

# PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM PEMBELAJARAN IPA SECARA TERPADU

Dadan Rosana

Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, email:danrosana.uny@gmail.com

## ABSTRAK

Kurikulum 2013, yang menekankan pada penerapan pendekatan saintifik, menuntut pembelajaran IPA yang menekankan pada pembelajaran terpadu juga menerapkan pendekatan saintifik. Hal ini tidak menjadi kendala karena hakikat IPA memang mempersyaratkan pendekatan saintifik dalam setiap tahapan pembelajarannya. Meskipun pembelajaran terpadu yang saat ini baru dapat dilakukan, adalah pembelajaran terpadu dalam satu disiplin ilmu, terpadu antarmata pelajaran (Fisika, Biologi dan Kimia). Untuk materi yang saling umpang tindih dan menyebabkan pemahaman yang tidak utuh bila dipisahkan, maka sesuai apabila menggunakan model terintegrasi (*integrated*), untuk materi yang konsep-konsepnya saling bertautan dapat dikembangkan menggunakan model terhubung(*connected*), sedangkan untuk materi yang tidak beririsan akan tetapi bila dipadukan ke dalam satu tema dapat memberikan pemahaman yang lebih utuh dapat menggunakan model jaring laba-laba (*webbed*). Kegiatan pembelajaran saintifik dalam pembelajaran terpadu dilakukan melalui proses **mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan**. **Lima pengalaman belajar ini diimplementasikan ke dalam** model atau strategi pembelajaran, metode, teknik, maupun taktik yang digunakan.

**Kata Kunci:** *Pendekatan saintifik, pembelajaran terpadu, Kurikulum 2013*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA secara terpadu, sebagaimana dituntut dalam pembelajaran IPA di tingkat sekolah menengah pertama, merupakan pembelajaran IPA yang disajikan sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan, artinya siswa tidak belajar ilmu fisika, biologi, dan kimia secara terpisah sebagai mata pelajaran yang berdiri sendiri, melainkan semua di desain dalam satu kesatuan. Menurut Fogarty (1991) pembelajaran terpadu meliputi pembelajaran terpadu dalam satu disiplin ilmu, terpadu antarmata pelajaran, serta terpadu dalam dan lintas peserta didik. Fogarty (1991) mengemukakan beberapa model pembelajaran terpadu seperti model jaring laba-laba (*webbed*), model terhubung (*connected*), dan model terintegrasi (*integrated*). Ketiga model tersebut memiliki karakteristik yang berbeda. Untuk materi yang saling umpang tindih dan menyebabkan pemahaman yang tidak utuh bila dipisahkan, maka sesuai apabila menggunakan model terintegrasi, untuk materi yang konsep-konsepnya saling bertautan dapat dikembangkan menggunakan model terhubung, sedangkan untuk materi yang tidak beririsan akan tetapi bila dipadukan ke dalam satu tema dapat memberikan pemahaman yang lebih utuh dapat menggunakan model jaring laba-laba. Agar pembelajaran dapat berlangsung efektif, pemilihan model pembelajaran

Seiring dengan diterapkannya Kurikulum 2013, yang menekankan pada penerapan pendekatan saintifik, maka pembelajaran IPA semestinya tidak mengalami kendala yang berarti, karena hakikat IPA memang mempersyaratkan hal itu. Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah telah mengisyaratkan tentang

perlunya proses pembelajaran yang dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik/ilmiah. Pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Penerapan Pendekatan saintifik/ilmiah dalam proses pembelajaran ini akan menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna bila diterapkan dalam pembelajaran secara terpadu.

Kegiatan pembelajaran saintifik dilakukan melalui proses **mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan**. Lima pengalaman belajar ini **diimplementasikan ke dalam** model atau strategi pembelajaran, metode, teknik, maupun taktik yang digunakan. Berikut akan dijabarkan masing-masing pengalaman belajar. Melalui pendekatan saintifik/ilmiah, selain dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilannya, juga dapat mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan guna menemukan fakta-fakta dari suatu fenomena atau kejadian.

