secara umum disajikan sebagai berikut.



Gambar 11.1 . Tahapan Pengembangan MPKBE

Pada tahapan pengembangan MPKBE, maka sebagai fokus penelitian sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran Kimia di Kelas mengacu pada budaya leluhur Jawa. Sudarmin, dkk (2009) telah melakukan penelitian Etnosains berbasis budaya Jawa dengan fokus, konten dan konteks sains ilmiah pada pembelajaran Kimia. Hasil analisis dari beberapa penelitian tersebut hasilnya disajikan pada Tabel 11.1

Tabel 11.1 Ranah Penelitian [Etnosains] dan Sains Ilmiah dalam Pembelajaran Kimia

No.	Ranah Penelitian [Etnosains]	Fokus Penelitian	Konten dan Konteks sains ilmiah pada Pembelajaran Kimia
1.	Penjual Jamu Gendong/Tradisional di Wilayah Semarang	Pembuatan Jamu (Kunir asem, pahitan, Beras Kencur, cabe puyang)	Kimia larutan: Pemisahan dan pemurnian zat/larutan, Evaporasi, filtrasi, rekris-talisasi, dan aktivitas zat.

2.	Produksi Garam tradisional di Wilayah Pantura Jawa (Pati dan Rembang)	Proses pembuatan garam dan pengemasan.	Kimia Larutan dan Campuran: Proses Evaporasi, Filtrasi, dan Rekrystalisasi.
3.	Rumah Joglo khas Kudus Jawa Tengah	Ornamen atau lukisan pada dinding, pintu, dan cendela.	Komponen senyawa utama pada bunga atau tanaman yang terdapat pada lukisan pintu atau dinding rumah, misalnya bunga melati, mawar, dan Kamboja.
4.	Kawasan Konservasi Karimunjawa	Hutan Magrove, Biota, Terumbu Karang, dan pesan konservasi di Taman Nasional Karimunjawa	Komponen utama pada spesies tanaman di Hutan Magrove. biota laut, terumbu karang, tanaman kearifan lokal dan manfaatnya bagi kesehatan, <i>soft skills</i> konservasi
5	Bercocok Tanam Tembakau di Temanggung	Panca usaha Tani: Jenis dan Komposisi senyawa pada Pupuk Kimia dan Kandang	Pencemaran Lingkungan, Kimia larutan, dan Ikatan kimia

Pada kegiatan penelitian terkait budaya leluhur Jawa Tengah [Indonesia], misalnya budaya pembuatan jamu tradisional, maka penelitian rekonstruksi sains masyarakat ke sains ilmiah melalui tahapan kegiatan transformasi, verifikasi, dan konseptualisasi pengetahuan penjual jamu terkait pembuatan, meracik, jenis jamu yang dibuat, khasiat serta efek jamu terhadap kesehatan. Pada focus penelitian tersebut banyak terkandung konsep dan konten-konten Kimia. Penelitian Budaya bercocok tanam tembakau di Temanggung difokuskan pada pengetahuan sains masyarakat petani tembakau Temanggung pada budaya bercocok tanam tembakau, panca usaha tani, pengetahuan penetapan tembakau berkualitas dan pengolahan tembakau pasca panen. Sedangkan penelitian terhadap karakteristik dari rumah Joglo di Kudus difokuskan pada pengetahuan responden mengenai rumah Joglo, tata ruang dan motif ukiran buga atau tanaman pada ornamen pada dinding, jendela, pintu, serta aspek struktur bagian rumah Joglo yang mana jika ditelisik lebih jauh banyak terkandung sains ilmiah.

C. Bahan Kajian Konten dan Konteks Etnosains

Indonesia kaya akar budaya yang mengandung konsep pengetahuan sains [kimia]. Pada kesempatan ini disajikan contoh konten dan konteks Kimia Berbasis Budaya Jawa, Kompetensi Dasar, dan Budaya Jawa sebagai bahan kajian materi pembelajaran MPKBE, seperti disajikan pada Tabel 11.2.

Tabel 11.2. Konten dan Konteks Kimia Berbasis Budaya Jawa

Konten dan Konteks Sains [Kimia]	Kompetensi Dasar	Budaya Jawa atau Kearifan lokal [Etnosains]
Memahami klasifikasi Zat / Materi, atau Larutan	Mengelompokkan sifat larutan asam, basa, dan garam dengan penuh kritis dan kreatif .	Asam Cuka, belimbing, limau untuk bumbu atau penyedap makanan karakteristik Jawa.
	Melakukan percobaan dan meningkatkan rasa ingin tahu melalui percobaan sederhana dengan bahan-bahan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari.	Jeruk Nipis dan abu gosok untuk mencuci piring berminyak yang biasa dilakukan masyarakat Jawa.
Memahami berbagai sifat dalam perubahan fisika dan kimia.	Membandingkan dengan kreatif perubahan fisika-kimia, sifat fisika dan sifat kimia zat.	Pembuatan garam dari air laut di Wilayah Pantura Rembang/Pati.

	Melakukan pemisahan campuran dengan berbagai cara berdasarkan sifat fisika dan sifat kimia dengan tanggung jawab.	Pembuatan Kecap Udang di Grobogan-Purwodadi
	Menyimpulkan dengan kritis mengenai perubahan fisika dan kimia berdasarkan hasil percobaan sederhana.	Pembuatan berbagai Jamu Tradisional oleh Penjual Jamu Gendong di Semarang
		Pemanasan gula pasir atau gula Jawa, untuk pembuatan jajanan tradisional Jenang di Kudus
	Melakukan percobaan terjadinya reaksi kimia melalui percobaan sederhana dengan rasa ingin tahu.	Pembuatan Tape dari singkong, dan tuak dari nira di Salatiga dan pembuatan Tempe di Blora.
Menjelaskan konsep larutan, campuran, dan koloid	Mengkomunikasikan contoh larutan, campuran, dan koloid dengan penuh tanggung jawab	Pembuatan kecap, sirup, jenang di Industri Tradisional di Purwodadi dan Kudus.
Memahami dan mendeskripsikan kegunaan bahan kimia alami dan buatan dalam kehidupan/kesehatan.	Mencari informasi tentang kegunaan dan efek samping bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari dengan kreatif.	Penggunaan daun sirih sebagai desinfektan. Tradisi nginang untuk menjaga kesehatan gigi bagi Ibu di Jawa
		Daun salam untuk penyedap masakan bagi orang Jawa
		Daun suji, kunir, aren untuk pewarna bahan pangan pada makanan tradisional.
		Garam untuk pengawet telur asin di Brebes, gula untuk pengawet Jenang

Pada bagian berikut ini disajikan suatu contoh mengenai perangkat pembelajaran yang didesain Arifatun Nisa' (2014) dengan materi kalor terintegrasi etnosains dalam pembelajaran sains. Adapun tujuan dari pembelajaran ini sebagai berikut:

1. Peserta didik dengan **berpikir logis** mampu memahami pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda dan perubahan wujud zat secara benar setelah diskusi kelompok.
2. Peserta didik dengan **cermat dan kritis** mampu menjelaskan 4 faktor yang mempercepat penguapan setelah diskusi kelompok.
3. Peserta didik dengan **cermat dan teliti** mampu menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat setelah melakukan percobaan tentang kalor
4. Peserta didik dengan **cermat mampu** menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat mendidih dan melebur serta dapat menerapkan hubungan $Q = m.C. \Delta t$, $Q = m.U$ dan $Q = m.L$ dengan **benar** untuk menyelesaikan masalah sederhana
5. Peserta didik dengan **benar** mampu menerapkan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
6. Peserta didik dengan **bersungguh-sungguh dan teliti** mampu melakukan percobaan tentang kalor

Untuk memperoleh hasil belajar secara maksimal, dalam menggunakan modul ini langkah-langkah yang perlu dilaksanakan antara lain :

- a. Bacalah dan pahami dengan seksama uraian-uraian materi yang ada pada masing-masing kegiatan belajar. Bila ada materi yang kurang jelas, peserta didik dapat bertanya pada guru pengampu kegiatan belajar
- b. Kerjakan setiap tugas formatif (soal latihan) untuk mengetahui seberapa besar pemahaman yang telah dimiliki terhadap materi dalam setiap kegiatan

Contoh : Perangkat Pembelajaran Etnosains

Pengantar Etnosains

Pada masyarakat Jawa telah mengenal memasak menggunakan kayu bakar sebagai budaya kehidupan sehari-hari, seperti disajikan Gambar 11.2 berikut.



pada waktu memasak air dengan menggunakan tungku. Air yang semula dingin lama kelamaan menjadi panas. Mengapa air menjadi panas?



Gambar 11.2 Memasak air diatas tungku

Berikan Checklist (v) pada kolom dibawah ini!

No	Sumber kalor	Kalor yang dihasilkan		
		Tinggi	Sedang	rendah
1	Gas elpiji			
2	Minyak tanah			
3	Kayu bakar			

Berdasarkan macam-macam sumber kalor di atas, manakah yang menghasilkan kalor paling tinggi? Mengapa demikian? Jelaskan Pendapat kamu!

Jawaban pertanyaan



.....
.....
.....

Sebelum abad ke-17, orang berpendapat bahwa kalor merupakan zat yang mengalir dari suatu benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah jika kedua benda tersebut bersentuhan atau bercampur. Jika kalor merupakan suatu zat tentunya akan memiliki massa dan ternyata benda yang dipanaskan massanya tidak bertambah. Kalor bukan zat tetapi kalor adalah suatu bentuk energi dan merupakan suatu besaran yang dilambangkan Q dengan satuan joule (J), sedang satuan lainnya adalah kalori (kal). Hubungan satuan joule dan kalori adalah

$$1 \text{ kalori} = 4,2 \text{ joule}, \quad 1 \text{ joule} = 0,24 \text{ kalori}$$

1. Kalor dapat Mengubah Suhu Benda



Budaya minum air dingin merupakan kebiasaan masyarakat Indonesia. Apa yang terjadi apabila dua zat cair yang berbeda suhunya dicampur menjadi satu? Bagaimana hubungan antara kalor terhadap perubahan suhu suatu zat? Adakah hubungan antara kalor yang diterima dan kalor yang dilepaskan oleh suatu zat?



Gambar 11.3 Air dalam gelas

Ibu Ani merupakan salah satu pemilik warung makan "Warteg" sedang melayani beberapa pembeli, pembeli pertama memesan teh hangat, pembeli kedua memesan air putih, dan pembeli ketiga memesan air es. Bila masing-masing gelas Pembeli di campur dengan 2 bongkah es, manakah gelas yang lebih mudah melarutkan es? Jelaskan pendapat kamu!

Berikan **Checklist (V)** pada kolom dibawah ini!

No	Perlakuan	Kelarutan		
		Cepat	Sedang	Rendah
1				
2				
3				

Jawaban pertanyaan



.....

.....

.....

.....

Hal ini menunjukkan bahwa air panas melepaskan kalor dan air dingin menerima kalor dari air panas untuk menaikkan suhunya. Semua benda dapat melepas dan menerima kalor. Benda-benda yang bersuhu lebih tinggi dari lingkungannya akan cenderung melepaskan kalor. Demikian juga sebaliknya benda-benda yang bersuhu lebih rendah dari lingkungannya akan cenderung menerima kalor untuk menstabilkan kondisi dengan lingkungan di sekitarnya. Suhu zat akan berubah ketika zat tersebut melepas atau menerima kalor. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa kalor dapat mengubah suhu suatu benda.



Besarnya kalor (Q) yang diperlukan oleh suatu benda sebanding dengan massa benda (m), bergantung pada kalor jenis (c), dan sebanding dengan kenaikan suhu (Δt).



Kota Jepara. terkenal akan kota ukir dan sentra **bat batanya**, tepatnya di Desa kalipucang kecamatan welahan Jepara. Puluhan warga desa hidup dari pembuatan batu bata. Pada proses pembakaran dilakukan selama 48 jam (2 hari). Bahan bakar yang digunakan adalah serbuk gergaji, sekam padi, tempurung kelapa, dan arang kayu. Berdasarkan bahan bakar yang digunakan manakah yang akan menghasilkan kalor yang lebih tinggi untuk pembuatan batu bata? Jelaskan pendapat kamu!

Berikan *checklist* (V) pada kolom di bawah ini!

No	Bahan bakar	Kalor jenis		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1	Serbuk gergaji			
2	Sekam padi			
3	Tempurung kelapa			
4	Arang kayu			

Jawaban pertanyaan



.....

.....

.....

.....

Secara matematis dapat dituliskan :

$$Q = m \times c \times \Delta t$$

Keterangan

Q = kalor yang diperlukan atau dilepaskan (J)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis benda (J/kgOC)

Δt = kenaikan suhu (OC)

Kalor jenis suatu zat adalah banyaknya kalor yang yang diperlukan oleh suatu zat bermassa 1 kg untuk menaikkan suhu 1°C. Sebagai contoh, kalor jenis air 4.200 J/kg °C, artinya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1 °C adalah 4.200 J. Kalor jenis suatu zat dapat diukur dengan alat kalorimeter. Sedangkan **kapasitas kalor** adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu benda sehingga suhunya naik 1°C. Secara matematis kapasitas kalor dapat dituliskan :

Karena :

$$C = mxc$$

$$Q = Cx\Delta t$$

$Q = m \times c \times \Delta t$ maka,

Keterangan

Q = kalor yang diperlukan atau dilepaskan (J)

C = kapasitas kalor benda ($J/^\circ C$)

Δt = kenaikan suhu ($^\circ C$)

Soal kontekstual

Ibu Ani Rahayu (34 thn) seorang penjual **soto Kudus**, memasak air menggunakan panci aluminium, yang mana panci tersebut diisi 2 liter air. Panci dan air dipanaskan dari $27^\circ C$ sampai $92^\circ C$. Kapasitas kalor panci adalah $900 J/^\circ C$. Hitunglah jumlah kalor yang diperlukan untuk memasak air tersebut.

Diketahui : m : 2 kg, C : $900 J/^\circ C$, Δt : $92-27: 65^\circ C$

Ditanya : Q ?

Dijawab : Q : $m \times c \times \Delta t$

: $2 \text{ kg} \times 900 \text{ J}/^\circ C \times 65^\circ C$

: 1170 J



**Tebak
kamu ?**



Joseph Black

Tahun 1799, Joseph Black, seorang ahli kimia berkebangsaan Inggris melakukan penyelidikan tentang pelepasan dan penerimaan kalor. Hasilnya adalah teori yang disebut Asas Black yang berbunyi: "besarnya kalor yang dilepaskan oleh suatu benda sama dengan besarnya kalor yang diterima oleh benda lain."

[Karakter menghargai ilmuwan]



Saatnya kita bereksperimen

Kalor dapat mengubah suhu suatu benda

A. Apa Tujuan dari kegiatan ini?

1. Memahami pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
2. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi kalor pada suatu zat

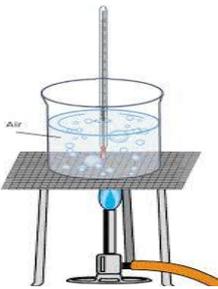
B. Apa saja Alat dan bahan yang diperlukan?

1. Gelas kimia (ukuran 200 ml dan 400 ml)
2. Termometer
3. Stopwatch
4. Pembakar spiritus (bunsen)
5. Kaki tiga
6. Air dan minyak
7. Kawat dan kasa



Pengaruh kalor pada volume zat cair yang berbeda

C. Mari baca bagaimana langkah kerja yang benar?



Rancangan praktikum

1. Mempersiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan dengan *penuh tanggung jawab*.
2. Isilah gelas kimia dengan 200 ml air
3. Ukur suhu mula-mula air sebelum dipanaskan menggunakan termometer *dengan cermat*.
4. Nyalakan pembakar spiritus. Amatilah perubahan yang terjadi tiap 2 menit! Catat dan masukkan dalam Tabel pengamatan.
5. Isilah gelas kimia dengan 200 ml
6. Ulangi langkah 3 dan 4 dengan air 400 mL
7. Tulislah kesimpulanmu

D. Bagaimanakah hasil dari kegiatan ini?

No	Waktu (menit)	Suhu mula-mula air 200 mL	Suhu air 200 mL saat dipanaskan	Suhu mula-mula air 400 mL	Suhu air 400 mL saat dipanaskan
1	0				
2	2				
3	4				
4	6				
5	8				
6	10				

E. Apakah yang harus kamu pikirkan?

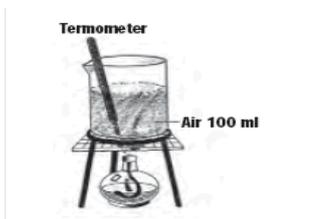
1. Bagaimana suhu mula-mula air sebelum dipanaskan?
2. Bagaimana suhu air setelah dipanaskan?
3. Hitung kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat!
4. Bagaimana hubungan kalor dengan massa suatu benda?
5. Tuliskan kesimpulanmu!





Pengaruh kalor terhadap zat yang berbeda

Langkah kerja :



praktikum kalor terhadap zat yang berbeda

1. Sediakan dua gelas beker dan isilah masing-masing dengan 100 mL air dan 100 mL minyak goreng dengan tanggung jawab.
2. Catat suhu mula-mula kedua zat cair tersebut dengan *cermat*.
3. Panaskan 100 mL air dan 100 mL minyak goreng tersebut secara bersamaan dengan nyala api yang sama
4. Catat waktu yang diperlukan oleh kedua zat dengan kenaikan suhu yang sama, misalnya 25° C

Data pengamatan :

No	Zat	Suhu awal (°C)	Suhu awal (°C)	Waktu (menit)
1	Air			
2	Minyak			

Pertanyaan :

1. Dari hasil pengamatan, samakah waktu yang diperlukan untuk memanaskan dua jenis zat yang berbeda dengan volume yang sama?
2. Apakah jenis benda juga mempengaruhi banyak kalor yang diperlukan?
3. Tuliskan kesimpulanmu dengan logis.

.....

.....

.....

.....

.....



2. Perubahan Suhu Pada Reaksi Kimia

Perubahan kimia atau reaksi kimia senantiasa melibatkan perubahan energi atau kalor, baik diserap atau dilepaskan. Reaksi kimia dapat menyerap atau melepas panas kepada lingkungannya. Berdasarkan keterlibatan panasnya, reaksi kimia terbagi menjadi dua jenis, reaksi eksoterm dan endoterm

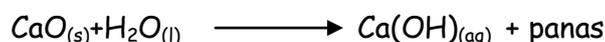


Perubahan suhu pada reaksi Kimia

a) Reaksi Eksoterm

Reaksi eksoterm merupakan reaksi yang menghasilkan panas. Timbulnya panas ditandai dengan semakin naiknya suhu sistem. Jika tabung dari zat yang mengalami reaksi eksoterm dipegang maka akan terasa panas.

Contohnya reaksi antara gamping dengan air



b) Reaksi Endoterm

Reaksi endoterm merupakan reaksi kebalikan dari reaksi eksoterm. Reaksi endoterm justru menyerap panas. Sehingga lingkungan sistem menjadi lebih dingin.

Contoh reaksi asam cuka dan soda kue



Berikan *checklist* (V) pada kolom dibawah ini!

No	Contoh dalam kehidupan sehari-hari	Eksoterm	Endoterm
1	Fotosintesis		
2	Membakar Bata		
	Kembang api		
	Memasak air		
	Es batu meleleh		

Kesimpulan:

.....

