

BAHAN AJAR

PEMBELAJARAN IPA

Oleh:

NIRWANA ANAS, M.Pd



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN**

2012

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT, dengan rahmat dan izin-Nya, Bahan Ajar sebagai rujukan materi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran pada mata kuliah Pembelajaran IPA pada Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dapat diwujudkan.

Bahan Ajar ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dengan Mata Kuliah Pembelajaran IPA yang merupakan Mata Kuliah Keahlian (MKK) yang khusus diberikan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Bahan Ajar ini merupakan petunjuk bagi Pengampu Mata Kuliah Pembelajaran IPA. Panduan Dosen dilengkapi dengan berbagai bagian: (1) Rasional; (2) Capaian Pembelajaran Prodi; (3) Deskripsi Mata Kuliah; (4) Capaian Mata Kuliah; (5) Analisis Pembelajaran; (6) Karakteristik Mahasiswa; (7) Materi Ajar; (8) Alokasi waktu dan materi matakuliah; (9) Tugas dan Penilaian; dan (10) Sumber Belajar.

Penulis menyadari bahwa panduan ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penyempurnaan Buku Ajar ini akan dilakukan seiring dengan perkembangan dan respon dari pembaca.

Penulis

Nirwana Anas

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Bab I : Landasan Pembelajaran IPA	1
Bab II : Teori Pembelajaran IPA	9
Bab III : Model Pembelajaran IPA	22
Bab IV : Ekspreimen dalam Pembelajaran IPA	78
Bab V : Teknologi dan Sains	85
Bab VI : Revitalisasi Pembeleajaran IPA Abad 21	94
Bab VII : Peran IPA dalam Pembangunan Berkelanjutan	114
Daftar Pustaka	118

BAB I

LANDASAN PEMBELAJARAN IPA

A. Hakikat IPA

IPA memiliki karakteristik yang membedakannya dengan bidang ilmu lain. IPA adalah kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip tentang gejala alam, yang diperoleh melalui proses dan sikap ilmiah. Pada hakikatnya IPA terdiri dari tiga komponen, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah dan produk ilmiah. IPA sebagai proses menyangkut proses atau cara kerja untuk memperoleh hasil (produk) yang kemudian dikenal sebagai proses ilmiah. Melalui proses ilmiah didapatkan temuan-temuan ilmiah. Perwujudan proses-proses ilmiah ini berupa kegiatan ilmiah yang disebut sebagai inkuiri/penyelidikan ilmiah. Sejumlah proses IPA yang dikembangkan para ilmuwan dalam mencari pengetahuan dan kebenaran ilmiah itulah yang kemudian disebut sebagai keterampilan proses IPA. Proses ilmiah ini dilandasi oleh sikap ilmiah. Sikap ilmiah contohnya adalah objektif dan jujur dalam mengumpulkan data yang diperoleh.

IPA merupakan representasi dari suatu hubungan dinamis yang mencakup tiga faktor utama, yaitu: *“the extant body of scientific knowledge, the values of sciences, and the methods and process of science”*. Selain memandang IPA sebagai suatu proses dan metode (*methods and processed*) serta produk-produk (*body of scientific knowledge*), juga melihat bahwa IPA mengandung nilai-nilai (*values*) (Lampiran Permendikbud Nomor 58/2014).

B. Pembelajaran IPA

Kata “IPA” merupakan singkatan dari kata “Ilmu Pengetahuan Alam” merupakan terjemahan dari kata-kata Bahasa Inggris *“Natural Science”* secara singkat disebut *Science* yang dalam bahasa Indonesia disebut Sains. Pengetahuan IPA diperoleh dan dikembangkan dengan berlandaskan pada serangkaian penelitian yang dilakukan oleh saintis dalam mencari jawaban pertanyaan “apa”, “mengapa”, dan “bagaimana”? dari gejala-gejala alam serta penerapannya dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan anak-anak dan pemahaman tentang diri mereka sendiri dan dunia di mana mereka tinggal. Pembelajaran IPA melibatkan anak-anak secara aktif dan membangun pemahaman mereka sendiri melalui kegiatan mengamati, bertanya, menyelidiki, memahami dan berpikir logis. Pembelajaran IPA di sekolah dasar bertujuan untuk:

1. Memperoleh keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan, dan keteraturan alam ciptaan-Nya.
2. Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat.
4. Mengembangkan keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah dan membuat keputusan.
5. Meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga dan melestarikan lingkungan alam.
6. Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan.
7. Memperoleh bekal pengetahuan, konsep dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi.

C. Komponen IPA

1. IPA sebagai proses

IPA sebagai proses mengandung pengertian cara berpikir dan cara bertindak untuk menghadapi atau merespon dan memecahkan masalah-masalah yang ada di lingkungan. IPA sebagai proses menyangkut proses atau cara kerja memperoleh hasil (produk) yang dikenal sebagai proses ilmiah. Perwujudan proses ilmiah adalah kegiatan ilmiah yang kemudian disebut sebagai keterampilan proses IPA. Ditinjau dari tingkat kerumitan

dan penggunaannya, keterampilan proses IPA dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu:

- a) Keterampilan proses dasar (*basic skills*), yaitu mengamati, menggolongkan/mengklasifikasi, mengukur, mengkomunikasikan, menginterpretasi data, memprediksi, menggunakan alat, dan melakukan percobaan.
- b) Keterampilan proses terintegrasi (*Integrated Process Skills*) yaitu proses ilmiah yang mengintegrasikan keterampilan proses sederhana dalam meneliti gejala alam. Keterampilan proses terintegrasi merupakan serangkaian kegiatan:
 - 1) Merumuskan masalah
 - 2) Mengidentifikasi dan mendeskripsikan variabel
 - 3) Mendefinisikan variabel secara operasional
 - 4) Mendeskripsikan hubungan antar variabel
 - 5) Merancang penelitian
 - 6) Mengendalikan dan mengontrol variabel
 - 7) Memperoleh dan menyajikan data
 - 8) Menganalisis data
 - 9) Merumuskan hipotesa
 - 10) Melakukan penyelidikan/percobaan
 - 11) Melaporkan temuan

Keterampilan proses dasar menjadi dasar untuk keterampilan proses terintegrasi yang lebih kompleks. Contoh: seorang siswa apabila ingin mengamati “pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan”, siswa harus memiliki proses dasar (memiliki keterampilan mengukur) dan keterampilan proses terintegrasi yang ditunjukkan melalui pengamatan pertumbuhan kecambah kacang hijau. Siswa dapat membuat laporan pertumbuhan kecambah dalam bentuk grafik.

2. IPA sebagai produk

IPA sebagai produk merupakan akumulasi hasil upaya para perintis IPA terdahulu dan umumnya telah tersusun secara lengkap dan sistematis dalam bentuk buku teks. Dalam paradigma IPA seorang guru dituntut untuk dapat mengajak anak didiknya memanfaatkan alam sekitar sebagai sumber belajar. Alam sekitar merupakan sumber belajar yang paling otentik dan tidak akan habis digunakan.

Hakikat IPA sebagai produk meliputi konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori di dalam IPA yang merupakan hasil rekaan manusia dalam rangka memahami dan menjelaskan alam bersama dengan berbagai fenomena yang terjadi di dalamnya. Produk IPA (konsep, prinsip, hukum dan teori) tidak diperoleh berdasarkan fakta semata, melainkan berdasarkan data yang telah teruji melalui serangkaian eksperimen dan penyelidikan.

IPA sebagai produk adalah pengajaran tubuh pengetahuan sains yang terdapat dalam buku pelajaran IPA. Berbagai topik bahasan IPA di sekolah biasanya diajarkan dengan beragam konsep dan keterkaitannya, serta hubungan antara berbagai konsep tadi dengan hukum-hukum alam, penjelasan teoritis, beragam diagram, contoh perhitungan, eksperimen dan lain-lain. Adapaun beberapa macam produk IPA antara lain: fakta, konsep, prinsip, teori, model dan hukum.

3. IPA sebagai sikap

IPA sebagai kumpulan nilai memiliki makna bahwa penemuan IPA dilandasi oleh sikap ilmiah. Sikap ilmiah ini perlu dilatihkan kepada peserta didik agar peserta didik memiliki sikap ilmiah. Peserta didik yang memiliki sikap ilmiah memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, dapat mengambil keputusan, mengembangkan hasrat untuk mencari jawaban, mendekati masalah dengan pikiran yang terbuka, berlatih memecahkan masalah, objektif, jujur, teliti, mampu bekerjasama, dan senang meneliti. Penemuan IPA secara moral ditujukan untuk perbaikan hidup manusia. Pembelajaran yang melatih peserta didik menghasilkan penemuan serta

mempelajari dampak dan penyebab dari penemuan IPA tersebut mampu mendorong peserta didik memiliki kepekaan sosial.

D. Bekerja ilmiah (*working scientifically*)

Keterampilan yang penting dibelajarkan dalam pembelajaran IPA adalah bekerja ilmiah (*working scientifically*). Bekerja ilmiah atau yang dikenal dengan keterampilan proses sains merupakan keterampilan berpikir, bernalar, dan bertindak secara logis untuk meneliti dan membangun konsep sains yang berguna untuk memecahkan masalah sains. Berikut ini disajikan beberapa pendekatan untuk membangun keterampilan bekerja ilmiah.

1. Investigasi/penyelidikan

Membelajarkan IPA yakni menghadapkan peserta didik pada fenomena alam yang menantang sehingga menimbulkan pertanyaan ilmiah. Pertanyaan ilmiah inilah yang menjadi kunci dalam belajar ilmiah. Berdasarkan pertanyaan ilmiah, peserta didik menelaah pengalaman dan referensi untuk menghasilkan jawaban sementara terhadap pertanyaan ilmiah tersebut, atau disebut hipotesis.

Hipotesis yang diajukan peserta didik bukan sekedar jawaban sementara yang muncul dari perkiraan semata, tetapi merupakan jawaban yang dihasilkan dari proses berpikir dan bernalar secara logis. Berdasarkan hipotesis ini peserta didik melakukan penyelidikan. Hasil penyelidikan adalah data berupa fakta-fakta untuk diklarifikasi, dianalisis, dan diinferensi menjadi temuan. Investigasi/penyelidikan bermanfaat untuk membantu peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang alam dan teknologi.

2. Berkomunikasi ilmiah

Berkomunikasi merupakan salah satu sarana yang digunakan dalam menyampaikan ide, gagasan maupun temuan. Kemampuan berkomunikasi baik lisan maupun tulisan merupakan keterampilan yang digunakan di aktivitas sains di berbagai tingkatan baik di sekolah, di

universitas, di pekerjaan maupun dalam forum-forum ilmiah tingkat lokal, nasional dan internasional. Oleh karena itu peserta didik perlu dibelajarkan melakukan komunikasi ilmiah baik lisan maupun tulisan. Komunikasi ilmiah meliputi mencari informasi, menganalisa informasi, mengkonstruksi informasi dalam berbagai bentuk, dan memberikan informasi kepada pihak secara ilmiah.

3. P-O-E (*Predict, Observe, Explain*)

Metode pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran sains di tingkat pendidikan dasar adalah POE. POE adalah singkatan dari *Prediction* (prediksi), *Observation* (observasi), dan *Explanation* (penjelasan). Sesuai dengan singkatannya, pembelajaran dengan POE menggunakan 3 langkah utama yaitu prediksi, observasi, dan penjelasan. Pembelajaran dengan P-E-O dapat menarik ide-ide dan penjelasan yang berkaitan dengan fenomena-fenomena yang dapat diuji dan diobservasi.

Prediction atau membuat prediksi, merupakan suatu proses membuat dugaan terhadap suatu fenomena alam. Dalam membuat dugaan, harus diikuti dengan memikirkan alasan mengapa membuat dugaan seperti itu. Dalam proses ini peserta didik diberi kebebasan seluas-luasnya menyusun dugaan dengan alasannya, sebaiknya dosen tidak membatasi pemikiran peserta didik sehingga banyak gagasan dan konsep sains muncul. Semakin banyak muncul alternatif dugaan, dapat dipahami bagaimana konsep dan pemikiran peserta didik tentang persoalan yang diajukan. Dari proses prediksi ini dapat juga diketahui ada tidaknya miskonsepsi pada peserta didik. Hal ini penting untuk membangun konsep yang benar.

Observation yaitu melakukan penelitian/pengamatan apa yang terjadi pada suatu peristiwa. Pada tahap ini bisa dilakukan penyelidikan/percobaan/eksperimen, pengumpulan data, dan analisis data untuk menguji prediksi yang telah diajukan.

Explanation yaitu pemberian penjelasan tentang kesesuaian antara dugaan dengan hasil eksperimen dari tahap observasi. Apabila hasil

prediksi tersebut sesuai dengan hasil observasi dan setelah mereka memperoleh penjelasan tentang kebenaran prediksinya, maka akan semakin memantapkan konsep. Akan tetapi, jika dugaannya tidak tepat, maka dapat mencari penjelasan tentang ketidaktepatan prediksinya. Pebelajar akan mengalami perubahan konsep dari konsep yang tidak benar menjadi benar.

4. Literasi IPA

Literasi dalam arti kemampuan membaca dan menulis memiliki peran yang sangat penting. Kemampuan literasi (membaca dan menulis) merupakan pondasi atau dasar penentu keberhasilan dalam kegiatan belajar siswa. Pembelajar yang memiliki banyak literasi akan lebih mudah untuk menemukan beberapa konsep pembelajaran dan teori yang berkaitan dengan IPA sehingga akan lebih mudah membantunya memahami pembelajaran berbasis *scientific*.

Siswa dalam belajar IPA sebaiknya dibelajarkan untuk mampu berkomunikasi misalnya mengemukakan kembali pemahaman tentang suatu konsep baik secara lisan maupun tulisan dan melaporkan temuan hasil penyelidikan dan eksperimen. Peserta didik harus terbiasa menulis secara kreatif. Untuk mengkomunikasikan hasil pengalaman belajar IPA dapat dilakukan dalam beragam bentuk tulisan seperti poster, *booklet*, karangan, peta konsep, peta pikiran, komik, cerita bergambar. Hal ini terkait dengan literasi IPA.

Menurut PISA (*Program International for Student Assesment*) literasi IPA dapat diartikan sebagai “*the capacity to use scientific knowledge, to identify question and to draw evidence-based conclusion in order to understand and help make deision about the natural world and the changes made to it through human activity*”. Dengan demikian, literasi IPA dapat didefenisikan sebagai kemampuan:

1. Menggunakan pengetahuan IPA
2. Mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti,

3. Membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

Literasi saintifik dalam IPA adalah memiliki kemampuan keterampilan proses dan berpikir ilmiah untuk menemukan konsep-konsep IPA, mengkomunikasikan hasil temuan, mampu memecahkan masalah dan menerapkan IPA dalam kehidupan sehari-hari, mampu mengaitkan IPA dengan teknologi dan disiplin ilmu yang lain, serta memiliki sikap ilmiah. Misalnya ketika siswa melakukan penamatan, siswa juga harus mampu mengkomunikasikan hasil pengamatan baik secara lisan maupun tulisan, agar orang lain dapat memahami informasi dari hasil pengamatan tersebut sama seperti hasil pengamatan siswa tersebut.

BAB II

TEORI PEMBELAJARAN IPA

A. Struktur Kognitif, Konsep dan Konsepsi

Sebelum memahami teori pembelajaran, pertama sekali kita harus memahami tentang struktur kognitif dan konsep serta konsepsi. Struktur kognitif, konsep dan konsepsi merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran dimana seorang pendidik harus mampu menyesuaikan pembelajaran dengan daya tampung kemampuan kognitif siswa sehingga dapat memberikan penjelasan tentang suatu konsep yang tepat sasaran hingga akhirnya menjadi sebuah konsepsi yang dipahami oleh siswa.

Berikut ini akan dipaparkan tentang struktur kognitif, konsep dan konsepsi sebelum mempelajari tentang teori belajar yang menjadi salah satu acuan pendidik dalam membelajarkan IPA kepada peserta didik.

1. Struktur kognitif

Struktur kognitif seseorang pada suatu saat meliputi segala sesuatu yang telah dipelajari oleh seseorang (Ausubel). Hasil belajar dapat dikategorikan menjadi: (1) informasi verbal; (2) keterampilan; (3) konsep, prinsip, dan struktur pengetahuan; (4) taksonomi dan keterampilan memecahkan masalah; dan (5) strategi belajar dan strategi mengingat. Seluruh hal itu dipelajari secara inisial, dipresentasikan secara internal, diatur, disimpan dalam bentuk “images”, simbol, dan makna. Struktur kognitif mengalami perubahan sejak lahir dan maju berkelanjutan sebagai hasil proses belajar dan pendewasaan/kematangan. Konsep, prinsip, dan struktur pengetahuan (termasuk taksonomi dan hirarkinya) dan pemecahan masalah merupakan hasil belajar yang penting dalam ranah kognitif.

2. Konsep dan konsepsi

Konsep dan konsepsi merupakan dua istilah yang sering dipertukarkan penggunaannya, padahal keduanya berbeda baik dalam pengertian maupun penggunaannya. Konsep bersifat lebih umum dan dikenal ataupun

diumumkan berdasarkan kesepakatan, sedangkan konsepsi bersifat khusus atau spesifik dan individual.

Menurut kamus, konsep diartikan sebagai sesuatu yang diterima dalam pikiran, atau suatu gagasan yang umum dan abstrak. Menurut Rosser (dalam Dahar, 1989) konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek, kejadian, kegiatan atau hubungan yang mewakili atribut yang sama. Konsep merupakan abstraksi yang berdasarkan pengalaman. Karena pengalaman dua orang tidak sama, maka konsep yang dibentuknya juga mungkin berbeda. Walaupun konsep-konsepnya berbeda, konsep-konsep itu cukup serupa bagi kita untuk dapat berkomunikasi satu sama lain dengan menggunakan nama atau label konsep. Nama atau label konsep itu adalah simbol yang digunakan untuk menyatakan konsep, yang merupakan abstraksi internal. Nama atau label itu sendiri bukanlah konsep. Dengan kata lain, konsep merupakan suatu abstraksi mental yang mewakili sekelompok stimulus. Contohnya konsep tumbuhan, sel, hidup.

Bell (1995) memberikan batasan konsep dalam dua dimensi. Dimensi pertama menyatakan konsep sebagai konstruk mental dari seseorang yang ditandai oleh satu atau lebih kata yang menyatakan konsep khusus. Dimensi kedua menyatakan konsep sebagai pengertian yang diterima secara sosial. Konsep sebagai konstruk mental merupakan komponen-komponen kritik dari perubahan kematangan seseorang yang secara terus menerus, perluasan struktur kognitif. Konsep juga merupakan batu-batu pembangun berpikir. Pendidikan formal di sekolah diarahkan untuk belajar konsep dan struktur pengetahuan yang saling berhubungan menjadi konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang terorganisir.

Prinsip terbentuk dari konsep. Pembentukan prinsip dari konsep melibatkan hubungan antar konsep. Terdapat empat tipe dasar hubungan yang dinyatakan dalam prinsip yaitu: (1) sebab akibat (*cause and effect*), (2) korelasional (*corelational*), (3) peluang (*probability*), dan (4) aksioma (*axiomatic*). Tipe dasar hubungan sebab akibat paling banyak terdapat dalam IPA, tetapi dalam tipe lainnya juga banyak ditemukan.

Contoh:

4. Penyakit TBC disebabkan oleh organisme *Mycobacterium tuberculosis*. (Hubungan sebab akibat).
5. Perkembangan teori sel berlangsung sejalan dengan perkembangan temuan alat dan prosedur dalam mempelajari sel. (Korelasional).
6. Logam (pada umumnya) mengembang jika dipanaskan. (Peluang).
7. Bujangan atau perjaka adalah laki-laki dan belum/tidak kawin. (Aksiomatik).

Pengalaman seseorang tentang sesuatu (stimulus) menghasilkan konsepsi. Konsepsi seseorang berbeda dengan konsepsi orang lain. Konsepsi berasal dari kata *to conceive* yang artinya cara menerima. Contohnya konsepsi awam tentang “konsep” berarti draft, seperti pada konsep surat. Melalui contoh tersebut tampak jelas bagaimana subjektifnya konsepsi seseorang tentang sesuatu (dalam hal ini konsep).

B. Teori Belajar terkait Pembelajaran IPA

Setelah memahami struktur kognitif, konsep dan konsepsi maka akan memudahkan kita untuk dapat memahami teori belajar yang terkait dengan pembelajaran IPA sehingga guru dapat mentransfer ilmunya kepada siswa dengan harapan tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Berikut ini akan dipaparkan tentang pandangan beberapa teori belajar yang merupakan bagian dari paradigma absolutisme dan konstruktivisme terkait dengan pembelajaran IPA.

1. Pembelajaran IPA dalam paradigma absolutisme

Menurut paradigma absolutisme, mengajar didefinisikan sebagai proses merubah tingkah laku siswa dari tidak tahu menjadi tahu, dari salah menjadi benar. Tingkah laku yang benar tersebut dirumuskan oleh para ahli. Untuk mencapai tingkah laku yang benar tersebut, kepada siswa diberikan sejumlah materi/bahan IPA yang harus dipelajari. Materi tersebut juga dipilih oleh para ahli. Sebagai konsekuensi dari pemikiran ini, maka diperlukan proses alih pengetahuan dari para ahli ke siswa. Proses alih pengetahuan di sekolah terjadi pada setiap kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru.

Guru berfungsi sebagai pelaksana alih pengetahuan. Guru menjadi agen alih pengetahuan. Para ahli menyimpan ilmu pengetahuan yang disusunnya berupa buku teks, makalah, artikel, laporan penelitian dan sebagainya. Oleh guru ditulis sebagai buku ajar. Para guru mengolahnya dan menyampaikannya kepada siswa. Guru mengatur seberapa luas dan seberapa dalam pengetahuan yang harus diteruskan kepada siswa. Guru sebagai agen alih pengetahuan. Guru berfungsi sebagai pemutar keran yang menentukan seberapa banyak air yang dikucurkan. Karena sebagai pemutar keran maka guru tidak punya hak untuk menetapkan ciri-ciri pengetahuan yang disampaikan. Siswa sebagai ember penampung kucuran pengetahuan dari keran, menerima begitu saja semua pengetahuan yang dikucurkan oleh gurunya. Siswa hanya menerima kucuran air dari keran, maka perolehan pengetahuan oleh siswa tidak pernah melampaui pengetahuan yang dimiliki oleh gurunya. Pembelajaran bersifat vegetatif.

Menurut paradigma konstruktivisme, pembelajaran IPA dipahami sebagai proses membangun aktivitas siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dengan cara membuat hubungan/keterkaitan antara pengetahuan yang telah dimiliki siswa dengan pengetahuan yang sedang dipelajari melalui interaksi dengan yang lain (kontekstual). Materi tidak disusun dari atas tetapi ditetapkan bersama-sama antara siswa dan guru dengan fokus sesuai dengan kebutuhan siswa. Pedagoginya berupa proses fasilitasi agar konstruksi pengetahuan yang dilakukan siswa berlangsung. Guru berfungsi sebagai fasilitator membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya dengan cara mereduksi konflik-konflik konseptual; sesedikit mungkin. Evaluasi hasil belajar berupa asesmen unjuk kerja. Dengan demikian hasil belajar tidak sekedar pemberian tes tetapi kumpulan hasil kerja yang telah siswa lakukan yang disusun dalam suatu portofolio. Pembelajaran dengan paradigma konstruktivisme adalah “pemberdayaan”.

Dimensi	Tradisi behavioris	Tradisi konstruktivis
Silabus	Daftar materi objek belajar pasti, kebenaran yang tak perlu dibantah,	Nilai dari inquiri dan discovery, tergantung proses siswa, penjelasan

	ditetapkan dar atas	yang terbaik saat ini, ditetapkan atas kesepakatan antara siswa dan guru
Pedagogi	Belajar sebagai perubahan tingkah laku Pengajaran sebagai alih pengetahuan	Belajar sebagai kontruksi pengetahuan melalui interaksi berbagai aspek belajar pengajaran sebagai investigasi pengetahuan
Evaluasi	Reproduksi pengetahuan sebagai bukti bagi perolehannya	Menunjukkan pengetahuan yang telah dikonstruksi

Menurut rujukan konstruktivisme setiap orang yang belajar sesungguhnya membangun pengetahuannya sendiri. Siswa aktif dan dapat terus meningkatkan diri dalam kondisi tertentu.

Belajar siswa akan sangat tergantung kepada kegiatan belajar yang diciptakan guru, melalui berbagai macam kegiatan pembelajaran yang dikonstruksinya di dalam kelas. Paham modernisasi tentang bagaimana siswa pada usia sekolah belajar, kecenderungannya menganut tradisi konstruktivisme yang dipelopori oleh Jean Piaget (1906-1980), Lev Vygotsky (1896-1936) dan Bruner (1960). Adapun paham masing-masing ahli tentang pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Piaget, menurut dia anak adalah seorang yang aktif, membentuk atau menyusun pengetahuan mereka sendiri pada saat mereka menyesuaikan pikirannya sebagaimana terjadi ketika mereka mengeksplorasi lingkungan dan kemudian tumbuh secara kognitif terhadap pemikiran logis.
2. Vygotsky, menurut dia anak mengkonstruksi pengetahuan melalui interaksi pengajaran dan sosial dengan orang dewasa (guru) dengan catatan orang dewasa itu menjembatani arti dengan bahasa dan tanda atau simbol, untuk kemudian anak tumbuh dengan pemikiran yang verbal.

3. Bruner, menurut dia anak melalui aktivitas dengan orang dewasa (guru) mengkonstruksi pengetahuan mereka itu dalam bentuk tampilan spiral mulai dari “pre speech” sebagaimana anak menetapkan format, peranan dan hal yang rutin yang membuatnya merasa bebas untuk kemudian dapat terlibat dalam penggunaan bahasa yang lebih kompleks sebagaimana realitasnya.

2. Pandangan konstruktivis tentang belajar IPA

a. Belajar sebagai perubahan konsepsi

Menurut pandangan konstruktivisme keberhasilan belajar bergantung bukan hanya pada lingkungan atau kondisi belajar, tetapi juga pada pengetahuan awal siswa. Belajar melibatkan pembentukan “makna” oleh siswa dari apa yang mereka lakukan, lihat, dan dengar (West & Pines, 1985). Pembentukan makna merupakan suatu proses aktif yang terus berlanjut. Jadi siswa memiliki tanggung jawab akhir atas belajar mereka sendiri, seperti dikemukakan oleh Fensham (1994:5) sebagai berikut.

.... A constructivist view of learning with its fundamental principle that people construct their own meaning for experienced and for anything told them. The constructed meaning depends on the person's existing knowledge. And since it is inevitable that people had different experiences and have heard or read different things.

b. Perubahan konsepsi dalam pembelajaran IPA

Implikasi dari pandangan konstruktivisme di sekolah ialah pengetahuan itu tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke siswa, namun secara aktif dibangun oleh siswa sendiri melalui pengalaman nyata. Senada dengan pernyataan ini peneliti pendidikan sains mengungkapkan bahwa belajar sains merupakan proses konstruktif yang menghendaki partisipasi aktif dari siswa (Piaget dalam Dahar, 1996), sehingga di sini peran guru berubah, dari sumber dan pemberi informasi menjadi pendidik dan fasilitator belajar siswa.