## **HAKIKAT PENDEKATAN SAINTIFIK**

Pendekatan saintifik bukanlah hal baru, pendekatan ini telah dilakukan oleh para ilmuwan, para penemu, bahkan para Nabi jauh sebelum istilah pendekatan saintifik digunakan. Salah satu contoh adalah kisah yang sangat populer bagaimana proses **mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan**, ditunjukkan pada saat Nabi Ibrahim AS menemukan hakikat ketuhanan, sebagaimana diabadikan dalam Qur'an Surat Al-'An'am [6] : 75-78.

Ketika nabi Ibrahim beranjak dewasa, ia pun mulai melakukan observasi terhadap hakikat dirinya dan lingkungannya, ia kemudian bertanya-tanya termasuk kepada orang tuanya, tentang siapakah yang menciptakan alam semesta dan manusia.

"Wahai ibu dan ayahku, siapa yang telah menjadikan aku ini?"

Ayahnya menjawab, "Ayah dan Ibu yang menjadikan kamu, karena kamu lahir disebabkan kami!".

Kemudian Ibrahim bertanya lagi: "Dan siapa pula yang menjadikan Ayah dan Ibu?"

Orang tuanya menjawab, "Ya Kakek dan nenekmu."

Naluri ilmiah nabi Ibrahim mendorongnya untuk terus mengajukan pertanyaan, "Siapakah orang pertama yang menjadikan semua ini?"

Sampai pada titik ini orang tuanya tidak bisa menjawab, karena mereka tidak tahu kepada Tuhan. Ibrahim kemudian bertanya kepada orang lain, namun mereka semua tidak bisa memberikan jawaban yang memuaskan.

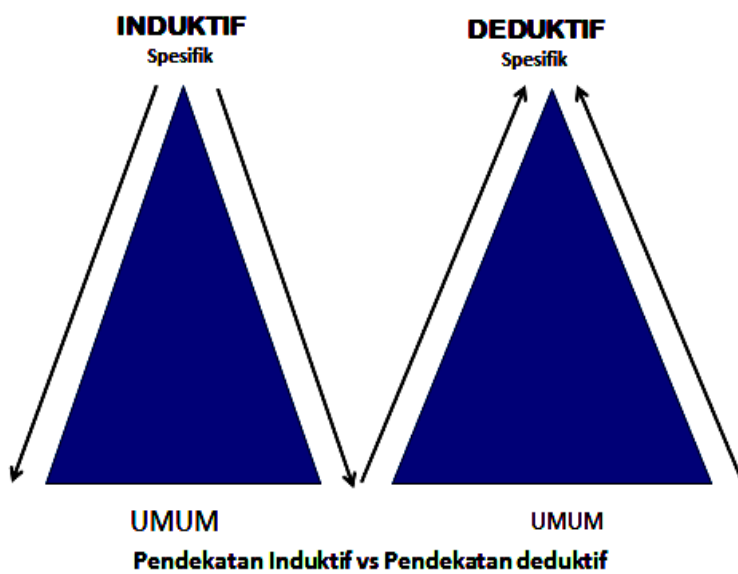
Nabi Ibrahim kemudian menggunakan akal dan fikirannya untuk melakukan eksperimen *gedanken* (*eksperimen* dalam alam pikiran) untuk mencari Tuhan Sang Pencipta alam semesta ini. Namun, dengan keterbatasan akal manusia, Nabi Ibrahim berupaya terus untuk melakukan observasi, menanya, menalar, menyimpulkan dan mengkomunikasikan untuk mengetahui siapa sebenarnya yang telah menciptakan alam semesta ini. Hal ini diabadikan dalam Firman Allah Swt.