.....

.....

Memahami perubahan kimia yang terjadi materi

A. Apakah alat dan bahan yang diperlukan



Jadi perbedaan antara reaksi eksoterm dan endoterm adalah...

Reaksi kimia dapat menyebabkan perubahan suhu

Alata dan Bahan : Gelas kimia, Termometer , Kapur tohor , Aquades

B. Mari baca bagaimana langkah kerja yang benar

1. Haluskan kapur tohor terlebih dahulu
2. Masukkan kapur tohor ke dalam gelas kimia dan ditambahkan air secukupnya
3. Ukur suhu saat direaksikan (suhu awal)
4. Amati perubahan yang terjadi, setelah dicampurkan
5. Ukur suhunya (suhu akhir)

C. Bagaimana hasil dari kegiatan ini?

Kegiatan	Suhu awal ($^{\circ}C$)	Suhu akhir ($^{\circ}C$)
Air		
Air + kapur tohot		

D. Apakah yang harus kamu pahami?

1. Bagaimana suhu air setelah dicampurkan dengan kapur tohor?
2. Apakah terjadi reaksi kimia? Jika terjadi reaksi kimia bagaimana rumus reaksinya?
3. Sebutkan contoh lain yang membuktikan bahwa reaksi kimia dapat menimbulkan perubahan suhu!
4. Tuliskan kesimpulanmu



Konteks Etnosains: Mayoritas penduduk kampung Pagadungan, Desa Pagerbumi Kec. Cigugur Kab. Pangandaran bermata pencaharian utama sebagai petani. Sebagian besar dari mereka menyadap kelapa dan aren. Sebagian dari kita mungkin sudah tidak asing lagi dengan benda yang berasa manis ini. Ya, gula aren. **Gula aren** adalah gula yang diperoleh dari nira hasil sadapan pohon aren. Dibanding gula kelapa, gula aren mempunyai banyak kelebihan seperti rasanya yang lebih manis dan wangi harumnya yang khas berbeda dengan rasa manis gula kelapa maupun wangi gula kelapa.

Tahukah kalian bagaimana proses pembuatan gula aren?



Bagian aren yang disadap adalah bungannya atau **Manggar** [*Bhs Jawa*] yang belum mekar. Setelah beberapa hari barulah bunga aren yang sudah di iris ujungnya itu menghasilkan cairan manis bernama nira atau **lahang**. Setelah nira diambil dari pohon, nira dituangkan kedalam wajan atau **katel** untuk dimasak hingga menjadi gula. Sementara nira dididihkan, lodong tempat menampung nira di **puput** (diasapi) dengan sebatang bambo untuk mengeringkan permukaan lodong dan mengasikkan bau khas pada nira atau gula yang di produksinya. Setelah dididihkan selama kurang lebih 6 jam cairan nira akan mengental. Setelah dinilai cukup kental calon gula itu diangkat dan di aduk hingga dingin. Cairan kental itu kemudian

di tuangkan kedalam cetakan berbentuk bulat pipih yang terbuat dari bambu. Setelah 15 menit cairan kental itu mengering dan gula aren sudah jadi.

Isilah sains ilmiah pada titik-titik dibawah ini!

Suhu aren yang sebelumnya dingin menjadi karena proses sampai gula mendidih dan suhu cairan yang sebelumnya panas menjadi Hal ini menunjukkan bahwa cairan gula yang awalnya panas kalor dan akhirnya kalor sampai cairan mengental. Semua benda dapat melepas dan menerima kalor. Benda-benda yang bersuhu dari lingkungannya akan cenderung kalor. Demikian juga sebaliknya benda-benda yang bersuhu dari lingkungannya akan cenderungkalor untuk menstabilkan kondisi dengan lingkungan di sekitarnya. Suhu zat akan berubah ketika zat tersebut atau kalor.

BAB 12

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

A. Deskripsi Pembelajaran

Pada pokok bahasan ini akan dibahas mengenai pengembangan perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, rencana pembelajaran, dan media pembelajaran. Pada pembahasan perangkat pembelajaran, maka hal yang sangat penting adalah media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan penghubung antara guru dan materi atau pesan pengetahuan atau keterampilan kepada peserta didik, sehingga media pembelajaran adalah hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Media dapat berfungsi mencegah kesalahan konsep, membuat suasana belajar aktif dan memotivasi peserta didik belajar. Materi dalam bab ini diperoleh berbagai sumber belajar baik dari buku teks, internet, atau hasil-hasil penelitian terkait pengembangan perangkat pembelajaran.

B. Memahami Silabus

Silabus merupakan penjabaran standar kompetensi dan kompetensi dasar ke dalam materi pokok, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi untuk penilaian. Prinsip Pengembangan Silabus:

1. **Ilmiah**, artinya keseluruhan materi dan kegiatan yang menjadi muatan dalam silabus harus benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara keilmuan.
2. **Relevan**, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spritual peserta didik.
3. **Sistematis**, artinya komponen silabus saling berhubungan atau berkaitan secara fungsional dalam rangka mencapai kompetensi.
4. **Konsisten**, artinya adanya hubungan yang konsisten (ajeg, taat asas) antara kompetensi dasar, indikator, materi pokok, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian.
5. **Memadai**, artinya cakupan indikator, materi pokok, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian cukup untuk menunjang pencapaian kompetensi dasar.
6. **Aktual dan Kontekstual**, artinya cakupan indikator, materi pokok, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian memperhatikan perkembangan ilmu, teknologi, dan seni mutakhir dalam kehidupan nyata, dan peristiwa yang terjadi.
7. **Fleksibel**, artinya keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika perubahan yang terjadi di sekolah dan tuntutan masyarakat.
8. **Menyeluruh**, artinya komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor).

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) atau Kurikulum 2013, hakekatnya dikembangkan berdasarkan prinsip pembelajaran tuntas (*mastery learning*). Pembelajaran tuntas menghendaki semua peserta didik dapat belajar jika disediakan kondisi yang tepat dan waktu belajar yang cukup. Pembelajaran model ini tidak memfokuskan pada materi akan tetapi lebih pada proses dan hasil pencapaian kompetensi pembelajaran. Alokasi waktu yang digunakan untuk belajar harus diatur sesuai dengan kemampuan dari setiap peserta didik. Menurut asumsi pembelajaran tuntas bahwa setiap peserta didik memiliki potensi dan bakat yang berbeda-beda, maka waktu yang diperlukan untuk belajar tidak sama. Prinsip pembelajaran tuntas adalah :

1. Instruksional pembelajarannya harus menyesuaikan kondisi setiap peserta didik
2. Memperhatikan dan melayani perbedaan perorangan peserta didik. Jadi, peserta didik dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuannya dan diajarkan sesuai dengan karakteristik peserta didik.
3. Strategi pembelajarannya berazaskan maju berkelanjutan (*continuous progress*).
4. Pembelajaran dipecah menjadi satuan-satuan kecil (*cremental units*).
5. Peserta didik tidak akan diperkenankan belajar materi berikutnya apabila materi prasyaratnya belum tuntas.
6. Seorang peserta didik yang mempelajari satuan pembelajaran tertentu dapat berpindah ke satuan pembelajaran berikutnya apabila peserta didik yang bersangkutan telah menguasai sekurang-kurangnya 75% indikator (tergantung pada kondisi sekolah).
7. Penilaian harus menggunakan acuan kriteria. Artinya prestasi belajar dari seorang peserta didik tidak dibandingkan dengan peserta lain di dalam kelompok, tetapi dengan kemampuan yang dimiliki sebelumnya dan patokan yang telah ditetapkan. Pada bagian akhir dari bab ini disajikan contoh Rpp untuk mata pelajaran Kimia.

C. Silabus dan Rencana Pembelajaran

Silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu dan atau kelompok mata pembelajaran tertentu yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber, bahan, atau alat pembelajaran. Sedangkan suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sekurang-kurangnya memuat komponen: kompetensi, materi, kegiatan pembelajaran, penilaian, waktu (tatap muka, tugas mandiri, tugas terstruktur). Sejalan dengan perubahan kurikulum berbasis kompetensi menjadi kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) di sekolah, maka sudah dikembangkan Standar Kompetensi Guru Sekolah Menengah. Untuk rumpun kompetensi terdiri atas: (1) kemampuan mengenal peserta didik secara mendalam, (2). Penguasaan Bidang Studi, (3) Kemampuan menyelenggarakan pembelajaran mendidik, (4) Kemampuan mengembangkan pengembangan keprofesionalan secara berkelanjutan. Rumpun kompetensi dijabarkan ke dalam kompetensi, selanjutnya setiap kompetensi diikuti oleh spesifikasi pengalaman belajar. Spesifikasi pengalaman belajar sangat penting untuk meyakinkan ketercapaian kompetensi yang diharapkan. Jenis-jenis pengalaman belajar dapat dirinci sebagai berikut:

1. Pemilikan pengetahuan dan pemahaman peserta didik, yang diperoleh melalui pengkajian mulai dari mendengarkan ceramah sampai eksplorasi sumber di dunia maya dengan memanfaatkan teknologi informasi serta latihan dan perolehan balikan.
2. Kemampuan memilih dan menerapkan pengetahuan secara kontekstual serta melakukan penyesuaian berdasarkan pantauan transaksional terbentuk melalui latihan dan balikan prosedural yang terbentuk melalui latihan, baik dalam situasi buatan dan situasi nyata dan perolehan balikan.
3. Internalisasi sikap dan nilai terbentuk melalui penghayatan dan refleksi.
 Dalam pengorganisasiannya pelaksanaannya pengalaman belajar dibe-dakan menjadi pengalaman belajar terjadwal dan tidak terjadwal atau kegiatan terstruktur dan kegiatan mandiri. Dalam bingkai pikir sks, satu sks terdiri atas 50 menit kegiatan belajar tatap muka terjadwal, disertai 60 menit kegiatan belajar terstruktur, dan 60 menit pengalaman belajar mandiri. Untuk prodi/jurusan lain dapat pula dikembangkan standar kompetensi lulusannya. Sejalan dengan pengembangan silabus di sekolah, di perguruan tinggi harus pula dikembangkan silabus dan Satuan Acara Perkuliahan (SAP).

Setiap orang jika akan melakukan suatu aktivitas, maka akan berhasil dengan baik jika aktivitas tersebut direncanakan terlebih dahulu secara matang. Demikian juga dalam melaksanakan proses pembelajaran, calon pendidik seharusnya merencanakan pembelajaran dengan sebaik-baiknya, agar tujuan pembelajaran yang ditetapkan tercapai dengan baik. Hal ini tidak hanya dilakukan oleh calon pendidik, tetapi juga oleh pendidik yang sudah lama mengajar. RPP disusun agar calon pendidik dalam melaksanakan pembelajaran terencana dengan baik, karena melalui RPP mereka dapat menuangkan berbagai metode atau model pembelajaran baru sesuai dengan karakteristik materi yang akan disampaikan dan karakter peserta didik. Hal ini karena dalam RPP terkandung berbagai perencanaan, mulai dari tujuan pembelajaran yang akan dicapai, metode pembelajaran yang akan diterapkan, apersepsi yang akan dilakukan di awal mengajar, sampai pada langkah-langkah pembelajaran dan penilaian yang akan dilakukan.

Dapat kita bayangkan bagaimana kacaunya seorang pendidik ketika mengajar tanpa persiapan sama sekali, meskipun dia merupakan pendidik yang sudah berpengalaman. Sebanyak apapun pengalaman seorang pendidik, tetap penting untuk sedikit membuka buku dan mempersiapkan apa saja yang akan dilakukan dalam pembelajaran yang akan dilaksanakan esok harinya. Terlebih lagi jika pendidik sudah menyusun RPP, maka harus benar-benar dimanfaatkan sebagai pegangan atau acuan dalam mengajar untuk setiap tatap muka. RPP sangat besar manfaatnya bagi pendidik, karena dalam merancang dan menyusun RPP pendidik diharapkan dapat menerapkan berbagai metode pembelajaran baru yang mungkin sesuai dan tepat digunakan untuk menyampaikan materi, sehingga dapat membantu anak didik dalam menguasai materi tersebut. Selain menerapkan metode baru, dalam RPP juga dapat dirancang pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dalam bentuk permainan maupun selingan menarik lainnya, sehingga peserta didik termotivasi dan semangat mengikuti pelajaran.

Dalam menyusun RPP pendidik harus mencantumkan identitas yang meliputi materi/topik yang akan disampaikan dan alokasi waktu. Secara rinci RPP harus memuat tujuan, materi, metode, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian yang akan dilakukan untuk mengukur keberhasilan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran adalah penunjuk keberhasilan belajar peserta didik yang akan dievaluasi di akhir pembelajaran (penyampaian materi). Berdasarkan tujuan inilah kemudian dapat dirumuskan soal-soal untuk melihat ketercapaiannya. **Materi pembelajaran** adalah materi yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. **Metode** adalah cara yang tersusun dan teratur yang digunakan untuk mencapai tujuan, sedangkan **pembelajaran** adalah suatu proses kegiatan yang berupaya membelajarkan peserta didik. Dengan demikian **metode pembelajaran** adalah proses kegiatan membelajarkan peserta didik dengan menyajikan materi pelajaran kepada peserta didik secara tersusun dan teratur untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Ada berbagai metode pembelajaran yang biasa digunakan pendidik, seperti metode ceramah, diskusi, tanya jawab, tugas, demonstrasi, praktik, pemecahan masalah, dan lain-lain. Baik buruknya suatu metode pembelajaran sangat tergantung kecakapan pendidik dalam memilih dan menggunakan). Pada dasarnya, langkah-langkah kegiatan pembelajaran terdiri dari unsur kegiatan pendahuluan/pembuka, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Akan tetapi, dimungkinkan dalam seluruh rangkaian kegiatan, sesuai dengan karakteristik model yang dipilih, menggunakan urutan sintaks sesuai dengan modelnya. Sumber belajar mencakup sumber rujukan, lingkungan, media, narasumber, alat, dan bahan.

Komponen terakhir dalam RPP adalah penilaian yang meliputi teknik penilaian, bentuk instrumen, dan instrumen yang akan digunakan untuk mengukur keberhasilan pembelajaran yang dilakukan. Baik teknik maupun bentuk instrumen dipilih tergantung karakteristik materi, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, dan pertimbangan waktu. Uraian rincian RPP tersebut adalah RPP

secara umum untuk para calon pendidik yang tidak berhadapan dengan peserta didik di tingkat SD, SMP, atau SMA, karena untuk pendidik di tingkat sekolah tersebut memiliki format RPP yang baku yang mengacu pada kurikulum yang berlaku. Namun sebenarnya yang terpenting bukan formatnya, tetapi pada makna RPP tersebut sebagai pedoman rencana seorang guru yang akan mengajar orang lain agar dapat berhasil dengan baik. Pada bagian berikut ini disajikan contoh lembar penilaian silabus dan contoh juga rencana pembelajaran.

Tabel 12.1 Lembar Penilaian Silabus

Komponen	Aspek yang diamati	Ya (jika ya bubuhkan V)	Catatan
Materi pokok pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan mental peserta didik • Ada keterkaitan antara kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan dalam kehidupan nyata • Menentukan jumlah waktu yang diperlukan untuk menuntaskan penguasaan peserta didik terhadap materi tertentu • Pengorganisasian materi dari mudah ke sukar 		
Kegiatan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan kegiatan mental dan fisik peserta didik. • Menggunakan pendekatan, metode, dan media pembelajaran yang bervariasi. • Pengalaman belajar dikaitkan dengan kehidupan nyata. • Pengorganisasian peserta didik bervariasi (berpasangan, kelompok, perseorangan, klasikal) 		
Indikator	<ul style="list-style-type: none"> • merupakan penjabaran dari kompetensi dasar yang menunjukkan tanda-tanda, perbuatan dan respon yang dilakukan atau ditampilkan oleh peserta didik. • Urutan berdasarkan hirarki konsep disiplin ilmu dan tingkat kesulitan bahan • Ada keterkaitan antara standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam mata pembelajaran • Dirumuskan dalam kata kerja operasional yang dapat diukur dan dapat dipengamatan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun alat penilaian. 		
Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian dilakukan berdasarkan indikator dan disesuaikan dengan pengalaman belajar. • Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes dan non tes secara tulis maupun lisan, misalnya pengamatan kinerja dan sikap, penilaian hasil karya, portofolio dan penilaian diri. • Penilaian dilakukan untuk mengukur pencapaian kompetensi dengan menggunakan acuan kriteria. • Penilaian dilakukan dengan sistem penilaian berkelanjutan dan hasilnya dianalisis untuk menentukan tindak lanjut. 		
Alokasi waktu	<ul style="list-style-type: none"> • Alokasi yang dicantumkan di dalam silabus merupakan perkiraan waktu yang dibutuhkan oleh rata-rata peserta didik untuk menguasai kompetensi dasar yang telah ditentukan • memperhatikan alokasi waktu mata pembelajaran per minggu dan jumlah minggu efektif. 		
Sumber belajar	<ul style="list-style-type: none"> • merupakan rujukan, objek atau bahan yang digunakan dan dimanfaatkan selama proses pembelajaran. • berupa media cetak dan elektronik, nara sumber, serta lingkungan fisik, alam, sosial, ekonomi dan budaya. • ditentukan berdasarkan komponen utama silabus. 		

Contoh: RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : X/Dua

Materi pokok : Larutan elektrolit dan Non elektrolit

Alokasi Waktu : 1 x 3 JP

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.

Indikator:

1. Menyebutkan pengertian larutan elektrolit dan non elektrolit
2. Mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan non elektrolit melalui percobaan
3. Mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya
4. Menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan arus listrik
5. Mendeskripsikan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar.
6. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan larutan non- elektrolit

Indikator:

1. Merancang percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya
2. Melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan.
3. Mengamati dan mencatat data hasil percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan.
4. Menganalisis data hasil percobaan daya hantar listrik larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit.
5. Menyimpulkan sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit.
6. Menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar
7. Mengkomunikasikan hasil percobaan larutan elektrolit dan non elektrolit

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyadari adanya keteraturan sifat hantar listrik pada larutan sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.
2. Peserta didik dapat menunjukkan sikap positif (individu dan sosial) dalam diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat menunjukkan perilaku dan sikap menerima, menghargai, dan melaksanakan kejujuran, ketelitian, disiplin dan tanggung jawab
4. Peserta didik secara **mandiri dan logis** mampu menyebutkan pengertian larutan elektrolit dan non elektrolit dengan benar setelah melakukan percobaan.
5. Peserta didik dengan **rasa ingin tahu** mampu mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan non elektrolit dengan tepat setelah melakukan percobaan
6. Peserta didik **dengan kreatif** mampu mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya dengan benar setelah melakukan percobaan, diskusi, dan tanya jawab.
7. Peserta didik **secara logis** mampu menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan arus listrik dengan benar setelah melakukan percobaan, diskusi, dan tanya jawab
8. Peserta didik secara **kritis dan logis** mampu mendeskripsikan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar dengan benar setelah setelah melakukan percobaan, diskusi, dan tanya jawab
9. Peserta didik **dengan kreatif** mampu merancang percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya dengan benar setelah membaca buku dan dijelaskan guru.
10. Peserta didik secara kerjasama mampu melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan dengan benar setelah .
11. Peserta didik dapat mengamati dan mencatat data hasil percobaan. daya hantar listrik pada beberapa larutan membaca buku dan dijelaskan guru.