Lebih lanjut dikemukakan bahwa pembelajaran dan perspektif konstruktivisme mengandung empat kegiatan inti, yaitu: (1) berkaitan dengan pra konsepsi atau pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa; (2) mengandung kegiatan pengalaman nyata (*experience*); (3) melibatkan interaksi sosial (*social interaction*); dan (4) terbentuknya kepekaan terhadap lingkungan (*sense making*).

Beberapa kebaikan pembelajaran berdasarkan konstruktivisme adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran berdasarkan konstruktivisme memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan gagasan secara eksplisit dengan menggunakan bahasa siswa sendiri, berbagi gagasan dengan temannya, dan mendorong siswa memberikan penjelasan tentang gagasannya.
2. Pembelajaran berdasarkan konstruktivisme memberi pengalaman yang berhubungan dengan gagasan yang telah dimiliki siswa atau rancangan kegiatan disesuaikan dengan gagasan awal siswa agar siswa memperluas pengetahuan mereka tentang fenomena dan memiliki (diberi) kesempatan untuk merangkai fenomena, sehingga siswa terdorong untuk membedakan dan memadukan gagasan tentang fenomena yang menantang siswa.
3. Pembelajaran konstruktivisme memberi siswa kesempatan untuk berfikir tentang pengalamannya agar siswa berfikir kreatif, imajitatif, mendorong refleksi tentang teori dan model, mengenalkan gagasan-gagasan sains pada saat yang tepat.
4. Pembelajaran konstruktivisme memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba gagasan baru agar siswa terdorong untuk memperoleh kepercayaan diri dengan menggunakan berbagai konteks baik yang telah dikenal maupun yang baru dan akhirnya memotivasi siswa untuk menggunakan berbagai strategi belajar.
5. Pembelajaran konstruktivisme mendorong siswa untuk memikirkan perubahan gagasan mereka setelah menyadari kemajuan

mereka serta memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi perubahan gagasan mereka.

6. Pembelajaran konstruktivisme memberi lingkungan belajar yang kondusif yang mendukung siswa mengungkapkan gagasan, saling menyimak, dan menyadari kesan selalu ada satu” jawaban yang benar”.

Jadi dalam perspektif konstruktivisme belajar itu merupakan proses perubahan konsepsi. Oleh karena belajar dipandang sebagai perubahan konsepsi, maka dapat dikatakan belajar merupakan suatu kegiatan yang rasional. Belajar hanya akan terjadi apabila seseorang mengubah atau berkeinginan mengubah pikirannya (West & Pines, 1985). Dalam perubahan konsepsi siswa dipandang sebagai pemroses pengalaman dan informasi, bukan hanya sebagai tempat penampung pengalaman dan informasi. Dengan demikian sebagai kegiatan yang rasional, maka belajar itu dimaksudkan apa yang dilakukan oleh seseorang terhadap ide atau gagasan yang telah dimilikinya.

Pandangan perubahan konsepsi menyatakan bahwa kemampuan siswa untuk belajar dan apa yang dipelajari siswa tergantung pada konsepsi yang terdapat dalam pengalaman tersebut. Gagasan yang baru tidak begitu saja ditambahkan pada gagasan yang telah ada, tetapi mereka saling berinteraksi yang kadang-kadang memerlukan perubahan. Perubahan itu menurut Dyksta dikelompokkan menjadi tiga kategori, yakni: (1) pembedaan atau *differentiation*, artinya konsep baru muncul dari konsep lebih umum yang sudah ada, (2) perluasan konsepsi atau *class extention*, yaitu konsep lama yang mengalami pengembangan menjadi konsep baru, (3) konseptualisasi ulang atau *reconceptualization*, yaitu terjadi perubahan signifikan dalam bentuk dan hubungan antar konsep. Konseptualisasi ulang disebut restrukturisasi (Carey, 1985; Dagher, 1994).

c. Pentingnya konteks

Gagasan siswa yang diperoleh dari persepsinya terhadap alam sekitar, yang dibawa dari rumah sering kali berbeda dengan gagasan ilmiah. Jika hal ini dibiarkan berlanjut akan menghambat siswa dalam belajar sains selanjutnya (Dakar, 1996). Untuk itu perlu diupayakan pembelajaran yang memungkinkan siswa dengan sadar mengubah apa yang diyakininya yang ternyata tidak konsisten dengan konsep ilmiah. Dengan kata lain informasi dan pengalaman yang dirancang guru-guru untuk siswa seharusnya koheren dengan konsep yang dibawa anak atau disesuaikan dengan pengetahuan awal siswa. Untuk itu mengungkapkan pengetahuan awal siswa merupakan hal yang urgen untuk dilakukan oleh seorang guru.

Pemilihan terhadap konsepsi yang baru pada diri seseorang dipengaruhi oleh struktur kognitif yang telah ada dan ekologi konsepsi yang dimiliki oleh orang tersebut (West & Pines, 1985). Dengan kata lain perubahan konsepsi akan terjadi apabila kondisi yang memungkinkan terjadinya perubahan konsepsi terpenuhi dan tersedia konteks ekologi konsepsi untuk berlangsungnya perubahan itu. Ekologi konsepsi yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Anak merasa tidak puas dengan gagasan yang dimilikinya.
- b. Gagasan baru harus dapat dimengerti (*intelligible*).
- c. Konsepsi yang baru harus masuk akal (*plausible*).
- d. Konsepsi yang baru harus dapat memberi suatu kegunaan (*fruitful*).

Dalam usaha meningkatkan kualitas pembelajaran IPA maka akhir-akhir ini para ahli mengembangkan berbagai model pembelajaran yang dilandasi pandangan konstruktivisme dari Piaget. Pandangan ini berpendapat bahwa dalam proses belajar anak membangun pengetahuannya sendiri dan memperoleh banyak pengetahuan di luar sekolah (Dahar, 1989).

Oleh karena itu, setiap siswa akan membawa konsepsi awal mereka yang diperoleh selama berinteraksi dengan lingkungan dalam kegiatan belajar mengajar. Terdapat beberapa hal yang perlu ditekankan dalam konstruktivisme, yaitu sebagai berikut:

1. Peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan secara bermakna.
2. Pentingnya membuat kaitan antar gagasan oleh siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan.
3. Mengaitkan gagasan siswa dengan informasi baru di kelas.

Konstruktivisme yang menggunakan kegiatan *hands-on* serta memberikan kesempatan yang luas untuk melakukan dialog dengan guru dan teman-temannya akan dapat meningkatkan pengembangan konsep dan keterampilan berpikir para siswa. Kegiatan *hands-on* melibatkan kegiatan manipulatif (penggunaan tangan, keterampilan motorik) yang memungkinkan alat-alat inderanya berkembang melalui observasi dan pengalaman langsung. Hal itu memungkinkan berkembangnya pengetahuan fisis. Setelah diperoleh pengetahuan fisis, siswa dapat mengembangkan pengetahuan *logic-matematis* melalui berpikir, sedangkan melalui diskusi pengetahuan sosialnya ikut dikembangkan secara aktif.

Anak usia 6 sampai 8 tahun memiliki tahap perkembangan memori, bahasa dan berpikir yang ditandai dengan segala sesuatu yang bersifat konkrit. Baru pada usia 8 sampai 9 tahun anak dapat berpikir, berbahasa, dan mengingat sesuai dengan kemampuannya dalam memahami konsep secara abstrak. Masa keserasian sekolah pada tingkat MI/SD dibagi menjadi dua fase, yakni:

1. Kelas awal, sekitar 6 tahun sampai dengan usia sekitar 8 tahun, dalam tingkatan kelas MI/SD pada usia tersebut termasuk kelas 1 sampai kelas 3.
2. Kelas tinggi, sekitar 9 tahun sampai dengan usia sekitar 12 tahun, dalam tingkatan kelas di MI/SD pada usia tersebut termasuk kelas 4 sampai kelas 6.

Setiap tingkatan kelas tersebut di atas memiliki tingkat perkembangan kognitif dan karakteristik yang berbeda:

1. Memiliki kecenderungan untuk memenuhi peraturan permainan yang didasari oleh budaya keluarga, ataupun budaya sosial yang melatarbelakanginya.
2. Kecenderungan suka memuji diri sendiri.
3. Memiliki korelasi positif yang antara keadaan kesehatan diri anak dengan pertumbuhan jasmani dan rohani.
4. Suka membandingkan dirinya dengan orang lain, ketika dipandang menguntungkan untuk meremehkan anak lain.
5. Ketika tidak dapat menyelesaikan suatu persoalan, mereka menganggap bahwa hal tersebut tidak terlalu penting.
6. Perkembangan kemampuan mengingat (memori) dan berbahasa sangat tinggi.
7. Pemahaman tentang konsep anak, muncul dari hal-hal yang sifatnya konkrit dibanding dengan yang bersifat abstrak.
8. Bermain buat anak pada usia ini merupakan kebutuhan, oleh karena itu, kehidupan buat mereka sesungguhnya bermain yang terkadang mereka juga sulit membedakan antara kebutuhan belajar dengan kebutuhan bermain.

Masa kelas tinggi di sekolah memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Umumnya sangat realistik, rasa ingin tahu dan ingin belajar cukup tinggi.
2. Lebih berminat kepada hal-hal bersifat konkrit, sehingga berkendrungannya lebih meminati pekerjaan yang praktis dalam kesehariannya.
3. Sudah mulai meminati salah satu mata pelajaran tertentu,
4. Sampai usia 11 tahun , masih memerlukan kehadiran guru dan orang dewasa untuk menyelesaikan tugas-tugasnya.
5. Gemar membentuk kelompok teman sebaya ketika bermain bersama, dan mereka tidak lagi terikat kepada peraturan permainan tradisionalnya, mereka membuat peraturan permainannya sendiri.

6. Adanya figur orang yang dianggap dewasa sebagai sosok peran manusia idola, mereka menganggap orang dewasa (kakak, orang tua) sebagai sosok manusia yang serba tahu.

Menurut Piaget, karakteristik perkembangan pada usia siswa sekolah, dielompokkan ke dalam beberapa kategori, disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif yang dimilikinya. Usia anak di Madrasah Ibtidaiyah atau Sekolah Dasar berkisar antara 6 atau 7 sampai 11 atau 12 tahun memiliki tahap perkembangan sebagai berikut:

1. Usia 6 atau 7 tahun termasuk kategori praoperasional, berada dalam tahapan intuitif. Periode ini ditandai dengan dominasi pengamatan yang bersifat egosentrik (belum memahami cara orang lain memandang objek yang sama) seperti searah. Selama periode ini kualitas berpikirnya transformatif. Anak tidak lagi terikat pada lingkungan sensori yang dekat. Mulai mengembangkan berbagai tanggapan mental yang terbentuk dalam fase sebelumnya; dalam fase ini kesanggupan menyimpan tanggapa (kata-kata dan bentuk bahasa) bertambah besar. Oleh karena itu, pada fase ini penting untuk pengembangan bahasa. Anjuran orang dewasa banyak bercakap-cakap dengan anak, membacakan cerita, mengajarkan nyanyian dan sajak. Masa intuitif artinya anak gemar meniru, mampu menerima khayalan, dapat bercerita hal fantastik, tidak terikat realitas, sehingga ia kadang bercerita dengan benda di sekitarnya, sering berbicara sendiri. Piaget menamakannya "*collective monologue*".
2. Usia 7 sampai 11 tahun termasuk tahapan periode operasional konkrit, pada periode ini anak memiliki kemampuan mengklasifikasikan angka-angka atau bilangan. Mulai mengoperasikan pengetahuan tertentu, kemampuan proses berpikir untuk mengoperasikan kaidah-kaidah logika meskipun masih terikat dengan objek yang bersifat terikat (misal kalau menghitung operasional tambah, kurang masih harus mempergunakan alat bantu lidi, kelereng dsb. Jadi secara umum

mereka masih berpikir atas dasar pengalaman konkrit (nyata). Oleh karena itu, mereka belum dapat berpikir seperti bagaimana proses fotosintesis, atau peristiwa difusi dan osmosis, mereka belum bisa memahami tentang gaya gravitasi, atau teori tentang atom dan molekul. Berdasarkan uraian di atas, mengajarkan IPA kepada anak didik yang berada pada fase operasional konkrit masih sangat membutuhkan benda-benda konkrit untuk membantu pengembangan intelektualnya.

3. Usia 11-14 tahun termasuk tahapan operasional formal, pada tahap ini anak sudah bisa berpikir abstrak, apalagi pada anak yang cerdas. Kemampuan berpikir abstrak adalah kemampuan berpikir pada tahap sebelumnya ditambah dengan kemampuan untuk mengintegrasikan dalam struktur berpikir yang baru. Misalnya sudah mampu memberikan alasan dengan tidak usah melihat objeknya secara konkrit. Anak pada fase ini sudah dapat menarik kesimpulan, berpikir deduktif, membuat hipotesis, berpikir reflektif (memikirkan kembali apa yang pernah dipikirkan) disebut juga berpikir evaluatif.

BAB III

MODEL PEMBELAJARAN IPA

A. Model pembelajaran inkuiri

1. Pengertian model pembelajaran inkuiri

Muhammad Fathurroman menjelaskan bahwa model pembelajaran *inquiry* (inkuiri) merupakan salah satu model pembelajaran yang berasal dari kata *to inquire* yang artinya ikut serta atau terlibat dalam mengajukan pertanyaan, mencari informasi dan melakukan penyelidikan. Model pembelajaran ini bertujuan untuk memberikan cara bagi peserta didik untuk membangun kecakapan intelektual yang terkait dengan proses berpikir reflektif.¹

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat dipahami bahwa pembelajaran dengan model inkuiri merupakan pembelajaran yang mengajak siswa untuk memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap suatu permasalahan yang ada, kemudian mencari tahu jawabannya dan menemukan konsep yang tepat dari hasil pemikirannya berdasarkan fakta. Model ini mengajak siswa untuk berpikir kritis dan melatih siswa untuk bisa menjadi *problem solver*.

Dalam pembelajaran IPA, penggunaan model inkuiri bukan hanya menjejalkan semua materi ataupun konsep pelajaran kepada siswa, tetapi mengajak mereka untuk menemukan sendiri konsep pembelajaran yang mereka pelajari berdasarkan apa yang dilihat dan ditemukannya. Sehingga pemahaman IPA lebih dapat tersimpan lama di memory otaknya karena ia tidak hanya menerima atau mendengarkan penjelasan guru tetapi melakukan dan mencari tahu materi pelajaran tersebut.

Melalui model pembelajaran inkuiri siswa diberikan ruang dan peluang untuk berpikir kritis dan bereksplorasi dengan dirinya sendiri maupun teman-temannya untuk belajar menjadi seorang ilmuwan yang sesungguhnya. Siswa dilatih untuk bisa mandiri dalam belajar,

¹ Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, (Yogyakarta: Ar Ruz Media, 2015), hlm. 104

merumuskan masalah-masalah yang nyata yang berkaitan dengan materi IPA, merancang penelitian sesuai sistematika rancangan ilmiah,, kemudian melakukan penelitian untuk dapat mencari jawaban yang tepat, menganalisis data-data hasil penelitian dan belajar berpikir bijaksana dalam membuat kesimpulan sebagai sebuah konsep yang telah dipahaminya.

Sebagaimana tujuan model pembelajaran inkuiri menurut Bruner dalam kutipan Faturrohaman adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjadi seorang problem solver, seorang saintis, ahli sejarah, penemu atau ahli matematika. Dengan diterapkannya model pembelajaran inkuiri diharapkan peserta didik dapat menguasai, menerapkan dan menemukan hal-hal yang bermanfaat bagi dirinya.²

Wina Sanjaya menyatakan bahwa ada beberapa hal yang menjadi ciri utama pembelajaran inkuiri, yaitu sebagai berikut:³

- a. Inkuiri menekankan pada aktivitas peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menemukan, Artinya, pendekatan inkuiri menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar.
- b. Seluruh aktivitas yang dilakukan peserta didik diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri dari suatu yang dipertanyakan sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri. Artinya dalam model pembelajaran inkuiri, guru berperan sebagai fasilitator, bukan semata-mata sebagai sumber belajar.
- c. Model pembelajaran inkuiri mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental. Akibatnya dalam pembelajaran inkuiri peserta didik tidak hanya dituntut agar menguasai pelajaran, tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimiliki mereka.

² Muhammad Fathurrohaman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 104

³ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Strandar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana Prenada Media, 2008).

Berdasarkan ciri utama pembelajaran inkuiri di atas, maka ciri utama pembelajaran inkuiri khususnya dalam pembelajaran IPA adalah menempatkan siswa untuk menjadi pemeran utama dalam belajar IPA, tugas guru adalah sebagai pendukung disamping sebagai fasilitator dan berupaya untuk mengajak siswa berpikir kritis terhadap segala sesuatu yang berhubungan dengan pelajaran IPA seperti mengajukan berbagai pertanyaan seputar pelajaran kemudian melakukan penelitian untuk mencari jawaban atas pertanyaan atau masalah yang mereka pikirkan sehingga mereka dapat menemukan jawaban sendiri dan memahami konsep yang tepat dari hasil penelitian yang mereka lakukan.

2. Macam-macam model pembelajaran inkuiri

Selain memiliki ciri khusus, model pembelajaran inkuiri juga memiliki berbagai macam model, sebagaimana menurut Robert B. Sund dalam kutipan Faturrohman diantaranya adalah sebagai berikut:⁴

a. Guide Inquiry

Guide Inquiry adalah pembelajaran inkuiri terbimbing. Maksudnya adalah suatu model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaannya guru menyediakan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas kepada peserta didik. Sebagian perencanaannya dibuat oleh guru, peserta didik tidak merumuskan problem atau masalah.

Dalam pembelajaran inkuiri terbimbing ini, guru tidak melepaskan siswa begitu saja untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan pembelajaran. Guru harus memberikan pengarahan dan bimbingan kepada peserta didik dalam melakukan kegiatan-kegiatan. Dengan demikian, peserta didik yang berpikir lambat atau peserta didik yang mempunyai inteligensi rendah tetap mampu mengikuti kegiatan-kegiatan yang sedang dilaksanakan dan peserta didik yang mempunyai kecerdasan yang lebih tinggi tidak

⁴ Muhammad Faturrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 106-108

memonopoli kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu guru harus mampu memiliki kemampuan pengelolaan kelas yang tepat.

Inkuiri terbimbing biasanya digunakan terutama bagi peserta didik yang belum berpengalaman belajar dengan pendekatan inkuiri. Pada tahap-tahap awal pengajaran diberikan bimbingan lebih banyak. Bimbingan tersebut berupa pertanyaan-pertanyaan pengarah agar peserta didik mampu menemukan sendiri arah dan tindakan-tindakan yang harus dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang disodorkan oleh guru. Pertanyaan-pertanyaan pengarah selain dikemukakan langsung oleh guru juga diberikan melalui pertanyaan yang dibuat dalam lembar kerja peserta didik baik berupa LKS maupun modul. Oleh sebab itu, lembar kerja dibuat khusus untuk membimbing peserta didik dalam melakukan percobaan dan menarik kesimpulan.

b. *Modified Inquiry*

Model pembelajaran inkuiri ini memiliki ciri yaitu guru hanya memberikan permasalahan tersebut melalui pengamatan, percobaan atau prosedur penelitian untuk memperoleh jawaban. Di samping itu, guru merupakan narasumber yang tugasnya hanya memberikan bantuan yang diperlukan untuk menghindari kegagalan dalam memecahkan masalahnya, guru hanya sebagai fasilitator saja.

c. *Free Inquiry*

Pada model ini peserta didik harus mengidentifikasi dan merumuskan beberapa problem yang dipelajari dan dipecahkan. Jenis model inkuiri ini lebih bebas daripada kedua jenis inkuiri sebelumnya. Pada model inkuiri ini guru memberikan masalah saja, sedangkan prosedur dan pemecahan masalah tergantung kepada peserta didik. Jadi pembelajaran aktif akan terbentuk dalam model ini. Namun model pembelajarn ini akan mengakibatkan peserta

didik yang berada di bawah standart tidak mampu untuk mengikuti pelajaran dengan baik.

d. *Inquiry Role Approach*

Pendekatan model pembelajaran inkuiri ini melibatkan peranan peserta didik dalam tim-tim yang masing-masing terdiri dari empat orang untuk memecahkan masalah yang diberikan. Masing-masing anggota memegang peranan yang berbeda, yaitu sebagai koordinator tim, penasihat teknis, pencatat data dan evaluator proses.

e. *Invitation into Inquiry*

Jenis ini melibatkan peserta didik dalam proses pemecahana masalah dengan cara-cara lain yang ditempuh para ilmuan. Suatu invitasi memberikan problem atau masalah kepada para peserta didik melalui pertanyaan yang telah direncanakan dengan hati-hati dan mendorong peserta didik untuk melakukan beberapa kegiatan sebagai berikut: a) Merancang eksperimen, b) Merumuskan hipotesis, c) Menentukan sebab akibat, d) Menginterpretasikan data, e) Membuat grafik, f) Menentukan peranan dalam diskusi dan kesimpulan dalam merencanakan penelitian, g) Mengenal bagaimana kesalahan eksperimental mungkin dapat dikurangi atau diperkecil.

f. *Pictorial Riddle*

Model ini merupakan model pembelajaran yang dapat mengembangkan motivasi dan minat peserta didik dalam diskusi kelompok kecil atauu besar yang dapat digunakan untuk meningkatkan cara berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Biasanya suatu materi berupa gambar di papan tulis, poster atau diproyeksikan dalam suatu transparansi kemudian guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan materi itu.

g. *Synectics Lesson*

Pada jenis ini, guru hendaknya memusatkan keterlibatan peserta didik untuk membuat berbagai macam bentuk kiasan supaya dapat membuka inteligensinya dan mengembangkan kreativitasnya. Hal ini dapat dilaksanakan karena kiasan dapat membantu peserta didik dalam berpikir untuk memandang suatu problem sehingga dapat menunjang timbulnya ide-ide kreatif.

h. *Value Clarification*

Pada model pembelajaran inkuiri jenis ini, peserta didik lebih difokuskan pada pemberian kejelasan tentang suatu tata aturan atau nilai-nilai pada suatu proses pembelajaran. Model pembelajaran yang satu ini merupakan bagian dari model pembelajaran inkuiri yang mengarah pada internalisasi nilai-nilai yang telah menjadi sebuah budaya. Praktiknya adalah peserta didik diajak untuk megenal nilai-nilai yang ada di sekitarnya lalu diarahkan untuk mencari maksud dari nilai-nilai tersebut dan berusaha untuk diterapkan.

Dari beberapa macam model pembelajaran inkuiri, dapat dipahami bahwa tidak selamanya siswa yang dilatih untuk merumuskan masalah, jika masih pada tahap awal pembelajaran atau guru baru pertama kali menerapkan model pembelajaran ini, maka lebih tepatnya menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing atau *guide incuiry*. Kemudian setelah siswa terbiasa dan memahami instruksi dan bimbingan dari guru untuk merumuskan permasalahan dan mencari jawabannya melalui kegiatan penelitian, maka guru akan dapat menempatkan posisinya sebagai fasilitator secara penuh dan juga hanya mengarahkan siswa agar tetap aktif dalam belajar.

Pelaksanaan model pembelajaran inkuiri khususnya pembelajaran IPA harus menuntut siswa untuk berperan aktif dalam belajar sehingga

tujuan pembelajaran dapat tercapai. Guru harus mampu untuk melatih siswa menjadi pribadi yang mandiri dan semangat menggali informasi yang belum mereka pahami dengan menggali rasa keingintahuan yang tinggi dan menumbuhkan jiwa kritis yang tepat sasaran. Salah satu caranya adalah dengan cara tidak selalu menjawab pertanyaan siswa yang ingin langsung tahu jawabannya, tetapi mengajak mereka untuk mencari tahu sendiri jawaban atau pertanyaan yang mereka utarakan.

Selain itu guru juga harus dapat memotivasi siswa untuk lebih percaya diri dan yakin terhadap kemampuan intelektualnya kemudian mengekspresikan kreativitasnya dalam pemecahan masalah melalui kegiatan penelitian yang dituntun dan dipandu oleh guru. Dengan rasa percaya diri yang tinggi maka siswa tidak akan pernah takut untuk bereksperimen dan menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukannya. Jika ia mengalami kegagalan, ia akan belajar untuk tidak menyerah dan semangat mencari tahu lagi dan terus menerus hingga ia menemukan jawaban yang tepat. Jika siswa mampu untuk menemukan sendiri konsep atau teori yang ia pertanyakan, maka pemahaman itu akan lebih kuat dan lama tersimpan di memori ingatannya. Berbeda dengan siswa yang hanya diberikan ilmu yang banyak seperti guru hanya berceramah atau menerangkan saja tanpa mengajak siswa berpikir kritis dan melakukan atau mencari sendiri materi pelajaran tersebut maka hal itu akan lebih mudah terlupakan jika tidak selalu diulang.

3. Prosedur (langkah-langkah) model pembelajaran inkuiri

Untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan dan melatih siswa menjadi seorang ilmuwan melalui model pembelajaran inkuiri, maka menurut Muhibbin Syah dalam mengaplikasikan model pembelajaran inkuiri di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilakukan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut:⁵

a. Stimulation (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)

⁵ Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2005), hlm. 244

Pertama-tama, siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebimbangannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Di samping itu, guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.

b. *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi masalah)

Setelah dilakukan stimulasi, maka langkah selanjutnya adalah guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah). Memberikan kesempatan peserta didik untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun peserta didik agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah.

c. *Data Collection* (Pengumpul 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. Tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis. Dengan demikian, anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah peserta didik belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan

dengan permasalahan yang dihadapi. Dengan kata lain, secara tidak disengaja peserta didik menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimilikinya.

d. *Data Processing* (Pengolahan Data)

Data processing disebut juga pengkodean coding/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/penyelesaian yang perlu mendapat perhatian secara logis.

e. *Verification* (Pembuktian)

Pada tahap ini, peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang diterapkan dengan temuan alternatif lalu dihubungkan dengan hasil data processing. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

f. *Generalisation* (Menarik kesimpulan/Generalisasi)

Tahap generalisasi atau 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. Setelah menarik kesimpulan, peserta didik harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip –prinsip yang luas dan mendasari pengalaman seseorang. Serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

Berdasarkan prosedur ataupun langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran inkuiri, maka dapat dipahami bahwa model pembelajaran inkuiri diawali dengan pemberian stimulus untuk merangsang rasa ingin tahu mereka, mengajak mereka bertanya dan merumuskan beberapa pertanyaan, kemudian guru mengajak mereka untuk mengidentifikasi sesuatu yang akan dicari jawabannya dan merumuskan hipotesis, lalu dilanjutkan dengan melakukan penyelidikan dengan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya untuk membuktikan apakah hipotesisnya benar atau salah. Setelah melakukan penelitian sendiri baik secara individu atau kelompok, guru mengajak siswa untuk mengolah data dan informasi yang telah terkumpul dan menarik kesimpulan dari jawaban yang tepat.