*"Ketika hari telah malam, Ibrahim melihat bintang, katanya: Inilah Tuhanku...? Maka setelah dilihatnya bintang terbenam, ia berkata: Saya tidak akan berTuhan pada yang terbenam. Kemudian ketika melihat bulan purnama, iapun berkata lagi: Inilah Tuhanku...? Setelah bulan itu lenyap, lenyap pula pendapatnya berTuhan kepada bulan itu, seraya berkata: Sungguh kalau tidak Tuhan yang memberi petunjuk, tentu saya menjadi sesat. Maka*

ketika siang hari, nampak olehnya matahari yang sangat terang, ia pun berkata: Inikah Tuhanku yang sebenarnya...? Inilah yang lebih besar. Setelah matahari terbenam, iapun berkata: Hai kaumku! Saya tidak mau mempersekutukan Tuhan seperti kamu. Saya hanya berTuhan yang menjadikan langit dan bumi dengan ikhlas dan sekali-kali saya tidak mau menyekutukan-Nya." (QS. Al-An'am: 75-78)

Pendekatan ilmiah seperti yang dilakukan oleh nabi Ibrahim AS di atas diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap (religius dan sosial), keterampilan, dan pengetahuan peserta didik.. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang "ditemukan".

Dalam pendekatan atau proses kerja yang memenuhi kriteria ilmiah, para ilmuwan lebih mengedepankan penalaran induktif (*inductive reasoning*) ketimbang penalaran deduktif (*deductive reasoning*). Penalaran deduktif melihat fenomena umum untuk kemudian menarik simpulan yang spesifik. Sebaliknya, penalaran induktif memandang fenomena atau situasi



spesifik untuk kemudian menarik simpulan secara keseluruhan. Sejatinya, penalaran induktif menempatkan bukti-bukti spesifik ke dalam relasi idea yang lebih luas. Metode ilmiah umumnya menempatkan fenomena unik dengan kajian spesifik dan detail untuk kemudian merumuskan simpulan umum (Kemdikbud, 2013).

Metode ilmiah merujuk pada teknik-teknik investigasi atas fenomena atau gejala, memperoleh pengetahuan baru, atau mengoreksi

dan memadukan pengetahuan sebelumnya. Untuk dapat disebut ilmiah, metode pencarian (method of inquiry) harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik. Karena itu, metode ilmiah umumnya memuat serial aktivitas pengoleksian data melalui observasi dan eksperimen, kemudian memformulasi dan menguji hipotesis.

## **PENDEKATAN ILMIAH DAN NONILMIAH DALAM PEMBELAJARAN**

Dalam modul Diklat guru Dalam rangka implementasi kurikulum 2013, mata diklat: Konsep pendekatan saintifik, dijelaskan bahwa pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah itu lebih efektif hasilnya dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Hasil penelitian membuktikan bahwa pada pembelajaran tradisional, retensi informasi dari guru sebesar 10% setelah lima belas menit dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 25%. Pada

pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, retensi informasi dari guru sebesar lebih dari 90% setelah dua hari dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 50%-70%.

Proses pembelajaran harus dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan ilmiah. Pendekatan ini bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah. Proses pembelajaran disebut ilmiah jika memenuhi kriteria seperti berikut ini (Kemdikbud, 2013).

1. Substansi atau materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata.
2. Penjelasan guru, respon peserta didik, dan interaksi edukatif guru-peserta didik terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis.
3. Mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan substansi atau materi pembelajaran.
4. Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari substansi atau materi pembelajaran.
5. Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon substansi atau materi pembelajaran.
6. Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
7. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, namun menarik sistem penyajiannya.

Proses pembelajaran harus terhindar dari sifat-sifat atau nilai-nilai nonilmiah. Pendekatan nonilmiah dimaksud meliputi semata-mata berdasarkan intuisi, akal sehat, prasangka, penemuan melalui coba-coba, dan asal berpikir kritis (Kemdikbud, 2013).