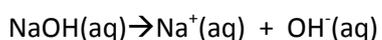
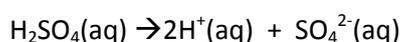
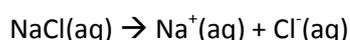
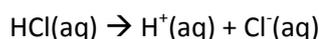
D. Materi Pembelajaran

1. Pengetahuan berupa fakta, misalnya fakta adanya konduktor, Isolator, Pelarut, Terlarut.
2. Pengetahuan berupa Konsep, yaitu konsep tentang Larutan. Larutan elektrolit, Larutan non elektrolit, Reaksi, ionisasi
3. Pengetahuan berupa prinsip, yaitu peran ion dalam hantaran listrik larutan (teori Arrhenius), Kekuatan elektrolit
4. Pengetahuan berupa prosedur, misalnya Langkah kerja percobaan daya hantar listrik dalam larutan

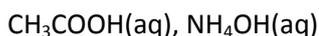
Suatu larutan yang dapat menghantarkan listrik dinamakan larutan elektrolit. Kekuatan menghantarkan listrik tergantung pada jumlah ion yang terdapat dalam larutan tersebut. Semakin banyak jumlah ionnya semakin kuat sifat elektrolitnya. Hal ini disebabkan oleh derajat ionisasi zat yang terlarut.

1. Larutan Elektrolit Kuat: Mempunyai derajat ionisasi 1 ($\alpha = 1$), Terion sempurna Contoh :

HCl(aq), H₂SO₄(aq), NaCl(aq), NaOH(aq)

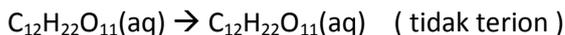
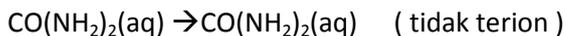


2. **Larutan Elektrolit Lemah** : Mempunyai derajat ionisasi ($0 < \alpha < 1$), Terion sebagian Contoh :



3. **Larutan Non Elektrolit**: Mempunyai derajat ionisasi ($\alpha = 0$), Tidak terion

Contoh : $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{aq}), \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq})$



4. Jenis Senyawa Elektrolit

Tabel 1. Tabel Pengamatan Percobaan Seyawa Elektrolit

No	Jenis Senyawa	Sifat Senyawa (elektrolit / non elektrolit)		
		Padat	Lelehan	Larutan
1.	Senyawa ion ($\text{NaCl}, \text{MgCl}_2$)	Non elektrolit	Elektrolit	Elektrolit
2.	Senyawa kovalen polar (HCl, HBr)	Non elektrolit	Non elektrolit	Elektrolit

Pada senyawa ion yang berwujud lelehan dan larutan ion-ionnya dapat bergerak bebas, sedangkan pada wujud padat tidak. Demikian pula pada senyawa kovalen hanya yang berwujud larutanlah yang ionnya dapat bergerak bebas. Jadi sifat elektrolit suatu senyawa ditentukan oleh ionnya.

E. METODE PEMBELAJARAN:

Metode yang diterapkan berupa eksperimen, diskusi Kelompok, dan Inquiri.

F. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

1. Media : Bahan Tayang
2. Alat/Bahan : Alat uji elektrolit, gelas kimia, Beberapa sampel larutan elektrolit, nonelektrolit
3. Sumber Belajar
 1. Michael Purba, Kimia Kelas X SMA /MA , Erlangga ,Jakarta
 2. Cerdas Belajar Kimia, Nana Sutresna, Grafindo Media Pratama, 2008
 3. buku pegangan Kimia jilid 1, Buku Kimia Penunjang Aktifitas Peserta didik, dan hands out
 4. Lembar kerja

G. Langkah-langkahKegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Waktu	Keterangan
A. Pendahuluan 1) Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi 2) Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan gula dan larutan asam cuka 3) Guru memotivasi peserta didik tayangan video “Nelayan” 4) Peserta didik menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan	15'	Guru menagih secara lisan tugas baca dan tugas mencari artikel tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit

Kegiatan	Waktu	Keterangan
5) Guru menagih secara lisan tugas baca dan mencari artikel tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit		
B. Kegiatan Inti Guru 1. Peserta didik dengan cermat mengkaji literatur tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit. 2. Guru mengajukan pertanyaan apakah semua larutan dapat menghantarkan arus listrik? Mengapa ikan di sungai bisa mati tersengat arus listrik? Apa manfaat larutan elektrolit dalam kehidupan? 3. Peserta didik diminta merancang percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik dan mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi. 4. Peserta didik melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan. 5. Peserta didik mengamati dan mencatat data hasil percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan. 6. Peserta didik menganalisis data hasil percobaan untuk menyimpulkan sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya (larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit). 7. Peserta didik mengelompokkan larutan berdasarkan jenis ikatan dan menjelaskannya. 8. Peserta didik menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar 9. Peserta didik menyajikan laporan hasil percobaan tentang daya hantar listrik larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, dan larutan nonelektrolit.	90'	
C. Penutup 1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit 2. Guru meminta peserta didik mencatat soal penugasan mengenai larutan elektrolit dan nonelektrolit 3. Guru memberikan tugas baca bagi peserta didik untuk materi berikutnya	30'	

H. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen	Keterangan
	Sikap	- Observasi Kerja Kelompok	- Lembar Observasi	
	Pengetahuan	- Penugasan - Tes Tertulis	- Soal Penugasan - Soal Objektif	
	Keterampilan	- Kinerja - Presentasi - Laporan Praktik	- Kinerja - Presentasi - Rubrik Penilaian	

Kepala SMA Negeri

.....
NIP.

Jakarta,

Guru Mata Pelajaran KIMIA

.....
NIP.

**CONTOH LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK [LKPD]
PERCOBAAN KRISTALISASI**

Nama :.....
 Kelompok :.....
 Kelas :.....
 Tanggal kegiatan :

A. Tujuan:

Mengamati perubahan fisika dan kimia suatu zat

B. Ilustrasi



Pernahkah kamu memperhatikan bagaimana bentuk gula pasir? Cara apa yang digunakan untuk memperoleh bentuk tersebut? Gula pasir diperoleh dengan memanaskan larutan gula pada suhu tinggi. Larutan gula tersebut diperoleh dari air tebu yang telah disaring. Bagaimanakah proses pembentukannya?

C. Alat dan bahan:

Alat-alat :

Gelas kimia, Gelas ukur 50 mL, Kaca alroji, dan Pembakar spiritus, kasa, dan kaki tiga

Bahan :

Pasir, Kapur barus, Air

D. Informasi Pendukung

1. Gunakan selalu jas lab
2. Peralatan yang digunakan harus dalam keadaan kering
3. Hati-hati dengan penggunaan alat dari kaca
4. Hati-hati pada saat menyalakan api
5. Untuk memadamkan api gunakan tutup dari pembakar spiritus itu sendiri”

E. Prosedur kerja



Rancangan percobaan

F. Data Hasil Percobaan

Catatlh hasil pengamatan serta jelaskan jenis perubahan yang terjadi pada kolom keterangan!

No	Kegiatan	Hasil pengamatan	Perubahan fisik	Perubahan kimia	Keterangan
1	Panaskan air tebu sebanyak 200 CC. Amati sampai mengkristal, apa yang terjadi?				
2	Panaskan kapur barus yang telah ditumbuk dengan 50 ml air kemudan tutuplah dengan penutup kaca. Apa yang terjadi?				
3	Lilin dinyalakan, beberapa waktu kemudian nyala lilin dipadamkan apa yang terjadi?				
4	Kertas dibakar, apa yang terjadi?				

5	Memanaskan larutan gula dalam gelas kimia, amati hingga volume larutan hampir habis kemudian didinginkan. Amati apa yang terjadi?				
---	---	--	--	--	--

G. Kesimpulan

Buatlah simpulan dari percobaan yang telah dilakukan?

H. Penilaian

Aspek yang diamati	Skor		
	1	2	3
Kognitif : A. Analisis data B. Menyimpulkan hasil percobaan			
Psikomotor : C. Merangkai alat sesuai dengan LKS D. Menggunakan neraca untuk menimbang bahan E. Menggunakan gelas ukur untuk mengukur air			
Afektif : F. Bekerja sama dengan anggota kelompok G. Cermat dan teliti dalam mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan H. Jujur dalam menuliskan data I. Tanggung jawab dalam penggunaan alat dan bahan.			

Keterangan :

- 1 : Tidak terlaksana
- 2 : Terlaksana kurang tepat
- 3 : Terlaksana dengan tepat

I. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Terpadu

Pada pengembangan perangkat pembelajaran terpadu diperlukan persiapan dan perencanaan matang untuk menjamin terjadinya pengalaman belajar yang sukses bagi peserta didik. Pertimbangan yang diperlukan ketika merancang pembelajaran IPA Terpadu meliputi

1. Analisis kurikulum

Langkah pertama dalam membuat rancangan pembelajaran IPA Terpadu adalah menganalisis kurikulum untuk mendapatkan SK dan KD yang akan dipilih, mengenali bidang yang cocok untuk dikaji. Hal ini dapat dilakukan oleh seorang guru atau sekelompok guru IPA yang disarankan untuk mengadakan suatu sesi curah pendapat untuk mengenali tema yang mungkin. Saat mempertimbangkan tema, beberapa faktor perlu diperhitungkan. Pertama adalah minat peserta didik. Suatu tema harus mampu menangkap minat dan rasa ingin tahu peserta didik sekaligus memotivasi dan menantang. Keterlibatan peserta didik dalam curah pendapat awal dapat membantu dalam penentuan subjek apa yang merangsang minat dan keingintahuan peserta didik. Faktor kedua yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan topik adalah lingkup topik. Akhirnya, faktor ketiga yang perlu dipertimbangkan ketika pemilihan tema adalah menilai apakah sumber-sumber yang tersedia memadai untuk aktivitas agar aktivitas tersebut dapat dilaksanakan secara utuh dan berhasil. Guru harus memastikan bahwa kebutuhan bahan dan alat cukup tersedia dan mudah diperoleh.

Sebuah petunjuk ringkas untuk mempertimbangkan ketika merencanakan rancangan pembelajaran IPA Terpadu, sebagai berikut: (a) Pilihlah sebuah tema yang cocok, (b) Ajak seluruh

peserta didik dalam kelas untuk mendiskusikan kemungkinannya, (c) Tentukan fokus belajarnya, (d) Ajukan daftar aktivitas yang beragam berkaitan dengan topik, (e) Kembangkan strategi untuk melibatkan potensi rumah, (f) Ciptakan atmosfer belajar informal dan rileks, (g) Berbagi informasi sehari-hari pada topik yang dikaji, (h) Temui peserta didik untuk menentukan dan merefleksi tujuan personal, (i) Dorong kebebasan, kreativitas, penemuan, dan bekerja sama. (j) Beri kesempatan pada peserta didik untuk berbagi pengalaman, (k) Libatkan nara sumber seperti pustakawan, para profesional, dll, (l) Dorong peserta didik untuk menyajikan hasil kerja, dan (m) beri penekanan pada teknik-teknik reflektif dan tanggung jawab untuk evaluasi.

2. Hasil yang Diharapkan (Analisis Tujuan)

Setelah menentukan SK dan KD, memilih sebuah tema, guru harus menentukan hasil yang diharapkan dari rancangan pembelajaran tersebut, yakni apa yang diharapkan pada peserta didik untuk diketahui dan dikerjakan setelah suatu pembelajaran selesai dilaksanakan? Hasil belajar harus merefleksikan isi, keterampilan, perilaku, dan sikap. Hasil belajar yang berupa isi harus merujuk pada harapan-harapan sekolah atau Dinas Pendidikan, tetapi boleh juga dikembangkan dari pertanyaan-pertanyaan yang timbul dari tema itu sendiri. Setelah beberapa pertanyaan pemandu telah diidentifikasi, pertanyaan-pertanyaan itu dapat digunakan untuk menentukan hasil belajar yang berupa isi dari rancangan pembelajaran tersebut.

3. Mengaitkan Tema dengan Hasil Belajar (Analisis materi)

Setelah menentukan hasil belajar dari rancangan pembelajaran IPA Terpadu, guru dapat memulai untuk memilih IPA Terpadu yang sesuai, misalnya tipe yang cocok adalah jaring laba-laba yang merupakan sebuah peta visual tentang bagaimana berbagai bidang muatan dapat dipadukan secara efektif untuk mendukung tema yang dipilih. Tentu saja hal itu bergantung pada lingkup dan fokus tema dan tidak setiap disiplin ilmu akan sesuai untuk dipadu, hanya bidang-bidang yang secara alamiah mendukung dan komplementer terhadap tema yang layak untuk dipadu sehingga kita tidak perlu mencoba untuk memadukan setiap disiplin ilmu dalam Sains untuk setiap tema. Memaksakan pemaduan isi yang tidak logis atau tidak alamiah akan menghilangkan nilai pembelajaran IPA Terpadu. Setelah mengisikan SK dan KD yang akan dipadukan dalam salah satu tipe IPA Terpadu yang dipilih akan dilanjutkan dengan menganalisis konsep-konsep dasar materi tersebut dan menyusunnya dalam **peta konsep**

4. Memilih dan Mengembangkan Aktivitas (Analisis kegiatan)

Selanjutnya guru harus memilih atau mengembangkan aktivitas-aktivitas yang tidak hanya menghubungkan disiplin ilmu bersama-sama, tetapi juga mengkaitkan subjek-subjek ke tema secara keseluruhan. Sebagai tambahan terhadap pemilihan aktivitas yang mengkaitkan kurikulum pada tema, guru harus merencanakan aktivitas yang mencerminkan tingkat-tingkat yang berbeda pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Para peserta didik harus diminta tidak hanya untuk belajar tema pada tingkat faktual, tetapi menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi dan isu berkenaan dengan tema. Ketika memilih aktivitas, guru harus secara konsisten merujuk kembali ke hasil belajar yang diharapkan dan tujuan untuk meyakinkan bahwa setiap aktivitas dalam berbagai cara benar-benar menopang hasil-hasil dan tujuan itu. Aktivitas pembelajaran IPA Terpadu seharusnya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk “belajar sambil berbuat” dalam Sains.

Aktivitas-aktivitas yang dipilih harus mengandung prinsip-prinsip penting berkaitan dengan konsep-konsep individual. Sebagai contoh, saat mempelajari gravitasi bumi, peserta didik dikenalkan dengan cara sederhana untuk mengetahui efek gravitasi pada benda hidup (cacing tanah). Masing-masing aktivitas harus dekat dengan pertanyaan-pertanyaan penyelidikan dan

penerapan yang menyebabkan peserta didik harus mengkaitkan topik Sains yang diselidiki dengan konsep-konsep lain dalam Sains, sambil menunjukkan prosedur dan material secara jelas, peserta didik didorong untuk mengajukan saran-saran berkenaan dengan cara-cara alternatif untuk mendekati beberapa masalah eksperimental. Mereka harus ditanya dan ditantang untuk mengkaitkan pengalaman laboratorium terhadap apa yang dipelajari di kelas dan di luar kelas. Aktivitas-aktivitas yang dipersiapkan sebaiknya tidak menuntut penyiapan alat-alat yang canggih. Aktivitas-aktivitas itu sebaiknya dirancang untuk mengeksplorasi Sains melalui pendekatan sederhana dan menantang terhadap masing-masing topik. Latar belakang perlu disediakan untuk membantu guru dan peserta didik membuat keterhubungan antar disiplin ilmu sehingga dapat diselidiki. Akhirnya, guru harus mengidentifikasi aktivitas kulminasi yang harus dilaksanakan pada akhir pembelajaran. Para peserta didik akan mempraktekkan beberapa pengetahuan mereka tentang kajiannya, misalnya mempraktekkan pengetahuan mereka tentang polusi dan lingkungan selama belajar wisata dengan membersihkan danau atau sungai setempat. Mereka juga merancang beberapa tipe rencana konservasi untuk rumah atau sekolah mereka. Pada akhirnya, para peserta didik akan diberi tes, baik tertulis, lisan, atau perbuatan untuk menentukan sejauh mana mereka menuntaskan lingkup isi pembelajaran.

5. Mengembangkan Rencana Penilaian IPA Terpadu

Guru harus mengumpulkan beberapa tipe rencana penilaian yang dapat digunakan untuk mendemonstrasikan ketuntasan peserta didik dari hasil belajar yang diharapkan. Rencana harus memuat kriteria untuk menilai pengetahuan, keterampilan, dan perilaku. Penilaian boleh mengandung komponen formatif, termasuk kerja portofolio dan evaluasi proses, atau kombinasi antara penilaian formatif dan sumatif, termasuk tes tulis dan tugas-tugas kinerja. Sebagai tambahan, banyak guru memilih untuk menyimpulkan pelajaran berbasis tema dengan aktivitas kulminasi semacam pameran hasil kerja. Akhirnya, tema merupakan satu cara untuk mendekati pembelajaran IPA Terpadu yang memperkenankan peserta didik untuk membuat hubungan antar subjek, konsep atau gagasan. Melalui pembelajaran berbasis tema, guru dapat menawarkan pada para peserta didik kesempatan untuk mengeksplorasi materi yang relevan secara mendalam, mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi, dan membuat keterhubungan antara sekolah dan dunia nyata.

Dalam menyusun perangkat IPA Terpadu perlu mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 12.2 Langkah-langkah Menyusun Perangkat IPA Terpadu

No	Kegiatan	Hasil/produk	Keterangan
1	Analisis kurikulum	SK dan KD terpilih, kemudian menyusun dengan mengkaitkan dalam tipe IPA Terpadu yang dipilih	Alur SK &KD terpilih dalam diagram bentuk tipe IPA Terpadu yang dipilih (<i>Integrated, Webeed atau Connected</i>)
2	Analisis Materi	Peta konsep dari konsep-konsep materi yang akan dipadukan	Menyusun Peta konsep materi yang dipadukan
3	Analisis Kegiatan	Lembar kinerja peserta didik yang mendukung	Lembar kinerja peserta didik yang dikembangkan sesuai dengan tujuan
4	Analisis asesmen	Soal IPA Terpadu yang sesuai	Pengembangan soal soal yang sesuai dengan materi IPA Terpadu

Catatan :

Pemilihan SK &KD dalam kurikulum harus memenuhi kriteria Tipe IPA Terpadu yang dipilih (Conected, Integreted, dan Webbed)

E. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Media dapat berfungsi mencegah kesalahan konsep, membuat suasana belajar aktif dan memotivasi peserta didik belajar. Dalam pemilihan media juga perlu diperhatikan tujuan, ukuran, bentuk, kesesuaian dengan materi, sosial budaya, dan agama. Peran lebih penting dari media adalah untuk memenuhi kebutuhan belajar, kompetensi pembelajaran, karakteristik peserta didik, isi dan materi pembelajaran, metode pembelajaran dan kemudahan mendapatkannya. Media dapat berupa media sederhana dan atau yang berbasis ICT (*Information, Communication & Teknologi*) yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran di Sekolah. Media ICT dapat berupa alat-alat elektronik seperti kamera, tape recorder, komputer, software komputer dll. Peserta kemudian mengembangkan media melalui kegiatan sesi pengembangan SAP.