Kegiatan pembelajaran dengan model seperti inilah yang mampu untuk mengantarkan siswa menjadi seorang pelajar yang sesungguhnya, mencari tanpa terus menerima saja, membuktikan kebenaran dengan penyelidikan tanpa harus percaya saja. Oleh karena itu Vicky Kubler Labosky dan Nona Lycons dalam kutipan Fathurrahman menjelaskan bahwa alasan rasional pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri yaitu peserta didik akan mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai mata pelajaran dan akan lebih tertarik terhadap mata pelajaran jika mereka dilibatkan secara aktif dalam melakukan penyelidikan.⁶

Kegiatan penyelidikan yang dilakukan oleh siswa merupakan titik inti dari model pembelajaran inkuiri. Hal ini karena penyelidikan dilakukan untuk memahami konsep pembelajaran dan meningkatkan proses berpikir ilmiah dan mengajarkan kepada siswa untuk memahami materi IPA dengan sistematis belajar dan berpikir secara ilmiah, sehingga akan lahir generasi penerus bangsa yang dalam jiwanya telah tertanam sikap seorang saintis.

IPA adalah materi pelajaran yang banyak berinteraksi dengan alam dan kehidupan nyata, dengan model pembelajaran inkuiri, diharapkan

⁶ Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 111

dalam jiwa siswa dapat tertanam konsep IPA yang tepat dan sikapnya yang peduli dengan alam serta perilakunya yang dapat melestarikan alam. Terbentuknya perilaku mandiri dan sikap kreatif dalam memecahkan masalah yang ada dalam kehidupan nyata, maka akan terbentuklah kepribadian-kepribadian yang kokoh dan tidak mudah putus asa. Terlatihnya siswa dengan sikap sportif dalam belajar menjadikan siswa sebagai tokoh utama dalam kegiatan pembelajaran, guru lebih banyak memberikan dukungan, fasilitas dan motivasi kepada siswa untuk terus mencari ilmu, menggali informasi dan memahami konsep serta memiliki sikap ilmiah dalam menjalankan kehidupan.

Contoh Lembar Kerja Peserta Didik dalam Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri

Konsep : Pembakaran Memerlukan Oksigen

Nama Kelompok : -----

Alat dan Bahan:

1. Lilin
2. Gelas Kaca transparan
3. Korek api
4. Penggaris
5. Air
6. Piring Kaca

Langkah-langkah Kegiatan:

1. Bakarlah bagian bawah lilin lalu lengketkan di atas piring kaca
2. Isilah piring tersebut dengan air
3. Tutuplah lilin dengan gelas transparan kemudian catat ketinggian air di dalam gelas
4. Ambillah kembali gelas tersebut, kemudian nyalakan lilin dengan korek api. Tutuplah kembali dengan gelas kaca.
5. Amatilah ketinggian air hingga api lilin menjadi padam

Pertanyaan:

1. Apakah yang kamu lihat dari hasil percobaan di atas?
2. Mengapa lilin tersebut padam?
3. Apa yang terjadi pada air yang ada di dalam gelas? Mengapa?
Dari percobaan tersebut, siswa akan mengajukan beberapa hipotesis. Guru membimbing siswa untuk mengkomunikasikan hipotesis mereka.
Misalnya siswa menjawab, karena ukuran gelas, karena ditutup oleh gelas atau karena ada air. Setiap hipotesis dari siswa, ditanggapi oleh guru dengan mengajukan beberapa pertanyaan:
 1. Bagaimana kalian bisa membuktikan jawaban kalian itu benar?
 2. Bahan dan alat apa saja yang diperlukan untuk membuktikan kebenaran jawaban kalian?
 3. Apa yang kalian simpulkan dari hasil percobaan di atas?

B. Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*)

1. Pengertian model pembelajaran berbasis masalah

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) pendekatan pembelajaran yang membahas dan memecahkan masalah-masalah autentik. Melalui pembelajaran berbasis masalah peserta didik didorong untuk dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan keterampilan yang lebih tinggi, melatih kemandirian peserta didik dan dapat meningkatkan kepercayaan diri peserta didik. Masalah autentik diartikan sebagai masalah kehidupan nyata yang ditemukan peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.⁷

Tan dalam kutipan Rusman juga menjelaskan bahwa PBM merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBM kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan. Margetson juga mengemukakan bahwa kurikulum PBM membantu untuk meningkatkan perkembangan keterampilan belajar sepanjang hayat dalam pola pikir yang terbuka, reflektif, kritis dan belajar aktif. Kurikulum PBM memfasilitasi keberhasilan memecahkan masalah, komunikasi kerja kelompok dan keterampilan interpersonal dengan lebih baik dibandingkan pendekatan lain.⁸

Sejalan dengan penjelasan di atas, M. Taufiq Amir juga memaparkan bahwa PBM adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. PBM telah banyak diterapkan dalam pembelajaran sains. PBM dapat dan perlu digunakan termasuk

⁷ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, (Jakarta: Kemendikdas, 2014), hlm. 21

⁸ Rusman, *Seri Manajemen Sekolah Bermutu; Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru, Edisi Kedua*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2014), hlm. 229

untuk eksperimentasi sebagai suatu alat untuk memecahkan masalah. Mereka menggunakan suatu kerangka kerja yang menekankan bagaimana para peserta didik merencanakan suatu eksperimen untuk menjawab sederet pertanyaan.⁹

Dari beberapa pengertian di atas, maka dapat dipahami bahwa model Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan model pembelajaran yang berfokus pada penyelesaian masalah dalam kehidupan nyata. Model pembelajaran ini dapat diterapkan dalam pembelajaran yang konkrit seperti IPA. Melalui model pembelajaran ini, guru berperan sebagai motivator, pembimbing dan juga sebagai fasilitator siswa untuk berperan aktif dalam memecahkan masalah yang diajukan oleh guru. Guru mengajukan permasalahan nyata yang berhubungan dengan materi pelajaran yang akan dipelajari, kemudian guru membimbing dan memberikan dukungan siswa untuk melakukan penyelidikan terhadap masalah yang diajukan oleh guru, kemudian guru memfasilitasi dialog antar siswa serta menyediakan bahan ajar kepada peserta didik serta memberi dukungan dalam upaya peningkatan intelektual siswa.

2. Tujuan *problem based learning*

Problem Based Learning memiliki tujuan yaitu model pembelajaran yang bukan saja memberikan atau menyampaikan seluruh materi pelajaran kepada peserta didik akan tetapi berupaya untuk melatih kemampuan berpikir siswa untuk memahami materi yang diangkat dari sebuah masalah yang diajukan dan ditemukan jawabannya oleh siswa, mengembangkan kemampuan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam menggali informasi untuk memahami sebuah konsep baru.

Hal ini sebagaimana berdasarkan penjelasan dari Ricards I. Arends dalam kutipan Fathurrahman bahwa tujuan pembelajaran dirancang untuk dapat merangsang dan melibatkan pembelajar dalam pola pemecahan masalah. Kondisi ini akan dapat mengembangkan keahlian belajar dalam bidangnya secara langsung dalam mengidentifikasi permasalahan. Dalam

⁹ M. Taufiq Amir, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*, (Jakarta: Kencana Prenada Media, 2009), hlm. 22

konteks belajar kognitif sejumlah tujuan yang terkait adalah belajar langsung dan mandiri atas pengetahuan dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, untuk mencapai keberhasilan, para pembelajar harus mengembangkan keahlian belajar dan mampu mengembangkan strategi dalam mengidentifikasi dan menemukan permasalahan belajar, evaluasi dan juga belajar dari berbagai sumber yang relevan.¹⁰

3. Prinsip-prinsip model *problem based learning*

Prinsip utama *Problem Based Learning* adalah penggunaan masalah nyata sebagai sarana bagi peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan dan sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Masalah nyata adalah masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dan bermanfaat langsung apabila diselesaikan.¹¹

Penetapan masalah yang diangkat harus sesuai dengan kompetensi dasar dari suatu materi yang akan diajarkan. Masalah-masalah yang ditetapkan haruslah bersifat terbuka, yakni masalah yang memiliki banyak jawaban ataupun cara penyelesaiannya sehingga dapat mendorong keingintahuan mereka untuk mencari jawaban ataupun solusi dari masalah tersebut. Selain itu, masalah yang diberikan oleh guru haruslah bersifat tidak struktur dengan baik sehingga tidak dapat diselesaikan dengan instan, akan tetapi memerlukan pemikiran yang mendalam dan kreativitas tinggi dalam upaya menyelesaikan masalah tersebut.

Selain memiliki prinsip, model pembelajaran berbasis masalah ini juga memiliki karakteristik sebagaimana dijelaskan oleh Oong Seng Tan dalam kutipan Fathurrahmah, yaitu sebagai berikut:¹²

1. Belajar dimulai dengan suatu masalah

¹⁰ Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 111

¹¹ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, hlm. 22

¹² Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 115

2. Memastikan bahwa masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata peserta didik atau integrasi konsep dan masalah di dunia nyata.
4. Mengorganisasikan pelajaran di seputar masalah, bukan di seputar disiplin ilmu.
5. Memberikan tanggung jawab yang besar kepada siswa dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri.
6. Menggunakan kelompok kecil
7. Menuntut siswa untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk suatu produk atau kinerja. Inilah yang akan membentuk skill peserta didik. Jadi peserta didik diajari keterampilan.

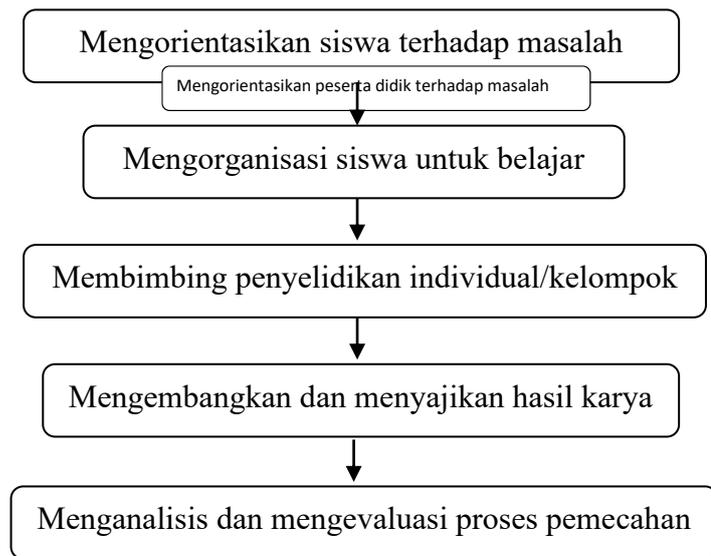
Berdasarkan karakteristik model PBM di atas, maka model pembelajaran PBM adalah model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran sehingga guru tetap berupaya untuk membimbing kelompok-kelompok belajar siswa untuk menemukan pemecahan masalah dari masalah yang ada dalam dunia nyata. Guru berada pada posisinya sebagai fasilitator yaitu menyajikan masalah, menuntun siswa dengan mengajukan pertanyaan dan membimbing siswa dalam mengungkapkan hasil jawaban serta membantu siswa mendialogkan hasil temuan dengan teman-temannya. Tingkat pemahaman siswa akan lebih baik jika guru dapat melakukan scaffolding, yaitu membantu siswa menyelesaikan masalah melampaui tingkat pengetahuannya pada saat itu.

4. Langkah-langkah model *problem based learning*

Pembelajaran Berbasis Masalah memiliki langkah-langkah pelaksanaannya yang berorientasi pada permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa. PBM diawali dengan aktivitas peserta didik

untuk menyelesaikan masalah nyata yang ditentukan atau disepakati. Proses penyelesaian masalah tersebut berimplikasi pada terbentuknya keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan berpikir kritis sekaligus membentuk pengetahuan baru.¹³

Adapun tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah adalah sebagai berikut:



¹³ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, hlm. 23

Berdasarkan bagan langkah-langkah model Pembelajaran Berbasis Masalah di atas, berikut ini akan dipaparkan aktivitas guru dan siswa sesuai dengan tahapannya masing-masing:

Tahap	Aktivitas Guru dan Siswa
Tahap 1: Mengorientasikan siswa terhadap masalah	Guru menyajikan masalah yang harus diselesaikan oleh siswa
Tahap 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar (Merumuskan masalah)	Guru mengajak dan menuntun siswa mencoba memahami masalah, kemudian mengidentifikasi langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah
Tahap 3. Membantu siswa memecahkan masalah	Guru menyediakan fasilitas untuk membantu siswa menjalankan tugas dalam menyelesaikan masalah
Tahap 4. Merumuskan hasil pemecahan masalah	Guru mendorong siswa untuk merumuskan hasil pemecahan masalah dalam bentuk yang paling menarik dan yang paling disukai siswa
Tahap 5. Menyajikan hasil pemecahan masalah	Guru mendorong siswa untuk saling berbagi hasil pemecahan masalahnya dan mengkonfirmasi kebenarannya

Tahapan-tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah haruslah dapat dilaksanakan guru dengan tetap menjaga dan mempertahankan semangat belajar siswa, guru hendaknya dapat mengatur kondisi kelas agar keaktifan siswa bisa tetap stabil selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Jika kegiatan pembelajaran ini dapat berlangsung secara sistematis maka akan dapat meningkatkan daya paham siswa sebagai pelajar yang memiliki tingkat nalar dan kreativitas yang tinggi. Dengan penerapan model pembelajaran PBM ini siswa diharapkan mampu untuk memahami konsep pembelajaran yang dikaitkan dengan permasalahan yang telah diselesaikan sehingga pemahaman materi tersebut dapat tertanam dalam ingatan siswa untuk jangka waktu yang tidak sebentar.

C. Model pembelajaran berbasis proyek (*Projet Based Learning*)

1. Pengertian model pembelajaran berbasis proyek

Pembelajaran berbasis proyek adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam pembelajaran. Proyek yang dikerjakan oleh peserta didik dapat berupa proyek perorangan atau berkelompok dan dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu secara kolaboratif, menghasilkan sebuah produk yang hasilnya kemudian akan ditampilkan atau dipresentasikan. Pelaksanaan proyek dilakukan secara kolaboratif, inovatif, unik dan yang berfokus pada pemecahan masalah yang berhubungan dengan kehidupan peserta didik.¹⁴

Senada dengan penjelasan di atas CORD dkk, sebagaimana dikutip oleh Made Wena menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah sebuah model pembelajaran yang inovatif dan lebih menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan kompleks.¹⁵ Fathurrahman juga memberikan penjelasan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penekanan pembelajaran terletak pada aktivitas peserta didik untuk memecahkan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat hingga mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Model pembelajaran ini memperkenankan peserta didik untuk bekerja secara mandiri maupun berkelompok dalam mengkonstruksikan produk autentik yang bersumber dari masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari.¹⁶

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dipahami bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan pembelajaran yang menekankan pada kreativitas siswa untuk mampu menghasilkan proyek

¹⁴ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, hlm. 23

¹⁵ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer; Suatu Tujuan Konseptual*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010).

¹⁶ Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 119

sebagai hasil dari pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Siswa dapat mengekspresikan diri baik secara individu atau kelompok untuk membuat proyek kreatif dan inovatif sebagai solusi dari sebuah permasalahan sehingga hasil yang dirancang dapat dipresentasikan di depan orang lain atau di hadapan teman sekelasnya.

Pembelajaran dengan menggunakan model PBP ini merupakan pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai subjek pembelajaran, di mana siswa memiliki peran yang aktif untuk meningkatkan pemahaman konsep dalam diri mereka dengan menghasilkan proyek yang inovatif sebagai salah satu bagian dari solusi permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata. Kegiatan yang bersifat student-centered ini diharapkan dapat melejitkan pemahaman siswa hingga taraf pembelajaran aplikatif.

Pemaparan model pembelajaran berbasis proyek lebih jelasnya juga dijelaskan oleh Bell dalam kutipan Fathurrahman yaitu sebagai berikut:¹⁷

a. *Project Based Learning is curriculum fueled and standards based.*

Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dalam kurikulumnya. Melalui pembelajaran berbasis proyek, proses inkuiri dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum.

b. *Project Based Learning asks a question or poses a problem that each student can answer.*

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun. Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada

¹⁷ Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 119-120

para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Hal ini memungkinkan setiap peserta didik pada akhirnya mampu menjawab pertanyaan penuntun.

c. Project Based Learning is a models that fosters abstract, intellectual tasks to explore complex issues.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memerhatikan pemahaman peserta didik dalam melakukan. Pembelajaran berbasis proyek juga merupakan suatu model pembelajaran yang meyangkut pemusatan pertanyaan dan masalah yang bermakna, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, proses pencarian berbagai sumber, pemberian kesempatan kepada anggota untuk bekerja secara kolaborasi dan menutup dengan presentasi produk nyata. Pembelajaran berbasis proyek ini tidak hanya mengkaji hubungan antara informasi teoretis dan praktik, tetapi juga memotivasi peserta didik untuk merefleksi apa yang mereka pelajari dalam pembelajaran dalam sebuah proyek nyata serta dapat meningkatkan kinerja ilmiah mereka.

Fathurrahman juga menambahkan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman nyata. PBP dilakukan secara sistematis yang mengikutsertakan peserta didik dalam pembelajaran sikap, pengetahuan dan keterampilan melalui investigasi dalam perancangan produk. PBP merupakan model pembelajaran yang inovatif yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek memberi kesempatan kepada peserta didik berpikir kritis dan mampu mengembangkan kreativitasnya melalui

pengembangan inisiatif untuk menghasilkan produk nyata berupa barang atau jasa yang bermanfaat.¹⁸

Pembelajaran IPA dengan model PBP ini dapat dijadikan sebagai bentuk kreativitas para siswa dapat menciptakan kompetisi positif antar siswa di dalam kelas dan mengarahkan peserta didik lebih kolaboratif daripada bekerja sendiri-sendiri. Produk-produk yang dihasilkan siswa-siswa juga dapat dijadikan sebagai bahan pertunjukan karya ilmiah ataupun siswa dilatih untuk bisa menghasilkan produk berkualitas yang berguna terutama dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang nyata.

2. Prinsip-prinsip pembelajaran berbasis proyek

Model pembelajaran yang berorientasi pada pengerjaan proyek atau pembuatan produk yang bermanfaat untuk menangani permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata memiliki beberapa prinsip pembelajaran. Adapun beberapa prinsip yang mendasari Pembelajaran Berbasis Proyek adalah sebagai berikut:¹⁹

- a. Pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas-tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran.
- b. Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran.
- c. Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara otentik dan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema/topik yang disusun dalam bentuk produk (laporan atau hasil karya). Produk, laporan, atau hasil karya tersebut selanjutnya dikomunikasikan untuk mendapat tanggapan dan umpan balik untuk perbaikan proyek berikutnya.

¹⁸ Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 120

¹⁹Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, hlm. 19

Sejalan dengan ketiga prinsip di atas, Thomas juga memaparkan dua belas prinsip, pembelajaran berbasis proyek yang dikutip oleh Fathurrahman yaitu sebagai berikut:²⁰

- a. Pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas-tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran.
- b. Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran. Pembelajaran model ini lebih tepat dan praktis apabila diterapkan di laboratorium
- c. Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara autentik dan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema atau topik yang disusun dalam bentuk produk (laporan atau hasil karya). Produk, laporan atau hasil karya tersebut selanjutnya dikomunikasikan untuk mendapatkan tanggapan dan umpan balik untuk perbaikan proyek berikutnya.
- d. Kurikulum. PBP tidak seperti pada kurikulum tradisional karena memerlukan suatu strategi sasaran dimana proyek sebagai pusat.
- e. *Responsibility*. PBP menekankan responsibility dan answerability para peserta didik ke diri dan panutannya.
- f. *Realisme*. Kegiatan peserta didik difokuskan pada pekerjaan yang serupa dengan situasi yang sebenarnya. Aktivitas ini mengintegrasikan tugas autentik dan menghasilkan sikap profesional
- g. *Active Learning*. Menemukan isu yang berujung pada pertanyaan dan keinginan peserta didik untuk menentukan jawaban yang relevan sehingga terjadi proses pembelajaran yang mandiri.

²⁰Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 122

- h. Umpan balik. Diskusi presentasi dan evaluasi terhadap para peserta didik menghasilkan umpan balik yang berharga. Hal ini mendorong ke arah pembelajaran berdasarkan pengalaman.
- i. Keterampilan umum. PBP dikembangkan tidak hanya keterampilan pokok dan pengetahuan saja, tetapi juga mempunyai pengaruh besar pada keterampilan yang mendasar, seperti pemecahan masalah, kerja kelompok dan *self management*.
- j. *Driving Question*. PBP difokuskan pada pertanyaan atau permasalahan yang memicu peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dengan konsep, prinsip dan ilmu pengetahuan yang sesuai.
- k. *Constructive Investigation*. PBP sebagai titik pusat, proyek harus disesuaikan dengan pengetahuan para peserta didik.
- l. *Autonomy*. Proyek menjadikan aktivitas peserta didik yang penting. Bluemindfield mendeskripsikan model pembelajaran berbasis proyek berpusat pada proses relatif berjangka waktu, unit pembelajaran bermakna.

3. Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek

Penerapan model Pembelajaran Berbasis Proyek adalah memiliki langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut:²¹

1. Penentuan Proyek.

Pada langkah ini, peserta didik menentukan tema atau topik proyek berdasarkan tugas proyek yang diberikan oleh guru. Peserta didik diberi kesempatan untuk memilih atau menentukan proyek yang akan dikerjakannya baik secara kelompok ataupun mandiri dengan catatan tidak menyimpang dari tugas yang diberikan guru.

²¹Muhammad Fathurrohman, *Model-model Pembelajaran Inovatif*, hlm. 124-125

2. Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek.

Peserta didik merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya. Kegiatan perancangan proyek ini berisi aturan main dalam pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung tugas proyek, pengintegrasian berbagai kemungkinan penyelesaian tugas proyek, perencanaan sumber/alat/bahan yang dapat mendukung penyelesaian tugas proyek dan kerjasama antar anggota kelompok.

3. Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek.

Peserta didik di bawah pendampingan guru melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya. Berapa lama proyek itu harus diselesaikan tahap demi tahap.

4. Penyelesaian proyek dengan fasilitasi dan monitoring guru.

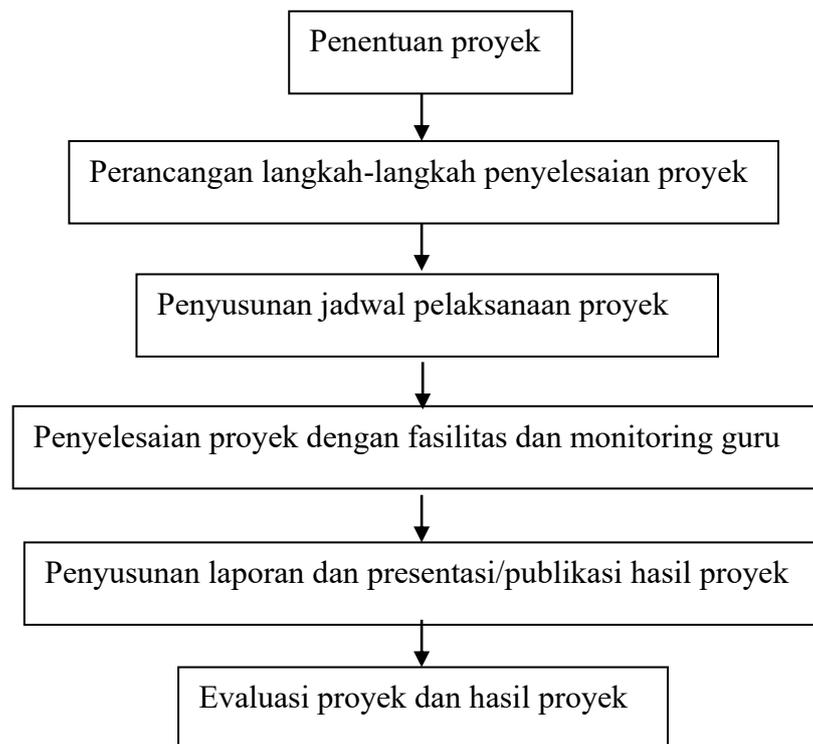
Langkah ini merupakan langkah pengimplementasian rancangan proyek yang telah dibuat. Aktivitas yang dapat dilakukan dalam kegiatan proyek di antaranya adalah dengan: a) membaca, b) meneliti, c) observasi, d) interview, e) merekam, f) berkarya seni, g) mengunjungi objek proyek atau h) akses internet. Guru bertanggung jawab memonitor aktivitas peserta didik dalam melakukan tugas proyek mulai proses hingga penyelesaian proyek. Pada kegiatan monitoring guru membuat rubrik yang akan dapat merekam aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan tugas proyek.

5. Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek. Hasil proyek dalam bentuk produk baik itu berupa produk karya tulis, karya seni, atau karya teknologi/prakarya dipresentasikan dan atau dipublikasikan kepada peserta didik yang lain dan guru atau masyarakat dalam bentuk pameran produk pembelajaran.

6. Evaluasi Proyek dan Hasil Proyek.

Guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek . Proses refleksi pada tugas proyek dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Pada tahap evaluasi, peserta didik diberi kesempatan mengemukakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek yang berkembang dengan diskusi untuk memperbaiki kinerja selama menyelesaikan tugas proyek. Pada tahap ini juga dilakukan umpan balik terhadap proses dan produk yang telah dihasilkan.

Untuk lebih memudahkan pemahaman terhadap langkah-langkah pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek akan dirinci dalam bagan berikut ini:



Gambar.

Bagan Tahap Pembelajaran Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Adapun kegiatan guru dan siswa sesuai dengan tahapan pelaksanaan model Pembelajaran Berbasis Proyek adalah sebagai berikut:

Tabel. Aktivitas Guru dan Siswa dalam Pelaksanaan Model PBP

Tahap	Aktivitas Guru dan Siswa
Tahap 1: Penentuan Proyek (Menyampaikan proyek yang akan dikerjakan)	Guru memberi tahu siswa tentang proyek yang akan dikerjakan dan menyepakati kontrak belajar
Tahap 2: Perancangan langkah-langkah proyek (Mengorganisasi siswa untuk belajar)	Guru membentuk kelompok-kelompok kecil yang nantinya akan bekerja sama untuk menggali informasi yang diperlukan dalam menjalankan proyek
Tahap 3. Membantu siswa melakukan penggalan informasi yang diperlukan	Guru mendorong siswa melakukan penggalan informasi yang diperlukan. Jika perlu, guru memfasilitasi dengan menyediakan buku, bahkan bacaan, video atau bahkan mendampingi peserta didik mencari informasi di internet.
Tahap 4. Merumuskan hasil pengerjaan proyek	Guru mendorong siswa untuk menyajikan informasi yang diperoleh ke dalam satu bentuk yang paling mereka sukai
Tahap 5. Menyajikan hasil pengerjaan proyek	Guru mendorong siswa untuk menyajikan hasil karya mereka kepada seluruh siswa yang lain.
Tahap 6. Evaluasi proyek dan hasil proyek	Guru bersama siswa melakukan evaluasi proyek yang telah dikerjakann oleh siswa

Dari beberapa tahapan pelaksanaan model pembelajaran berbasis proyek dapat dipahami bahwa guru dan siswa harus menetapkan proyek apa yang akan dikerjakan oleh siswa untuk bisa menyelesaikan persoalan nyata yang berkaitan dengan materi pelajaran yang sedang dibahas. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat memahami tujuan pembuatan proyek dan meningkatkan kinerja mereka untuk berkreasi dan berinovasi dalam menciptakan suatu karya yang bermanfaat dan bermakna.