1. **Intuisi.** Intuisi sering dimaknai sebagai kecakapan praktis yang kemunculannya bersifat irasional dan individual. Intuisi juga bermakna kemampuan tingkat tinggi yang dimiliki oleh seseorang atas dasar pengalaman dan kecakapannya. Istilah ini sering juga dipahami sebagai penilaian terhadap sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara cepat dan berjalan dengan sendirinya. Kemampuan intuitif itu biasanya didapat secara cepat tanpa melalui proses panjang dan tanpa disadari. Namun demikian, intuisi sama sekali menafikan dimensi alur pikir yang sistemik dan sistematis.
2. **Akal sehat.** Guru dan peserta didik harus menggunakan akal sehat selama proses pembelajaran, karena memang hal itu dapat menunjukkan ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang benar. Namun demikian, jika guru dan peserta didik hanya semata-mata menggunakan akal sehat dapat pula menyesatkan mereka dalam proses dan pencapaian tujuan pembelajaran.
3. **Prasangka.** Sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang diperoleh semata-mata atas dasar akal sehat (*comon sense*) umumnya sangat kuat dipandu kepentingan orang (guru, peserta didik, dan sejenisnya) yang menjadi pelakunya. Ketika akal sehat terlalu kuat didompleng kepentingan pelakunya, seringkali mereka menjeneralisasi hal-hal khusus

menjadi terlalu luas. Hal inilah yang menyebabkan penggunaan akal sehat berubah menjadi prasangka atau pemikiran skeptis. Berpikir skeptis atau prasangka itu memang penting, jika diolah secara baik. Sebaliknya akan berubah menjadi prasangka buruk atau sikap tidak percaya, jika diwarnai oleh kepentingan subjektif guru dan peserta didik.

4. **Penemuan coba-coba.** Tindakan atau aksi coba-coba seringkali melahirkan wujud atau temuan yang bermakna. Namun demikian, keterampilan dan pengetahuan yang ditemukan dengan caracoba-coba selalu bersifat tidak terkontrol, tidak memiliki kepastian, dan tidak bersistematika baku. Tentu saja, tindakan coba-coba itu ada manfaatnya dan bernilai kreatifitas. Karena itu, kalau memang tindakan coba-coba ini akan dilakukan, harus disertai dengan pencatatan atas setiap tindakan, sampai dengan menemukan kepastian jawaban. Misalnya, seorang peserta didik mencoba meraba-raba tombol-tombol sebuah komputer laptop, tiba-tiba dia kaget komputer laptop itu menyala. Peserta didik pun melihat lambang tombol yang menyebabkan komputer laptop itu menyala dan mengulangi lagi tindakannya, hingga dia sampai pada kepastian jawaban atas tombol dengan lambang seperti apa yang bisa memastikan bahwa komputer laptop itu bisa menyala.
5. **Berpikir kritis.** Kamampuan berpikir kritis itu ada pada semua orang, khususnya mereka yang normal hingga jenius. Secara akademik diyakini bahwa pemikiran kritis itu umumnya dimiliki oleh orang yang berpendidikan tinggi. Orang seperti ini biasanya pemikirannya dipercaya benar oleh banyak orang. Tentu saja hasil pemikirannya itu tidak semuanya benar, karena bukan berdasarkan hasil eksperimen yang valid dan reliabel, karena pendapatnya itu hanya didasari atas pikiran yang logis semata.