Prinsip umum dalam memilih dan menggunakan media pembelajaran yaitu : (a) Tak ada satu pun media, prosedur, dan pengalaman yang paling baik untuk belajar; (b) Percayalah bahwa penggunaan media itu sesuai dengan tujuan khusus pembelajaran; (c) guru harus mengetahui secara menyeluruh kesesuaian antara isi dan tujuan khusus pembelajaran; (d) Media harus mempertimbangkan kesesuaian antara penggunaannya dengan cara pembelajaran yang dipilih; (e) Pemilihan media itu sendiri janganlah tergantung pada pemilihan dan penggunaan media tertentu saja, (f) guru harus menyadari bahwa sumber-sumber dan pengalaman belajar bukanlah hal-hal yang berkaitan dengan baik atau buruk tetapi sumber-sumber dan pengalaman belajar ini berkaitan dengan hal yang konkrit atau abstrak.

Para ahli mengemukakan bahwa ada lima kriteria pemilihan media pembelajaran yaitu (a) Kesesuaian, artinya kesesuaian apa yang ingin kita ajarkan dan apa yang perlu dipelajari oleh peserta didik, (b) Tingkat kesulitan: Banyak bahan-bahan atau alat-alat yang telah tersedia di pasar hanya mempertimbangkan ruang lingkup kelas. Kita sendirilah yang perlu mempertimbangkan tingkat kesulitannya. Contoh yang sering kita jumpai misalnya, penggunaan kalimat yang terlalu panjang atau kosa kata yang belum pernah didengar peserta didik, bentuk huruf, luas isi yang disajikan, tipe visualisasi yang kurang baik, (3). Biaya, artinya besar kecilnya biaya yang dikeluarkan perlu dipertimbangkan. Yang paling urgent diperhatikan adalah keuntungan yang diperoleh peserta didik, artinya peserta didik memiliki keuntungan dalam mempelajari sesuatu yang diperoleh melalui belajar dengan media, (4) Ketersediaan, artinya Ketersediaan suatu media manakala kita mengajarkan suatu topik atau pokok bahasan kimia tertentu, perlu memperoleh perhatian. Pada saat kita hendak mengajar dan dalam rancangan telah disebutkan macam atau jenis media yang hendak dicapai maka kita perlu mengecek apa tersedia atau tidak media yang akan dipakai tad, (5) Kualitas teknis, artinya media yang kita gunakan di kelas hendaknya media yang berkualitas tinggi. Artinya, apabila media itu video atau televisi maka bentuk tulisan dan bentuk visual lainnya dapat dilihat jelas, spesifikasi gambar dan suara harus jelas, fokus dan ukuran gambar sesuai dengan ruang kelas.

F. Prosedur Penggunaan Media Pengajaran

Media pengajaran seharusnya dipilih secara sistematis, agar dapat digunakan secara efektif dan efisien ada tiga langkah pokok dalam prosedur penggunaan media pembelajaran yang perlu diikuti, yaitu (1) persiapan, (2) pelaksanaan (penyajian, penerimaan), dan (3) tindak lanjut.

1. *Persiapan* : Langkah ini dilakukan sebelum menggunakan media. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan agar penggunaan media dapat dipersiapkan dengan baik, yaitu: (1) buku petunjuk atau bahan penyerta siaran harus telah disediakan, kemudian diikuti petunjuk di dalamnya, (2) Guru harus menyiapkan peralatan yang diperlukan untuk menggunakan media yang dimaksud,

(3) guru harus menetapkan, apakah media tersebut digunakan secara individual ataukah kelompok dan semua peserta didik sudah mengerti tujuan yang hendak dicapai, (4) atur tatanannya, agar peserta dapat melihat, mendengar pesan pengajarannya dengan baik.

2. *Pelaksanaan (penyajian)* : Satu hal yang perlu diperhatikan selama menggunakan media yaitu hindari kejadian yang dapat mengganggu ketenangan, perhatian, dan konsentrasi peserta didik.
3. *Tindak lanjut*: Kegiatan ini bertujuan untuk memantapkan pemahaman peserta didik terhadap pokok materi atau pesan pembelajaran yang hendak disampaikan melalui media tersebut. Selanjutnya pada beberapa media yang dilengkapi dengan alat evaluasi, maka langkah ini dimaksudkan pula untuk melihat tercapai atau tidaknya tujuan yang ditetapkan. Kegiatan tindak lanjut ini umumnya ditandai dengan kegiatan diskusi, tes, percobaan, pengamatan, latihan, remediasi dan pengayaan. Contoh Media Pembelajaran dengan Power Point.



Gambar 12.1 Contoh Media Pembelajaran Kimia

BAB 13

PENGEMBANGAN SISTEM PENILAIAN

A. Deskripsi

Pada bab ini akan diuraikan mengenai pengembangan sistem penilaian yang membahas mengenai konsep penilaian, bentuk-bentuk penilaian dan cara pengembangan sistem penilaian, terutama penilaian autentik dan portofolio. Pada proses penilaian, maka jenis dan bentuk penilaian di sekolah terdiri atas penilaian Kelas dan Ujian. Penilaian dilakukan melalui tes tertulis, tes lisan, tes perbuatan atau praktik, pemberian tugas, dan kumpulan hasil kerja peserta didik atau yang disebut portofolio. Penilaian kelas dan ujian meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada saat ini penilaian di kelas menekankan pada sistem penilaian berbasis Kompetensi. Dengan sistem ini diharapkan penilaian dapat dilaksanakan secara menyeluruh dan berkesinambungan. Materi dari bab ini diperoleh dari berbagai sumber belajar, baik dari buku teks, internet, artikel, dan modul terkait penilaian autentik.

B. Penilaian Kelas atau Penilaian Autentik

Penilaian kelas adalah penilaian yang dilakukan secara terpadu dengan proses pembelajaran, menggunakan multimetode, menyeluruh, berkesinambungan sehingga mampu mendorong peserta didik untuk lebih berprestasi. Penilaian kelas disebut juga penilaian otentik, penilaian alternatif, atau penilaian kinerja yang dilakukan secara menyeluruh yakni menyangkut seluruh ranah kemampuan dan berkesinambungan sehingga mampu mendorong peserta didik untuk lebih berprestasi. Pengertian penilaian alternatif adalah penilaian non-tradisional dan penilaian yang tidak sekedar mengandalkan *paper and pencil test*. Penilaian pencapaian kompetensi dasar peserta didik dilakukan berdasarkan indikator.

Penilaian dilakukan menggunakan tes dan non tes dalam bentuk tertulis maupun lisan, pengamatan kinerja, sikap, penilaian hasil karya berupa proyek atau produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri. Pada saat ini evaluasi memiliki makna yang lebih luas daripada penilaian, sebab di dalamnya tercakup kegiatan pengukuran dan penilaian. Dalam konteks paradigma konstruktivisme harus kita pertanyakan apanya yang harus meningkat secara berkesinambungan? Tentu saja kompetensi peserta didik berkaitan variasi dan kombinasi dari aspek *pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai yang diwujudkan dalam* kebiasaan berpikir dan bertindak yang dilakukan secara konsisten. Apa konsekuensinya? Selain perencanaan dan proses pembelajaran harus diubah, maka **sistem dan mekanisme penilaian** juga harus berubah. Penilaian menjadi belum cukup jika hanya dilakukan di akhir pembelajaran semester atau jika hanya dilakukan dengan tes tulis saja.

Penilaian merupakan bagian terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran yang perlu dilaksanakan secara berkelanjutan. Para guru dan dosen biasanya mengumpulkan informasi mengenai tingkat pemahaman peserta didik melalui berbagai cara, seperti mengajukan pertanyaan secara lisan, mengpengamatan aktivitas dan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, memberikan tugas atau memberikan tes. Informasi yang didapat oleh guru dan dosen sangat bermanfaat dalam mengevaluasi keefektifan proses dan hasil pembelajaran. Dengan kata lain perlu adanya sistem penilaian yang baik dan terencana yang dapat menghimpun semua informasi dari peserta didik itu sendiri. Informasi yang akurat tentang kemajuan belajar peserta didik dapat diperoleh melalui asesmen dan evaluasi yang efektif. Sebagai pendidik yang profesional, guru dan dosen diharapkan selalu berusaha dan mampu melakukan berbagai upaya yang terencana dan

berkesinambungan untuk meningkatkan kualitas penilaian dalam proses pembelajaran. Para guru harus mampu membuat format penilaian yang dapat memberikan informasi tentang pencapaian kompetensi, sehingga mereka mampu mengelola kemajuan belajar peserta didik dan memperbaiki program pembelajarannya yang telah mereka terapkan. Dalam hal ini ada beberapa asumsi tentang penilaian yang berkembang, yaitu pengertian:

1. Penilaian (**assessment**), yaitu suatu proses kegiatan untuk memperoleh informasi tentang pencapaian dan kemajuan belajar peserta didik (perseorangan atau kelompok), dan mengefektifkan penggunaan informasi tersebut untuk mencapai tujuan pendidikan. Asesmen lebih mengarah pada serangkaian kegiatan dosen dalam pengumpulan data, pengumpulan contoh, dan pencatatan amatan.
2. Penilaian (**evaluation**), yaitu suatu proses kegiatan yang dirancang untuk mengukur keefektifan suatu sistem pendidikan secara keseluruhan. Dengan demikian evaluasi lebih menitikberatkan kepada kegiatan penyimpulan, pemaknaan, dan pengambilan keputusan, termasuk evaluasi diri.
3. Kegiatan pelaporan, yaitu suatu kegiatan yang condong pada kegiatan pensintesaan, penerjemahan, dan pengkomunikasian hasil penilaian. Konsep dari Penilaian Kelas atau Asesmen Autentik lebih mengarah kepada suatu proses yang dilakukan melalui langkah-langkah perencanaan, pengumpulan informasi melalui serangkaian kegiatan guna mengumpulkan bukti-bukti autentik yang menunjukkan pencapaian kompetensi belajar peserta didik, pelaporan, dan penggunaan informasi tentang kompetensi belajar peserta didik.

Penilaian autentik menurut beberapa sumber sebagaimana tertulis dalam Kurikulum 2013 adalah sebagai proses evaluasi untuk mengukur kinerja, prestasi, motivasi, dan sikap-sikap peserta didik pada aktivitas yang relevan dalam pembelajaran. Sedangkan menurut *Newton Public School*, mengartikan penilaian autentik sebagai penilaian atas produk dan kinerja yang berhubungan dengan pengalaman kehidupan nyata peserta didik. Menurut Wiggins mendefinisikan penilaian autentik sebagai upaya pemberian tugas kepada peserta didik yang mencerminkan prioritas dan tantangan yang ditemukan dalam aktivitas-aktivitas pembelajaran, seperti meneliti, menulis, merevisi dan membahas artikel, memberikan analisis oral terhadap peristiwa, berkolaborasi dengan antar sesama melalui debat, dan sebagainya. Adapun prinsip Penilaian Autentik adalah : (a) penilaian terpadu dalam kegiatan belajar-mengajar, (b) mengembangkan strategi yang sesuai agar penilaian dapat berfungsi sebagai cermin diri; (c) melakukan berbagai strategi penilaian yang menyediakan berbagai jenis informasi tentang kompetensi belajar peserta didik; (d) mempertimbangkan berbagai kebutuhan khusus peserta didik; (e) mengembangkan dan menyediakan sistem perekaman yang bervariasi dalam pengamatan kegiatan belajar peserta didik; dan (f) menggunakan cara dan alat penilaian yang bervariasi (cara tertulis, lisan, produk, portofolio, unjuk kerja, proyek, dan tingkah laku) dalam rangka mengumpulkan informasi.

Penilaian autentik memiliki relevansi kuat terhadap pendekatan saintifik dalam pembelajaran sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013. Karena penilaian semacam ini mampu menggambarkan peningkatan hasil belajar peserta didik, baik dalam rangka mengembangkan pengamatan, menalar, mencoba, membangun jejaring, dan lain-lain. Penilaian autentik cenderung fokus pada tugas-tugas kompleks atau kontekstual, memungkinkan peserta didik untuk menunjukkan kompetensi mereka yang meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian autentik dan instrumen asesmen akan memberikan kesempatan yang luas kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang sudah dimilikinya. Penilaian autentik terdiri

atas penilaian kinerja, termasuk di dalamnya penilaian portofolio dan penilaian proyek. Penilaian autentik disebut juga penilaian responsif, suatu metode untuk menilai proses dan hasil belajar peserta didik..

C. Ragam Penilaian Autentik

Hasil penilaian autentik dapat digunakan oleh pendidik untuk merencanakan program perbaikan (*remedial*), pengayaan (*enrichment*), atau pelayanan konseling. Selain itu, hasil penilaian autentik dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki proses pembelajaran yang memenuhi Standar Penilaian Pendidikan. Penilaian autentik merupakan penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari masukan (input), proses, dan keluaran (output) pembelajaran mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian sikap dilakukan melalui pengamatan/pengamatan menggunakan jurnal, penilaian diri, dan/atau penilaian antar teman. Penilaian pengetahuan melalui tes tertulis, tes lisan, dan/atau penugasan. Penilaian keterampilan melalui tes praktik, penilaian proyek, dan penilaian portofolio. Pada uraian berikut akan disajikan setiap komponen dari penilaian autentik yaitu:

1. Pengamatan Sikap

Penilaian sikap melalui pengamatan dapat menggunakan jurnal, penilaian diri, dan penilaian antar teman. Jurnal adalah catatan pendidik yang sistematis di dalam dan di luar kelas yang berisi informasi hasil pengamatan tentang kekuatan dan kelemahan peserta didik berkaitan dengan sikap dan perilaku. Jurnal dapat memuat penilaian peserta didik terhadap aspek tertentu secara kronologis. Kriteria penilaian jurnal adalah sebagai berikut: (a) Mengukur capaian kompetensi sikap yang penting, (b) Sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator, (c) Menggunakan format yang sederhana dan mudah diisi atau digunakan, (d) Dapat dibuat rekapitulasi tampilan sikap peserta didik secara kronologis, (e) Memungkinkan untuk dilakukannya pencatatan yang sistematis, jelas dan komunikatif. (f) Format pencatatan memudahkan dalam pemaknaan terhadap tampilan sikap peserta didik, dan (g) menuntun guru untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan peserta didik.

Penilaian diri (*self assessment*) termasuk dalam rumpun penilaian kinerja. Penilaian diri merupakan suatu teknik penilaian di mana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri berkaitan dengan status, proses dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya dalam mata pembelajaran tertentu. Teknik penilaian diri dapat digunakan untuk mengukur kompetensi kognitif, afektif dan psikomotor. Penilaian ranah sikap Misalnya, peserta didik diminta mengungkapkan curahan perasaannya terhadap suatu objek tertentu berdasarkan kriteria atau acuan yang telah disiapkan; Penilaian ranah keterampilan Misalnya, peserta didik diminta untuk menilai kecakapan atau keterampilan yang telah dikuasainya oleh dirinya berdasarkan kriteria atau acuan yang telah disiapkan; Penilaian ranah pengetahuan, misalnya, peserta didik diminta untuk menilai penguasaan pengetahuan dan keterampilan berpikir sebagai hasil belajar dari suatu mata pembelajaran tertentu berdasarkan atas kriteria atau acuan yang telah disiapkan. Teknik penilaian diri bermanfaat memiliki beberapa manfaat positif. *Pertama*, menumbuhkan rasa percaya diri peserta didik. *Kedua*, peserta didik menyadari kekuatan dan kelemahan dirinya. *Ketiga*, mendorong, membiasakan, dan melatih peserta didik berperilaku jujur. *Keempat*, menumbuhkan semangat untuk maju secara personal.

Penilaian antar teman adalah penilaian yang dilakukan terhadap sikap seorang peserta didik oleh seorang (atau lebih) peserta didik lainnya dalam suatu kelas atau rombongan belajar. Penilaian ini merupakan bentuk penilaian untuk melatih peserta didik penilai menjadi peserta didik yang baik. Instrumen sesuai dengan kompetensi dan indikator yang akan diukur. Kriteria penilaian antar teman adalah sebagai berikut: (a) Indikator dapat dilakukan melalui pengamatan oleh peserta didik, (b)

Kriteria penilaian dirumuskan sederhana, (c) Menggunakan bahasa lugas dan dapat dipahami peserta didik, (d) Menggunakan format penilaian sederhana dan mudah digunakan oleh peserta didik, (e) Kriteria penilaian yang digunakan jelas, tidak berpotensi munculnya penafsiran makna ganda atau berbeda, (f) Indikator menunjukkan sikap peserta didik dalam situasi yang nyata atau sebenarnya, (g) Instrumen dapat mengukur target kemampuan yang akan diukur (valid), (h) memuat indikator kunci atau esensial yang menunjukkan penguasaan satu kompetensi peserta didik, (i) Indikator menunjukkan sikap yang dapat diukur, dan (j) Mampu memetakan sikap peserta didik dari kemampuan pada level terendah sampai kemampuan tertinggi.

2. Tes tertulis.

Penilaian tertulis atas hasil pembelajaran tetap lazim dilakukan. Tes tertulis terdiri dari memilih atau mensuplai jawaban dan uraian. Memilih jawaban terdiri atas bentuk soal pilihan ganda, pilihan benar-salah, ya-tidak, menjodohkan, dan sebab-akibat. Mensuplai jawaban terdiri dari isian atau melengkapi, jawaban singkat atau pendek, dan uraian. Tes tertulis berbentuk uraian atau esai menuntut peserta didik mampu mengingat, memahami, mengorganisasikan, menerapkan, menganalisis, mensintesis, mengevaluasi, dan sebagainya atas materi yang sudah dipelajari. Tes tertulis berbentuk uraian sebisa mungkin bersifat komprehensif, sehingga mampu menggambarkan ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik. Pada tes tertulis berbentuk esai, peserta didik berkesempatan memberikan jawabannya sendiri yang berbeda dengan teman-temannya, namun tetap terbuka memperoleh nilai yang sama. Tes tertulis berbentuk esai biasanya menuntut dua jenis pola jawaban, yaitu jawaban terbuka (*extended-response*) atau jawaban terbatas (*restricted-response*). Hal ini sangat tergantung pada bobot soal yang diberikan oleh guru. Tes semacam ini memberi kesempatan pada guru untuk dapat mengukur hasil belajar peserta didik pada tingkatan yang lebih tinggi atau kompleks.

3. Tes Lisan.

Tes lisan adalah tes yang menuntut peserta didik memberikan jawaban secara lisan. Pelaksanaan Tes lisan dilakukan dengan mengadakan tanya jawab secara langsung antara pendidik dan peserta didik. Kriteria Tes lisan adalah sebagai berikut : (a) Tes lisan dapat digunakan jika sesuai dengan kompetensi pada taraf pengetahuan yang hendak dinilai, (b) Pertanyaan tidak boleh keluar dari bahan ajar yang ada, (c) Pertanyaan diharapkan dapat mendorong peserta didik dalam mengkonstruksi jawabannya sendiri, (d) disusun dari pertanyaan yang sederhana ke pertanyaan yang kompleks.