D. Model pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*)

1. Pengertian model pembelajaran kontekstual

Pengertian pembelajaran kontekstual menurut Nurhadi dalam kutipan Rusman dijelaskan bahwa pembelajaran kontekstual (*Contekstual Teaching and Learning*) merupakan konsep belajar yang dapat membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Johnson juga menjelaskan, CTL memungkinkan siswa menghubungkan isi mata pelajaran akademik dengan konteks kehidupan sehari-hari untuk menemukan makna. CTL memperluas konteks probadi siswa lebih lanjut melalui pemberian pengalaman segar yang akan merangsang otak guna menjalin hubungan baru untuk menemukan makna yang baru.²²

Menurut Wina Sanjaya, Contextual Teaching and Learning (CTL) adalah suatu strategi pembelajarn yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka.²³

Rusman menambahkan bahwa melalui pembelajaran kontekstual, mengajar bukan transformasi pengetahuan dari guru kepada siswa dengan menghafal sejumlah konsep-konsep yang sepertinya terlepas dari kehidupan nyata, akan tetapi lebih ditekankan pada upaya memfasilitasi siswa untuk mencari kemampuan untuk mencari kemampuan untuk bisa hidup (*life skill*) dari apa yang dipelajarinya. Dengan demikian, pembelajaran akan lebih bermakna, sekolah lebih dekat dengan lingkungan masyarakat (bukan dekat dari segi fisik), akan tetapi secara fungsional apa yang dipelajari di sekolah senantiasa bersentuhan dengan

²²Rusman, *Seri Manajemen Sekolah Bermutu; Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru, Edisi Kedua*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2014), hlm. 189

²³Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Prenada Media Group), hlm. 255

situasi dan permasalahan kehidupan yang terjadi di lingkungannya (keluarga dan masyarakat).²⁴

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat dipahami bahwa model pembelajaran CTL adalah pembelajaran yang mengaitkan materi pelajaran akademik dengan keadaan dalam kehidupan nyata, seperti kehidupan pribadi, sosial dan budaya yang ada di daerah tempat tinggalnya atau budaya bangsanya. Pembelajaran dengan model ini berupaya untuk menanamkan konsep lebih mendalam karena berupaya untuk merangsang ingatan siswa terhadap pengetahuannya yang sering ia alami di kehidupan nyata, sehingga pemahaman lebih bertahan lama. Melalui kegiatan pembelajaran dengan model CTL ini, diharapkan siswa dapat memahami materi pelajaran bukan berbasis teks saja tetapi juga berbasis kontekstual.

Model Pembelajaran CTL ini merupakan suatu model pembelajaran yang berupaya untuk memberikan fasilitas kegiatan belajar siswa untuk mencari, mengolah, dan menemukan pengalaman belajar yang lebih bersifat nyata melalui keterlibatan siswa dalam mencoba, melakukan dan mengalami sendiri suatu pembelajaran yang diajarkan. Sehingga pada pembelajaran model ini sangat ditekankan pada proses pembelajaran, agar memperoleh hasil belajar yang tepat sasaran.

2. Prinsip model pembelajaran kontekstual

CTL sebagai suatu model pembelajaran dalam implementasinya tentu memerlukan perencanaan pembelajaran yang mencerminkan konsep dan prinsip CTL. Adapun prinsip pembelajaran CTL yang harus dapat dikembangkan oleh guru adalah sebagai berikut:

a. Konstruktivisme (*Constructivism*)

Berdasarkan penjelasan Fathurrahman bahwa konstruktivisme merupakan landasan berpikir (filosofi) dalam CTL, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas. Pengetahuan

²⁴Rusman, *Seri Manajemen Sekolah Bermutu; Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru, Edisi Kedua*, hlm. 189

bukanlah seperangkat fakta, konsep atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus membangun pengetahuan itu, memberi makna melalui pengalaman nyata. Batasan konstruktivisme memberikan penekanan bahwa konsep bukanlah tidak penting sebagai bagian integral dari pengalaman belajar yang harus dimiliki oleh siswa, akan tetapi bagaimana dari setiap konsep atau pengetahuan yang dimiliki siswa itu dapat memberikan pedoman nyata terhadap siswa untuk diaktualisasikan.

Wina Sanjaya juga memaparkan bahwa konstruktivisme adalah proses membangun atau menyusun pengetahuan baru dalam struktur kognitif siswa berdasarkan pengalaman. Wina Sanjaya juga mengutip pernyataan Jean Piaget yang menganggap bahwa pengetahuan itu terbentuk bukan hanya dari objek semata, tetapi juga dari kemampuan individu sebagai subjek yang menangkap setiap objek yang diamatinya. Sehingga menurut paham konstruktivisme, pengetahuan itu memang berasal dari luar, akan tetapi dikonstruksi oleh dan dari dalam diri seseorang.²⁵

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat dipahami bahwa pembelajaran CTL harus menekankan pada pengalaman nyata yang pernah dialami siswa untuk dikonstruksikan pada materi pelajaran yang akan ia pelajari berdasarkan pemahaman awal yang telah ia miliki tersebut. Dengan memegang prinsip konstruktivisme ini, guru dapat menggali pemahaman awal siswa sebelum guru tersebut memberikan konsep pembelajaran yang dipelajari. Semakin banyak pengetahuan ataupun pengalaman awal siswa maka guru akan semakin mudah untuk mengajak siswa memahami konsep yang akan dipelajari dan menambahkan teori yang belum diketahui oleh para siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengalaman langsung yang dialami siswa dan dihubungkan dengan konsep materi yang diajarkan akan lebih memberikan sumbangan pengetahuan yang

²⁵Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 264

lebih kokoh daripada pembelajaran yang hanya mengandalkan hafalan saja. Implikasi bagi guru dalam mengembangkan tahap konstruktivisme ini menuntut guru untuk memiliki kemampuan membimbing siswa mendapatkan makna dari setiap konsep yang dipelajarinya.

b. Menemukan (inkuiri)

Prinsip kedua dari model pembelajaran CTL adalah inkuiri. Artinya proses pembelajaran didasarkan pada pencarian dan penemuan melalui proses berpikir secara sistematis. Wina Sanjaya menjelaskan bahwa pengetahuan bukanlah sejumlah fakta hasil dari mengingat, akan tetapi hasil dari proses menemukan sendiri. Dengan demikian dalam proses perencanaan, guru bukanlah mempersiapkan sejumlah materi yang harus dihafal, akan tetapi merancang pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat menemukan sendiri materi yang harus dipahaminya. Belajar pada dasarnya merupakan proses mental seseorang yang tidak berkembang secara utuh baik intelektual, mental, emosional, maupun pribadinya.²⁶

Inkuiri sangatlah berarti dalam proses pembelajaran berbasis kontekstual untuk melatih kepribadian siswa agar tidak hanya menerima saja, ia akan lebih teguh dalam menghadapi kehidupan dan mengambil hikmah atas sesuatu yang ia lihat, ia amati dan ia kerjakan. Ibarat sesuatu benda, jika kita memiliki benda tersebut dari hasil sendiri, maka akan terjaga lebih baik, namun jika benda tersebut diberikan secara percuma, maka daya tahan usia benda itu juga tidak akan lama. Sesuatu yang diusahakan sendiri akan lebih bermakna dibandingkan dengan sesuatu yang diberikan oleh orang lain secara percuma.

²⁶Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, hlm.265

c. Bertanya

Prinsip ketiga dari CTL yaitu bertanya. Proses pembelajaran tidak pernah terlepas dari kegiatan bertanya dan menjawab. Rasa ingin tahu siswa terhadap sesuatu sering diawali dengan pertanyaan yang berasal dari sanubarinya, dari apa yang ia lihat ataupun ia amati sehingga meningkatkan rasa ingin tahunya untuk mengetahui apa yang ia lihat atau ia amati. Sehingga setelah ia mengetahui jawaban dari guru atau penjelasan orang lain atau melakukan sendiri, ia akan mengetahui apa arti dibalik sesuatu yang ia selidiki.

Bertanya merupakan alat untuk menggali informasi. Dalam pembelajaran CTL, guru berperan sebagai pembimbing siswa untuk mampu mencari tahu tentang konsep pembelajaran dan kaitannya dengan kehidupan nyata siswa melalui pertanyaan-pertanyaan yang telah dirumuskan. Dengan rumusan pertanyaan yang diajukan oleh siswa, guru dapat mengajak siswa untuk mencari tahu jawabannya sesuai dengan konsep pembelajaran dan keadaan nyata.

Sebagaimana menurut Wina Sanjaya bahwa dalam suatu pembelajaran yang produktif, kegiatan bertanya akan sangat berguna untuk: 1) menggali informasi baik administrasi maupun akademik, 2) mengecek pemahaman siswa, 3) membangkitkan respons siswa, 4) mengetahui sejauh mana keingintahuan siswa, 5) Mengetahui hal-hal yang diketahui siswa, 6) memfokuskan perhatian siswa, 7) membangkitkan lebih banyak lagi pertanyaan dari siswa dan 8) Menyegarkan kembali pengetahuan yang telah dimiliki siswa.²⁷

Melalui kegiatan bertanya pembelajaran akan terasa lebih hidup sehingga akan mendorong proses dan hasil pembelajaran yang lebih luas dan mendalam, dan dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh siswa maka akan banyak ditemukan unsur-

²⁷Rusman, *Seri Manajemen Sekolah Bermutu; Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2014), hlm. 195

unsur yang terkait dengan materi meskipun sebelumnya tidak terpikirkan oleh guru ataupun siswa.

d. Masyarakat Belajar (*Learning Comunity*)

Menurut Rusman maksud dari masyarakat belajar adalah membiasakan siswa untuk melakukan kerjasama dan memanfaatkan sumber belajar dari teman-teman belajarnya. Seperti yang disarankan oleh *learning community* bahwa hasil pembelajaran diperoleh dari kerja sama dengan orang lain melalui berbagai pengalaman (*sharing*). Melalui *sharing* ini, anak dibiasakan untuk saling memberi dan menerima, sifat ketergantungan yang positif dalam *learning community* dikembangkan.²⁸

Sebagaimana Leo Semenovich, seorang psikolog asal Rusia, yang pernyataannya dikutip oleh Wina Sanjaya bahwa pengetahuan dan pemahaman anak ditopang banyak oleh komunikasi dengan orang lain. Wina Sanjaya juga menambahkan bahwa suatu permasalahan tidak mungkin dapat dipecahkan sendirian, tetapi membutuhkan bantuan orang lain.²⁹

Dalam pembelajaran dengan menggunakan model CTL, siswa dilatih untuk belajar menerima masukan dari orang lain maupun berbagi tentang ilmu dan pengalamannya kepada orang lain, sehingga pemahaman dapat menjadi lebih utuh. Melalui kegiatan *learning community* juga dapat mengajarkan manusia akan arti kehidupan sosial. Setiap manusia membutuhkan bantuan dan hikmah yang didapatkan dari pengalaman orang lain.

Selama proses pembelajaran, guru diharapkan dapat mengembangkan model pembelajaran CTL menjadi lebih terampil dengan mengontrol setiap kelompok siswa untuk mengutarakan pendapat mereka atau mengungkapkan pemahaman mereka kepada

²⁸Rusman, *Seri Manajemen Sekolah Bermutu; Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2014), hlm. 196

siswa lainnya. Guru harus mampu mengembangkan komunikasi dari beberapa siswa atau beberapa kelompok siswa untuk dapat menciptakan komunikasi yang interaktif dan terarah sesuai dengan topik pembahasan.

Penerapan kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual ini tidak hanya terbatas pada bimbingan *learning community* di kelas saja, akan tetapi guru dapat mengarahkan siswa untuk mengembangkan rasa ingin tahunya melalui pemanfaatan sumber belajar yang lebih luas dengan masyarakat lain di luar kelas. Dengan pembiasaan kegiatan masyarakat belajar ini, diharapkan dapat memberikan pengalaman yang lebih luas dari dan untuk orang lain.

e. *Pemodelan (Modelling)*

Pemodelan menurut Wina Sanjaya adalah proses pembelajaran dengan memperagakan sesuatu sebagai contoh yang dapat ditiru oleh setiap siswa. Modelling merupakan prinsip penting dalam pembelajaran model CTL karena melalui modelling siswa dapat terhindar dari pembelajaran yang teoretis-abstrak yang dapat memungkinkan terjadinya verbalisme.³⁰

Semakin maju dan berkembangnya teknologi, sekarang guru menempati posisi sebagai sumber belajar yang tidaklah sempurna. Guru memiliki keterbatasan dari semua ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, diperlukan *modelling* untuk mengatasi keterbatasan yang ada. Melalui modelling siswa dapat memahami pelajaran dengan contoh-contoh nyata yang ditunjukkan oleh guru baik melalui model benda atau artefak sesuatu ataupun menghadirkan seorang tokoh.

f. *Refleksi (Reflection)*

³⁰Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, hlm.267

Menurut Rusman, refleksi adalah berpikir ke belakang tentang apa-apa yang sudah dilakukan di masa lalu, siswa mengendapkan apa yang baru dipelajarinya sebagai struktur pengetahuan baru yang merupakan pengayaan atau revisi dari pengetahuan sebelumnya. Pada saat refleksi, siswa diberi kesempatan untuk mencerna, menimbang, membandingkan, menghayati dan melakukan diskusi dengan dirinya sendiri (*learning to be*).³¹

Sejalan dengan pernyataan di atas, Wina Sanjaya juga menjelaskan bahwa refleksi adalah proses pengendapan pengalaman yang telah dipelajari yang dilakukan dengan cara mengurutkan kembali kejadian-kejadian atau peristiwa pembelajaran yang telah dilaluinya. Melalui proses refleksi, pengalaman belajar itu akan dimasukkan dalam struktur kognitif siswa yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari pengetahuan yang dimilikinya.³²

Dengan adanya refleksi tentang pemahaman yang telah lalu, maka siswa akan mencerna dan menghayati serta mendiskusikan pengalaman atau pengetahuan nyata yang diperolehnya dengan pemahaman yang dipelajari saat ini sehingga akan meningkatkan memori kognitif siswa hingga menjadi pemahaman atau konsep yang tidak terpisah-pisah.

Pembelajaran dengan model CTL dalam prinsi refleksi ini bukan hanya terjadi di ruang kelas saja akan tetapi yang lebih penting adalah bagaimana guru mampu mengajak siswa untuk membawa pengalaman belajarnya ke luar kelas, sehingga siswa dapat dilatih untuk memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Siswa akan mampu untuk mengaplikasikan pengetahuannya ketika pengalaman belajar yang dimilikinya telah

³¹Rusman, *Seri Manajemen Sekolah Bermutu; Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*, hlm. 197

³²Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, hlm.268

terinternalisasi dengan konsep pembelajaran yang ia pelajari dan akan menjadi suatu pembelajaran yang lebih bermakna.

g. Penilaian Sebenarnya (*authentic Assesment*)

Prinsip terakhir dari pembelajaran kontekstual adalah penilaian. Penilaian menurut Kusaeri dan Suprananto adalah Suatu prosedur sistematis dan mencakup kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan tentang karakteristik seseorang atau objek.³³ Sarwiji Suwandi juga menjabarkan bahwa penilaian adalah suatu proses untuk mengetahui apakah proses dan hasil dari suatu program kegiatan telah sesuai dengan tujuan atau kriteria yang telah ditetapkan.³⁴

Jadi penilaian dapat dipahami sebagai suatu proses memberikan nilai terhadap suatu objek atau seseorang untuk mengetahui apakah telah berhasil atau belum terhadap suatu kegiatan yang telah dilaksanakan berdasarkan kriteria ataupun ketentuan yang telah ditetapkan atau direncanakan.

Penilaian sangat penting dilakukan untuk mengevaluasi atau melihat sejauh mana pelaksanaan dari program pendidikan yang telah direncanakan, hal ini juga sesuai dengan pendapat Huey-Tsyh Chen yang menyatakan bahwa: "*The kind of evaluation is an assessment of the actual implementation process compared to its original plan and rationale.*"³⁵ Adapun maksud dari pernyataan di atas salah satu bagian dari evaluasi adalah sebuah penilaian nyata terhadap program yang telah dilaksanakan yang dibandingkan dengan perencanaan awal dan yang bersifat rasional.

³³Kusaeri dan Suprananto, Pengukuran dan Penilaian Pendidikan, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), hlm. 8

³⁴Sarwiji Suwandi, Model Assesmen dalam Pembelajaran, (Surakarta: Yuma Pustaka, 2009), hlm. 7

³⁵Huey-Tsyh Chen, *Practical Program Evaluation: Assessing and Improving Planning, Implementation and Effectiveness*, (London: Sage Publication, 2005), hlm. 159

Wina Sanjaya menjelaskan bahwa penilaian autentik adalah proses yang dilakukan guru untuk mengumpulkan informasi tentang perkembangan belajar yang dilakukan siswa. Penilaian ini diperlukan untuk mengetahui apakah siswa benar-benar belajar atau tidak, apakah pengalaman belajar siswa berpengaruh positif terhadap perkembangan baik intelektual maupun mental siswa. Penilaian autentik dilakukan secara terintegrasi dengan proses pembelajaran. Penilaian dilakukan secara terus menerus selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Oleh sebab itu, tekannannya diarahkan kepada proses belajar bukan hanya kepada hasil belajar.³⁶

Kegiatan penilaian merupakan tugas bagi guru untuk mengetahui seberapa jauh siswa mampu menguasai materi pembelajaran dan seberapa besar pengalaman belajar memberi pengaruh positif terhadap kecerdasan kognitif, afektif dan psikomotorik siswa selama dan setelah menerapkan model CTL. Guru akan melihat tingkat kemajuan siswa sepanjang proses pembelajaran sehingga guru dapat menentukan tindakan yang lebih tepat agar siswa dapat memahami konsep sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan

3. Langkah-langkah model pembelajaran kontekstual

Dalam kegiatan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model Pembelajaran Contextual Learning and Teaching, Rusman menjabarkan terdapat tujuh langkah pembelajaran sesuai dengan prinsip-prinsip CTL yang telah dipaparkan di atas. Adapun langkah-langkah kegiatan pembelajaran CTL adalah sebagai berikut:³⁷

- a. Mengembangkan pemikiran siswa untuk melakukan kegiatan belajar lebih bermakna, apakah dengan cara bekerja sendiri,

³⁶Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, hlm.268

³⁷Rusman, *Seri Manajemen Sekolah Bermutu; Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*, hlm. 192

menemukan sendiri dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan baru yang akan dimilikinya.

- b. Melaksanakan sejauh mungkin kegiatan inkuiri untuk semua topik yang diajarkan.
- c. Mengembangkan sifat ingin tahu siswa melalui memunculkan pertanyaan-pertanyaan
- d. Menciptakan masyarakat belajar, seperti melalui kegiatan kelompok berdiskusi, tanya jawab dan lain sebagainya.
- e. Menghirsikan model sebagai contoh pembelajaran, bisa melalui ilustrasi, model bahkan media yang sebenarnya.
- f. Membiasakan anak untuk melakukan refleksi dari setiap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
- g. Melakukan penilaian secara objektif, yaitu menilai kemampuan yang sebenarnya pada setiap siswa.

Tujuh langkah kegiatan pembelajaran dengan model CTL dilakukan oleh guru untuk dapat membimbing siswa belajar mengaitkan teori dengan kehidupan nyata, sehingga siswa dapat dilatih untuk lebih dewasa dalam bersikap dan bertindak secara ilmiah dan objektif. Pemahaman siswa juga lebih bertahan lama karena tidak hanya mengandalkan hafalan sebagai pemahaman konsep, akan tetapi dikaitkan dengan sesuatu yang bersifat konkret.

E. Model Discovery Learning

1. Pengertian model discovery learning

Ditinjau dari arti katanya, “*discover*” berarti menemukan dan “*discovery*” adalah penemuan..Robert B menyatakan bahwa “*discovery* adalah proses mental dimana anak atau individu mengasimilasi konsep dan prinsip”. Jadi seorang siswa dikatakan melakukan “*discovery*” bila anak terlihat menggunakan proses mentalnya dalam usaha menemukan konsep-konsep atau prinsip-prinsip. Proses-proses mental yang dilakukan, misalnya mengamati, menggolongkan, mengukur, menduga dan mengambil kesimpulan.³⁸

Oemar Malik dalam kutipan M.Tadkir Ilahi menyatakan bahwa *discovery* adalah proses pembelajaran yang menitikberatkan pada mental intelektual pada anak didik dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga menemukan suatu konsep yang dapat diterapkan di lapangan. Mulyasa juga menambahkan bahwa bahwa *discovery* merupakan strategi pembelajaran yang menekankan pengalaman langsung di lapangan, tanpa harus selalu bergantung pada teori-teori pembelajaran yang ada dalam pedoman buku pelajaran.³⁹

Sejalan dengan penjabaran di atas, Sund menjelaskan bahwa *discovery* adalah proses mental di mana siswa mampu mengasimilasikan sesuatu konsep atau prinsip. Proses mental tersebut ialah mengamati, mencerna, mengerti, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan dan sebagainya.⁴⁰

Dari beberapa pengertian di atas maka dapat dipahami bahwa model pembelajaran *discovery learning* suatu kerangka konseptual pembelajaran yang menitikberatkan pada penemuan konsep yang diperoleh oleh siswa. Penemuan konsep tersebut berasal dari pengalaman

³⁸Ahmadi Abu dan Tri Joko Prasetya, *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung: Pustaka Setia, hlm. 1997), hlm. 76

³⁹Mohammad Takdir Ilahi, *Pembelajaran Discovery Strategy & Mental Vocational Skill*, (Jogjakarta: DIVA Press, 2012), hlm. 29

⁴⁰Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, hlm. 23

langsung yang berhubungan dengan pemecahan masalah. Model pembelajaran ini memiliki peran yang penting dalam membentuk karakter peserta didik yang berwawasan luas serta mampu berpikir tajam dan mendalam dalam memahami permasalahan dan mampu memecahkan masalah-masalah dengan konsep atau prinsip yang ditemukannya sendiri.

Pembelajaran dengan model *discovery learning* sangatlah berbeda dengan pembelajaran konvensional yang hanya berupaya untuk menanamkan konsep ataupun materi pelajaran kepada siswa dengan peran siswa yang pasif. Pada *discovery learning* anak-anak tidak akan diberikan suatu konsep secara percuma, akan tetapi guru berupaya membimbing siswa untuk dapat melihat suatu permasalahan, mencari solusi permasalahan tersebut dan kemudian menemukan konsep atau prinsip yang tepat dari apa yang ia amati atau ia lakukan.

Dalam konsep pembelajaran, model *discovery learning* adalah suatu model yang meliputi kegiatan pembentukan konsep. Sebagaimana model *discovery* ini berangkat dari teori Bruner tentang kategorisasi yang menyatakan bahwa *discovery* adalah pembentukan kategori-kategori atau yang sering disebut dengan sistem *coding*. Pembentukan sistem *coding* tersebut dirumuskan sedemikian rupa membentuk relasi-relasi yang terjadi di antara objek-objek atau dan kejadian-kejadian.

Menurut Bruner penemuan adalah suatu proses, suatu jalan/cara dalam mendekati permasalahan bukannya suatu produk atau item pengetahuan tertentu. Bruner berpandangan bahwa belajar dengan penemuan adalah belajar untuk menemukan, dimana seorang pelajar dihadapkan pada suatu masalah kemudian siswa tersebut diarahkan untuk mencari jalan pemecahan masalah. Dalam memecahkan permasalahan tersebut, Bruner berharap siswa dapat berpartisipasi aktif dan saling mengenal adanya perbedaan kemampuan di antara mereka.

Guru memiliki peran sebagai fasilitator untuk dapat menunjang lancarannya proses pembelajaran. Kelancaran proses pembelajaran dapat didukung dengan suasana lingkungan (*discovery learning environment*), yaitu lingkungan yang dapat meningkatkan semangat belajar siswa agar

lebih kreatif dalam melakukan eksplorasi, penemuan-penemuan baru yang belum dikenal atau pengertian yang mirip dengan yang telah diketahui. Di dalam lingkungan belajar *discovery learning*, guru dapat memfasilitasi proses belajar kreatif siswa dengan berdasarkan pada manipulasi bahan pelajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.

Menurut Bruner perkembangan kognitif siswa harus melalui tiga tahap yaitu sebagai berikut:

- a. Tahap *enactif*, seorang melakukan aktivitas-aktivitas dalam upaya untuk memahami lingkungan sekitarnya, artinya dalam memahami dunia sekitarnya anak menggunakan pengetahuan motorik, misalnya melalui gigitan, sentuhan, pegangan dan sebagainya.
- b. Tahap *iconic*, seorang memahami objek-objek atau dunianya melalui gambar-gambar dan visualisasi verbal. Artinya, dalam memahami dunia sekitarnya anak belajar melalui bentuk perumpamaan (*tampil*) dan perbandingan (*komparasi*)
- c. Tahap *symbolic*, seseorang telah mampu memiliki ide-ide atau gagasan-gagasan abstrak yang sangat dipengaruhi oleh kemampuannya dalam berbahasa dan logika. Dalam memahami dunia sekitarnya, anak belajar melalui simbol-simbol bahasa, logika, matematika dan sebagainya.⁴¹

Dengan menciptakan lingkungan belajar yang mampu merangsang kreativitas siswa, maka guru dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk bisa menjadi seorang *problem solver* ataupun seorang ilmuwan. Dengan model pembelajaran *discovery learning* ini, maka siswa akan mendapatkan pemahaman yang lebih bermakna daripada hanya sekedar hapalan konsep semata.

Discovery learning memiliki tujuan yang jelas dalam merancang pembelajaran yang dapat melejitkan potensi belajar siswa. Adapun tujuan

⁴¹Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, hlm. 26

pembelajaran berbasis penemuan atau *discovery learning* adalah sebagai berikut yaitu:

- a. Meningkatkan semangat dan partisipasi siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran
- b. Mendorong siswa untuk mampu melakukan penyelidikan dan menemukan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi sesuai dengan teori yang dipelajari sehingga lebih mudah untuk diingat oleh siswa
- c. Memberikan fasilitas kepada siswa untuk mampu menemukan sebuah konsep yang berasal dari sesuatu yang konkret ataupun abstrak serta mampu memprediksi informasi tambahan yang akan dipelajari
- d. Membantu siswa untuk menjalin sistem kerja sama yang baik antar sesama siswa untuk saling memberi dan menerima ide atau masukan dari orang lain.
- e. Memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar menjadi seorang penemu konsep untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

2. Kelebihan model pembelajaran *discovery learning*

Kegiatan pembelajaran dengan penerapan model *discovery learning* memiliki banyak kelebihan, diantaranya adalah sebagai berikut.⁴²

- a. Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses- proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya.
- b. Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer.
- c. Menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.