## **LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN TERPADU DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK**

Ilmu Pengetahuan Alam didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya. Ada tiga kemampuan dalam IPA yaitu: (1) kemampuan untuk mengetahui apa yang diamati, (2) kemampuan untuk memprediksi apa yang belum diamati, dan kemampuan untuk menguji tindak lanjut hasil eksperimen, (3) dikembangkannya sikap ilmiah. Kegiatan pembelajaran IPA mencakup pengembangan kemampuan dalam mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, memahami jawaban, menyempurnakan jawaban tentang “apa”, “mengapa”, dan “bagaimana” tentang gejala alam maupun karakteristik alam sekitar melalui cara-cara sistematis yang akan diterapkan dalam lingkungan dan teknologi. Kegiatan tersebut dikenal dengan kegiatan ilmiah yang didasarkan pada metode ilmiah. Metode ilmiah dalam mempelajari IPA itu sendiri telah diperkenalkan sejak abad ke-16 (Galileo Galilei dan Francis Bacon) yang meliputi mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesa, memprediksi konsekuensi dari hipotesis, melakukan eksperimen untuk menguji prediksi, dan merumuskan hukum umum yang sederhana yang diorganisasikan dari hipotesis, prediksi, dan eksperimen.

Pembelajaran IPA Terpadu dapat mempermudah dan memotivasi peserta didik untuk mengenal, menerima, menyerap, dan memahami keterkaitan atau hubungan antara konsep pengetahuan dan nilai atau tindakan yang termuat dalam tema tersebut (Newton H.C.,

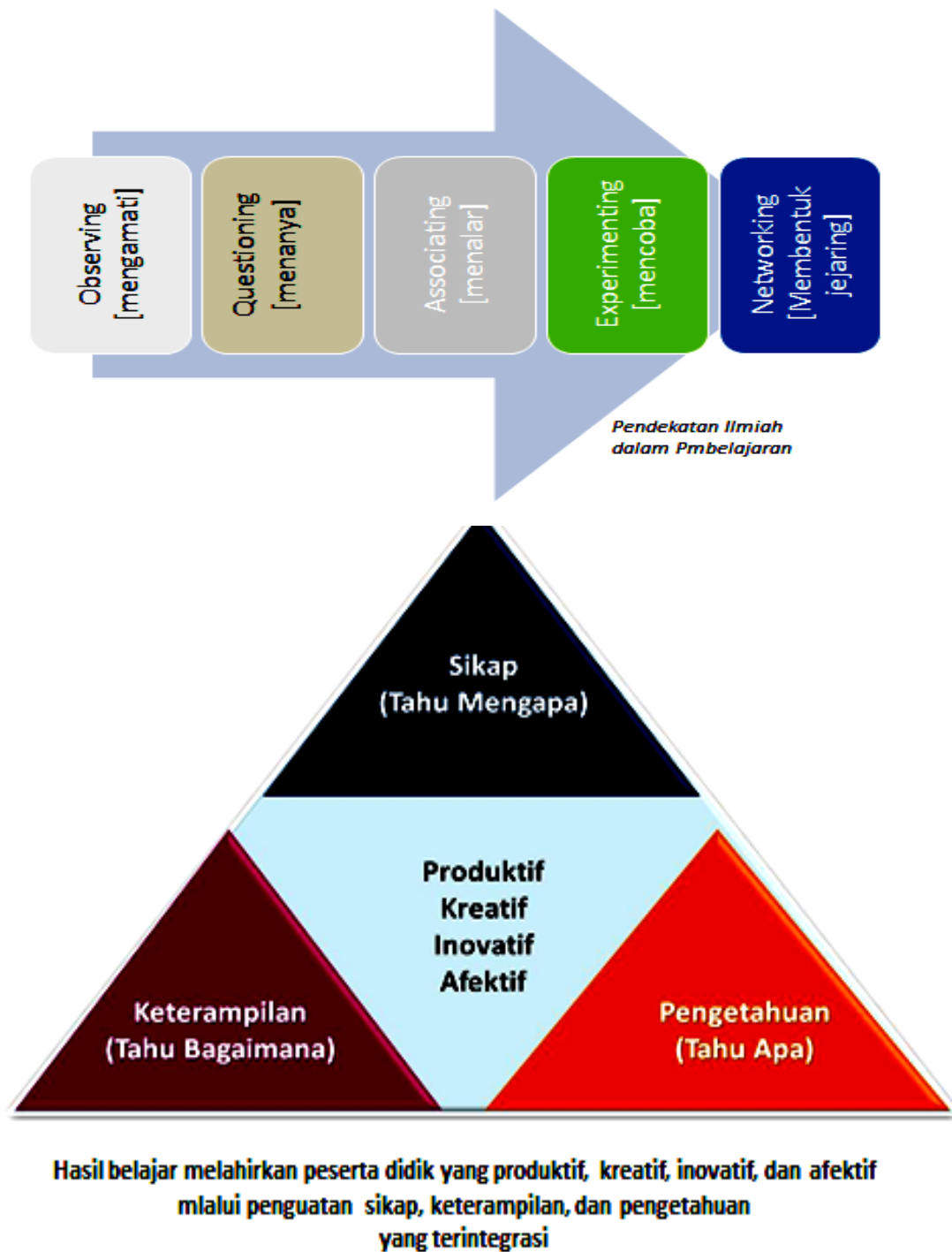
dkk.,2012). Dengan model pembelajaran yang terpadu dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari, peserta didik digiring untuk berpikir luas dan mendalam untuk menangkap dan memahami hubungan konseptual yang disajikan guru. Selanjutnya peserta didik akan terbiasa berpikir terarah, teratur, utuh, menyeluruh, sistimik, dan analitik. Peserta didik akan lebih termotivasi dalam belajar bila mereka merasa bahwa pembelajaran itu bermakna baginya, dan bila mereka berhasil menerapkan apa yang telah dipelajarinya.