4. Penilaian Melalui Penugasan.

Instrumen penugasan dapat berupa pekerjaan rumah dan/atau proyek yang harus dikerjakan oleh peserta didik, baik secara individu atau kelompok, sesuai dengan karakteristik tugas. Kriteria penugasan adalah sebagai berikut: (a) Tugas mengarah pada pencapaian indikator hasil belajar, (b) Tugas dapat dikerjakan oleh peserta didik, (c) Tugas dapat dikerjakan selama proses pembelajaran atau merupakan bagian dari pembelajaran mandiri, (d) Pemberian tugas disesuaikan dengan taraf perkembangan peserta didik, (e) Materi penugasan harus sesuai dengan cakupan kurikulum, (f) Penugasan ditujukan untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menunjukkan kompetensi individualnya meskipun tugas diberikan secara kelompok, (g) Untuk tugas kelompok, perlu dijelaskan rincian tugas setiap anggota, (h) Tugas harus bersifat adil (tidak bias gender atau latar belakang sosial ekonomi), (i) Tampilan kualitas hasil tugas yang diharapkan disampaikan secara jelas, dan (j) Penugasan harus mencantumkan rentang waktu pengerjaan tugas.

5. Tes Praktik.

Tes praktik dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktik di laboratorium, praktek pembuatan media pembelajaran, dan lain lain. Kriteria Tes Praktik adalah sebagai berikut: (a) Tugas mengarahkan peserta didik untuk menunjukkan capaian hasil belajar, (b) Tugas dapat dikerjakan oleh peserta didik, (c) Mencantumkan waktu/kurun waktu pengerjaan tugas, (d) Sesuai dengan taraf perkembangan peserta didik, (e) Sesuai dengan konten/cakupan kurikulum, (f) Tugas bersifat adil (tidak bias gender dan latar belakang sosial ekonomi). Task untuk Tes Praktik, diperlukan penyusunan rubrik penilaian, rubrik tersebut harus memenuhi syarat sebagai berikut : (a) dapat mengukur target kemampuan yang akan diukur (valid), (b) sesuai dengan tujuan pembelajaran, (c) Indikator menunjukkan kemampuan yang dapat diamati (pengamatan), (d) Indikator menunjukkan kemampuan yang dapat diukur, (e) dapat memetakan kemampuan peserta didik, (f) menilai aspek penting pada proyek peserta didik.

6. Penilaian Proyek

Penilaian proyek (*project assessment*) merupakan kegiatan penilaian terhadap tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik menurut periode atau waktu tertentu. Penyelesaian tugas dimaksud berupa investigasi yang dilakukan oleh peserta didik, mulai dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan, analisis, dan penyajian data. Dengan demikian, penilaian proyek bersentuhan dengan aspek pemahaman, mengaplikasikan, penyelidikan, dan lain-lain. Selama mengerjakan sebuah proyek pembelajaran, peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengaplikasikan sikap, keterampilan, dan pengetahuannya. Karena itu, pada setiap penilaian proyek, setidaknya ada tiga hal yang memerlukan perhatian khusus dari guru yaitu (a) Keterampilan peserta didik dalam memilih topik, mencari dan mengumpulkan data, mengolah dan menganalisis data, memberi makna atas informasi yang diperoleh, dan menulis atau membuat laporan, (b) Kesesuaian atau relevansi materi pembelajaran dengan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang dibutuhkan oleh peserta didik, (c) Orijinalitas atas keaslian sebuah proyek pembelajaran yang dikerjakan atau dihasilkan oleh peserta didik.

Penilaian proyek berfokus pada perencanaan, pengerjaan, dan produk proyek. Dalam kaitan ini serial kegiatan yang harus dilakukan oleh guru meliputi penyusunan rancangan dan instrumen penilaian, pengumpulan data, analisis data, dan menyiapkan laporan. Penilaian proyek dapat menggunakan instrumen daftar cek, skala penilaian, atau narasi. Laporan penilaian dapat dituangkan dalam bentuk poster atau tertulis. Produk akhir dari sebuah proyek sangat mungkin memerlukan penilaian khusus. Penilaian produk dari sebuah proyek dimaksudkan untuk menilai kualitas dan bentuk hasil akhir secara holistik dan analitik. Penilaian produk dimaksud meliputi penilaian atas kemampuan peserta didik menghasilkan produk. Penilaian secara analitik merujuk pada semua kriteria yang harus dipenuhi untuk menghasilkan produk tertentu. Penilaian secara holistik merujuk pada apresiasi atau kesan secara keseluruhan atas produk yang dihasilkan.

7. Penilaian Portofolio

Penilaian portofolio merupakan penilaian atas kumpulan artefak yang menunjukkan kemajuan dan dihargai sebagai hasil kerja dari dunia nyata. Penilaian portofolio bisa berangkat dari hasil kerja peserta didik secara perorangan atau diproduksi secara berkelompok, memerlukan refleksi peserta didik, dan dievaluasi berdasarkan beberapa dimensi. Penilaian portofolio merupakan penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan informasi yang menunjukkan perkembangan kemampuan peserta didik dalam satu periode tertentu. Informasi tersebut dapat berupa karya peserta didik dari proses pembelajaran yang dianggap terbaik, hasil tes (bukan nilai),

atau informasi lain yang relevan dengan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang dituntut oleh topik atau mata pembelajaran tertentu. Fokus penilaian portofolio adalah kumpulan karya peserta didik secara individu atau kelompok pada satu periode pembelajaran tertentu. Penilaian terutama dilakukan oleh guru, meskipun demikian dapat juga oleh peserta didik sendiri.

Memalui penilaian portofolio guru akan mengetahui perkembangan atau kemajuan belajar peserta didik. Misalnya, hasil karya mereka dalam menyusun atau membuat karangan, puisi, surat, komposisi musik, gambar, foto, lukisan, resensi buku/ literatur, laporan penelitian, sinopsis, dan lain-lain. Atas dasar penilaian itu, guru dan/atau peserta didik dapat melakukan perbaikan sesuai dengan tuntutan pembelajaran. Penilaian portofolio dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah seperti berikut ini yaitu (a) Guru menjelaskan secara ringkas esensi penilaian portofolio, (b) Guru atau guru bersama peserta didik menentukan jenis portofolio yang akan dibuat, (c) Peserta didik, baik sendiri maupun kelompok, mandiri atau di bawah bimbingan guru menyusun portofolio pembelajaran, (d) Guru menghimpun dan menyimpan portofolio peserta didik pada tempat yang sesuai, disertai catatan tanggal pengumpulannya, (e) Guru menilai portofolio peserta didik dengan kriteria tertentu, (f) Jika memungkinkan, guru bersama peserta didik membahas bersama dokumen portofolio yang dihasilkan, (g) Guru memberi umpan balik kepada peserta didik atas hasil penilaian portofolio.

D. Pengembangan Penilaian Portofolio

Salah satu ciri dari penilaian autentik adalah penilaian portofolio, yaitu salah satu bentuk penilaian yang lebih berorientasi pada pengungkapan kompetensi peserta didik. Pendekatan ini telah lama berkembang, terutama di Amerika Serikat dan Australia, dan digunakan dalam pelaksanaan kinerja di berbagai bidang, termasuk dunia usaha dan pendidikan. Namun, di Indonesia pendekatan ini masih agak terasa asing, terutama dalam dunia pendidikan, karena belum banyak digunakan. Penilaian portofolio merupakan suatu kumpulan atau berkas bahan pilihan yang dapat memberi informasi bagi suatu penilaian kinerja peserta didik secara lebih objektif. Berkas tersebut misalnya berupa pekerjaan sketsa, dokumen, karangan, tulisan, dan gambar yang menunjukkan apa yang dapat dilakukan seseorang dalam lingkungan dan suasana kerja yang alamiah dan yang sesungguhnya, bukan dalam lingkungan dan suasana yang dibuat-buat dan dimanipulasi. Portofolio dapat digunakan sebagai bukti belajar peserta didik baik pada saat proses belajar maupun di luar pembelajaran berlangsung.

Penilaian portofolio dapat memperlihatkan perkembangan dan kemajuan belajar peserta didik yang tidak dapat dilihat dari hasil penyajian (tes). Dalam proses pembelajaran, dosen diharapkan dapat mengadakan pertemuan dan membahas portofolio secara teratur dengan setiap peserta didik, sekurang-kurangnya 2 (dua) atau 3 (tiga) kali selama satu periode pembelajaran tertentu. Pertemuan dimaksudkan untuk mendiskusikan berbagai hal yang berhubungan dengan penilaian terhadap bahan yang telah dikumpulkan oleh setiap peserta didik. Selama proses penilaian, guru juga dapat melibatkan orang tua. Penilaian dilakukan dengan mengacu pada kriteria yang telah ditentukan, yang terlebih dahulu dikomunikasikan kepada peserta didik, dengan tetap memperhatikan perbedaan individual. Penilaian portofolio merupakan pengumpulan karya peserta didik dalam satu periode yang menunjukkan kompetensi belajar peserta didik maupun proses pencapaian kompetensi tersebut. Portofolio menunjukkan hasil kerja peserta didik dan langkah-langkah yang ditempuh peserta didik dalam penampilan hasil karyanya.

Hasil penilaian portofolio akan memiliki akurasi yang tinggi karena dilakukan secara berkesinambungan melalui pengumpulan hasil pekerjaan peserta didik. Dalam penerapan portofolio melibatkan dosen, peserta didik dan pihak terkait lainnya, terutama orang tua. Oleh karenanya

Penilaian portofolio dapat berfungsi sebagai alat bantu bagi dosen, peserta didik maupun orang tua untuk mengetahui kemajuan belajar yang telah dicapai dari waktu ke waktu untuk mendiagnosis kesulitan-kesulitan yang timbul. Pada penerapan penilaian portofolio, maka peserta didik harus dibiasakan untuk bertanggung jawab terhadap portofolio masing-masing dan saling menghargai hasil karya orang lain. Penilaian portofolio ini akan bermanfaat jika semua pihak terdapat kerja sama yang baik. Dalam portofolio seyogyanya mencerminkan kompetensi peserta didik yang nyata yang menggambarkan aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilannya. Jadi bukan hanya sekedar mengerjakan tugas semata melainkan peserta didik memang benar-benar dituntut untuk bertanggung jawab terhadap apa yang mereka lakukan. Berdasarkan hal tersebut maka jika penilaian portofolio dilaksanakan dengan benar dan sesuai dengan tujuannya, niscaya penilaian ini menjadi sangat efektif untuk proses perbaikan dan penyempurnaan kegiatan pembelajaran.

Dalam penilaian di kelas, portofolio digunakan untuk beberapa tujuan, yaitu (a) menghargai perkembangan yang dialami peserta didik, (b) mendokumentasikan proses pembelajaran yang berlangsung, (c) memberi perhatian pada prestasi kerja peserta didik yang terbaik, (d) merefleksikan kesanggupan mengambil resiko dan melakukan eksperimen, (e) meningkatkan efektivitas proses pembelajaran, (f) berbagi informasi dengan orang tua/wali peserta didik dan guru lain, (g) Membina dan mempercepat pertumbuhan konsep diri positif pada peserta didik, (h) meningkatkan kemampuan peserta didik melakukan refleksi diri, dan (i) membantu peserta didik dalam merumuskan tujuan. Dalam penggunaan evaluasi dengan bentuk portofolio, terdapat beberapa langkah kunci yang perlu diperhatikan dan dilakukan oleh guru. Di antara langkah penilaian tersebut ialah sebagai berikut. (a) memastikan bahwa peserta didik memiliki berkas portofolio, (b)

menentukan bentuk dokumen atau hasil pekerjaan yang perlu dikumpulkan, (c) peserta didik mengumpulkan dan menyimpan dokumen dan hasil pekerjaannya, (d) menentukan kriteria penilaian yang digunakan, (e) mengharuskan peserta didik menilai hasil pekerjaannya secara berkelanjutan, (f) menentukan waktu dan menyelenggarakan pertemuan untuk menelaah portofolio, dan (g) melibatkan orang tua dalam proses penilaian portofolio.

Seperti telah dikemukakan sebelumnya, di antara bahan yang dapat digunakan dalam penilaian portofolio antara lain sebagai berikut. (a) penghargaan tertulis yang relevan dengan mata pelajaran, (b) hasil kerja biasa yang relevan dengan mata pelajaran, (c) hasil pelaksanaan tugas-tugas sehari-hari oleh peserta didik, (d) catatan sebagai peserta dalam suatu kerja kelompok, (e) contoh hasil pekerjaan, (f) catatan atau laporan dari pihak lain yang relevan, (g) Daftar kehadiran peserta didik, (h) hasil ujian atau tes, dan (i) catatan-catatan negatif (misalnya peringatan) tentang peserta didik.

Berbagai bentuk bahan tersebut dapat diseleksi lebih dahulu, kemudian ditentukan yang dipandang relevan saja, dan dapat pula ditambah dengan berbagai bahan lain apabila dipandang perlu. Untuk menentukan bahan-bahan apa saja yang perlu dikumpulkan sangat tergantung pada karakteristik bahan. Artinya, bahan penilaian yang dipilih hanyalah yang benar-benar secara reproduktif dapat memberikan informasi tentang perkembangan prestasi atau kompetensi yang dialami peserta didik. Selama bahan itu dapat memberikan informasi pendukung yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan yang berhubungan dengan kurikulum dan pembelajaran, dosen dapat menjadikannya sebagai bahan penilaian dengan sistem portofolio. Kemudian ditentukan yang dipandang relevan saja, dan dapat pula ditambah dengan berbagai bahan lain apabila dipandang perlu.

Untuk menentukan bahan-bahan apa saja yang perlu dikumpulkan sangat tergantung pada karakteristik bahan. Artinya, bahan penilaian yang dipilih hanyalah yang dapat memberikan informasi

tentang perkembangan prestasi atau kompetensi yang dialami peserta didik. Selama bahan itu dapat memberikan informasi yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan yang berhubungan dengan kurikulum dan pengajaran, dosen dapat menjadikannya sebagai bahan penilaian dengan sistem portofolio. Pada akhir periode tertentu diadakan pertemuan dengan orang tua atau wali peserta didik. Pada kesempatan tersebut orang tua dapat mengetahui informasi yang tersedia dalam berkas portofolio anak-anak mereka. Orang tua juga bisa diminta memberikan tanggapan terhadap informasi yang diperoleh dari berkas portofolio tersebut.

Penilaian yang menerapkan pendekatan penilaian portofolio tidak selamanya berjalan mulus. Guru akan sering menjumpai beberapa hambatan di antaranya seperti diuraikan berikut ini : (a) guru memiliki kecenderungan memperhatikan pencapaian akhir, (b) Guru dan peserta didik terjebak dalam suasana hubungan *top-down*, (c) Penyediaan format-format yang digunakan secara lengkap dan detil dapat juga menjebak, karena peserta didik akan terjerumus ke dalam suasana yang kaku dan mematikan kreativitasnya.

Portofolio dapat memberikan gambaran bagi dosen untuk mengetahui tentang kualitas dan kuantitas pemahaman peserta didik mengenai materi kuliah yang disajikan dari tidak bisa menjadi bisa, dari tidak lengkap menjadi lengkap, dan dari tidak tahu menjadi tahu, dst. Pada intinya, dengan diterapkannya portofolio setiap dosen punya gambaran tentang peserta didiknya secara nyata, serta dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan masing-masing peserta didik. Dengan diterapkannya penilaian portofolio secara langsung maupun tidak langsung mengaktifkan peserta didik dalam proses belajar mengajar karena dalam penerapannya menuntut peserta didik untuk mengungkapkan hal-hal baru yang diperoleh dalam proses belajarnya. Peserta didik juga terbiasa bertindak cermat melalui pengumpulan bukti hasil kerja dan karyanya serta akan tergugah kesadaran bagaimana seharusnya belajar yang benar

Susilo (2003) menyatakan bahwa “portofolio adalah suatu kumpulan bukti yang dikumpulkan untuk tujuan tertentu. Bukti tersebut berupa dokumen yang dapat digunakan oleh seseorang atau sekelompok orang untuk menyimpulkan mengenai pengetahuan, keterampilan dan atau watak penyusunnya”. Toharudin (2005:5) “portofolio merupakan kumpulan tugas yang dikerjakan peserta didik dalam konteks belajar di kehidupan sehari-hari. Peserta didik diharapkan untuk mengerjakan tugas tersebut supaya lebih kreatif. Mereka memperoleh kebebasan dalam belajar sekaligus memberikan kesempatan luas untuk berkembang serta memotivasi peserta didik”. Kubiszy dan Borich dalam Murdiatmoko (2006:23) menjelaskan pengertian portofolio sebagai berikut :

“Portofolio assesment is based on the idea that a collection of lesrner’s work throughout the year is one of the best ways to show both final achievmnt and the effort put into getting there ... they show of a learner’s best writing, art work, science projects, historical thinking, or mathemetical achievmnt. They also show the steps the learner’s took to get there”.

Dari penjelasan tersebut terkandung maksud bahwa Penilaian portofoliomerupakan pengumpulan hasil karya peserta didik dalam satu periode yang menunjukkan hasil belajar peserta didik maupun proses pencapaian hasil tersebut. Portofolio menunjukkan hasil kerja peserta didik dan langkah-langkah yang ditempuh peserta didik dalam penampilan hasil karyanya. Hasil Penilaian portofolioakan memiliki akurasi yang tinggi karena dilakukan secara berkesinambungan melalui pengumpulan hasil pekerjaan peserta didik. Dalam penerapan portofolio melibatkan dosen, peserta didik dan orang tua, oleh karenanya Penilaian portofolio dapat berfungsi sebagai alat bantu bagi dosen, peserta didik maupun orang tua untuk mengetahui kemajuan pembelajaranyang telah dicapai dari waktu ke waktu untuk mendiagnosis kesulitan. Berbeda dengan asesmen lainnya, keterlibatan peserta didik dalam penilaian portofolio bersifat langsung maksudnya portofolio merupakan sesuatu

yang harus dikerjakan sendiri oleh peserta didik. Ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dan dijadikan pedoman dalam penggunaan asesmen portofolio, antara lain:

1. Saling percaya

Penilaian ini berlangsung dua arah antara dosen dan peserta didik maupun antara peserta didik dengan peserta didik yang lainnya yang harus dibina secara sinergis. Dalam Penilaian portofolio dosen dan peserta didik ataupun antara peserta didik dengan peserta didik lainnya harus memiliki rasa saling mempercayai. Mereka harus merasa sebagai pihak-pihak yang saling memerlukan, dan memiliki semangat untuk saling membantu. Oleh karena itu, dosen dan peserta didik maupun peserta didik dengan peserta didik lainnya harus saling terbuka dan jujur satu sama lain.

2. Kerahasiaan bersama

Hasil pekerjaan peserta didik sebaiknya tidak diperlihatkan kepada peserta didik lain atau kelompok lain, sebelum diadakan pameran (pameran). Apalagi, *evidence* tersebut masih mengandung kelemahan. Hal ini dilakukan agar peserta didik yang memiliki kelemahan tidak merasa dipermalukan. Penjagaan kerahasiaan ini akan memotivasi peserta didik untuk memperbaiki *evidence* mereka. Kerahasiaan hasil pengumpulan bahan dan hasil penilaiannya perlu dijaga dengan baik, tidak disampaikan kepada pihak-pihak lain, yang tidak berkepentingan

3. Milik bersama

Semua pihak, dosen maupun peserta didik harus menganggap bahwa semua *evidence* merupakan milik bersama yang harus dijaga secara bersama-sama pula. Guru dan peserta didik perlu menyepakati bersama dimana *evidence* yang telah dihasilkan itu akan disimpan. Hal ini akan mempermudah peserta didik untuk menyimpan dan mengambil kembali portofolio mereka. Selain itu, peserta didik akan merasa memiliki terhadap hasil kerja mereka, dan pada akhirnya tumbuh rasa tanggung jawab pada diri mereka.