⁴²Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*, (Jakarta: Kemendikbud, 2013), hlm. 3-4

- d. Metode ini memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- e. Menyebabkan siswa mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akal nya dan motivasi sendiri.
- f. Metode ini dapat membantu siswa memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
- g. Berpusat pada siswa dan guru berperan sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan. Bahkan gurupun dapat bertindak sebagai siswa, dan sebagai peneliti di dalam situasi diskusi.
- h. Membantu siswa menghilangkan skeptisme (keragu-raguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti.
- i. Siswa akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- j. Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.
- k. Mendorong siswa berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
- l. Mendorong siswa berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
- m. Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik
- n. Situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.
- o. Proses belajar meliputi sesama aspeknya siswa menuju pada pembentukan manusia seutuhnya.
- p. Meningkatkan tingkat penghargaan pada siswa.
- q. Kemungkinan siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar.
- r. Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu.

Beberapa kelebihan model pembelajaran *discovery* ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi guru untuk mampu menerapkan model pembelajaran *discovery learning* ini dalam pembelajaran yang berhubungan dengan kehidupan yang nyata (konkret), sehingga siswa dapat melakukan kegiatan pembelajaran dengan mengamati, mencoba

dan menemukan konsep yang tepat dengan kreativitas siswa yang beragam.

3. Manfaat model pembelajaran *discovery learning*

Selaras dengan tujuan diterapkannya model pembelajaran *discovery learning*, diharapkan siswa juga memperoleh manfaat dari kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ini. Adapun manfaat dari model pembelajaran *discovery learning* adalah sebagai berikut:⁴³

- a. Peserta didik aktif dalam kegiatan belajar, sebab ia berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir
- b. Peserta didik memahami benar bahan pelajaran, sebab mengalami sendiri proses menemukan. Sesuatu dengan cara ini lebih lama diingat.
- c. Menemukan sendiri menimbulkan rasa puas. Kepuasan batin ini mendorong ingin melakukan penemuan lagi sehingga minat belajarnya meningkat
- d. Peserta didik yang memperoleh pengetahuan dengan metode penemuan akan lebih mampu mentransfer pengetahuannya ke berbagai konteks.
- e. Metode ini melatih peserta didik untuk lebih banyak belajar sendiri.

Dari beberapa manfaat yang akan diperoleh siswa ketika guru mampu menerapkan model pembelajaran *discovery learning* dengan baik yakni siswa akan terbiasa terlatih untuk bisa belajar mandiri dan melatihnya untuk bersikap bijaksana untuk menyelesaikan segala permasalahan yang dihadapi. Jiwa mental siswa akan terbentuk lebih berani dan tidak hanya mengharap pemberian orang lain saja, akan tetapi berupaya untuk memberi dan menyalurkan kreativitasnya untuk orang lain.

⁴³Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, hlm. 27

4. Langkah-langkah pembelajaran *discovery learning*

Untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran *discovery learning*, guru harus mampu melakukan beberapa langkah pembelajaran yang tepat. Adapun langkah-langkah pembelajaran dengan model *discovery learning* adalah sebagai berikut:⁴⁴

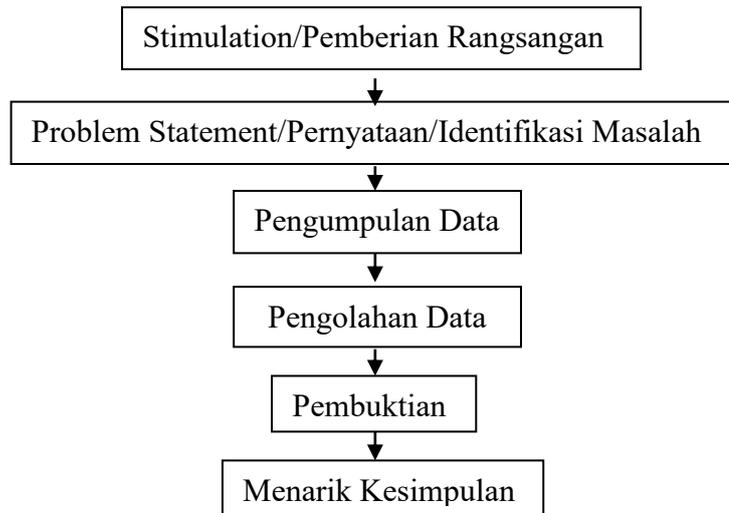
a. Langkah Persiapan

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

b. Pelaksanaan Model *Discovery Learning*

Menurut Syah dalam mengaplikasikan model *discovery learning* di kelas, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

⁴⁴Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar, *Panduan Teknis Pembelajaran dan Penilaian*, hlm. 28-29



Adapun sintaksis Pembelajaran Berbasis Penemuan (Discovery Learning) adalah sebagai berikut:

Tahap	Kegiatan Guru dan Siswa
Tahap 1: (Pemberian Rangsangan) menyediakan fakta awal untuk diamati oleh siswa	Guru menyajikan beberapa contoh dan bukan contoh dari suatu konsep sehingga peserta didik merasa tertarik untuk bertanya lebih jauh
Tahap 2: (Identifikasi Masalah) Mengklasifikasikan fakta yang diusulkan siswa	Guru mendorong anak untuk menanyakan fakta tambahan dan guru meresponnya dengan mengatakan "contoh" atau "bukan contoh" sehingga siswa memperoleh lebih banyak contoh dan bukan contoh.
Tahap 3: Menghasilkan dugaan tentang maksud dari fakta	Guru mengajak siswa untuk merumuskan dugaan mereka tentang konsep yang dipelajari dari contoh-contoh tersebut.
Tahap 4. Pengumpulan Data	Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan informasi terhadap masalah yang dipelajari melalui berbagai cara: membaca sumber, diskusi dan seterusnya.
Tahap 5. (Pembuktian) Menganalisis fakta dengan mencari polanya	Guru menata contoh-contohnya saja dan mengajak siswa untuk menemukan kesamaan dari contoh-contoh tersebut.

Tahap 6: Memfasilitasi siswa untuk berbagi hasil penalaran (dugaannya)	Guru mengajak kelompok-kelompok untuk berbagi dugaannya dan mendiskusikan sehingga diperoleh dugaan bersama
Tahap 7: Mendorong siswa untuk menyimpulkan	Guru membeikan penegasan tentang maksud dari konsep itu
Tahap 8: Membantu siswa lebih mantap memahami konsepnya	Guru memberikan latihan-latihan untuk memantapkan pemahaman siswa.

Kegiatan pembelajaran dengan model discovery learning menuntut siswa untuk menemukan konsep pembelajaran yang dipelajari. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati, bertanya, berdiskusi, menalar dan mencoba sesuatu untuk bisa menyelesaikan permasalahan yang dihadapkan kepada siswa, hingga akhirnya mereka dapat menemukan konsep pembelajaran itu sendiri. Kemudian guru hanya meluruskan dan memberikan tambahan dari hasil pemahaman siswa tersebut.

Pelaksanaan pembelajaran dengan model discovery learning dapat berlangsung dalam satu kali tatap muka, oleh karena itu guru harus mampu mengelola kelas agar siswa tetap dapat berperan aktif dengan memanfaatkan waktu secara efektif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pembelajaran dapat berlangsung secara optimal jika guru mampu memposisikan peran sebagai fasilitator, pembimbing dan motivator yang inspiratif bagi siswa dan akhirnya akan lahirnya generasi-generasi yang berwawasan luas dan berjiwa ilmiah.

F. Model pembelajaran STM (Sains Teknologi Masyarakat)

1. Pengertian model pembelajaran STM

Istilah Sains Teknologi Masyarakat atau lebih sering dikenal dengan model pembelajaran STM berasal dari bahasa Inggris yaitu *Science Technology Society*. STM berawal dari pendapat John Ziman dalam bukunya yang berjudul *Teaching and Learning about Science and Society*. Pembelajaran dengan menggunakan model *Science Technology Society* menggunakan teknologi sebagai penghubung antara sains dan masyarakat. Model pembelajaran STM bertujuan dalam pembelajaran IPA bertujuan untuk membentuk individu yang memiliki literasi sains dan teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungannya.⁴⁵

Menurut Yager dalam kutipan Setiawan dkk, model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah sebagai salah satu model pembelajaran inovatif yang memanfaatkan isu lingkungan dalam proses pembelajaran, secara teori mampu membentuk individu agar memiliki kemampuan untuk menumbuhkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif. Pembelajaran melalui model pembelajaran STM bersifat kontekstual, artinya langsung mengaitkan dengan kehidupan nyata siswa. Hal senada juga disampaikan oleh Lestari dkk mengenai manfaat model pembelajaran STM diantaranya kegiatan belajar menjadi lebih menarik dan tidak membosankan, sehingga motivasi belajar siswa akan lebih tinggi; hakikat belajar akan lebih bermakna sebab siswa dihadapkan pada situasi dan keadaan yang sebenarnya atau bersifat alami; bahan yang dipelajari lebih faktual sehingga kebenarannya atau bersifat alami; kegiatan belajar siswa menjadi lebih komprehensif dan lebih aktif sebab dapat dilakukan dengan berbagai cara; sumber belajar menjadi

⁴⁵ Anna Poedjiadi, Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), hlm. 99

lebih kaya; siswa dapat memahami dan menghayati aspek kehidupan yang ada di lingkungannya.⁴⁶

Model pembelajaran STM pembelajaran yang lebih berorientasi untuk melatih siswa dalam mengaplikasikan atau menerapkan konsep sains ke dalam teknologi untuk memecahkan masalah-masalah yang ada di masyarakat atau lingkungan. Pembelajaran ini berupaya untuk melatih, membimbing dan mendidik siswa untuk sadar dan peduli terhadap lingkungan dan masyarakat, memahami hakikat pembelajaran sains serta paham akan teknologi untuk dapat memecahkan berbagai masalah yang timbul di lingkungan sekitar dengan menerapkan konsep dan nilai-nilai sains dan teknologi tersebut.

Menurut NSTA Report (1991 dalam Rusmansyah 2001) Sains-Teknologi-Masyarakat merupakan terjemahan dari *Sains-Technology-Society* (STS), yaitu suatu usaha untuk menyajikan Ilmu Pengetahuan Alam dengan mempergunakan masalah-masalah dari dunia nyata. STM adalah suatu pendekatan yang mencakup seluruh aspek pendidikan yaitu tujuan, topik/masalah yang akan dieksplorasi, strategi pembelajaran, evaluasi, dan persiapan/kinerja guru. Pendekatan ini melibatkan siswa dalam menentukan tujuan, prosedur pelaksanaan, pencarian informasi dan dalam evaluasi. Tujuan utama pendekatan STM ini adalah untuk menghasilkan lulusan yang cukup mempunyai bekal pengetahuan sehingga mampu mengambil keputusan penting tentang masalah-masalah dalam masyarakat sehingga dapat mengambil tindakan sehubungan dengan keputusan yang diambilnya.⁴⁷

Adapun istilah lain menurut para praktisi pendidikan bahwa Science Technology Society diterjemahkan menjadi Sains Teknologi Masyarakat atau SATEMAS atau ITMA, *Science Environment Technology* (SET) dan *Science Environment Technology Society* (SETS)

⁴⁶Setiawan dkk, Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat terhadap Pemahaman Konsep Biologi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA, e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Prodi IPA, Volume 3 tahun 2013, hlm.

⁴⁷Safitri Yosita Ratri, *Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) bagi Pengembangan Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar*, (Prodi PGSD, FIP UNY, 2013), hlm. 6-7

yang disingkat dengan Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat).⁴⁸

Beberapa istilah model pembelajaran STM di atas intinya semua memiliki makna yang sama yaitu pembelajaran yang mengajarkan kepada siswa tentang konsep sains dan teknologi dan penerapannya di dalam penyelesaian masalah-masalah yang ada di masyarakat ataupun lingkungan sekitar, sehingga pembelajaran sains yang dipelajari di sekolah dan teknologi yang berkembang saat ini memberikan dampak positif terhadap kemajuan masyarakat.

2. Karakteristik model pembelajaran STM

Menurut Yager dalam kutipan Dwi Gusfarenie model pembelajaran dengan program Sains Teknologi Masyarakat pada umumnya memiliki karakteristik/ciri-ciri sebagai berikut:⁴⁹

- a. Identifikasi masalah-masalah setempat yang memiliki kepentingan dan dampak.
- b. Penggunaan sumber daya setempat (manusia, benda, lingkungan) untuk mencari informasi yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah.
- c. Keikutsertaan yang aktif dari siswa dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Perpanjangan belajar di luar sekolah dan sekolah
- e. Fokus kepada dampak sains dan teknologi terhadap siswa
- f. Suatu pandangan bahwa isi dari pada sains bukan hanya konsep-konsep saja yang harus dikuasai siswa dalam tes
- g. Penekanan pada keterampilan proses dimana siswa dapat menggunakan dalam memecahkan masalah

⁴⁸Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), hlm. 115

⁴⁹Dwi Gusfarenie, *Model Pembelajaran Sains dan Teknologi Masyarakat*, e-Journal, Education of Biology, Vol 4, tahun (Bandung: UPI, 2013), hlm. 27

- h. Penekanan pada kesadaran karir yang berkaitan dengan sains dan teknologi
- i. Kesempatan bagi siswa untuk berperan sebagai warga negara dimana ia mencoba untuk memecahkan isu-isu yang telah diidentifikasi
- j. Identifikasi bagaimana sains dan teknologi berdampak di masa depan.
- k. Kebebasan atau otonomi dalam proses belajar

Model pembelajaran STM dengan karakteristiknya yang berupaya untuk memberi kesempatan pada setiap peserta didik untuk mampu berperan sebagai *problem solver* yang ada di lingkungan ataupun di masyarakat. Guru berupaya untuk melatih keterampilan siswa untuk mampu menciptakan ide-ide kreatif siswa untuk membangun masyarakat dan memajukan daerahnya dengan teknologi yang berkembang. Dengan kata lain, STM ini mencetak generasi bangsa yang mampu memberikan sumbangsih pemikiran dan keterampilannya untuk melestarikan bumi Indonesia dengan pemanfaatan teknologi yang tepat.

3. Kelebihan model pembelajaran STM

Model pembelajaran STM dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar, minat belajar siswa dan keterampilan sosial siswa. Hal ini karena pembelajaran STM memiliki beberapa kelebihan. Menurut Lilik dalam kutipan Dwi Gusfarenie kelebihan model pembelajaran STM diantaranya adalah sebagai berikut:⁵⁰

- a. Dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan intelektualnya dalam berpikir logis dan memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Dapat membantu siswa mengenal dan memahami sains dan teknologi serta besarnya peranan sains dan teknologi dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

⁵⁰Dwi Gusfarenie, *Model Pembelajaran Sains dan Teknologi Masyarakat*, e-Journal, Education of Biology, Vol 4, tahun (Bandung: UPI, 2013), hlm. 27

- c. Dapat membantu siswa memperoleh prinsip-prinsip sains dan teknologi yang diperkirakan akan dijumpainya dalam kehidupannya kelak.
- d. Siswa lebih bebas berkreativitas selama proses pembelajaran berlangsung.

Keempat kelebihan pembelajaran STM di atas selaras dengan tujuan diterapkannya model pembelajaran STM. Yager dalam kutipan Dwi Agusfarenie menjelaskan bahwa tujuan utama pendidikan sains dengan menggunakan model pembelajaran STM adalah mempersiapkan siswa menjadi warga negara dan warga masyarakat yang memiliki suatu kemampuan dan dasar untuk:⁵¹

- a. Menyelidiki, menganalisis, memahami dan menerapkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dan \proses-proses sains dan teknologi pada situasi nyata.
- b. Melakukan perubahan.
- c. Membuat keputusan-keputusan yang tepat dan mendasar tentang isu atau masalah-masalah yang sedang dihadapi yang memiliki komponen sains dan teknologi.

Sains Teknologi Masyarakat bertujuan untuk mencetak generasi bangsa yang berkarakter ilmunan dan mampu memecahkan masalah yang ada di lingkungan sehingga dapat membantu pembangunan masyarakat dengan menggabungkan peran sains dan teknologi. Dengan kata lain, pembelajaran dengan model STM diharapkan mampu menanamkan karakter siswa yang sigap dan tanggap terhadap permasalahan-permasalahn di masyarakat dengan penerapan sains dan teknologi sebagai upaya menuju perubahan yang lebih baik.

⁵¹Dwi Gusfarenie, *Model Pembelajaran Sains dan Tekologi Masyarakat*, e-Journal, Education of Biology, Vol 4, tahun (Bandung: UPI, 2013), hlm. 26

4. Tahap pelaksanaan model pembelajaran STM

Guru dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran model STM dengan menerapkan beberapa tahapan kegiatan berikut ini:⁵²

a. Pendahuluan: Inisiasi/Invitasi/Apersepsi/Eksplorasi

Pada tahap ini, siswa diharapkan dapat memusatkan perhatian pada pembelajaran untuk dapat mengaitkan peristiwa yang telah diketahui dengan materi yang akan dibahas, sehingga tampak adanya kesinambungan pengetahuan, karena diawali dengan hal-hal yang telah diketahui siswa.

b. Pembentukan/Pengembangan Konsep

Selanjutnya, guru melibatkan siswa secara aktif untuk membentuk konsep melalui konstruksi pengetahuannya sendiri berdasarkan hasil observasi, eksperimen dan diskusi. Kegiatan ini dimaksudkan untuk menantang siswa agar mereka memperoleh perkembangan isu-isu aktual yang sedang beredar di lingkungan masyarakat.

c. Aplikasi Konsep dalam Kehidupan:

Tahap ini adalah tahap penyelesaian masalah atau analisis isu. Setiap konsep yang dibangun oleh siswa digunakan untuk menyelesaikan masalah atau menganalisa masalah, siswa dapat melaksanakan tindakan konkrit yang disadari oleh rasa kepeduliannya terhadap lingkungan dan masyarakat sekitarnya.

d. Pematapan Konsep

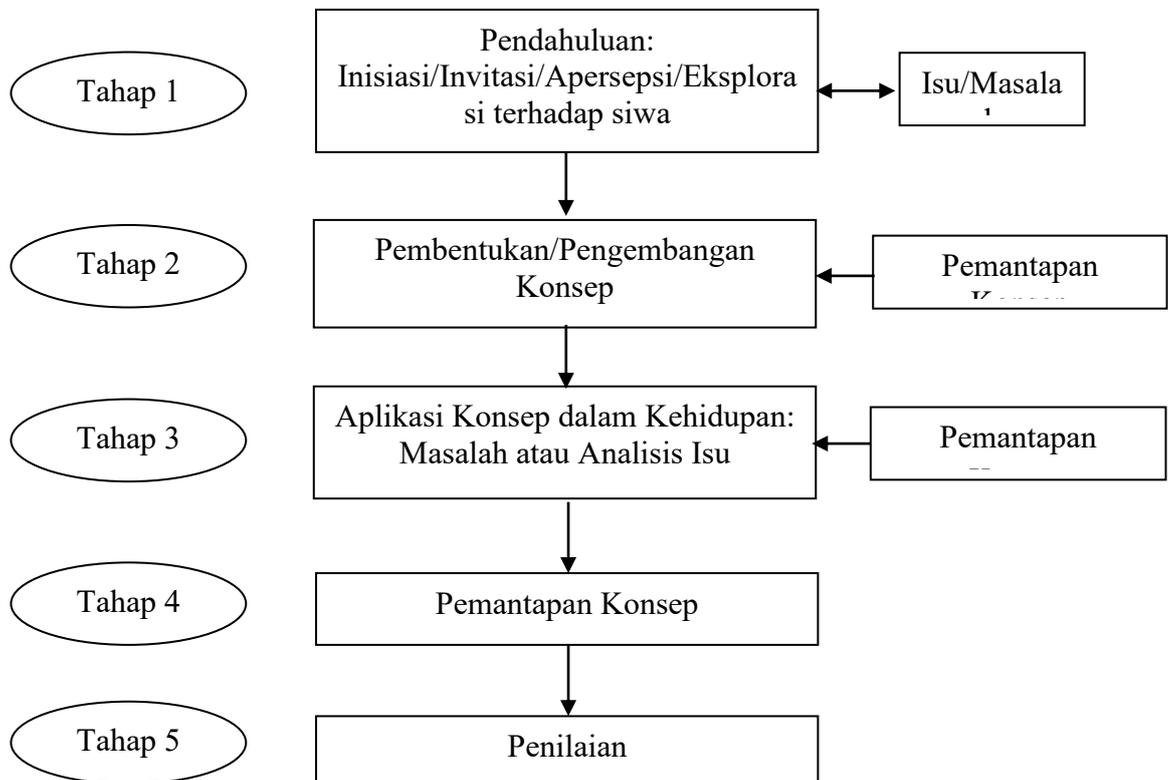
Pada tahap ini, guru memiliki peran sebagai pembimbing untuk meluruskan konsep jika ada kesalahpahaman (miskonsepsi) selama kegiatan berlangsung.

e. Penilaian/Evaluasi

Kegiatan evaluasi mencakup hubungan antara tujuan dengan produk dan proses belajar, perbedaan antara kecakapan dan kematangan serta latar belakang siswa, kualitas, efisiensi dan keefektifan serta fungsi program juga harus dievaluasi.

⁵²Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*, hlm.127-130

Berdasarkan penjelasan tentang tahapan pelaksanaan model pembelajaran STM di atas, Prof.Dr. Anna Poedjiadi dalam bukunya membuat bagan tahap pembelajaran STM untuk dapat dipahami lebih mudah, yaitu sebagai berikut:



Gambar. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat.⁵³

Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat memiliki efek positif dalam pengembangan kecerdasan kognitif, afekti dan psikomotorik siswa. Di samping pemahaman konsep sains yang ditransfer ke dalam memori otak siswa, penanaman nilai sikap sains untuk bisa menyadari bahwa setiap manusia memiliki tanggung jawab dalam menjaga dan melestarikan alam dengan ilmu dan akhlak yang baik, salah satunya akhlak terpuji, yaitu kepedulian terhadap lingkungan. Ketika siswa telah memahami konsep ilmu pengetahuan alam dan peran

⁵³Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*, hlm.126

teknologi dalam kehidupan, diharapkan siswa dapat terlatih untuk berfikir tentang kebutuhan masyarakat ataupun memiliki sikap yang bijaksana dalam menangani masalah-masalah yang ada di lingkungan dengan memanfaatkan teknologi sebagai jembatan antara sains dan masyarakat.

Dalam pelaksanaan model pembelajaran STM, Nana Djumhana memaparkan bahwa terdapat lima ranah yang dapat dikembangkan dalam proses pembelajarannya, antara lain:⁵⁴

- a. Konsep, ranah ini merupakan produk sains berupa fakta, prinsip, hukum dan teori
- b. Proses, merupakan aktivitas atau keterampilan yang dilakukan oleh para ilmuwan untuk memecahkan berbagai masalah, ranah ini digunakan sebagai keterampilan proses sains yang meliputi keterampilan mengamati, mengelompokkan, mengukur, mengkomunikasikan, melakukan inferensi dan melaksanakan eksperimen.
- c. Aplikasi, ranah ini mendorong siswa dapat mengaplikasikan konsep dan keterampilan yang telah dipelajarinya untuk memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari
- d. Kreativitas, membuat anak menjadi kreatif dalam memecahkan permasalahan dan mampu mencari jalan keluar dari setiap permasalahan yang dihadapinya. Hal ini dapat dikembangkan dengan merancang pembelajaran agar siswa dapat melakukan eksplorasi, memanipulasi pengujian dan percobaan.
- e. Sikap, bertujuan untuk mengembangkan sikap positif terhadap sains dan terhadap diri siswa sendiri agar memiliki kepekaan dan rasa hormat terhadap orang lain dan lingkungan serta mampu mengekspresikan perasaannya secara konstruktif.

⁵⁴Nana Djumhana, *Pengembangan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Peningkatan Kualifikasi Guru Madrasah dan Guru PAI pada Sekolah*, (Jakarta: Dirjenpendis, 2009), hlm. 71-72

Melalui kelima ranah yang dikembangkan oleh guru dalam pembelajaran dengan model STM, diharapkan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal sebagaimana tujuan dari penerapan model pembelajaran STM adalah untuk mempersiapkan siswa sebagai anggota masyarakat yang dapat menerapkan dan mengamalkan nilai-nilai sains dan teknologi dalam rangka mewujudkan tatanan kehidupan masyarakat serta mampu memecahkan berbagai permasalahan lingkungan sekitarnya.

BAB IV

EKSPERIMEN DALAM PEMBELAJARAN IPA

A. Pengertian Eksperimen Dalam Pembelajaran IPA

Eksperimen dalam pembelajaran IPA adalah sebuah metode atau teknik pengajaran yang bertujuan untuk memperoleh data atau informasi dengan cara melakukan suatu kegiatan atau tindakan secara sistematis dan terencana dalam rangka menguji suatu hipotesis atau gagasan yang ingin diuji kebenarannya. Dalam konteks pembelajaran IPA, eksperimen sering digunakan sebagai metode untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep IPA dan juga untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Proses melakukan eksperimen dalam pembelajaran IPA, siswa akan mengamati fenomena atau kejadian yang terjadi, merumuskan hipotesis tentang penyebab atau faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian tersebut, merancang eksperimen atau percobaan untuk menguji hipotesis tersebut, mengumpulkan dan menganalisis data yang diperoleh dari eksperimen, serta menarik kesimpulan dari hasil analisis data tersebut.

Dalam pembelajaran IPA, eksperimen dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis alat atau bahan, seperti alat-alat laboratorium, bahan-bahan kimia, bahan-bahan biologi, atau bahan-bahan fisika. Dalam eksperimen, siswa biasanya diminta untuk mengamati, mengeksplorasi, dan mengukur fenomena alam dengan menggunakan instrumen yang sesuai, seperti pengukur suhu, pengukur waktu, dan lain sebagainya. Kemudian, hasil pengamatan dan pengukuran tersebut dianalisis untuk menarik kesimpulan yang didukung oleh data yang ada. Eksperimen juga dapat dilakukan di luar ruangan atau di lingkungan alam, seperti dalam pembelajaran ekologi dan lingkungan.

Dengan melakukan eksperimen dalam pembelajaran IPA, siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, seperti mengamati, mengumpulkan data, merancang eksperimen, menganalisis data, menarik kesimpulan, serta berkomunikasi secara ilmiah. Selain itu, melalui eksperimen juga diharapkan siswa dapat meningkatkan rasa ingin tahu, kreativitas, serta keberanian untuk berpikir dan bertindak secara mandiri dan terbuka terhadap ide-ide baru dan konsep-konsep yang kompleks dalam bidang IPA.

Melalui eksperimen, siswa dapat belajar dengan lebih interaktif dan aktif dalam memahami konsep-konsep sains, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan logis. Selain itu, eksperimen juga dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, bekerjasama dalam kelompok, dan mengembangkan sikap ilmiah yang objektif dan kritis.

B. Peran Eksperimen Dalam Pembelajaran IPA

Peran eksperimen dalam pembelajaran IPA adalah sebagai salah satu metode yang efektif untuk mengembangkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam memahami konsep-konsep IPA. Melalui eksperimen, siswa dapat mengamati, mengeksplorasi, dan menguji hipotesis mereka tentang fenomena alam yang terkait dengan konsep IPA. Dengan cara ini, siswa dapat memahami secara lebih dalam konsep-konsep IPA dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta mengembangkan kreativitas dan inovasi dalam menjawab pertanyaan yang ada.

Eksperimen juga dapat membantu siswa untuk memahami bahwa ilmu pengetahuan adalah suatu proses, bukan sekadar kumpulan fakta atau informasi. Siswa dapat memahami bagaimana konsep-konsep IPA dihasilkan melalui pengamatan dan eksperimen yang dilakukan oleh ilmuwan, serta bagaimana ilmuwan membangun pengetahuan baru dengan memecahkan masalah-masalah yang ada.

Dalam konteks pembelajaran IPA, eksperimen dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains, seperti mengamati, mengukur, menafsirkan data, merancang eksperimen, dan menarik kesimpulan. Selain itu, eksperimen juga dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan sosial seperti bekerja sama dalam tim, berkomunikasi, dan membangun kepercayaan diri dalam menggunakan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah-masalah.

Dalam pengembangan kurikulum IPA, eksperimen dapat menjadi salah satu metode yang efektif untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Eksperimen dapat dikembangkan sesuai dengan konsep-konsep IPA yang diajarkan, dan dapat dilakukan dalam berbagai tingkatan, mulai dari tingkat dasar hingga tingkat yang lebih kompleks. Dengan demikian, eksperimen dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep IPA secara lebih baik dan juga

membantu mereka mengembangkan keterampilan proses sains yang diperlukan untuk menjadi ilmuwan yang handal.

Dalam hal ini, peran eksperimen dalam pembelajaran IPA sangat penting, karena dapat membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep ilmiah. Selain itu, eksperimen juga dapat meningkatkan minat siswa terhadap sains dan teknologi, karena memberikan pengalaman langsung yang menyenangkan dan memuaskan. Melalui eksperimen, siswa dapat merasakan kegembiraan dan kepuasan dari menemukan sesuatu yang baru dan mengembangkan keterampilan yang berguna dalam kehidupan sehari-hari.

Eksperimen merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam pembelajaran IPA. Berikut adalah peran eksperimen dalam pembelajaran IPA:

1. Mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran: Dalam eksperimen, siswa dituntut untuk aktif dalam proses pembelajaran karena mereka harus melakukan percobaan dan mengamati hasil yang didapat. Hal ini akan membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep ilmiah dengan cara yang lebih aktif dan terlibat.
2. Mengembangkan keterampilan saintifik: Melalui eksperimen, siswa akan belajar untuk mengembangkan keterampilan saintifik seperti mengamati, merencanakan percobaan, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Keterampilan ini sangat penting dalam pembelajaran IPA dan dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep ilmiah dengan cara yang lebih mendalam.
3. Meningkatkan rasa ingin tahu: Eksperimen dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa tentang alam dan fenomena di sekitar mereka. Dengan melakukan eksperimen, siswa akan terlibat langsung dalam proses penemuan dan penjelasan ilmiah tentang dunia di sekitar mereka.
4. Menumbuhkan kemampuan berpikir kritis: Dalam eksperimen, siswa harus melakukan pengamatan dan analisis data untuk membuat kesimpulan yang tepat. Hal ini dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis yang penting dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.

5. Mengembangkan sikap ilmiah: Melalui eksperimen, siswa dapat mengembangkan sikap ilmiah seperti objektivitas, keterbukaan terhadap ide-ide baru, dan kerelaan untuk mempertanyakan kesimpulan yang telah ditarik sebelumnya. Hal ini dapat membantu siswa untuk mengembangkan rasa ingin tahu yang lebih besar tentang dunia di sekitar mereka dan untuk terus belajar sepanjang hidup mereka.

C. Jenis-Jenis Eksperimen Dalam Pembelajaran IPA

Jenis-jenis eksperimen dalam pembelajaran IPA dapat didefinisikan sebagai variasi eksperimen yang dilakukan dalam pembelajaran sains untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang fenomena alam yang ada di sekitar kita. Eksperimen dalam pembelajaran IPA bertujuan untuk membantu siswa memahami konsep sains melalui observasi, pengukuran, dan analisis data. Beberapa jenis eksperimen dalam pembelajaran IPA meliputi:

1. Eksperimen kontrol

Eksperimen kontrol adalah sebuah metode eksperimen dalam penelitian ilmiah yang bertujuan untuk menguji efek suatu variabel terhadap hasil penelitian, dengan membandingkan hasil penelitian antara kelompok yang mengalami perlakuan atau manipulasi variabel tertentu (kelompok eksperimen) dan kelompok yang tidak mengalami manipulasi atau tetap (kelompok kontrol). Dalam pembelajaran IPA, eksperimen kontrol dapat digunakan untuk menguji efektivitas suatu strategi pembelajaran atau metode pembelajaran tertentu.

Contoh dari eksperimen kontrol dalam pembelajaran IPA adalah sebagai berikut: Seorang guru ingin menguji efektivitas penggunaan media audiovisual dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi IPA tentang struktur sel. Ia membagi kelas menjadi dua kelompok, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi materi IPA tentang struktur sel dengan menggunakan media audiovisual, sedangkan kelompok kontrol diberi materi yang sama tetapi tanpa menggunakan media audiovisual. Setelah itu, kedua kelompok diberikan tes yang sama untuk mengukur pemahaman mereka terhadap materi. Hasil tes kemudian dibandingkan antara kelompok eksperimen dan kelompok

kontrol, untuk melihat apakah penggunaan media audiovisual memberikan pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi IPA tentang struktur sel.

2. Eksperimen korelasional

Eksperimen korelasional merupakan jenis eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel. Dalam konteks pembelajaran IPA, eksperimen korelasional dapat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua konsep atau fenomena yang saling berhubungan dalam konteks sains.

Contoh dari eksperimen korelasional dalam pembelajaran IPA adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kualitas air sungai dengan kesehatan ikan di dalamnya. Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran kualitas air (seperti tingkat pH, kandungan oksigen, suhu, dll) dan juga pengukuran kesehatan ikan (seperti ukuran, berat, dan tingkat kelangsungan hidup). Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kualitas air sungai dengan kesehatan ikan di dalamnya. Dari hasil analisis dapat diketahui apakah kualitas air sungai mempengaruhi kesehatan ikan atau tidak.

3. Eksperimen lapangan

Eksperimen lapangan dalam pembelajaran IPA adalah salah satu jenis eksperimen yang dilakukan di luar lingkungan laboratorium atau kelas. Eksperimen ini bertujuan untuk mengobservasi fenomena alam atau kejadian yang terjadi di alam bebas. Contoh eksperimen lapangan dalam pembelajaran IPA adalah pengamatan terhadap hewan liar, tumbuhan, dan lingkungan di sekitar lingkungan sekolah atau tempat tinggal siswa.

Contoh lain dari eksperimen lapangan dalam pembelajaran IPA adalah penelitian tentang kualitas air di suatu danau atau sungai. Dalam penelitian ini, siswa dapat mengambil sampel air dan menganalisisnya di laboratorium untuk mengetahui kualitas air tersebut. Selain itu, siswa juga dapat mengamati tumbuhan dan hewan yang hidup di danau atau sungai tersebut untuk mengetahui keseimbangan ekosistem di sana.

Eksperimen lapangan dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep IPA secara lebih nyata dan mendalam, karena mereka dapat melihat fenomena alam atau kejadian tersebut secara langsung. Selain itu, eksperimen lapangan juga dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan observasi, identifikasi, dan pengukuran yang penting dalam ilmu IPA.

4. Eksperimen laboratorium

Eksperimen laboratorium dalam pembelajaran IPA merupakan salah satu jenis eksperimen di mana percobaan dilakukan di dalam laboratorium atau ruangan tertutup. Percobaan ini umumnya dilakukan dalam lingkungan yang dikendalikan dengan baik dan di bawah pengawasan yang ketat oleh guru atau asisten laboratorium. Tujuan dari eksperimen laboratorium adalah untuk memungkinkan siswa untuk melakukan pengamatan, pengukuran, dan manipulasi terhadap objek atau fenomena ilmiah yang terkait dengan pembelajaran IPA. Eksperimen laboratorium sering digunakan dalam pembelajaran IPA, khususnya pada bidang-bidang seperti kimia, fisika, dan biologi.

Contohnya adalah eksperimen yang dilakukan untuk menguji reaksi kimia antara dua atau lebih zat dengan menggunakan alat dan bahan tertentu di laboratorium kimia. Eksperimen ini dapat membantu siswa memahami sifat-sifat kimia suatu zat dan bagaimana zat tersebut bereaksi dengan zat lain. Selain itu, eksperimen laboratorium juga dapat digunakan untuk mempelajari fenomena fisika seperti gaya, energi, dan gerak dengan menggunakan alat-alat seperti meteran, penggaris, dan alat ukur lainnya. Contohnya adalah pengukuran panjang, massa, dan volume benda dengan menggunakan alat-alat tersebut.

Di bidang biologi, eksperimen laboratorium dapat dilakukan untuk menguji hipotesis tentang sifat-sifat organisme hidup dan hubungannya dengan lingkungan. Contohnya adalah penelitian tentang efek polusi air terhadap kesehatan ikan dalam suatu kolam dengan menggunakan alat-alat seperti pengukur pH dan kandungan oksigen dalam air.

Eksperimen laboratorium sangat berguna dalam mengembangkan keterampilan praktis siswa, seperti keterampilan laboratorium, kemampuan mengamati, dan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, eksperimen laboratorium juga dapat membantu siswa memahami dan mengingat konsep-konsep ilmiah dengan lebih baik melalui pengalaman langsung yang diperoleh dalam melakukan percobaan.

5. Eksperimen quasi eksperimental

Eksperimen quasi eksperimental merupakan metode eksperimen yang dilakukan dalam kondisi yang lebih fleksibel daripada eksperimen kontrol, namun tidak sepenuhnya dapat dikontrol seperti pada eksperimen sejati. Dalam eksperimen quasi eksperimental, peneliti tidak memiliki kendali penuh terhadap variabel independen dan tidak memilih subjek secara acak, melainkan menggunakan subjek yang tersedia.

Contohnya dalam pembelajaran IPA adalah ketika seorang guru ingin menguji efektivitas penggunaan media pembelajaran tertentu, namun tidak dapat memilih subjek secara acak karena subjek tersebut diambil dari kelas yang sama. Guru tersebut kemudian membagi kelas menjadi dua kelompok, satu kelompok yang menggunakan media pembelajaran dan satu kelompok yang tidak menggunakan media pembelajaran. Dalam hal ini, guru tidak memiliki kendali penuh terhadap variabel independen karena tidak dapat memilih subjek secara acak, sehingga disebut sebagai eksperimen quasi eksperimental.

BAB V

TEKNOLOGI DAN SAINS

A. Konsep Dasar Teknologi Dan Sains

Teknologi adalah penerapan pengetahuan yang didapat dari sains untuk menciptakan atau meningkatkan alat, mesin, sistem, atau proses yang dapat memenuhi kebutuhan manusia. Teknologi terus berkembang dan meningkatkan kualitas hidup manusia dengan mengoptimalkan proses produksi, transportasi, komunikasi, dan banyak lagi.

Sementara itu, sains adalah studi sistematis tentang alam semesta dan bagaimana segala sesuatu di dalamnya bekerja. Sains mencakup berbagai bidang seperti fisika, biologi, kimia, dan matematika, dan berfokus pada mengumpulkan data melalui metode ilmiah untuk mengembangkan pemahaman tentang alam semesta.

Konsep dasar teknologi adalah menciptakan atau meningkatkan alat, mesin, sistem, atau proses untuk memenuhi kebutuhan manusia, dengan memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh dari sains. Teknologi melibatkan aplikasi praktis dari sains dan berfokus pada pengembangan dan produksi barang dan jasa yang dapat meningkatkan kualitas hidup manusia. Teknologi berkembang dengan cepat dan terus meningkatkan kualitas hidup manusia dengan mengoptimalkan proses produksi, transportasi, komunikasi, dan banyak lagi.

Teknologi juga memungkinkan kita untuk mengakses informasi dengan mudah, berkomunikasi dengan orang di seluruh dunia, dan meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam banyak aspek kehidupan. Ada beberapa prinsip dasar teknologi yang penting untuk dipahami. Pertama, teknologi haruslah memiliki tujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Kedua, teknologi haruslah efektif dan efisien dalam mencapai tujuannya. Ketiga, teknologi haruslah memperhitungkan dampak sosial, lingkungan, dan ekonomi dari penggunaannya. Keempat, teknologi haruslah mudah digunakan dan dapat diakses oleh banyak orang.

Dalam perkembangan teknologi, inovasi adalah salah satu hal yang sangat penting. Inovasi merupakan pengembangan atau penciptaan teknologi baru yang dapat meningkatkan kualitas hidup manusia. Inovasi dapat muncul dari penemuan

baru atau perbaikan dari teknologi yang sudah ada. Dalam kesimpulannya, teknologi adalah penerapan pengetahuan yang didapat dari sains untuk menciptakan atau meningkatkan alat, mesin, sistem, atau proses yang dapat memenuhi kebutuhan manusia.

Konsep dasar teknologi melibatkan beberapa prinsip dasar seperti efektivitas, efisiensi, dan mempertimbangkan dampak sosial, lingkungan, dan ekonomi. Inovasi juga merupakan bagian penting dari perkembangan teknologi untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Teknologi juga melibatkan penerapan pengetahuan dari sains, matematika, dan teknik untuk mengembangkan solusi praktis bagi berbagai masalah yang dihadapi manusia. Tujuan utama teknologi adalah meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan produktivitas dalam kehidupan sehari-hari manusia.

Beberapa contoh teknologi yang ada di sekitar kita adalah internet, telepon seluler, mobil, komputer, dan perangkat lunak lainnya. Teknologi juga berperan penting dalam sektor industri, seperti produksi dan manufaktur, dan di berbagai bidang, seperti kesehatan, pertanian, dan energi.

Dalam mengembangkan teknologi, ada beberapa tahap yang harus dilakukan, yaitu penelitian dan pengembangan (R&D), desain, produksi, dan distribusi. Setiap tahap memerlukan proses yang sistematis dan kreatif untuk menghasilkan solusi teknologi yang berkualitas.

Dalam kesimpulannya, teknologi adalah aplikasi pengetahuan dari sains, matematika, dan teknik untuk menciptakan atau meningkatkan alat, mesin, sistem, atau proses yang dapat memenuhi kebutuhan manusia. Teknologi berkembang dengan tujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan produktivitas manusia, serta telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari kita.

Sedangkan konsep dasar sains adalah studi sistematis tentang alam semesta dan bagaimana segala sesuatu di dalamnya bekerja. Sains mencakup berbagai bidang seperti fisika, biologi, kimia, dan matematika, dan berfokus pada mengumpulkan data melalui metode ilmiah untuk mengembangkan pemahaman tentang alam semesta. Metode ilmiah adalah cara yang digunakan para ilmuwan untuk mempelajari dunia di sekitar kita. Metode ini melibatkan pengumpulan data

melalui pengamatan dan eksperimen, kemudian mengolah data tersebut untuk menghasilkan kesimpulan dan teori yang dapat diuji kembali.

Tujuan utama sains adalah untuk memahami fenomena alam dan mengembangkan pengetahuan tentang alam semesta. Melalui penelitian, sains telah berhasil memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana alam semesta bekerja dan menghasilkan berbagai temuan penting dalam berbagai bidang, seperti obat-obatan, teknologi, dan lingkungan.

Beberapa contoh penemuan sains yang penting antara lain, teori evolusi Darwin, hukum gravitasi Newton, model atom Bohr, dan teori relativitas Einstein. Penemuan-penemuan ini telah memberikan pemahaman yang lebih baik tentang alam semesta dan berdampak besar pada kehidupan manusia. Dalam melakukan penelitian sains, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan, yaitu observasi, hipotesis, eksperimen, analisis data, dan kesimpulan. Setiap tahapan memerlukan keterampilan analitis dan kritis untuk menghasilkan kesimpulan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam kesimpulannya, sains adalah studi sistematis tentang alam semesta dan berfokus pada mengumpulkan data melalui metode ilmiah untuk mengembangkan pemahaman tentang alam semesta. Tujuan utama sains adalah memahami fenomena alam dan menghasilkan pengetahuan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kehidupan manusia. Penelitian sains memerlukan keterampilan analitis dan kritis untuk menghasilkan kesimpulan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Konsep dasar teknologi dan sains saling terkait erat karena teknologi sering kali didasarkan pada penemuan atau penemuan ilmiah yang diperoleh melalui metode sains. Dalam hal ini, sains berfungsi sebagai fondasi untuk pengembangan teknologi yang lebih maju dan efektif. Sebaliknya, teknologi juga dapat membantu mempercepat kemajuan ilmu pengetahuan dengan memungkinkan para ilmuwan untuk melakukan eksperimen dan analisis yang lebih kompleks dan cepat.

B. Pengenalan STEM Dan STS

STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai Ilmu Pengetahuan

Alam, Teknologi, Teknik, dan Matematika. Pendekatan STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pengintegrasian keempat disiplin ilmu tersebut dalam suatu konteks praktis dan multidisiplin. Tujuan dari pendekatan STEM adalah untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja di era digital dan industri 4.0.

Pembelajaran STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pengintegrasian keempat disiplin ilmu pengetahuan alam, teknologi, teknik, dan matematika dalam suatu konteks praktis dan multidisiplin. Pendekatan ini bertujuan untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja di era digital dan industri 4.0. Pembelajaran STEM menekankan pada pembelajaran yang terintegrasi, dimana siswa mempelajari konsep-konsep dalam ilmu pengetahuan alam, teknologi, teknik, dan matematika secara bersamaan dalam satu konteks praktis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari atau industri.

Dalam pembelajaran STEM, siswa juga didorong untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, kreatif, dan inovatif melalui pemecahan masalah yang kompleks, eksplorasi, dan investigasi. Pembelajaran STEM seringkali menggunakan pendekatan proyek atau pembelajaran berbasis masalah, dimana siswa diberi tugas untuk menyelesaikan suatu proyek atau masalah tertentu yang mengintegrasikan konsep-konsep dari keempat disiplin ilmu pengetahuan tersebut. Siswa diharapkan untuk memecahkan masalah, merancang dan membangun model atau prototipe, serta menguji dan mengevaluasi hasil karya mereka.

Pembelajaran STEM juga dapat melibatkan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran, seperti penggunaan perangkat lunak desain, perangkat pembelajaran online, dan simulasi. Dengan memanfaatkan teknologi, siswa dapat lebih mudah memahami dan menguasai konsep-konsep ilmu pengetahuan dan teknologi secara praktis.

Pembelajaran STEM sangat penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi dunia kerja yang semakin kompleks dan teknologi yang semakin maju. Dengan memperoleh pengetahuan dan keterampilan dalam keempat disiplin

ilmu pengetahuan tersebut secara terintegrasi, siswa dapat lebih siap dan terampil dalam menghadapi tantangan dunia kerja di era digital dan industri 4.0.

STS adalah singkatan dari *Science, Technology, and Society* atau Ilmu Pengetahuan Alam, Teknologi, dan Masyarakat dalam bahasa Indonesia. Pendekatan pembelajaran STS menekankan pada hubungan yang kompleks antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat. Pendekatan ini mengajarkan siswa untuk mempertimbangkan aspek-aspek sosial, ekonomi, politik, dan etis dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta dampaknya pada masyarakat dan lingkungan.

Dalam pembelajaran STS, siswa akan mempelajari konsep-konsep ilmu pengetahuan dan teknologi yang relevan dengan konteks masyarakat, serta mempertimbangkan implikasi sosial dan etis dari penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut. Siswa juga akan mempelajari bagaimana teknologi dapat membantu memecahkan masalah sosial dan lingkungan, serta bagaimana teknologi dapat mempengaruhi kehidupan masyarakat secara keseluruhan.

Pendekatan pembelajaran STS menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, reflektif, dan etis, serta kemampuan untuk mengambil keputusan yang tepat berdasarkan informasi yang akurat dan relevan. Dalam pembelajaran STS, siswa juga akan terlibat dalam kegiatan praktis yang mendorong mereka untuk mengembangkan keterampilan observasi, penalaran, dan analisis. Pembelajaran STS juga sangat penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan yang semakin kompleks dan multidisiplin.

Dalam era digital dan industri 4.0, siswa perlu memahami hubungan yang kompleks antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat, serta mampu mengembangkan solusi inovatif untuk masalah-masalah sosial dan lingkungan. Contoh pembelajaran STS dapat mencakup mempelajari bagaimana penggunaan teknologi dapat memengaruhi lingkungan dan kesehatan manusia, serta mempelajari isu-isu sosial dan budaya terkait dengan pengembangan dan penerapan teknologi. Siswa juga dapat mempelajari bagaimana membuat keputusan yang berdasarkan pertimbangan ilmu pengetahuan dan dampaknya terhadap masyarakat dan lingkungan.

Pendekatan pembelajaran STS sangat penting dalam membantu siswa memahami keterkaitan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat, serta mengembangkan kemampuan mereka dalam memahami dan mengambil keputusan yang berdasarkan pertimbangan ilmu pengetahuan dan dampaknya terhadap masyarakat dan lingkungan. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran STS memiliki peran penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk menjadi pemimpin masa depan yang berpikiran luas, kritis, dan etis.

C. Integrasi Sains Dalam Pembelajaran Teknologi

Integrasi sains dalam teknologi merujuk pada penggabungan pengetahuan dan metodologi ilmiah dengan teknologi untuk menciptakan solusi inovatif untuk masalah-masalah dunia nyata. Integrasi ini melibatkan penggunaan prinsip-prinsip sains dan teknologi untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang dunia dan mengembangkan teknologi yang lebih canggih dan efektif.

Sains dan teknologi saling berhubungan karena sains menyediakan dasar-dasar teoritis yang dibutuhkan untuk pengembangan teknologi, dan teknologi mengembangkan aplikasi praktis dari teori-teori sains. Sains menyediakan dasar-dasar teoritis untuk teknologi. Ilmu pengetahuan memberikan pemahaman tentang fenomena alam dan proses-proses yang terjadi di dalamnya, sehingga membantu para ahli teknologi untuk menciptakan dan mengembangkan teknologi baru. Sains juga menyediakan dasar-dasar untuk pemahaman dan pengembangan teknologi modern seperti komputer, teknologi biologi, teknologi medis, dan banyak lagi.

Di sisi lain, teknologi membantu ilmuwan dalam mengumpulkan, menganalisis, dan memproses data. Teknologi juga memungkinkan ilmuwan untuk melakukan eksperimen dan simulasi yang tidak mungkin dilakukan dengan cara lain. Dengan teknologi, ilmuwan dapat mencapai hasil yang lebih akurat dan lebih cepat dalam proses penelitian dan pengembangan produk baru. Integrasi sains dan teknologi juga dapat memberikan manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan. Teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia, dengan cara meningkatkan efisiensi produksi, meningkatkan aksesibilitas, dan memperbaiki sistem kesehatan dan pendidikan.

Ilmu pengetahuan memberikan pemahaman tentang alam dan proses-proses yang terjadi di dalamnya, sehingga menjadi dasar bagi pengembangan

teknologi baru. Sebaliknya, teknologi memungkinkan pengujian teori sains, eksperimen, dan simulasi yang tidak mungkin dilakukan secara langsung.

Dalam integrasi sains dan teknologi, ilmu pengetahuan memberikan dasar pengetahuan yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan bagaimana hal itu dapat dimanfaatkan untuk membuat teknologi yang lebih baik. Sementara itu, teknologi membantu para ilmuwan untuk mengumpulkan data dan menguji teori-teori mereka dengan cara yang lebih efisien. Contoh integrasi sains dalam teknologi termasuk:

1. Teknologi medis: Penggunaan teknologi dalam ilmu kedokteran dan biologi, seperti teknologi pencitraan medis, alat diagnosa, dan alat bantu pernapasan.
2. Teknologi energi: Pemanfaatan teknologi dalam bidang energi, seperti teknologi tenaga surya, turbin angin, dan teknologi bahan bakar sel.
3. Teknologi material: Pengembangan bahan baru dan teknologi material yang lebih kuat, lebih ringan, dan lebih tahan lama, seperti komposit serat karbon dan teknologi nanomaterial.
4. Teknologi informasi: Penggunaan teknologi dalam bidang komputer dan informasi, seperti jaringan komputer, basis data, dan keamanan siber.
5. Teknologi transportasi: Pengembangan teknologi dalam transportasi, seperti mobil listrik, pesawat tanpa awak, dan teknologi bahan bakar alternatif.

Secara keseluruhan, integrasi sains dan teknologi sangat penting dalam pengembangan dan inovasi teknologi modern. Keduanya saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam memperbaiki kualitas hidup manusia dan kemajuan umat manusia.

D. Penggunaan Teknologi Dalam Pembelajaran STEM Dan STS

STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dan STS (Science, Technology, and Society) adalah dua bidang yang sangat erat hubungannya dengan teknologi. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM dan STS dapat membantu siswa untuk memahami konsep dan teori secara lebih mudah dan memperkuat keterampilan praktis dalam memecahkan masalah.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit melalui simulasi dan eksperimen yang realistis. Dalam pembelajaran matematika, penggunaan program komputer dan perangkat lunak dapat membantu siswa untuk memahami dan memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak, seperti fungsi, grafik, dan persamaan matematika. Dalam pembelajaran sains, teknologi dapat digunakan untuk melakukan eksperimen dan simulasi yang lebih realistis dan aman, tanpa risiko keamanan dan biaya yang besar. Misalnya, penggunaan program komputer dan perangkat lunak simulasi dapat membantu siswa mempelajari berbagai konsep sains seperti fisika, kimia, dan biologi.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran STS juga sangat penting. Teknologi dapat membantu siswa untuk memahami hubungan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat. Misalnya, penggunaan video, gambar, dan multimedia dapat membantu siswa untuk mempelajari cara teknologi mempengaruhi kehidupan sehari-hari, lingkungan, dan budaya. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM dan STS dapat meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam memecahkan masalah dan mengambil keputusan. Dalam pembelajaran teknik dan ilmu komputer, siswa dapat mempelajari bagaimana merancang, mengembangkan, dan memprogram perangkat lunak dan perangkat keras.

Dalam pembelajaran matematika dan sains, teknologi dapat membantu siswa memperkuat keterampilan pemecahan masalah dengan cara yang lebih interaktif dan menarik. Secara keseluruhan, penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM dan STS dapat membantu siswa untuk memahami konsep dan teori dengan lebih mudah, memperkuat keterampilan praktis dalam memecahkan masalah, dan memahami hubungan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat.

Berikut adalah beberapa contoh penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM dan STS:

1. Virtual Labs: Teknologi ini memungkinkan siswa untuk mengakses laboratorium virtual yang memungkinkan mereka untuk melakukan eksperimen dan praktikum secara online dengan simulasi yang

realistis. Virtual labs ini memungkinkan siswa untuk belajar konsep-konsep sains dan teknologi dengan lebih praktis tanpa harus menggunakan peralatan fisik yang mahal dan berisiko.

2. Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR): Teknologi ini memungkinkan siswa untuk belajar konsep-konsep STEM dan STS dengan lebih interaktif dan mendalam melalui pengalaman simulasi yang realistis. Misalnya, siswa dapat menggunakan teknologi AR atau VR untuk mempelajari anatomi manusia atau menjelajahi ruang angkasa.
3. Game-Based Learning: Teknologi ini memungkinkan siswa untuk belajar konsep-konsep STEM dan STS dengan cara yang menyenangkan melalui game yang edukatif. Game-game ini dirancang untuk mengajarkan konsep-konsep sains dan teknologi secara interaktif, sehingga siswa dapat memahami konsep tersebut dengan lebih baik.
4. Online Collaborative Tools: Teknologi ini memungkinkan siswa untuk bekerja sama secara online dengan teman-teman sekelas atau guru mereka. Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar bersama-sama dan berbagi pemahaman dan pengetahuan dalam konteks STEM dan STS.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEM dan STS dapat membantu siswa untuk mempelajari konsep-konsep sains dan teknologi dengan lebih interaktif dan mendalam, sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar. Hal ini juga membantu siswa untuk mempersiapkan diri mereka untuk masa depan yang semakin tergantung pada teknologi dan sains.

BAB VI

REVITALISASI KURIKULUM IPA DALAM KONTEKS ABAD 21

A. *CRITICAL THINKING, CREATIVITY, COLLABORATION, DAN COMMUNICATION* DALAM PEMBELAJARAN ABAD 21

1. *CRITICAL THINKING*

Critical thinking dapat diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan analisis dan evaluasi kritis terhadap suatu masalah, situasi, atau informasi, serta menghasilkan kesimpulan atau keputusan yang rasional dan berdasarkan bukti-bukti yang kuat. Kemampuan critical thinking sangat penting dalam konteks abad 21 karena kita hidup dalam era informasi di mana kita terus menerima informasi dari berbagai sumber, termasuk media sosial, dan kita harus dapat mengevaluasi dan memahami informasi tersebut secara kritis.

Selain itu, di era globalisasi dan persaingan yang semakin ketat, kemampuan critical thinking menjadi lebih penting karena kita harus dapat mengambil keputusan yang tepat dan rasional untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Selain itu, kemampuan critical thinking juga diperlukan untuk memecahkan masalah kompleks yang tidak dapat diatasi dengan cara-cara konvensional.

Dalam dunia pendidikan, kemampuan critical thinking juga dianggap sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad 21. Pendidikan yang berfokus pada pengembangan kemampuan critical thinking dapat membantu siswa menjadi individu yang mandiri dan kreatif, serta dapat menghadapi perubahan dan tantangan yang terus berkembang di era abad 21. Oleh karena itu, integrasi critical thinking dalam kurikulum menjadi sangat penting untuk mencapai tujuan tersebut.

Pentingnya Critical Thinking dalam konteks abad 21 meliputi:

1. Meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan: Dalam dunia yang semakin kompleks dan berubah cepat, kemampuan untuk membuat keputusan yang tepat dan rasional sangat penting. Critical Thinking membantu seseorang dalam mengumpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi sebelum membuat keputusan.

2. Meningkatkan kemampuan problem-solving: Dalam konteks abad 21, kemampuan untuk menyelesaikan masalah menjadi penting karena tantangan yang dihadapi semakin kompleks. Kemampuan berpikir kritis membantu seseorang untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis penyebabnya, dan mengembangkan solusi yang efektif.
3. Meningkatkan kemampuan adaptasi: Dalam dunia yang terus berubah, kemampuan untuk beradaptasi menjadi sangat penting. Critical Thinking membantu seseorang untuk memahami berbagai perspektif dan pandangan, serta mempertimbangkan berbagai alternatif dalam menghadapi perubahan yang terjadi.
4. Meningkatkan kemampuan kreativitas: Dalam konteks abad 21, inovasi dan kreativitas menjadi sangat penting dalam menghadapi tantangan baru. Critical Thinking membantu seseorang untuk melihat masalah dengan sudut pandang yang berbeda, sehingga dapat menghasilkan ide-ide baru yang kreatif.
5. Meningkatkan kemampuan komunikasi: Dalam dunia yang semakin terhubung dan kompleks, kemampuan komunikasi yang efektif menjadi sangat penting. Critical Thinking membantu seseorang dalam menyampaikan informasi secara jelas dan logis, serta menghindari kesalahan dalam pemahaman dan interpretasi informasi.

Dalam konteks pendidikan, kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang penting untuk diajarkan pada siswa agar dapat mempersiapkan mereka menghadapi tantangan abad 21.

2. CREATIVITY

Dalam konteks abad 21, kreativitas menjadi faktor penting untuk menciptakan terobosan dan inovasi yang dibutuhkan untuk menghadapi berbagai tantangan kompleks yang dihadapi oleh masyarakat, industri, dan pemerintah di seluruh dunia. Kreativitas didefinisikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, solusi yang inovatif, dan memadukan informasi yang ada untuk menciptakan sesuatu yang bernilai.

Dalam era digital dan globalisasi saat ini, kreativitas juga menjadi faktor penting dalam mengembangkan teknologi dan memajukan inovasi di berbagai bidang, seperti teknologi informasi, ilmu pengetahuan, seni dan budaya, industri kreatif, dan lain sebagainya. Dalam dunia bisnis, kreativitas menjadi faktor kunci dalam membedakan produk dan jasa dari pesaing dan memenangkan persaingan pasar. Kreativitas juga menjadi kunci dalam menghadapi berbagai tantangan sosial dan lingkungan di abad 21, seperti perubahan iklim, urbanisasi, krisis kesehatan, dan kemiskinan.

Kreativitas memungkinkan seseorang untuk melihat masalah dari perspektif yang berbeda, menemukan solusi yang inovatif, dan berkontribusi dalam menciptakan perubahan yang positif. Di samping itu, kreativitas juga memainkan peran penting dalam menciptakan keindahan, menghasilkan karya seni dan budaya yang unik, dan meningkatkan kualitas hidup. Kreativitas dapat memotivasi dan menginspirasi orang untuk menciptakan sesuatu yang indah dan bermakna, dan memberikan nilai tambah bagi kehidupan manusia.

Untuk konteks pendidikan, kreativitas menjadi faktor penting dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, berkomunikasi, dan bekerja sama dalam tim. Sekolah dan universitas harus memberikan ruang dan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi kreativitas mereka dan mengembangkan bakat-bakat mereka dalam berbagai bidang.

Kreativitas sangatlah penting dalam konteks abad 21 karena dapat membantu menghadapi berbagai tantangan sosial, ekonomi, dan lingkungan yang kompleks, memajukan inovasi dan teknologi, menciptakan keindahan dan karya seni yang bernilai, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada siswa.

Dalam konteks abad 21, kreativitas menjadi faktor penting dalam menghadapi tantangan dan mengejar peluang yang ada. Berikut ini adalah beberapa penjelasan mengenai pentingnya kreativitas dalam konteks abad 21:

1. Menghadapi tantangan yang kompleks: Dalam dunia yang semakin kompleks, kreativitas memungkinkan seseorang untuk mencari

solusi yang berbeda dan inovatif dalam menghadapi berbagai tantangan.

2. Mendorong inovasi dan perkembangan teknologi: Kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru menjadi penting dalam mengembangkan teknologi dan memajukan inovasi di berbagai bidang.
3. Meningkatkan daya saing: Dalam konteks bisnis, kreativitas menjadi faktor penting dalam membedakan produk dan jasa dari pesaing.
4. Membantu menemukan peluang bisnis: Kreativitas memungkinkan seseorang untuk melihat peluang baru dan menciptakan bisnis yang inovatif.
5. Meningkatkan kualitas hidup: Kreativitas memungkinkan seseorang untuk menciptakan sesuatu yang bernilai dan menghasilkan karya yang dapat meningkatkan kualitas hidup.
6. Meningkatkan produktivitas: Kreativitas membantu seseorang dalam menghasilkan ide-ide baru yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi di berbagai bidang.
7. Menyelesaikan masalah dengan cara yang inovatif: Dalam menghadapi masalah, kreativitas memungkinkan seseorang untuk menciptakan solusi yang inovatif dan berbeda dengan solusi yang telah ada sebelumnya.
8. Meningkatkan kepercayaan diri: Kreativitas memungkinkan seseorang untuk menciptakan karya yang unik dan bernilai, sehingga meningkatkan kepercayaan diri.
9. Meningkatkan kemampuan adaptasi: Kreativitas membantu seseorang dalam menemukan solusi baru dan inovatif untuk menghadapi perubahan yang terjadi.
10. Meningkatkan kemampuan kolaborasi: Kreativitas memungkinkan seseorang untuk menciptakan ide-ide baru dan menggabungkan berbagai perspektif dan keahlian dari anggota tim dalam menghasilkan solusi yang lebih baik.

Dapat disimpulkan, pentingnya kreativitas dalam konteks abad 21 sangatlah besar karena kreativitas menjadi faktor penting dalam menghadapi tantangan yang kompleks, mengembangkan teknologi, meningkatkan daya saing, menemukan peluang bisnis, meningkatkan kualitas hidup, meningkatkan produktivitas, menyelesaikan masalah dengan cara yang inovatif, meningkatkan kepercayaan diri, meningkatkan kemampuan adaptasi, dan meningkatkan kemampuan kolaborasi. Kreativitas adalah salah satu kunci untuk menciptakan terobosan dan solusi yang inovatif untuk menghadapi berbagai tantangan di masa depan.

3. COLLABORATION

Collaboration atau kolaborasi adalah proses kerja sama antara individu atau kelompok dalam mencapai tujuan bersama dengan memanfaatkan keahlian dan sumber daya yang dimiliki masing-masing. Dalam konteks abad 21, kolaborasi menjadi sangat penting dalam menghadapi berbagai tantangan kompleks di era digital dan globalisasi. Salah satu keuntungan dari kolaborasi adalah menghasilkan ide-ide baru dan inovatif.

Kolaborasi memungkinkan individu atau kelompok untuk membagikan pengetahuan, pengalaman, dan keahlian mereka, dan menciptakan sinergi yang menghasilkan solusi yang lebih baik untuk masalah yang dihadapi. Selain itu, kolaborasi juga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam bekerja. Ketika individu atau kelompok bekerja bersama, tugas dan tanggung jawab dapat dibagi-bagi sesuai dengan keahlian dan minat masing-masing, sehingga dapat mencapai hasil yang lebih optimal dalam waktu yang lebih singkat.

Kolaborasi juga menjadi penting dalam menghadapi tantangan global seperti perubahan iklim, kemiskinan, dan krisis kesehatan. Kolaborasi antara individu atau kelompok dengan latar belakang yang berbeda dapat menghasilkan solusi yang lebih komprehensif dan berkelanjutan untuk masalah yang kompleks.

Di samping itu, kolaborasi juga dapat membantu meningkatkan kemampuan sosial dan keterampilan antarpribadi individu. Melalui kolaborasi, individu dapat belajar untuk berkomunikasi secara efektif, menghargai perspektif orang lain, dan mengembangkan empati dan kepekaan sosial. Dalam dunia kerja, kolaborasi menjadi penting dalam membangun tim yang efektif dan menghasilkan

produk dan jasa yang berkualitas. Kolaborasi juga membantu perusahaan untuk beradaptasi dengan perubahan yang terjadi di pasar dan mengembangkan strategi bisnis yang inovatif.

Dalam pendidikan, kolaborasi dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan sosial dan antarpribadi, serta mempersiapkan mereka untuk bekerja dalam tim di masa depan. Sekolah dan universitas dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendukung kolaborasi dengan memberikan tugas dan proyek yang melibatkan kerja sama antara siswa.

Kolaborasi dalam pendidikan dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan sosial dan antarpribadi seperti kemampuan untuk bekerja dalam tim, berkomunikasi secara efektif, mendengarkan perspektif orang lain, menghargai perbedaan, dan memecahkan masalah secara kolektif. Hal ini sangat penting dalam mempersiapkan siswa untuk bekerja dalam lingkungan yang semakin global dan digital.

Selain itu, kolaborasi dalam pendidikan juga dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan kritis dan kreatif. Ketika siswa bekerja dalam tim, mereka harus mampu berpikir secara kritis dan analitis, mengambil keputusan yang tepat, dan menciptakan ide-ide baru yang inovatif. Hal ini dapat membantu siswa untuk menjadi individu yang lebih mandiri dan kreatif dalam memecahkan masalah di masa depan.

Kolaborasi dalam pendidikan juga dapat membantu meningkatkan kinerja siswa dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar. Ketika siswa bekerja dalam tim, mereka merasa lebih termotivasi karena dapat berinteraksi dengan teman sekelas dan belajar dari mereka. Hal ini dapat membantu meningkatkan kinerja siswa dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

Kesimpulannya, kolaborasi sangat penting dalam konteks abad 21 karena dapat menghasilkan ide-ide baru dan inovatif, meningkatkan efisiensi dan produktivitas, membantu menghadapi tantangan global yang kompleks, meningkatkan kemampuan sosial dan keterampilan antarpribadi, serta membantu membangun tim yang efektif dan menghasilkan produk dan jasa yang berkualitas.

4. *COMMUNICATION*

Communication atau komunikasi adalah proses penyampaian informasi, ide, atau pesan dari satu individu atau kelompok ke individu atau kelompok lain melalui berbagai media dan cara. Dalam konteks abad 21, *communication* menjadi sangat penting karena era digital telah memberikan akses mudah ke informasi dan kemampuan untuk berkomunikasi dengan orang dari berbagai belahan dunia. Selain itu, lingkungan kerja dan bisnis saat ini juga semakin global, yang memerlukan keterampilan komunikasi yang efektif untuk berinteraksi dengan orang dari berbagai budaya dan bahasa.

Pentingnya *communication* dalam konteks abad 21 juga tercermin dalam kebutuhan untuk mengembangkan keterampilan berkomunikasi yang baik untuk mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi di masa depan. Berikut adalah beberapa alasan mengapa *communication* menjadi sangat penting dalam konteks abad 21:

1. Memfasilitasi kolaborasi: *Communication* adalah keterampilan penting dalam memfasilitasi kolaborasi antara individu dan tim. Melalui komunikasi yang efektif, anggota tim dapat saling memahami dan berbagi informasi secara tepat waktu, sehingga dapat mencapai tujuan bersama dengan lebih efektif.
2. Meningkatkan produktivitas: Keterampilan komunikasi yang efektif juga membantu dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Hal ini karena komunikasi yang jelas dan tepat waktu dapat membantu menghindari kesalahan dan ketidaksepahaman, sehingga dapat menghemat waktu dan sumber daya.
3. Meningkatkan kepercayaan: *Communication* yang baik juga dapat meningkatkan kepercayaan antara individu dan organisasi. Hal ini karena komunikasi yang jelas dan terbuka dapat membantu menghindari kesalahpahaman dan konflik, sehingga dapat meningkatkan rasa saling percaya dan kerja sama.
4. Memfasilitasi inovasi: Keterampilan komunikasi yang efektif juga dapat memfasilitasi inovasi. Hal ini karena komunikasi yang baik

dapat membantu dalam mengidentifikasi masalah dan peluang, serta memfasilitasi pembentukan ide dan solusi baru.

5. Memfasilitasi pengembangan diri: *Communication* juga merupakan keterampilan penting dalam pengembangan diri individu. Keterampilan ini membantu individu untuk berkomunikasi secara efektif dengan orang lain, serta dapat membantu dalam membangun hubungan yang positif dan memperluas jaringan sosial.

Dalam konteks abad 21, *communication* juga berkembang dengan adanya teknologi digital yang terus berkembang. Dalam era digital, komunikasi dapat dilakukan secara online melalui berbagai platform seperti email, chat, dan media sosial. Hal ini memberikan peluang baru untuk berkomunikasi dengan orang dari berbagai belahan dunia dan memperluas jaringan sosial.

Communication menjadi sangat penting dalam konteks abad 21 karena merupakan keterampilan penting dalam memfasilitasi kolaborasi, meningkatkan produktivitas, meningkatkan kepercayaan, memfasilitasi inovasi, dan memfasilitasi pengembangan diri individu. Keterampilan komunikasi yang efektif juga dapat membantu individu dalam mengatasi permasalahan.

Critical thinking, creativity, collaboration, dan communication (4C) adalah keterampilan yang sangat penting dalam konteks pendidikan abad 21. Dalam kurikulum IPA, keempat keterampilan tersebut sangat terkait dan saling mendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

Critical thinking dalam kurikulum IPA mengajarkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, menganalisis data dan informasi, serta memecahkan masalah secara sistematis dan logis. Hal ini sangat penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan.

Creativity dalam kurikulum IPA dapat membantu siswa untuk mengembangkan kreativitas dan inovasi dalam memecahkan masalah, sehingga dapat menemukan solusi yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, *collaboration* dalam kurikulum IPA sangat penting untuk mempersiapkan siswa untuk bekerja dalam tim dan berkolaborasi dengan orang lain, sehingga dapat mencapai tujuan bersama secara lebih efektif. Hal ini sangat berguna dalam menghadapi masalah

yang kompleks dan memerlukan berbagai perspektif. Dalam konteks ini, communication dalam kurikulum IPA juga menjadi sangat penting untuk membantu siswa untuk berkomunikasi secara efektif dengan teman sekelas dan berkolaborasi dalam proyek yang melibatkan kerja tim.

Keterampilan 4C ini sangat terkait dan saling mendukung dalam kurikulum IPA, di mana siswa harus mampu menggabungkan keterampilan ini secara seimbang untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. Pembelajaran IPA, siswa diajarkan untuk menggunakan critical thinking untuk menganalisis data dan informasi, kreativitas untuk menemukan solusi yang inovatif, collaboration untuk bekerja dalam tim, dan communication untuk berkomunikasi secara efektif.

Dalam konteks kurikulum IPA, 4C dapat membantu siswa untuk mempersiapkan diri untuk bekerja dalam lingkungan yang semakin kompleks dan multidimensional. Siswa harus mampu mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk menjadi pemimpin yang efektif, inovatif, dan dapat beradaptasi dengan cepat dalam lingkungan yang terus berubah.

B. Integrasi *Critical Thinking* dalam Revitalisasi Kurikulum IPA

Critical thinking merupakan suatu proses berpikir kritis yang sistematis dan terorganisir untuk menghasilkan kesimpulan atau pemahaman yang tepat dan benar. Dalam konsepnya, critical thinking melibatkan analisis, interpretasi, evaluasi, sintesis, dan refleksi atas informasi yang diperoleh dari berbagai sumber.

Menurut teori Paul-Elder, terdapat 8 elemen kunci dalam critical thinking yaitu kejelasan, akurasi, signifikansi, relevansi, kedalaman, ketajaman, kelogisan, dan kejujuran. Sementara itu, model pembelajaran Bloom juga memberikan konsep dan teori tentang critical thinking dalam bentuk taksonomi Bloom yang terdiri dari enam level pemikiran kritis, yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Teori lain yang berkaitan dengan critical thinking adalah teori Dewey yang mengemukakan bahwa critical thinking melibatkan refleksi atas pengalaman dan pengetahuan yang telah dimiliki untuk menciptakan solusi baru atas masalah yang dihadapi.

Selain itu, teori Ennis juga menyebutkan bahwa critical thinking melibatkan kemampuan untuk membedakan antara argumen yang logis dan tidak

logis. Pentingnya critical thinking dalam konteks abad 21 adalah karena dunia saat ini menghadapi berbagai tantangan dan perubahan yang cepat dan kompleks.

Kemampuan berpikir kritis akan membantu individu untuk dapat menghadapi tantangan tersebut dengan lebih baik dan mengambil keputusan yang lebih tepat. Selain itu, critical thinking juga sangat penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir mandiri, memecahkan masalah, dan berkomunikasi dengan baik. Dalam dunia kerja, kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu skill yang sangat dicari oleh perusahaan karena mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja.

Mengintegrasikan critical thinking dalam kurikulum IPA merupakan hal yang penting untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan abad 21. Berikut ini beberapa cara yang dapat dilakukan dalam mengintegrasikan critical thinking dalam kurikulum IPA:

- 1) Menggunakan pendekatan inkuiri

Pendekatan inkuiri memungkinkan siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah dengan melibatkan mereka dalam kegiatan yang mengharuskan mereka untuk mengumpulkan informasi, melakukan eksperimen, dan mengambil kesimpulan.

- 2) Mengajarkan kemampuan analisis dan sintesis

Siswa perlu dilatih untuk dapat mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan membuat kesimpulan yang tepat. Guru dapat mengajarkan teknik analisis dan sintesis dengan memberikan tugas-tugas yang memerlukan siswa untuk memecahkan masalah secara logis dan sistematis.

- 3) Mendorong pemikiran kritis

Siswa perlu diajarkan untuk mempertanyakan informasi dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Guru dapat memberikan tugas-tugas yang melibatkan diskusi dan debat tentang topik-topik tertentu dan mendorong siswa untuk mempertanyakan argumen-argumen yang disampaikan.

- 4) Meningkatkan kemampuan berkomunikasi

Kemampuan berkomunikasi yang baik sangat penting dalam *critical thinking*. Siswa perlu dilatih untuk dapat mengungkapkan pendapat mereka secara jelas dan logis. Guru dapat memberikan tugas-tugas yang melibatkan presentasi dan diskusi kelompok untuk meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa.

5) Memberikan masalah yang kompleks

Memberikan masalah yang kompleks dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Guru dapat memberikan tugas-tugas yang memerlukan siswa untuk memecahkan masalah yang rumit dan melibatkan berbagai aspek.

6) Mengajarkan kemampuan berpikir kreatif

Kemampuan berpikir kreatif juga penting dalam *critical thinking*. Siswa perlu dilatih untuk dapat mengembangkan solusi yang kreatif dan inovatif untuk masalah yang dihadapi. Guru dapat memberikan tugas-tugas yang melibatkan pembuatan produk atau prototipe baru.

7) Memberikan umpan balik yang konstruktif

Memberikan umpan balik yang konstruktif dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Guru dapat memberikan umpan balik yang konstruktif tentang kesimpulan yang dibuat oleh siswa atau tentang argumen yang disampaikan dalam diskusi.

Dengan mengintegrasikan *critical thinking* dalam kurikulum IPA, diharapkan siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di masa depan dan mengambil keputusan yang tepat dalam berbagai situasi.

C. Integrasi *Creativity* dalam Revitalisasi Kurikulum IPA

Integrasi *creativity* dalam revitalisasi kurikulum IPA merupakan langkah penting untuk mengembangkan kemampuan kreativitas siswa dalam memahami, mengeksplorasi, dan menerapkan ilmu pengetahuan IPA. Berikut ini adalah beberapa cara yang dapat dilakukan dalam mengintegrasikan *creativity* dalam kurikulum IPA:

1. Memberikan ruang untuk eksplorasi dan eksperimen.
Dalam pembelajaran IPA, guru dapat memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan eksplorasi dan eksperimen yang mendorong kreativitas mereka. Hal ini dapat dilakukan melalui kegiatan laboratorium, percobaan, atau proyek ilmiah yang melibatkan siswa secara aktif dalam menemukan dan menciptakan pengetahuan baru.
2. Mendorong pemikiran out-of-the-box.
Guru dapat mendorong siswa untuk berpikir di luar batasan dan konvensi yang ada. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan pertanyaan atau masalah yang tidak memiliki jawaban yang jelas, sehingga siswa diharapkan untuk mengembangkan pemikiran kreatif dan solusi yang inovatif.
3. Menggunakan metode pembelajaran yang menginspirasi kreativitas.
Guru dapat menggunakan metode pembelajaran yang menginspirasi kreativitas, seperti cerita, permainan peran, atau simulasi. Metode-metode ini dapat membangkitkan imajinasi dan kreativitas siswa dalam memahami konsep-konsep IPA.
4. Membuka ruang untuk diskusi dan ide-ide baru.
Pembelajaran IPA dapat dirancang sedemikian rupa agar siswa diberikan kesempatan untuk berdiskusi, berbagi ide, dan berkolaborasi dengan teman sekelas. Hal ini dapat memunculkan ide-ide baru dan membangkitkan kreativitas siswa dalam memecahkan masalah atau menciptakan solusi yang inovatif.
5. Memasukkan seni dan teknologi dalam pembelajaran IPA.
Mengintegrasikan seni dan teknologi dalam pembelajaran IPA dapat merangsang kreativitas siswa. Contohnya, siswa dapat diminta untuk membuat presentasi visual yang kreatif atau menggunakan teknologi dalam mengumpulkan dan menganalisis data.
6. Memberikan kesempatan untuk proyek kreatif.

Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengerjakan proyek kreatif dapat mengembangkan kemampuan kreativitas mereka. Guru dapat memberikan tugas seperti membuat model, merancang percobaan, atau menciptakan produk yang melibatkan pemikiran kreatif dan inovatif.

7. Memberikan apresiasi terhadap kreativitas siswa.

Guru dapat memberikan apresiasi dan pengakuan terhadap kreativitas siswa. Ini dapat meningkatkan motivasi siswa untuk terus mengembangkan kreativitas mereka dalam pembelajaran IPA.

Dengan mengintegrasikan creativity dalam kurikulum IPA, siswa akan didorong untuk berpikir kreatif, mengembangkan imajinasi, dan menciptakan solusi yang inovatif dalam memahami dan menerapkan ilmu pengetahuan IPA. Hal ini akan membantu mereka dalam menghadapi tantangan abad 21 yang membutuhkan kreativitas dan inovasi.

D. Integrasi Collaboration dalam Revitalisasi Kurikulum IPA

Integrasi collaboration dalam revitalisasi kurikulum IPA merupakan langkah penting untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam bekerja sama, berkolaborasi, dan berinteraksi dengan orang lain dalam konteks ilmu pengetahuan IPA. Berikut ini adalah beberapa cara yang dapat dilakukan dalam mengintegrasikan collaboration dalam kurikulum IPA:

1. Pembelajaran berbasis proyek

Menerapkan pembelajaran berbasis proyek dalam kurikulum IPA dapat memungkinkan siswa untuk bekerja secara kolaboratif dalam menyelesaikan proyek-proyek ilmiah. Proyek-proyek ini dapat melibatkan pemecahan masalah, eksperimen, atau penyelidikan yang memerlukan kerjasama tim.

2. Kerja kelompok

Mengatur siswa dalam kelompok kerja dapat memberikan kesempatan bagi mereka untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan tugas-tugas atau proyek-proyek tertentu. Siswa dapat belajar untuk berbagi ide, mengambil peran yang berbeda dalam tim, dan bekerja sama dalam mencapai tujuan yang sama.

3. Diskusi kelompok

Mendorong diskusi kelompok dalam pembelajaran IPA dapat memfasilitasi kolaborasi antar siswa. Diskusi ini dapat melibatkan pertukaran ide, pemecahan masalah bersama, dan peningkatan pemahaman konsep-konsep IPA melalui dialog dan interaksi antar siswa.

4. Presentasi kelompok

Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan presentasi kelompok dapat mengembangkan kemampuan berkolaborasi. Siswa dapat belajar bekerja sama dalam merencanakan, mempersiapkan, dan menyampaikan presentasi yang memaparkan hasil penelitian atau pemahaman mereka tentang topik IPA tertentu.