4. Kepuasan dan kesesuaian

Kepuasan semua pihak terletak pada tercapai tidaknya standar kompetensi, kompetensi dasar, maupun indikator tersebut yang dimanifestasikan melalui *evidence* peserta didik. Kesesuaian ini akan menjamin ketercapaian kompetensi yang menjadi kriteria keberhasilan belajar peserta didik di kampus. Tidak semua *evidence* peserta didik dapat memuaskan guru maupun peserta didik. Tetapi hasil kerja portofolio seyogyanya berisi keterangan-keterangan atau bukti-bukti yang memuaskan bagi guru dan peserta didik.

5. Refleksi bersama

Penilaian portofolio memberi kesempatan untuk melakukan refleksi bersama-sama, dimana peserta didik dapat merefleksikan tentang proses berpikir mereka sendiri, tentang kemampuan pemahaman mereka sendiri, pemecahan masalah atau pengambilan keputusan, dan mengamati pemahaman mereka tentang kompetensi dasar dan indikator yang telah mereka peroleh.

6. Proses dan hasil

Proses belajar yang dinilai misalnya diperoleh dari catatan perilaku harian peserta didik (*anecdote*) mengenai sikapnya dalam belajar, antusias tidaknya dalam mengikuti perkuliahan, dan sebagainya. Aspek lain dari Penilaian portofolio adalah penilaian hasil, yaitu menilai hasil akhir suatu tugas yang diberikan oleh guru. Dengan demikian maka Penilaian portofolio tidak sekedar menilai hasil akhir dari pembelajaran, melainkan juga proses pembelajaran itu sendiri.

Peserta didik saling bertanggung jawab terhadap portofolio masing-masing dan saling menghargai hasil karya orang lain. Penilaian portofolio ini akan bermanfaat jika semua pihak terdapat kerja sama yang baik. Dalam portofolio seyogyanya mencerminkan kemampuan nyata peserta didik yang menggambarkan aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

Bukan sekedar mengerjakan tugas semata melainkan peserta didik memang benar-benar bertanggung jawab terhadap apa yang mereka kerjakan. Berdasarkan hal tersebut jika dilaksanakan dengan benar dan sesuai dengan tujuannya, maka penilaian ini sangat efektif untuk proses perbaikan dan penyempurnaan kegiatan pembelajaran.

E. Bentuk Portofolio

Menurut Barton & Collins (dalam Surapranata dan Hatta, 2006:25) semua objek portofolio atau *evidence* dibedakan menjadi empat macam yaitu :

1. Hasil karya peserta didik (*artifacts*), yaitu hasil kerja peserta didik yang dihasilkan di kelas;
2. Reproduksi (*reproduction*) yaitu hasil kerja peserta didik yang dikerjakan di luar kelas;
3. Pengesahan (*attestations*) yaitu pernyataan dan hasil pengamatan yang dilakukan oleh guru atau pihak lainnya tentang peserta didik;
4. Produksi (*productions*) yaitu hasil kerja peserta didik yang dipersiapkan khusus untuk portofolio.

Menurut Cole, Ryan, & Kick (dalam Surapranata dan Hatta, 2006:46) pada hakekatnya terdapat dua bentuk atau jenis portofolio, yaitu portofolio produk dan portofolio proses. Guru harus mampu membedakan tahapan portofolio proses dan portofolio produk. Berbagai bentuk portofolio bergantung kepada dari mana dan untuk apa portofolio digunakan. Secara umum Penilaian portofolio dapat dibedakan ke dalam dua bentuk yang banyak dikenal dewasa ini, antara lain :

a. Tinjauan proses (*process oriented*).

Portofolio proses menunjukkan tahapan belajar dan menyajikan catatan perkembangan dari peserta didik dari waktu ke waktu. Portofolio proses menunjukkan kegiatan pembelajaran untuk mencapai standart kompetensi, kompetensi dasar dan sekumpulan indikator yang dituntut kurikulum, dan menunjukkan semua hasil dari awal sampai dengan akhir dalam suatu kurun waktu tertentu. Pendekatan ini lebih menekankan pada bagaimana peserta didik belajar, berkreasi, termasuk mulai dari draft awal, bagaimana proses awal itu terjadi, dan tentunya sepanjang peserta didik dinilai.

b. Tinjauan hasil (*product oriented*).

Portofolio yang menekankan pada tinjauan hasil terbaik yang telah dilakukan peserta didik, tanpa memperhatikan bagaimana proses untuk mencapai semua objek portofolio atau *evidence* itu terjadi. Portofolio semacam ini bertujuan untuk mendokumentasi dan merefleksikan kualitas prestasi yang telah dicapai. Penilaian bentuk ini biasanya memerlukan peserta didik untuk mengkoleksi semua pekerjaan mereka, dimana pada suatu saat mereka harus menunjukkan *evidence* yang terbaik.

Kedua bentuk pendekatan portofolio tersebut biasa digunakan di semua tingkatan, karena bila memisahkan antara kedua bentuk portofolio tersebut, dirasakan kurang efektif untuk menilai bagaimana perkembangan peserta didik. Sebaiknya dalam menerapkan penilaian portofolio menggunakan kedua bentuk tersebut yaitu portofolio proses dan portofolio hasil. Namun demikian, kedua pendekatan ini sangat bergantung kepada cara guru mengajar, kebiasaan, dan juga peserta didik itu sendiri. Bagaimana mereka melaksanakan portofolio itu dengan tujuan meningkatkan pengetahuan mereka dan tidak melaksanakan portofolio hanya sebatas mengumpulkan tugas yang diberikan guru saja, tetapi bagaimana mereka tahu dengan portofolio dapat memotivasi peserta didik dan menjadi umpan balik untuk perbaikan mereka dalam belajar.

F. Kegunaan dan Tujuan Asesmen portofolio

Penilaian dan tujuan portofolio dapat digunakan untuk berbagai keperluan, misalnya seperti i :

1. Mendokumentasikan kemajuan peserta didik kurun waktu tertentu;
2. Mengetahui bagian-bagian yang perlu diperbaiki;
3. Membangkitkan kepercayaan diri dan motivasi untuk belajar;
4. Mendorong tanggungjawab peserta didik untuk belajar.

Menurut Surapranata dan Hatta (2006:210) Penilaian portofolio sangat berguna bagi pendidik untuk mengetahui kemajuan dan kemampuan belajar peserta didiknya terutama dalam hal:

1. Umpan balik kemampuan pemahaman dan penguasaan peserta didik tentang tugas yang diberikan pendidik selama kurun waktu tertentu;
2. Mengetahui bagian yang belum dikuasai peserta didik;
3. Memperoleh gambaran tingkat pencapaian keberhasilan proses pembelajaranyang telah dilaksanakannya;
4. Menentukan strategi pengajaran baik dalam menyampaikan materi maupun pemberian tugas dan penilaian kepada peserta didik;
5. Menentukan penempatan peserta didik dalam program studi baik secara individu maupun kelompok;
6. Memperoleh kecenderungan perilaku belajar peserta didik terutama di kelas saat berinteraksi dengan pendidik dan peserta didik lainnya.

Menurut Fajar (2004:91) penilaian portofolio sangat berguna bagi peserta didik untuk mengetahui kemampuan dan kemajuan belajarnya terutama dalam hal:

1. Umpan balik kemampuan pemahaman dan penguasaan peserta didik tentang tugas yang diberikan pendidik selama kurun waktu tertentu;
2. mendorong peserta didik untuk meningkatkan proses pembelajaran agar lebih menguasai materi tertentu yang dianggap masih lemah khususnya melalui bahan-bahan yang telah dikumpulkannya;
3. Umpan balik dalam mempertahankan prestasi yang telah dicapainya
4. Memahami keterbatasan kemampuan untuk menguasai materi tertentu atau bidang kajian tertentu.

Lebih lanjut Fajar (2004:91) mengatakan bahwa Penilaian portofolio sangat berguna bagi orang tua peserta didik untuk mengetahui kemajuan dan kemampuan belajar putra-putriya antara lain dalam hal:

1. Pemahaman tentang kelebihan dan kelemahan putra-putrinya dalam belajar;
2. Penentuan program studi dan pendidikan lanjutan yang mungkin bisa dimasuki putra-putrinya;
3. Peningkatan bimbingan yang hendak dilakukan orang tua peserta didik untuk meraih prestasi putra-putrinya;
4. Peningkatan komunikasi dengan pihak sekolah/kampus dalam mendidik putra-putrinya

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa Penilaian portofolio bermanfaat kepada beberapa pihak. Dengan portofolio menyajikan atau memberikan “bukti” yang lebih jelas atau lebih lengkap tentang kinerja peserta didik dari pengumpulan tugas-tugas yang di dokumentasikan sehingga peserta didik, guru, orang tua maupun pihak lain dapat melihat perkembangan peserta didik dari waktu ke waktu dalam penguasaan kompetensi. Portofolio membantu guru dalam mengambil keputusan tentang pembelajaran atau perbaikan pembelajaran. Portofolio bertujuan sebagai alat pembelajaran dan juga sebagai alat penilaian. Penilaian portofolio mengharuskan peserta didik untuk mengkoleksi dan menunjukkan hasil kerja mereka. Dalam hal ini

Penilaian portofolio dapat dianggap sebagai salah satu alat pengajaran. Portofolio juga dapat dijadikan sebagai salah satu alat untuk asesmen otentik (*authentic assessment*) dengan bukti-bukti yang telah didokumentasikan dalam tugas portofolio tersebut.

F. Karakteristik Penilaian Portofolio

Sebagai kumpulan atau karya peserta didik yang nantinya akan dinilai, menurut portofolio mempunyai karakteristik yang khas seperti berikut :

1. Portofolio dapat menggambarkan perkembangan atau kemajuan seseorang dalam satu bidang. Misalnya perkembangan kemampuan seseorang dalam menulis dapat dilihat dari kumpulan tulisannya dalam portofolio.
2. Portofolio merupakan bukti otentik dari kemampuan seseorang.
3. Portofolio dapat menggambarkan kemampuan seseorang secara lebih komprehensif, lebih-lebih jika portofolio direncanakan untuk menilai kemampuan peserta didik secara utuh.
4. Portofolio menggambarkan refleksi dari suatu tujuan pembelajaran yang tergambar dalam tahapan pengalaman peserta didik dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran.

Adapun karakteristik dari suatu penilaian adalah sebagai berikut :

1. **Komprehensif**, karakteristik portofolio yang komprehensif mencakup: (a) penggunaan alat penilaian formal dan informal, (b) fokus pada proses dan hasil, (c) fokus pada perkembangan peserta didik dan (d) memperhatikan perkembangan penguasaan kompetensi peserta didik.
2. **Sistematis**, portofolio yang sistematis dilengkapi dengan panduan pelaksanaan (tujuan penggunaan portofolio, jadwal pengumpulan data, dan kinerja seleksi karya).
3. **Informatif**, portofolio yang sistematis dilengkapi dengan panduan pelaksanaan (tujuan penggunaan portofolio, jadwal pengumpulan data, dan kinerja seleksi karya).
4. **Terarah**, portofolio yang informatif dan terarah adalah portofolio yang bermakna bagi guru, peserta didik, staf dan orang tua untuk kepentingan pembelajarannya sesuai dengan tujuan pembelajaran di kelas dan kebutuhan peserta didik.
5. **Otentik**, keotentikan portofolio mencakup aktivitas formal di kelas, latar belakang yang alami dan informal.

Dari karakteristik diatas, maka suatu penilaian portofolio peserta didik dapat secara mandiri memantau perkembangan peserta didik sendiri, sehingga dapat melihat kekurangan dan dapat melakukan perbaikan terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Peserta didik akan merasa termotivasi untuk giat belajar dan mengembangkan kemampuan yang mereka miliki. Sebagian orang mempertanyakan mengapa harus menggunakan portofolio. Apakah tidak cukup hanya dengan menggunakan tes?. Penilaian portofolio memiliki kelebihan dalam beberapa hal, terutama lebih objektif dilihat dari proses hasil kerja peserta didik yang sesungguhnya, lebih terbuka dimana peserta didik ikut serta menilai pekerjaan yang dilakukannya, dan secara langsung berhubungan dengan proses kegiatan pembelajaran. Perbedaan antara Penilaian portofolio dengan tes standar dapat dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 13.1 Perbedaan Portofolio dengan Tes Standar

No	Unsur Pembeda	Tes	Portofolio
1	Penilai	Yang menilai hanya guru	Peserta didik ikut serta dalam menilai kemajuan yang dicapai dalam menyelesaikan berbagai tugas dan perkembangan yang berlangsung dalam proses pembelajaran

2	Kriteria Penilaian	Menilai semua peserta didik dengan satu kriteria	Menilai setiap peserta didik berdasarkan kriteria masing-masing dan memperhatikan faktor perbedaan individu.
3	Proses Penilaian	Proses penilaian tidak kolaboratif (tidak ada kerja sama antar guru, peserta didik dan orang tua)	Mewujudkan penilaian yang kolaboratif
4	Penilaian diri peserta didik	Penilaian diri oleh peserta didik bukan merupakan tujuan	Peserta didik menilai dirinya sendiri dengan jujur
5	Perhatian Penilaian	Yang mendapat perhatian dalam penilaian hanya pencapaian	Perhatian penilaian meliputi kemajuan usaha dan pencapaian
6	Keterkaitan antar kegiatan	Terpisah antar kegiatan pembelajaran, testing dan pengajaran	Terkait erat antara kegiatan penilaian pengajaran dan pembelajaran

Dengan Penilaian portofolio peserta didik dapat menilai dirinya sendiri dengan melihat format penilaian yang telah diberikan. Dalam Penilaian portofolio menilai kemajuan peserta didik dan usaha yang telah dilakukan dalam mengerjakan portofolionya selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Sebagai suatu alternatif penilaian yang lain bagi guru, penilaian ini memiliki keunggulan dan kelemahan dalam pelaksanaannya di kelas. Yang pasti, portofolio memerlukan waktu yang lebih dibandingkan dengan sistem penilaian yang biasa dilakukan misalnya dengan tes. Sebagai suatu teknik Penilaian portofolio memiliki keunggulan, di antaranya sebagai berikut: (a) Penilaian portofolio dapat menilai setiap peserta didik secara keseluruhan. Asesmen portofolio, melalui pengumpulan *evidence* dapat menilai kemampuan peserta didik secara utuh, yang tidak hanya menilai kemampuan unjuk kerja akan tetapi termasuk sikap dan motivasi belajar.

Disamping itu, Penilaian portofolio menilai dua sisi yang sama pentingnya yaitu sisi proses dan hasil, (b) Penilaian portofolio dapat menjamin akuntabilitas. Akuntabilitas (pertanggungjawaban) sekolah terhadap peserta didik, orang tua dan masyarakat, melalui portofolio dapat lebih terjamin. Mengapa demikian? Sebab kemampuan peserta didik dapat lebih teruji dengan melihat setiap perkembangan peserta didik, (c) Penilaian portofolio merupakan penilaian yang bersifat individual. Kekhasan Penilaian portofolio adalah memungkinkan guru untuk melihat peserta didik sebagai individu yang masing-masing memiliki perbedaan, baik perbedaan dalam segi kemampuan, minat ataupun bakat termasuk perbedaan cara belajar. Dengan perbedaan itu, guru dapat menyesuaikan diri dalam pengelolaan proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan, (d) Penilaian portofolio merupakan penilaian yang terbuka. Melalui dokumentasi *evidence* yang tersusun secara sistematis dan terorganisasi, setiap pihak yang berkepentingan seperti orang tua, Kaprodi dan lain sebagainya dapat menguji kemampuan peserta didik.

Penilaian portofolio merupakan penilaian terbuka. Hal ini merupakan kelebihan yang memiliki arti yang sangat penting, yang tidak dimiliki oleh jenis penilaian lainnya, (f) Penilaian portofolio bersifat *self evaluation* Kelebihan . Penilaian portofolio yang lain adalah setiap peserta didik dapat

menilai dirinya sendiri dan dapat melakukan refleksi sehingga mereka dapat menentukan kompetensi mana yang belum tercapai atau perlu penyempurnaan dan kompetensi mana yang sudah tercapai. Melalui *self evaluation* dapat menumbuhkan tanggungjawab bagi dirinya sendiri.

Di samping kelebihan, Penilaian portofolio juga memiliki kelemahan di antaranya: (a) Memerlukan waktu dan kerja keras : Penilaian portofolio memerlukan waktu dan kerja keras bagi guru dibandingkan penilaian lain. Guru dituntut untuk dapat memperhatikan setiap peserta didik secara individual, memantau perkembangannya, mendorong agar mereka lebih banyak beraktivitas, mengumpulkan setiap pekerjaan peserta didik untuk diberi komentar, dan lain sebagainya. Semua memerlukan waktu dan tenaga yang ekstra, (b) Penilaian portofolio memerlukan perubahan cara pandang. Penilaian ini dapat dikatakan sebagai suatu inovasi. Sebagaimana layaknya sebuah inovasi, maka Penilaian portofolio memerlukan perubahan cara pandang baik dari guru, masyarakat, dan juga orang tua. Orang tua dan masyarakat yang sudah terbiasa menganggap keberhasilan proses pendidikan diukur dari sejauhmana peserta didik telah menguasai materi pembelajaran melalui pendekatan kuantitatif, akan sulit menerima bahwa keberhasilan itu ditentukan secara kualitatif.

Demikian juga halnya dengan guru. Guru yang sudah terbiasa melaksanakan proses pembelajaran dengan menyampaikan materi untuk diingat dan dihafal peserta didik, akan sulit melaksanakan pembelajaran dengan gaya portofolio, dimana peserta didik didorong untuk lebih banyak beraktivitas, mencari dan menemukan sendiri hingga kompetensi tercapai sesuai dengan tujuan yang dirumuskan dalam kurikulum; setiap perkembangan dan perubahan peserta didik dipantau dan diberi catatan secara terus-menerus, (c) Penilaian portofolio memerlukan perubahan gaya belajar. Masih ada asumsi peserta didik bahwa belajar itu adalah menguasai sejumlah materi pembelajaran seperti yang disampaikan guru. Gaya belajar peserta didik akan ditentukan oleh keberadaan guru. Mereka akan belajar manakala ada guru sebagai sumber belajar. Mereka akan sulit manakala dilepas oleh guru untuk belajar. Mengubah pola belajar peserta didik bukanlah pekerjaan mudah. Tidak sedikit guru yang merasa frustrasi, ketika peserta didik sulit untuk diajak bertanya jawab, sulit untuk diberi tanggung jawab penyelesaian tugas, dan lain sebagainya, (e) Penilaian portofolio memerlukan perubahan sistem pembelajaran Selama ini sistem pembelajaran yang berlaku di Indonesia adalah sistem klasikal, dimana setiap kelas memiliki rombongan belajar yang sangat banyak yaitu 25-40 orang bahkan lebih. Sistem pembelajaran yang demikian, akan sulit untuk Asesmen portofolio, belum lagi setiap Guru harus mengajar di beberapa kelas.