5. Penugasan proyek kolaboratif antar-kelas atau antar-sekolah

Mengorganisir penugasan proyek kolaboratif antar-kelas atau antar-sekolah dapat memungkinkan siswa untuk bekerja sama dengan siswa dari lingkungan belajar lainnya. Hal ini dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi, toleransi, dan pemahaman budaya siswa dalam konteks ilmu pengetahuan IPA.

6. Penggunaan teknologi kolaboratif

Pemanfaatan teknologi kolaboratif seperti platform pembelajaran online, aplikasi berbagi dokumen, atau platform komunikasi digital dapat mendukung kolaborasi antara siswa. Ini memungkinkan mereka untuk berkomunikasi, berbagi informasi, dan bekerja sama secara virtual, tanpa dibatasi oleh batasan geografis atau waktu.

7. Evaluasi timbal balik antar rekan

Mendorong siswa memberikan timbal balik konstruktif kepada rekan mereka dalam kerja kelompok atau proyek kolaboratif dapat membantu meningkatkan kolaborasi dan komunikasi antar siswa. Siswa dapat saling memberikan masukan, memperbaiki kinerja, dan membangun kerjasama yang lebih baik.

Dengan mengintegrasikan collaboration dalam kurikulum IPA, siswa akan terlatih dalam bekerja sama, berkolaborasi, dan berinteraksi dengan orang lain dalam konteks ilmu pengetahuan IPA. Hal ini akan membantu mereka dalam mengembangkan keterampilan sosial, komunikasi, dan kerjasama yang penting dalam kehidupan sehari-hari maupun di tempat kerja di masa depan.

Berikut ini adalah beberapa contoh kegiatan dan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kolaborasi siswa dalam konteks kurikulum IPA:

1. Proyek Penelitian Kelompok:

Siswa dapat dikelompokkan untuk melakukan penelitian tentang topik IPA tertentu. Setiap kelompok bertanggung jawab untuk mengumpulkan data, menganalisis hasil, dan menyajikan temuan mereka kepada kelas. Selama proses ini, siswa perlu bekerja sama dalam membagi tugas, berdiskusi, dan mengintegrasikan ide-ide mereka untuk mencapai tujuan bersama.

2. Diskusi Berkelompok:

Guru dapat memberikan topik atau pertanyaan terkait IPA kepada siswa dan meminta mereka untuk berdiskusi dalam kelompok kecil. Setiap kelompok dapat merumuskan argumen, mempertimbangkan sudut pandang berbeda, dan mencari solusi bersama. Diskusi ini mendorong siswa untuk mendengarkan pendapat orang lain, menghormati perbedaan, dan mencapai kesepakatan yang didasarkan pada pemahaman bersama.

3. Laboratorium Kerja Sama:

Guru dapat merancang kegiatan laboratorium yang melibatkan siswa dalam kerja sama tim. Misalnya, siswa dapat diberi tugas untuk merancang dan melaksanakan percobaan yang kompleks yang membutuhkan koordinasi antaranggota tim. Mereka perlu berbagi peran, berkomunikasi secara efektif, dan saling membantu untuk mencapai hasil yang diinginkan.

4. Proyek Desain dan Inovasi:

Siswa dapat diberi tantangan untuk merancang produk atau solusi inovatif terkait dengan bidang IPA. Mereka perlu bekerja dalam kelompok untuk mengidentifikasi masalah, merencanakan desain, berkolaborasi dalam proses pembuatan, dan mempresentasikan hasil karya mereka. Proyek ini

memungkinkan siswa untuk berpikir kreatif, mengembangkan keterampilan kolaborasi, dan merasakan dampak kerjasama dalam mencapai tujuan bersama.

5. Simulasi atau Permainan Peran:

Guru dapat menggunakan simulasi atau permainan peran yang melibatkan konteks ilmu pengetahuan IPA. Siswa dapat berperan sebagai ilmuwan, peneliti, atau anggota tim yang bekerja sama untuk memecahkan masalah atau menjalankan eksperimen. Aktivitas ini mengembangkan kemampuan kerjasama, komunikasi, dan pengambilan keputusan bersama.

6. Pembelajaran Kooperatif:

Menggunakan pendekatan pembelajaran kooperatif seperti Tim Berjalan (Jigsaw) atau Siswa Tertulis (Think-Pair-Share) dapat meningkatkan kolaborasi siswa. Dalam Tim Berjalan, setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab untuk mempelajari materi tertentu dan kemudian berbagi pengetahuan dengan anggota kelompok lainnya. Dalam Siswa Tertulis, siswa berdiskusi dengan satu sama lain sebelum berbagi pemikiran dengan kelas secara keseluruhan. Metode ini mendorong interaksi sosial dan kolaborasi antar siswa.

7. Proyek Kolaboratif Antar Kelas atau Sekolah:

Mengadakan proyek kolaboratif yang melibatkan siswa dari kelas atau sekolah yang berbeda dapat meningkatkan kolaborasi dan kerjasama lintas kelompok. Siswa dapat saling berbagi ide, bekerja sama dalam mencapai tujuan proyek, dan memperluas jaringan sosial mereka. Ini memberikan pengalaman kolaboratif yang lebih luas dan memperkaya perspektif siswa.

Melalui kegiatan dan metode pembelajaran tersebut, siswa akan terlibat dalam proses kolaboratif yang mendorong komunikasi, pemikiran kritis, dan kerjasama. Mereka akan belajar untuk saling mendukung, menghargai perbedaan pendapat, dan bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih besar.

E. Integrasi Communication dalam Revitalisasi Kurikulum IPA

Integrasi communication dalam kurikulum IPA dapat dilakukan dengan memperhatikan aspek berikut:

1. Komunikasi Verbal: Mengembangkan kemampuan siswa untuk berkomunikasi secara verbal adalah hal yang penting dalam kurikulum IPA. Guru dapat melibatkan siswa dalam diskusi kelompok, presentasi ilmiah, atau debat untuk melatih keterampilan berbicara mereka. Siswa juga dapat diminta untuk menjelaskan konsep-konsep IPA secara lisan, merespons pertanyaan, atau menyampaikan pemahaman mereka dalam bahasa yang jelas dan terstruktur.
2. Komunikasi Tertulis: Siswa perlu mampu menyampaikan pemikiran mereka secara tertulis dalam konteks IPA. Guru dapat memberikan tugas menulis laporan penelitian, artikel ilmiah, atau esai yang berkaitan dengan topik IPA. Proses menulis ini melibatkan kemampuan merumuskan argumen, menyusun informasi dengan logis, dan menggunakan istilah ilmiah yang sesuai. Guru juga dapat memberikan umpan balik dan membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi tertulis mereka.
3. Komunikasi Visual: Siswa dapat belajar untuk mengomunikasikan ide-ide mereka secara visual dalam kurikulum IPA. Guru dapat mengajarkan cara membuat grafik, diagram, atau ilustrasi yang mampu menggambarkan konsep-konsep ilmiah dengan jelas. Siswa dapat menggunakan media digital, seperti presentasi slide, video, atau infografis, untuk menyampaikan informasi secara visual.
4. Komunikasi Kolaboratif: Memungkinkan siswa untuk berkomunikasi dan bekerja sama dalam kelompok adalah bagian penting dari integrasi *communication* dalam kurikulum IPA. Guru dapat merancang kegiatan kolaboratif, seperti proyek kelompok, simulasi ilmiah, atau debat timbal balik. Siswa akan belajar untuk mendengarkan pendapat orang lain, berbagi ide, dan membangun pemahaman yang lebih baik melalui interaksi dan diskusi kelompok.
5. Komunikasi Digital: Dalam era teknologi informasi, kemampuan berkomunikasi secara digital menjadi penting. Guru dapat memanfaatkan platform pembelajaran online, forum diskusi, atau media sosial yang aman untuk mengembangkan keterampilan

komunikasi digital siswa. Siswa dapat berpartisipasi dalam diskusi online, berbagi pemikiran, atau memberikan tanggapan terhadap postingan terkait dengan topik IPA.

Integrasi *communication* dalam kurikulum IPA tidak hanya melibatkan komunikasi satu arah, tetapi juga melibatkan kemampuan mendengarkan, memahami, dan merespons dengan baik. Guru dapat memberikan umpan balik yang konstruktif kepada siswa untuk membantu mereka meningkatkan keterampilan komunikasi mereka dalam konteks ilmu pengetahuan.

Dengan mengintegrasikan *communication* dalam kurikulum IPA, siswa akan mengembangkan keterampilan komunikasi yang penting dalam mengungkapkan pemikiran mereka, berkolaborasi dengan orang lain, dan memahami konsep-konsep ilmiah dengan lebih baik. Hal ini akan membantu mereka dalam mempersiapkan diri untuk tantangan abad ke-21 yang membutuhkan keterampilan komunikasi yang kuat.

Implementasi revitalisasi kurikulum IPA yang terintegrasi melibatkan beberapa langkah dan strategi yang dapat dilakukan. Berikut adalah contoh implementasi yang dapat dijadikan acuan:

1. Penetapan Tujuan Pembelajaran yang Terintegrasi: Tentukan tujuan pembelajaran yang mencakup aspek-aspek kunci seperti pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi dalam konteks IPA. Pastikan bahwa tujuan tersebut terkait erat dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai.
2. Pengembangan Materi Pembelajaran: Rancang materi pembelajaran yang mendukung pengembangan pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi siswa. Pilih konten yang relevan dengan konteks abad 21, termasuk isu-isu sains dan teknologi terkini.
3. Pembelajaran Berbasis Proyek: Gunakan pendekatan pembelajaran berbasis proyek untuk memfasilitasi integrasi antara pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Siswa dapat diberikan proyek-proyek yang menantang yang mendorong mereka untuk berpikir kritis, bekerja secara kolaboratif, dan mengkomunikasikan temuan dan ide mereka.

4. Metode Pembelajaran Aktif: Gunakan metode pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif siswa, seperti diskusi kelompok, permainan peran, simulasi, eksperimen, dan presentasi. Metode ini akan mendorong siswa untuk berinteraksi, berkolaborasi, dan berkomunikasi secara efektif.
5. Penggunaan Teknologi Pembelajaran: Manfaatkan teknologi pembelajaran yang relevan, seperti platform pembelajaran online, alat interaktif, atau aplikasi yang memfasilitasi kolaborasi dan komunikasi siswa. Hal ini akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi secara virtual, berbagi ide, dan bekerja sama dalam mencapai tujuan pembelajaran.
6. Evaluasi Komprehensif: Rancang instrumen evaluasi yang mampu mengukur kemampuan siswa dalam pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Selain tes tertulis, pertimbangkan pula penggunaan penilaian proyek, portofolio, atau presentasi sebagai bentuk evaluasi yang lebih holistik.
7. Pengembangan Profesional Guru: Sediakan pelatihan dan pengembangan profesional kepada guru dalam mengintegrasikan pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi dalam pembelajaran IPA. Dukungan ini akan membantu guru untuk mengembangkan strategi pengajaran yang efektif dan inovatif.
8. Kolaborasi antar Disiplin: Mendorong kolaborasi antar guru IPA dengan guru-guru mata pelajaran lain seperti matematika, bahasa, dan seni. Ini akan memungkinkan pengintegrasian pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi dalam konteks lintas disiplin, yang relevan dengan dunia nyata.

Implementasi revitalisasi kurikulum IPA yang terintegrasi memerlukan upaya kolaboratif antara guru, pengambil kebijakan pendidikan, dan pihak terkait lainnya. Dengan mengimplementasikan revitalisasi kurikulum IPA yang terintegrasi, siswa akan mendapatkan pengalaman pembelajaran yang lebih berarti dan relevan dengan dunia nyata. Mereka akan mampu mengembangkan keterampilan dan sikap yang diperlukan untuk menghadapi tantangan abad 21, sambil memperoleh pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep ilmiah.

BAB VII

PERAN IPA DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

A. PERAN IPA DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Dalam Kurikulum Merdeka, Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) memiliki peran penting dalam mewujudkan profil pelajar Pancasila dan mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Berikut adalah peran IPAS dalam pembangunan berkelanjutan dari segi kurikulum merdeka:

1. IPAS dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang dihadapi dan menemukan solusi untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.
2. Pembelajaran IPAS dapat membantu siswa memahami bagaimana alam semesta bekerja dan berinteraksi dengan kehidupan manusia di muka bumi.
3. Dalam pembelajaran IPAS, terdapat dua elemen utama yakni pemahaman IPAS (sains dan sosial), dan keterampilan proses.
4. Dalam Kurikulum Merdeka, IPA dan IPS digabungkan menjadi IPAS, dengan harapan agar anak dapat mengelola lingkungan alam.
5. Pendidikan IPAS dapat mempengaruhi pencapaian pembangunan berkelanjutan dan tujuan pendidikan dijadikan landasan untuk mendorong sasaran serta target dari program SDGs.

Dalam pembelajaran IPAS, prinsip-prinsip dasar metodologi ilmiah juga diterapkan untuk membantu siswa memahami dan menyelesaikan masalah. Kurikulum Merdeka memberikan keleluasaan bagi satuan pendidikan dan guru untuk mengembangkan potensinya serta keleluasaan bagi siswa untuk belajar sesuai dengan kebutuhan dan minatnya.

Pembelajaran IPAS dapat membantu siswa memahami konsep pembangunan berkelanjutan melalui berbagai proyek dan kegiatan. Berikut adalah beberapa contoh proyek pembelajaran IPAS yang dapat membantu siswa memahami konsep pembangunan berkelanjutan:

1. Implementasi model pembelajaran berbasis proyek dalam perguruan tinggi merupakan salah satu rekomendasi untuk mendukung calon guru

merancang rencana pembelajaran berbasis Education for Sustainable Development (ESD). Proyek-proyek ini dapat membantu siswa memahami konsep ESD dan mengembangkan keterampilan perencanaan pembelajaran kreatif.

2. Mata kuliah IPA Terpadu dapat diajarkan dengan tema Pembangunan Berkelanjutan sebagai materi yang akan dipelajari. Dalam mata kuliah ini, siswa dapat mempelajari konsep-konsep pembangunan berkelanjutan dan bagaimana sains dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut.
3. Pembelajaran Proyek IPAS dikemas dalam bentuk proyek (project-based learning) yang dapat membantu siswa memahami dan menyelesaikan masalah terkait pembangunan berkelanjutan. Siswa dapat melakukan proyek atau kegiatan yang berfokus pada pengurangan limbah dan penggunaan energi terbarukan.
4. Pendidikan for Sustainable Development (ESD) dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat delapan kompetensi kunci yang dirasa penting dalam memajukan pembangunan berkelanjutan. ESD dapat membantu siswa memahami konsep pembangunan berkelanjutan dan bagaimana sains dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut.
5. Pembelajaran IPAS dapat mengajarkan siswa tentang pengelolaan lingkungan alam dan sumber daya alam yang berkelanjutan. Siswa dapat melakukan proyek atau kegiatan yang berfokus pada pengurangan limbah dan penggunaan energi terbarukan.

Pada proses pembelajaran IPAS, siswa juga dapat diajak untuk melakukan observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari, dan sebagainya. Hal ini dapat membantu siswa memahami dan menyelesaikan masalah terkait pembangunan berkelanjutan.

Proyek pembelajaran IPAS juga dapat memperkuat keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa dalam konteks pembangunan berkelanjutan dengan cara sebagai berikut:

1. Pembelajaran Proyek IPAS dikemas dalam bentuk proyek (project-based learning) yang dapat membantu siswa memahami dan menyelesaikan masalah terkait pembangunan berkelanjutan. Dalam proyek ini, siswa dapat bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek yang berfokus pada pengurangan limbah dan penggunaan energi terbarukan. Dalam prosesnya, siswa dapat belajar untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik dalam kelompok.
2. Pembelajaran dan Penilaian Proyek Kolaborasi Antar Mata Pelajaran IPA dan IPS dapat dilakukan untuk memperkuat keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Proyek ini melibatkan antarpeserta didik, guru mata pelajaran IPA dan IPS, serta kebijakan sekolah dalam mendukung keterlaksanaan pembelajaran kolaborasi. Dalam prosesnya, siswa dapat belajar untuk bekerja sama dengan siswa dari mata pelajaran lain dan belajar untuk berkomunikasi dengan baik dalam kelompok.
3. Mata kuliah IPA Terpadu dapat diajarkan dengan tema Pembangunan Berkelanjutan sebagai materi yang akan dipelajari. Dalam mata kuliah ini, siswa dapat mempelajari konsep-konsep pembangunan berkelanjutan dan bagaimana sains dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut. Dalam prosesnya, siswa dapat belajar untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan.

Dengan pembelajaran IPAS, siswa juga dapat diajak untuk melakukan observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari, dan sebagainya. Hal ini dapat membantu siswa memperkuat keterampilan kolaborasi dan komunikasi dalam konteks pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, proyek pembelajaran IPAS dapat membantu siswa memperkuat keterampilan kolaborasi dan komunikasi dalam konteks pembangunan berkelanjutan.

B. INTEGRASI PEMBELAJARAN IPA DENGAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Pembelajaran IPA dapat diintegrasikan dengan pembangunan berkelanjutan melalui berbagai cara, seperti mengorientasikan indikator kompetensi dasar dengan tujuan pendidikan berkelanjutan dimensi pelestarian lingkungan, mengemas pembelajaran IPA dalam pembelajaran tematik di tingkat sekolah dasar untuk memberikan peluang dalam proses implementasi pendidikan pembangunan berkelanjutan secara holistik dan komprehensif, dan menerapkan model pembelajaran yang dapat menstimulus siswa belajar aktif, tidak hanya menguasai konsep pelestarian lingkungan namun keterampilan berpikir dan sikap dalam melestarikan lingkungan. Selain itu, pembelajaran IPA juga dapat diintegrasikan dengan potensi kearifan lokal khususnya di Pamekasan, dengan mengidentifikasi KD dan muatan materi pokok terkait IPA

Pendidikan Pembangunan Berkelanjutan (ESD) juga dapat diintegrasikan dalam pembelajaran IPA melalui berbagai cara, seperti perangkat pembelajaran, media pembelajaran, dan model pembelajaran. Terdapat delapan kompetensi kunci yang dirasa penting dalam memajukan pembangunan berkelanjutan, yaitu literasi lingkungan, pemahaman tentang hak asasi manusia, keadilan sosial, keterampilan hidup, pemahaman tentang perdamaian dan konflik, pemahaman tentang keanekaragaman budaya, pemahaman tentang kesehatan, dan pemahaman tentang ekonomi.

Education for Sustainable Development (ESD) juga dapat diintegrasikan dalam pembelajaran IPA melalui berbagai cara, seperti perangkat pembelajaran, media pembelajaran, dan model pembelajaran. Terdapat delapan kompetensi kunci yang dirasa penting dalam memajukan pembangunan berkelanjutan, dan kompetensi-kompetensi ESD dapat diimplementasikan ke dalam pembelajaran IPA untuk memajukan pembangunan berkelanjutan dan mencapai *sustainable development goals* (SDGs).

Kesiapan calon guru IPA dalam pengembangan rencana pembelajaran berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD), calon guru IPA siap mengembangkan rencana pembelajaran kreatif berbasis ESD, dengan pemahaman

ESD, kesiapan guru dalam perencanaan pembelajaran kreatif, dan kesiapan guru dalam implementasi pembelajaran berbasis proyek

Dalam rangka mewujudkan pembangunan berkelanjutan, pendidikan memiliki peran penting dalam pembangunan suatu bangsa. Pendidikan harus mampu mengakomodasi kebutuhan dalam pembelajaran supaya mempunyai kesiapan dalam menghadapi perubahan zaman. Pendidikan harus lebih relatif dan antisipatif terkait nilai budaya dan karakter bangsa.

Pembangunan berkelanjutan dan kurikulum merdeka, pembelajaran IPA dapat diarahkan untuk mengembangkan pemahaman siswa tentang isu-isu lingkungan dan keberlanjutan. Salah satu contoh kegiatan pembelajaran IPA yang dapat dilakukan adalah mengintegrasikan tata kelola bank sampah dan literasi digital dengan pemanfaatan platform SDG 11 yang sudah tersedia di internet. Kegiatan ini dapat melibatkan beragam pemangku kepentingan, seperti akademisi, bisnis, komunitas, pemerintah, dan media. Selain itu, pembelajaran IPA juga dapat diarahkan untuk memperkuat partisipasi anak dalam pengurangan risiko bencana. Program Sekolah Siaga Bencana merupakan satu contoh integrasi penanggulangan bencana di sekolah. Pembelajaran IPA dapat memberikan manfaat dalam pengenalan dan pemantauan risiko bencana, pengembangan budaya sadar bencana, dan peningkatan komitmen masyarakat dalam pembangunan berkelanjutan.

Pembelajaran IPA, proses pembelajaran juga dapat diarahkan untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam mengamati, menanya, mencoba, dan mengomunikasikan hasil pengamatan. Pembelajaran IPA juga dapat diarahkan untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif, serta mengembangkan sikap ilmiah, seperti skeptis, terbuka, dan objektif.

Kurikulum merdeka, pembelajaran IPA dapat diarahkan untuk mengembangkan kompetensi siswa dalam memahami konsep-konsep IPA, menerapkan konsep-konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari, dan mengembangkan keterampilan proses sains. Pembelajaran IPA juga dapat diarahkan untuk mengembangkan sikap kewirausahaan dan kemandirian siswa dalam mengembangkan produk-produk inovatif yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ash, S. L., & Clayton, P. H. (2004). The articulated learning: An approach to guided reflection and assessment. *Innovative Higher Education*, 29, 137–154. doi:10.1023/B: IHIE.0000048795.84634.4a
- Ashton-Warner, S. (1963). *Teacher: The testament of an inspired teacher*. London: Vertigo.
- Ball, D. L. (2000). Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of teacher education*, 51(3), 241-247.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special. *Journal of teacher education*, 59(5), 389-407.
- Basleman, A. Mappa. (2011). *Teori Belajar Orang Dewasa*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Bearison, D. J., Dorval, B., LeBlanc, G., Sadow, A., & Plesa, D. (2002). *Collaborative cognition: Children negotiating ways of knowing* Vol. 68. Greenwood Publishing Group.
- Biehler, R. F. (1978). *The Cognitive Discovery of Learning Psychology Applied to Teaching*. Dallas, Mifflin Company, Boston.
- Boud, D. (2001). Using journal writing to enhance reflective practice. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 90, 9-17.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn* Vol. 11. Washington, DC: National academy press.
- Briggs, M dan Davis, S. (2008). *Creative Teaching Mathematics in the Early Years and Primary Classrooms*. New York: Madison Ave.
- Brookfield, S. (1998). Critically reflective practice. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 18, 197-205.
- Brousseau, G. (1998). *Theory of didactical situations in mathematics: didactique des mathématiques, 1970-1990*, Kluwer Academic, Dordrecht.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Simon & Schuster.
- Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C. M. (2011). *The innovator's DNA: mastering the five skills of disruptive innovation*. *Harvard Business Review Press*.

- Gagne, R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gardner, H. (2004). *Everyday creativity*. In *Character: The creativity issue*, Spring, 2005.
- Grieshaber, W. E. (2004). *Continuing a dictionary of creativity terms & definition*. New York: *International Center for Studies in Creativity State University of New York College at Buffalo*. [Online]. Tersedia: <http://www.buffalostate.edu/orgs/cbir/ReadingRoom/theses/Grieswep.pdf>.
- Harris, P. (2000). *The Work of Imagination*. Oxford: Blackwell.
- Hatton, N., & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and teacher education*, 11(1), 33-49.
- Jarvis, P. (2012). *The sociology of adult & continuing education*. Routledge.
- Joyce B., (2009), *Model of Teaching (Model-Model Pengajaran)*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Islam Nomor 5164 Tahun 2018 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pada Madrasah.
- Kidd, J. R. (1973). *How adults learn*.
- Knowles, M. (1977). Adult learning processes: Pedagogy and andragogy. *Religious Education*, 72(2), 202-211.
- Knowles, M. S. (1980). *The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy (revised and updated)*. Englewood Cliffs, NJ: *Cambridge Adult Education*.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Korthagen, F., & Vasalos, A. (2005). Levels in reflection: Core reflection as a means to enhance professional growth. *Teachers and teaching*, 11(1), 47-71.
- Lawson, A. E. (2010). *Teaching inquiry science in middle and secondary schools*. Sage.
- Lieberman, M., Gauvin, L., Bukowski, W. M., & White, D. R. (2001). Interpersonal influence and disordered eating behaviors in adolescent girls: The role of peer modeling, social reinforcement, and body-related teasing. *Eating behaviors*, 2(3), 215-236.

- Martin, P. N. (2009). Societal transformation and reference services in the academic library: Theoretical foundations for re-envisioning reference. *Library Philosophy and Practice*.
- McGregor, J. (2007). The World's Most Innovative Companies. The leaders in nurturing cultures of creativity. *Business Week*.
- Mezirow, J. (1998). On critical reflection. *Adult education quarterly*, 48(3), 185-198.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2007). Technological pedagogical content knowledge (tpck): Confronting the wicked problems of teaching with technology. In R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, & D. A. Willis (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference 2007* (pp. 2214–2226). Chesapeake, VA: AACE.
- Moon, J. (1999). *Looming journal: A handbook for academics, students and professional development*. London: Kogan Page.
- Munandar, S. C. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academies Press.
- Pribadi, B. A. (2010). *Pendekatan Konstruktivis dalam Kegiatan Pembelajaran*.
- Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *The Phi Delta Kappan*, 42(7), 305-310.
- Rogers, C. (1982). Now I am only interested in learning. In R. Gross (Ed.), *Invitation to lifelong learning* (pp. 222-225). Chicago: Follett.
- Roy-Singh, R. (1991). *Education for the twenty-first century: Asia-Pacific perspectives*. Unesco Principal Regional Office for Asia and the Pacific.
- Rusman. (2011). *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Salazar, S. F. (2005). El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. *Actualidades investigativas en educación*, 5(2).
- Santrock, J. W. (2007). Psikologi pendidikan. *Jakarta: Kencana*, 46-55.

- Schön, D.A. (1983). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schwab, J. J. (1978). Education and the Structure of the Disciplines. *Science, curriculum, and liberal education*, 229-272.
- Shaheen, R. (2010). Creativity and Education. *Online Submission*, 1(3), 166-169.
- Shulman L. S. 1986. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*. 15 (2) 4-14.
- Shulman L. S. 1987. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*. 57 (1) 1-21.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *Zdm*, 29(3), 75-80.
- Siswono, T. Y. (2004). *Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Depdiknas.
- Siswono, T. Y. E., & Kurniawati, Y. (2005). Identifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pengajuan Masalah Dengan Informasi Gambar: Penerapan Model Wallas. *Jurnal Terakreditasi Matematika Atau Pembelajarannya Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang*, (1).
- Solso, R. L. (1995). *Cognitive Psychology* (4th ed.).
- Srinivasan, L. (1977). Perspectives on nonformal adult learning: functional education for individual community and national development.
- Travers, R. M. W. (1977). *Essentials of learning*. Macmillan.
- Vygotsky, L. (1986). *Thought and language* (Rev. ed.). Cambridge, MA: MIT Press.