GLOSSARIUM

1. **Sains** adalah pengetahuan, atau pengetahuan umum yang berisi apa saja yang diketahui manusia, atau pengetahuan yang benar secara rasional dan bebas dari takhayul atau kepercayaan yang tidak masuk akal. Sains dipandang sebagai pengetahuan ilmiah yang rasional dan objektif.
2. **Ilmu Fisika** adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari sifat dan gejala pada benda-benda di alam
3. **Ilmu kimia** adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat.
4. **Ilmu Biologi** adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang makhluk hidup beserta lingkungannya.
5. **Berpikir deduktif** artinya berpikir dengan menarik kesimpulan dari hal-hal yang umum menjadi ketentuan khusus, hasilnya bersifat obyektif, sedangkan sebaliknya dinamakan cara berpikir induktif.
6. **Metode ilmiah** yaitu suatu metode kerja ilmiah untuk memperoleh pengetahuan yang terdiri atas sejumlah kegiatan baik *hands on* dan *minds on*, yang mana didalamnya melibatkan aktivitas kerja ilmiah yang terdiri atas pengamatan, eksperimental, klasifikasi, pengukuran, hipotesis dan pengambilan kesimpulan.
7. **Hakekat sains** adalah suatu pengetahuan atau ilmu pengetahuan atau kumpulan konsep, prinsip, hukum, dan teori yang dibentuk melalui proses kreatif yang sistematis melalui inkuiri yang dilanjutkan dengan proses pengamatan (empiris) secara terus-menerus
8. **Sains sebagai cara untuk berpikir (*Way of Thinking*)**, berarti sains merupakan aktivitas manusia yang dicirikan oleh adanya proses berpikir, dalam hal ini berpikir rasional, logis, dan sistematis yang terjadi di dalam pikiran siapapun yang terlibat di dalam mencari jawaban atau memahami suatu fenomena atau gejala alam.
9. **Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*A body of knowledge*)**, berarti sains berupa produk pengetahuan ilmiah yang terdiri atas pengetahuan akan fakta, konsep, prinsip, hipotesis, teori, dan model-model yang membentuk kandungan (*content*) dari sains.
10. **Pendidikan Profesional Guru (PPG)** merupakan salah satu program Pemerintah Indonesia untuk mencetak guru yang profesional.
11. **Kompetensi** adalah pernyataan yang menggambarkan penampilan suatu kemampuan tertentu secara bulat yang merupakan perpaduan antara pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dapat diamati dan diukur.
12. **Mengajar** adalah memberi pelajaran kepada peserta didik yang sedang belajar
13. **Pembelajaran IPA terpadu** adalah model pembelajaran yang memadukan materi mata pembelajaran Biologi, Kimia, Fisika, Ilmu Bumi Antariksa atau kedua atau lebih materi pembelajaran bidang sains, sehingga dengan keterpaduannya memungkinkan peserta didik secara individual maupun kelompok aktif mengeksplorasi, mengelaborasi, mengkonfirmasi, dan mengkomunikasikan hasilnya akan membuat siswa aktif mencari tahu.
14. **Keterpaduan** berarti merajut keterkaitan antara berbagai aspek dan materi yang tertuang dalam Kompetensi Dasar IPA untuk melahirkan satu atau beberapa tema pembelajaran.

15. **Pendekatan saintifik** adalah suatu pendekatan pembelajaran yang bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran.
16. **Pembelajaran inovatif** adalah suatu pembelajaran yang dikemas oleh guru yang merupakan wujud gagasan atau teknik yang dipandang baru agar mampu memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh kemajuan dalam proses dan hasil belajar.
17. **Model Pembelajaran** adalah bagian dari struktur pembelajaran yang memiliki cakupan yang luas. Di dalamnya terdapat pendekatan, strategi, metode, dan tehnik. Salah satu aspek penting dari suatu model pembelajaran adalah adanya sintaks, yang merupakan langkah-langkah baku yang harus ditempuh dalam implementasi model pembelajarantersebut
18. **Sintaks** adalah langkah-langkah baku (sintaks) yang harus ditempuh dalam implementasi model pembelajaran.
19. **Pendekatan pembelajaran** dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses pembelajaran dan sifatnya masih sangat umum, di dalamnya mewedahi, menginsiprasi, menguatkan, dan melatari adanya metode pembelajaran dengan cakupan teoretis tertentu.
20. **Metode pembelajaran** adalah prosedur / cara yang harus dilakukan oleh seorang pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran sehingga proses belajar berjalan baik dalam arti tujuan pembelajarandapat tercapai.
21. **Pendekatan saintifik** merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah
22. **Strategi pembelajaran** adalah siasat atau kiat yang direncanakan oleh guru terkait dengan segenap persiapan pembelajaran agar pelaksanaan pembelajaran berjalan dengan lancar dan tujuan pembelajaran tercapai dengan efektif.
23. **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)** merupakan suatu bentuk rencana atau "Niatan" bentuk implementasi satu model pembelajaran tertentu.
24. **Penilaian (*assessment*)** yang merupakan kegiatan untuk memperoleh informasi tentang pencapaian dan kemajuan belajar peserta didik (perseorangan atau kelompok), dan mengefektifkan penggunaan informasi tersebut untuk mencapai tujuan pendidikan.
25. **Penilaian (*evaluation*)** yang berarti kegiatan yang dirancang untuk mengukur keefektivan suatu sistem pendidikan secara keseluruhan.
25. **Silabus** adalah rencana pembelajaran pada suatu dan atau kelompok mata pembelajaran tertentu yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok atau pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber, bahan, atau alat belajar.
26. **Standar isi** adalah ruang lingkup materi dan tingkat kompetensi yang dituangkan dalam kriteria tentang kompetensi tamatan, kompetensi bahan kajian, kompetensi mata pembelajaran, dan silabus pembelajaran yang harus dipenuhi oleh peserta didik pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu.
27. **Standar kompetensi lulusan** adalah kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
28. **Standar proses** adalah Standar Nasional Pendidikan (SNP) yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaranpada satu satuan pendidikan untuk mencapai standar kompetensi lulusan.
29. **Penilaian kelas** adalah penilaian yang dilakukan secara terpadu oleh guru dengan proses pembelajaran, menggunakan multi metode, menyeluruh, berkesinambungan sehingga mampu mendorong peserta didik untuk lebih berprestasi

30. **Penilaian kelas** disebut juga penilaian otentik, penilaian alternatif, atau penilaian kinerja yang dilakukan secara menyeluruh yakni menyangkut seluruh ranah kemampuan dan berkesinambungan sehingga mampu mendorong peserta didik untuk lebih berprestasi.
31. **Assesment** adalah suatu kegiatan untuk memperoleh informasi tentang pencapaian dan kemajuan belajar peserta didik (perseorangan atau kelompok), dan mengefektifkan penggunaan informasi tersebut untuk mencapai tujuan pendidikan.
32. **Evaluation** merupakan suatu kegiatan yang dirancang untuk mengukur keefektifan suatu sistem pendidikan secara keseluruhan. Kegiatan evaluasi lebih menitikberatkan kepada kegiatan penyimpulan, pemaknaan, dan pengambilan keputusan, termasuk evaluasi diri
33. **Portofolio** merupakan suatu kumpulan atau berkas bahan pilihan yang dapat memberi informasi bagi suatu penilaian kinerja peserta didik
34. **Penalaran** adalah proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta-kata empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2007). *Panduan Pengajaran Mikro*. Yogyakarta: UPPL – UNY.
- Aleks Masyunis. (2000). *Strategi Kualitas Pendidikan MIPA di LPTK*. Makalah pada Seminar Nasional FMIPA UNY tanggal 22 Agustus 2000.
- Atwi Suparman. (1993). *Desain Instruksional*. Jakarta: PAU – UT.
- Amien, M. (1980). *Hakekat Science (Ilmu Pengetahuan Alam)*. Yogyakarta: FKIE IKIP Yogyakarta.
- Anita, F Sudarmin, Haryani, S. (2014). Pengembangan Bahan Ajar *FunChem Berwawasan Social-Science Berpendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Literasi Sains*, Tesis, Unnes..
- Anderson, Le.W. dan Kreathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy For Learning, Teaching, And Assessing: A Revision of Bloom,s Taxonomy of Educational Objectives*. New York. Longman
- Anita, L. (2007). *Cooperative learning: Mempraktikan Cooperative Learning di Ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo.
- Anonim. Konsep Dasar Pembelajaran Inkuiri . tersedia:<http://id.shovoong.com/social-science/education/2198099-konsep-dasar-pembelajaran-inkuiri>.
- Anonim. Pembelajaran Inkuiri: Pengertian, Ciri-Ciri, Prinsip-Prinsip dan Langkah-Langkah tersedia <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2011/09/12/pembelajaran-inkuiri/>.
- Anonim. Memahami Konsep PAKEM: <https://gemasastrin.wordpress.com/2011/03/19/memahami-konsep-pakem/>.
- Anonim. Panduan Integrasi Pendidikan Karakter: <https://www.google.co.id/search?newwindow=1&q=panduan+integrasi+pendidikan+karakter+dalam+pembelajaran>.
- Anonim. Pembelajaran Inovatif: <http://garduguru.blogspot.com/strategi>.
- Anonim. Pembelajaran Inovatif, <http://www.google.com/pembelajaran-ino-vatif.html>.
- Anonim. Strategi Pembelajaran Kontektual, <http://akhmadsudradjat.wordpress.com/2008/12/strateg-pembelajaran-kontekstual>.
- Arend, R.I. (2007). *Learning to Teach (edisi ketujuh)*, New York: Mc Graw Hill Companies
- Arifin, M. (2003). **Strategi Belajar Mengajar Kimia**. Bandung: UPI-JICA.
- Aronson, E. & Patnoe, S. (1997), *The Jigsaw Classroom*, New York: Eddison-Wesley/Longman
- Arons, A.B. 1983. "Students patterns of thinking and reasoning, Part One." *The Physics Teacher*. 21(12), 576-581.
- Ball, D.L. & McDiarmid, G.W. (1990). The Subject Matter Preparation of Teacher's. *Hanbook of Reasearch on Teacher Education*. A Project of the Association of Teacher Educators.
- Bandura, A. (1977). **Social Learning Theory**. New York: Prentice-Hall, Inc
- Beek, K. V. & Louters, L. (1991). Chemical language skills, investigating the deficit. *Journal of Chemical Education*, 68(5), 389-392.
- Carnap, R. (1974). **An Introduction to The Philosophy of Science** (Edited Martin Gardner). New York: Dover Publication Inc.
- Cheong. A.C.S, and Goh, C.C. M, (2002). **Teacher's Handbook on Teaching Generic Thinking Skills**. Singapore: Prentice Hall.
- Cobern, W.W & Loving, C.C. (2001). **Defining "Science" in a Multicultural World: Implication for Science Education. Science Education. .**
- Collette, A.T & Ciappetta, E.L. (1994). **Science Instruction in The Middel and Secondary Schools**. New York: Macmillan Publishing Company.
- Cotton, K. (2002). **Teaching Thinking Skills**. Northwest Regional Education Laboratory.

- Committee on Science and Mathematics Teacher Preparation (CSMTP). (2001). **Educating Teachers of Science, Mathematics, and Technology**. New Practices for the New Millenium. NRC. New York: National Academy Press.
- Costa, A.I. (1985). **Developing Mind**. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD): Virginia.
- Dahar, R.W. (1989). **Teori Teori Belajar**. Jakarta: Airlangga.
- Danin,S. (2002). **Inovasi Pendidikan dalam Upaya Peningkatan Profesionalisme Tenaga Kependidikan**. Bandung: CV Pustaka Setia.
- DePorter, Bobbi & Mike Hernacki.(1999). **Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan**. Bandung : Kaifa.
- Dimiyati dan Mudjono.(2007). **Belajar dan Pembelajaran**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dodo Murtadhlo. (2002). **Pendidikan untuk Masyarakat Indonesia Baru**. Jakarta: Grasindo.
- Gagne, Robert., (1982), *Prinsip-Prinsip Belajar-Mengajar (terjemahan)*, Bandung, Alumni
- Gordon, W, and Claxton. (2002). **Learning for Life in the 21st Century**. British: Blackwell Publishing.
- Gulo, W. (2002). **Strategi Belajar Mengajar**. Jakarta: Grasindo
- Gunter, M.A., Estes, T.H., Schwan, J.H.(1990). **Instruction A Models Approach**. Boston: Allyn and Bacon.
- Harlen, W. 1991. **The Teaching Of Science**. London: David Fulton Publishers.
- Hempel, C.G. (1996). **Philosophy of Natural Science Foundations of Philo-sophy Series**.
- Heuvelen, A.A. (2001). "Millikan Lecture 1999: The Workplace, Student Minds, and Physics Learning Systems." *Am.J.Phys.*69(11), 1139- 1146.
- Hilgard, E.R, and Bower,G.H.(1974). **Theories of Learning**, fourth edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Hodson, D. (1996). "Practical work in school science: exploring some directions for change." *Int. J. Sci. Educ.* 18(7), 755-760.
- Hamied, Fuad Abdul. (2009). **Model Pembelajaran Inovatif di Era Global (Suatu Kajian Perbandingan di Negara Maju)**. Jurnal Ilmiah Pendidikan. Vol. 1, No. 2. Halaman 95-110
- Joyce, B., Weil, M., Calhoun, E. (2000). **Models of Teaching**. Boston: Allyn & Bacon
- Johnson, D.W, and Johnson,R.T. (1990). **Learning Together and Alone: Cooperative**.
- Johnson,Elaine B.(2011). **Contextual Teaching & Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikan dan Bermakna**. Bandung: Kaifa.
- Kagan, S., (1998), **Cooperative Learning**, San Juan Capistrano, CA Resources for Teachers.
- Karhami, A. 2001. Sikap Ilmiah Sebagai Wahana Pengembangan Unsur Budi Pekerti (Kajian Melalui Sudut Pandang Pengajaran IPA). *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, No. 027, Tahun ke-6, November 2000
- Kemendikbud. (2010). **Pendidikan Karakter di Sekolah Menengah Pertama**. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama.
- Kemendikbud. (2013). **Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTS-IPA**. Jakarta: Badan Pengembangan SDM Dikbud dan PMP.
- Kemendikbud. (2013). **Konsep Pendekatan Sainifik Kurikulum 2013**. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Killen, R. (1998). **Effective Teaching Strategies, Lessons from Research and Practice**. Second Edition. Australia: Social Science Press.
- King, J.G. (2001). **Observation, Experiment, and the Future of Physics**. John G. King's acceptance speech for the 2000 Oersted Medal presented by the American

- Association of Physics Teachers, 18 January 2000." *Am. J. Phys.* 69(1), 11-25.
- Kunandar. 2008. **Guru Profesional: Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Sukses dalam Sertifikasi Guru**. Jakarta: Rajawali Pers
- Lawson, A.E. (1995). **Science Teaching and the Development of Thinking**. California: Wadsworth Publishing Company.
- Lazarowitz, R. & P. Tamir. (1994). **Research on Using Laboratory Instruction in Science: Handbook of Research on Science Teaching and Learning**. Edited by: D. L. Gabel. New York: Macmillan Publishing Company.
- Lardizabal, et al. (2000). **Principles and Methods of Teaching**. Quzon City: Phonix Publishing House, Inc.
- Leibbrandt, G. (1999). **The Unesco World Conference on Higher Education in the 21st Century and its Follow-up**. Makalah. International Seminar Managing Higher Education in the Third Millennium, October 26-27. Jakarta: Bidakara Complex
- Liliasari. (2011). **Membangun masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran**. Makalah Semnas IPA VI. Prodi IPA Unnes.
- Lynch, Patrick. (1989). Language and communication in the science classroom. *Journal of Science and Mathematics Education in S. E. Asia*, XII(2), 33-41.
- Manaf, Abdul. (2009). **Profesionalisme Guru dalam Peningkatan Mutu Pendidikan**. Jurnal Pedagogik. Vol. 6, No. 1. Halaman 34-44
- McDermott, L.C. (2001). "Oersted Medal Lecture 2001: Physics Education Research –The Key to Student Learning." *Am.J.Phys.*69(11),1127- 1137.
- McDermoot, L.C. (1990). A persepective on Teacher Preparation in Physics and Other Sciences. "The Need for Special Sciece Courses for Teachers". *American Journal of Physics*. 58 (8), 734-742.
- Mukminan. (2003). *Pengembangan Silabus Matakuliah Pengajaran Mikro bdan PPL Berdasarkan KBK*. Makalah Seminar dan Lokakarya. Yogyakarta: UPPL - UNY.
- Oemar Hamalik. (1994). *Media Pendidikan*. Jakarta: Alumni.
- National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- Nurhadi, Burhan Yasin, dan A.G. Senduk., (2004), *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*, Malang, Umpress Malang.
- National Science Teachers Association (NSTA). (1998). NSTA Standards for Science Teacher Preparation Adopted by the NSTA Board of Directors, 1998 Tersedia: <http://www.nvgc.vt.edu/nsta-ncate/november98.htm>.
- National Research Council (NRC).(1996). **National Science Education Standard**. Washington DC: National Press.
- Nuridin, M. (2008), **Kiat Menjadi Guru Profesional**, Yogyakarta, Ar-Ruzz Media.
- Oentoro, Jimmy B.(2010). **Indonesia Satu, Indonesia Beda**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Osborne, J. (2003). Attitudes Towards Science: A Review Of The Literature And Its Implications. *International Journal Of Science Education*. 25 (9): 1049–1079
- Parmin, dan Sudarmin.(2012). **Strategi Belajar Mengajar**. Semarang: Swadaya Manunggal Pres.
- Parmin, dan Sudarmin.(2013). **IPA Terpadu**. Semarang: Swadaya Manunggal Pres.
- Pasaribu dan Simanjuntak. (1983). *Proses Belajar-Mengajar*. Bandung: Tarsito.
- Rich, John Martin. (1992). **Inovation in Education: Reformers and Their Critics**. New York: Cross Cultural Approach

- Riyanto, Yatim. (2009). **Paradigma Baru Pembelajaran: Sebagai Referensi Bagi Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas**. Jakarta: Kencana
- Rogers, Everett M. (1995). **Diffusion of Innovation (Third edition)**. New York: The Free Press.
- Rusman.(2011).**Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru**. Jakarta: Rajawali Pers
- Sanjaya, Wina (2006). **Strategi Pembelajaran**. Jakarta: Kencana, Prenada Media Group.
- Silberman, Melvin L.(2006). **Active Learning**. Boston: Allyn and Bacon
- Smith, P.L., & Ragan, T.J. (2005). **Instructional Design**. Oklahoma: John Willey Sons
- Smolicz, J.J. (1984). **The Changing Image of Science**. University of the Philippines: Institute Science and Mathematics Education Development.
- Suherman, E..(2003). **Strategi Pembelajaran Aktif Kontemporer**. Bandung: Pendidikan Indonesia.Universitas
- Sharma, R.C. (1981). **Modern Science Teaching**. New Delhi: Dhanpat Rai & Sons.
- Sudarmin, (2007). Model Pembelajaran Konsep Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains Bagi Calon Guru Kimia, **Disertasi, SPs UPI Bandung**.
- Sudarmin, Sumarni, W, dan Hartono, 2008, Merekonstruksi Sains Asli (*Indegenous Cience*) Berbasis Budaya Jawa Sebagai Wahana Menperkaya Pengetahuan Sains Ilmiah Bagi Calon Guru. *Laporan Penelitian Fundamental*, Unnes Semarang.
- Sudarmin, Parmin, Mastur, Z. (2013). Merekonstruksi Pengetahuan Sains Ilmiah dari Sains Asli Masyarakat Karimunjawa dalam Upaya Mengembangkan Karakter Soft Skills Konservasi bagi Calon Guru. *Laporan Hibah Fundamental*. Unnes.
- Sudarmin.(2014). Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE) untuk Menanamkan Nilai Karakter Konservasi dan Literasi Sains. *Laporan Hibah PPs*. Unnes.
- Sudarmin.(2013). **Keterampilan Generik sains dan Penerapannya dalam Pembelajaran Kimia Organik**. Semarang: Unnes Pres.
- Sudarmin.(2014). **Pendidikan karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal : Konsep dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains**. Semarang: Swadaya Manunggal.
- Sudarmin.(2014). **Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains [MPKBE] untuk Mengembangkan Keterampilan Generik, Literasi Sains, dan Sikap Ilmiah**. Naskah Pengukuhan Profesor Bidang Ilmu Pendidikan Kimia, tanggal 23 Oktober 2014. Unnes Semarang.
- Soetomo, W.E. (2011).**Perancangan dan Pengembangan Sistem Pembelajaran (Design Instructional)**. Semarang: Yayasan studi Bahasa Jawa.
- Suhardiyanto,A.(2009). Peningkatan Kualitas Pendidikan Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Konstruktivistik. *Jurnal Lembaran Ilmu Pendidikan*. 38 (1):8-77
- Suyadi. (2013). **Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter**. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Suyatno. (2009). Pembelajaran inovatif, <http://garduguru.blogspot.com/2009/01/pembe-lajaran-inovatif-apa-artinya>.
- Sharan, S., (1999), **Handbook of Cooperative Learning Methods**, New York: Praeger.
- Slavin, R., (1994), **Using Student Team Learning** (4th ed.), Baltimore: Johns Hopkins University.
- Steven, R. & Slavin, R., (1995), The Cooperative Elementary School: Effects on Student' achievement, attitude, and Social Relations., *American Educational Research Journal*, 32(2), 321-351.
- Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. (1997). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tim. (2009). **Pembelajaran Aktif di Perguruan Tinggi: Panduan untuk Fasi-lisator**. DBE2-Usaid: Jakarta.

- Trianto. (2009). **Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)**. Jakarta: Kencana
- Wilujeng.I. **Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran IPA**, <https://www.scribd.com/doc/137950192/2-Implementasi-Pendidikan-Karakter-Dalam-Pembelajaran-Ipa>.
- Trowbridge, L.W. & Bybee, R.W. (1990). **Becoming A Secondary School Science Teacher**. Fifth Edition. Colombo: Merrill Publishing Company.
- Usman, M.U. (2006). **Menjadi Guru Profesional**. Bandung: Remaja Rosdakarya
- USAID.(2004). **Buku Sumber untuk Dosen LPTK: Pembelajaran IPA SMP di LPTK**. Tersedia di: www.prioritaspendidikan.org.
- UNESCO. (2007). *Declaratioon on Science and the Use of Scientific Knowledge, Science for Twenty-First Century*. Budapest, Hungary, tersedia: http://www.unesco.org/science/wcs/eng/declaration_e.htm.
- UNEP.(2012). 21 Issues for the 21st Century: Result of the UNEP Foresight Process on Emerging Environmental Issues. United Nations Environment Program (UNEP). Nairobi, Kenya. Tersedia: www.unep.org
- Wei, B & Thomas, G.P. (2006). An Examination of The Change Of Junior Secondary School Chemistry Curriculum in the P. R. China: In The View of Scientific Literacy. *Research in Sciences Education (electronic journal of Springer)*. 36(4): 403-418
- Wu, C & Foos, J. (2010). Making Chemistry Fun To Learn. *Literacy Information and Computer Education Journal (LICEJ)*.1(1):1-5
- Wu, H. K. (2003). Linking The Microscopic View Of Chemistry into Real Life Experiences: Intertextuality In A High School Scince Class Room. *Science Education Research*. 87:868-891
- Yore, L.D., Bisanz, G.L., Hand, B.M. (2007). The Literacy Component Of Mathematicaland Scientific Literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 5:559 – 589
- Yusuf Hadi Miarso. (1984). *Teknologi Komunikasi Pendidikan, Pengertian dan Pengem-bangannya, Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali.

TENTANG PENULIS



Sudarmin, Profesor Bidang Ilmu Pendidikan Kimia, lahir di Boyolali, Jawa Tengah pada tanggal 23 Januari 1966. Perjalanan pendidikan dimulai dengan belajar di SD Negeri I Tanjungsari (lulus 1979), SMP Negeri I Banyudono (lulus 1982), dan SMA Negeri I Boyolali (lulus 1985). Pendidikan Sarjana dari Pendidikan Kimia di IKIP Semarang [lulus 1990], program S-2 di Ilmu Kimia Program Pasca Sarjana UGM Yogyakarta [lulus 1994]. Pelatihan Bahasa Jerman di Goethe Institut tahun 1998-1999, kemudian kuliah S-3 di prodi pendidikan IPA di SPs UPI Bandung [lulus 2007]. Saat ini penulis sebagai dosen di Pendidikan Kimia FMIPA dan PPs Unnes. Karier Jabatan yang pernah diemban adalah kaprodi S-1 prodi pendidikan IPA dan Kajar IPA terpadu FMIPA Unnes, Senat FMIPA dan Unnes. Sejak tahun 2014 meraih jabatan fungsional Profesor bidang Ilmu Pendidikan Kimia. Tugas tambahan yang pernah diemban adalah (a) pengurus KPRI Handayani, (b) Instruktur nasional pembelajaran AKTIF USAID DBE III, (c) Instruktur pelatihan manajemen Laboratorium IPA, dan (d) Instruktur sosialisasi kurikulum 2013. Penulis menikah dengan Dr. Rr. Sri Endang Pujiastuti, SKM, MNS (dosen Poltekkes Semarang) dan dikaruniai dengan dua orang putra: (1) Ikhsan Wisnuadji Gamadarenda, (2) Muhammad Ethico Sigmadarenda, dan seorang putri nama Aurima Hanun Kusuma. Alamat rumah saat ini Jln. Tejosari Raya Perumahan Grafika Citra Sentosa (GCS) Blok B-1/no 2-3, Gedawang Banyumanik Semarang-Jawa Tengah.

Daftar Publikasi Terpilih

1. Remediasi Miskonsepsi Orbital Atom, Orbital Molekul dan Hibridisasi Melalui Pembelajaran Interaktif Dengan Animasi Simulasi Berbantuan Komputer, dimuat pada *Indonesian Journal of Chemistry*, jurnal Terakreditasi No/ Vol: 1/6 Hal 104-110 Tahun: 2007, Penulis : Sri Mursiti, Devi Selvia F, Edy Cahyono, **Sudarmin**
2. Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI Materi Larutan Penyangga Melalui Pembelajaran Bervisi Sets Bermedia *Chemu-Eduitament Question Card* (CET-Question Card), Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia Standar: dimuat di Jurnal Nasional Belum Terakreditasi No./Vol.: Vol 4, No. 2, Hal: 634-640 Tahun: 2011, ISSN: 1979-0503, Penulis: **Sudarmin**, Achmad Binadja, Dwi Winarti
3. Model pembelajaran *Guided Note Taking* (GNT) Berbantuan Media Chemo-Eduitament (CET) pada Materi Pokok Koloid, **Penulis:** Christiani, **Sudarmin**, Tjahyo Subroto.
4. Model Pembelajaran Kimia Organik Terintegrasi Kemampuan Generik Sains Bagi Calon Guru Kimia, Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) **Standar:** Nasional Terakreditasi **No./Vol.:** Jilid 16, No 6 **Hal** 494-503 **Tahun:** 2011, ISSN: 0215-9643, Penulis : **Sudarmin**.
5. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kimia Terintegrasi Kemampuan Generik, **Jurnal:** Varia Pendidikan **Standar:** Nasional Terakreditasi **No./Vol.:** 1Vol 24 **Hal:** 97-103 **Tahun:** 2013, ISSN: 0852-0976, Penulis : **Sudarmin**
6. Transformasi Pengetahuan Sains Tradisional Menjadi Menjadi Sains Ilmiah dalam Proses Produksi Jamu Tradisional, **Jurnal:** Edu-Sains **Standar:** Nasional Belum Terakreditasi, **No./Vol.:** No. 1, Vol 1 **Halaman:** hal 1-7 **Tahun:** 2012, ISSN: 2301-833X, Penulis : **Sudarmin** dan Rayandera Ashar.
7. Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia dan Keterampilan BerpikirTingkat Tinggi, *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) Standar: Nasional Terakreditasi Vol: 19, No 1 (2013) Hal 74-85 Tahun: 2013, ISSN: 0215-9643*, Penulis: Woro Sumarni, **Sudarmin**, Sri Kadarwati

8. Kemampuan Generik Sains Kesadaran Tentang Skala Sebagai Wahana Mengembangkan Praktikum Kimia Organik Berbasis *Green Chemistry*, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP) Standar: Nasional Terakreditasi No./Vol.: No 220 Hal: 67-74 Tahun: 2014, ISSN: ISSN 2302-996X, Penulis : Sudarmin.
10. Development Fun-Chem Learning Materials Integrated Socio-Science Issue to Increase Student Scientific Literacy, International Journal and Reseach (IJSR), ISSN (on line) 2319-7064, Volume 3 Issue 11, November 2014. Penulis : Anita Fibonacci dan Sudarmin.
11. The ability of generic science At Observation and Inference logic prospective chemistry teacher in Organic Chemistry experiment. International Journal and Reseach (IJSR), ISSN (on line) 2319-7064, Volume 4 Issue 5, May 2015. Penulis : Sudarmin dan Sri Haryani

Daftar Penelitian Terpilih (5 tahun terakhir)

1. Merekonstruksi Pengetahuan Sains (Etnosains) Berbasis Budaya Jawa Dalam Upaya Memperkaya Pengetahuan Sains dan Meningkatkan Sumber Belajar Sains (**Ketua Peneliti**, dana Hibah Fundamental, Tahun 2010)
2. Pengembangan Model Pendidikan Karakter Berbasis Konservasi Melalui Penerapan Prinsip-Prinsip Green Chemistry pada Praktikum Kimia Organik (**Ketua Peneliti**, dana DIPA, tahun 2011)
3. Pengembangan Kurikulum Inti Pendidikan IPA S-1 Unnes Berbasis Konservasi Melalui Benchmarking dan Penguatan Lembaga dengan Perguruan Tinggi Penyelenggra Pendidikan IPA (**Ketua Peneliti**, dana DIPA, tahun 2012).
4. Merekontroksi Pengetahuan Sains Ilmiah Berbasis Budaya dan Kearifan Lokal di wilayah Kepulauan Karimun Jawa Sebagai Wahana Menanamkan Sofskill Karakter Konservasi Pada Mahasiswa Pendidikan IPA (**Ketua Peneliti**, dana hibah Penelitian Dasar, tahun 2013)
5. Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE) untuk Menanamkan Nilai Karakter Konservasi dan Literasi sains Bagi Siswa Sekolah Menengah (**Ketua Peneliti**, dana hibah Penelitian Payung Pasca, tahun 2014).
6. Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE) untuk Menanamkan SoftNilai Karakter Konservasi dan Literasi sains Bagi Siswa Sekolah Menengah (**Ketua Peneliti**, dana hibah Penelitian Payung Pasca, tahun 2014).

Daftar Pengabdian kepada Masyarakat (5 tahun terakhir)

1. Program Unit Jasa Industri (UJI) Analisis Bahan Kimia (Analisis Bahan Pangan dan Minuman, Analisis Kualitas Air, dan Analisis Simplisia Tanaman Obat), Ketua Kegiatan Pengabdian, dana UJI DP2M **Tahun: 2009**
2. Sosialisasi Pendidikan Kebencanaan Bagi Guru-Guru SD SMP SMU Di Semarang, Ketua Kegiatan, dana DIPA Unnes, **tahun 2010**.
3. Pelatihan Pengawetan Bahan Pangan Di Sekaran Gunungpati Semarang, **Anggota kegiatan** Pengabdian, dana DIPA Unnes, tahun 2011.
4. Pelatihan Penyusunan Perangkat Pembelajaran Bermuatan Karakter pada Guru SD di Kecamatan Gunungpati, **Ketua Kegiatan Pengabdian**, dana DIPA Unnes, tahun 2012.
5. Pelatihan Penyusunan Perangkat Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013 Bagi para Guru SMP di Kepulauan Karimunjwa, **Ketua Kegiatan Pengabdian**, dana DIPA Unnes, tahun 2013.
6. Pelatihan Penyusunan Study Card dan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi IPA Berorientasi Soft Skills Konservasi Bagi Guru IPA Melalui Kegiatan Lesson Study, tahun 2015.

Pemakalah Seminar terpilih

1. Konseptualisasi Sains Asli Masyarakat (Indegeneous Science) Berbasis udaya Jawa Menjadi Sains Ilmiah Sebagai Wahana Memperkaya Pengetahuan Ilmiah Mahasiswa IPA (Seminar Nasional Kimia di UNDIP, November 2010)
2. Penggunaan Diagram Vee dalam Praktikum Kimia Organik untuk Menumbuhkan Kemam-puan Generik Sains Calon Guru Kimia (Semnas Kimia Unesa, Februari 2011)
3. Pengembangan Unit Chemo-Entrepreneurship Jasa Analisis Bahan Pangan, Simplisia Tumbuhan Obat, dan Kualitas Air Sebagai Wahana Membekali Jiwa Kewirausahaan Mahasiswa (Seminar Nasional Pendidikan IPA II Unnes, April 2011)

4. Penerapan Pembelajaran Aktif di Perguruan Tinggi untuk Membekali Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Seminar Nasional IPA III, Maret 2012)
5. Pembelajaran Collaborative Learning Berbantuan Diagram Vee Terhadap Penguasaan Keterampilan Generik Pengamatan dan Inferensi Logika (Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia, Oktober 2012)
6. Pembelajaran Model Predict Observe Explain (POE) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Hidrolisis Siswa SMA (Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan, November 2012)
7. The Development of Science Learning Model With Creative Problem Solving (CPS) Approach Enviroment to Increase Generic Skills (Seminar International Cosmed SEAMEO ke 5 di Penang Malaysia, 11-14 November 2013)
8. Konten dan Konteks Model Pembelajaran Sains Berbasis Etnosains (MPSBE) dalam Konteks Kurikulum 2013 (Seminar Nasional IPA V FMIPA Unnes, April 2014)

Karya dalam bentuk Buku

1. Buku : Keterampilan Generik Sains dan Penerapannya dalam Pembelajaran Kimia Organik, diterbitkan di Unnes Pres, tahun 2013, Penulis Sudarmin
2. Pendidikan Karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal (Konsep dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains), diterbitkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unnes, dicetak oleh CV. Swadaya Manunggal, tahun, Penulis Sudarmin.

Prestasi Akademik. Penghargaan, Tugas tambahan

1. Dosen Teladan II tingkat Universitas di Unnes Semarang tahun 2003.
2. Satyalanca Karya Satya X Tahun dari Presiden Republik Indonesia, tahun 2007
3. Ketua Prodi Terbaik Tingkat Unnes tahun 2013
4. Tim Evaluator Proposal Penelitian dana LP2M Unnes tahun 2009 - 2010
5. Ketua Program Studi S-1 Pendidikan IPA tahun 2009-2014
6. Ketua Jurusan S-1 IPA terpadu tahun 2014 – sekarang
7. Anggota Tim Gugus Penjamin Mutu (GPM) PPs Unnes tahun 2010-2013
8. Instruktur Nasional Pembelajaran Aktif dari USAID bagi guru dan dosen, tahun 2009-2011
9. Instruktur Nasional Kemenag (Kementerian Agama) untuk Sosialisasi Kurikulum 2013 bagi Guru tingkat MI, MTs, dan MA..
10. Instruktur Nasional untuk Pelatihan Laboratorium IPA Kemendikbud bagi guru SMP/MTS, mulai tahun 2013
11. Anggota Kelompok Kerja Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, tahun 2014- sekarang

Pengalaman Kunjungan ke Luar Negeri

1. Nanjang Technological University (NTU), Singapore, tahun 2009
2. University of Malaya (UM) Malaysia, tahun 2009
3. Kasertsart University, Thailand, tahun 2010
4. Recsam Penang Malaysia, Seminar Internasional COSMED, tahun 2013

Keywords Index

A

Afektif 31,34,57
Authentic Assesment 51,73,128
Alat Peraga 21,79,89
Aktif 12,33,37

B

Behavior 69
Biologi 2,78,131
Bumi Antariksa 2,23,131
Body of Knowledge 3,5,131

C

Ceramah 17,30,44
Creative 82,142
Ceramah plus 78,82
Connected 25,27,30
Contextual Learning 144

D

Discovery 45,66,75
Disiplin 18,23,78
Diskusi 15,21,70,89
Deduktid Induktif 74

E

Eksperiment 3,114,131
Entosains 90

F

Fakta 2,6,37,108
Fenomena 5,59,90
Fisika 2,53,93
Fragmented 25

G

Gagasan 5,10,46,76
Guru 81,108,122

H

Hipotesis 86,131
Hands On 91

I

Induktif 41,74
Inkuiri 17,24,44,74
Ilmiah 1,4,14,92
Inovatif 11,30,49,64
Interpretasi 8,48,52,74

K

Keterampilan 1,10,80,120
Konstruktivisme 38,74,86
Kimia 1,93,112
Kejujuran 60,108
Karakter 2,10,84,97,104
Konsep 1,50,73,92,108
Kreatif 5,12,29,32,60
Kritis 10,36,51,87
Kompetensi Akademik 57
Kompetensi Profesional 18
Kompetensi Sosial 18

L

Logis 1,31,73,93,108

M

Model Pembelajaran 11,50,70,91,105
Metode pembelajaran 11,79,105
Metode Percobaan 78,79
Metode Tanya Jawab 80
Metode Diskusi 76,77
Media pembelajaran 20,43,106,115
Minds on 3,131
Mengamati 1,36,40,89
Menanya 36,41
Menerapkan 9,15,23,30,80

N

Natural Science 36
Nilai 4,33,71,124
Nested 25,67,84
Norma 17,56,65

O

Observation 136,141

P

PAIKEM 121,64,82
Pendekatan 15,75,83,124
Peserta Didik 5,85,111
Pengetahuan 1,71,110,118
Pembelajaran Berbasis Masalah 30,49,74
Pembelajaran Berbasis Proyek 48,49
Pembelajaran Kooperatif 30,52,73
Pembelajaran Kolaboratif 17,37,73
Prinsip 2,6,45,103
Prosedur 5,29,36,104
Produk sains 1,4,7
Profesionalisme 16,17

R

Rasional 1,5,44,106
Rencana Program Pembelajaran (RPP) 31
Rasa ingin tahu 3,45,59

S

Sains 1,44,94,104
Standar Kompetensi 29,51,103
Strategi Pembelajaran 14,42,72,82
Sikap Ilmiah 4,36,75,90
Silabus 18,61,103
Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) 30,75

T

Tanya Jawab 17,22,78,80,120
Teori 1,48,63,108

W

Way of Thinking 3,5
Webbed 25,28
Wirausaha 59