Dalam belajar IPA peserta didik diarahkan untuk membandingkan hasil prediksi peserta didik dengan teori melalui eksperimen dengan menggunakan metode ilmiah. Pendidikan IPA di sekolah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitarnya, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, yang didasarkan pada metode ilmiah. Pembelajaran IPA secara terpadu menekankan pada pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi antar disiplin ilmu agar peserta didik mampu memahami alam sekitar melalui proses “mencari tahu” dan “berbuat”, hal ini akan membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Keterampilan dalam mencari tahu atau berbuat tersebut dinamakan dengan keterampilan proses penyelidikan atau “*enquiry skills*” yang meliputi mengamati, mengukur, menggolongkan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan eksperimen untuk menjawab pertanyaan, mengklasifikasikan, mengolah, dan menganalisis data, menerapkan ide pada situasi baru, menggunakan peralatan sederhana serta mengkomunikasikan informasi dalam berbagai cara, yaitu dengan gambar, lisan, tulisan, dan sebagainya. Melalui keterampilan proses dikembangkan sikap dan nilai yang meliputi rasa ingin tahu, jujur, sabar, terbuka, tidak percaya tahyul, kritis, tekun, ulet, cermat, disiplin, peduli terhadap lingkungan, memperhatikan keselamatan kerja, dan bekerja sama dengan orang lain.

Kegiatan pembelajaran saintifik dilakukan melalui proses **mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan**. Lima pengalaman belajar ini diimplementasikan ke dalam model atau strategi pembelajaran, metode, teknik, maupun taktik yang digunakan. Berikut akan dijabarkan masing-masing pengalaman belajar.

1. **Mengamati/Mengobservasi.** Kegiatan mengamati bertujuan agar pembelajaran berkaitan erat dengan konteks situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Proses mengamati fakta atau fenomena mencakup mencari informasi, melihat, mendengar, membaca, dan atau menyimak.

Dalam kegiatan mengamati, guru membuka kesempatan bagi peserta didik untuk secara luas dan bervariasi melakukan pengamatan melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar, dan membaca. Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan (melihat, membaca, mendengar) hal yang penting dari suatu benda atau objek. Selanjutnya guru membuka kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dan dibaca.



Kegiatan mengamati dalam pembelajaran dilakukan dengan menempuh langkah-langkah seperti berikut ini (Kemdikbud, 2013).

- a. Menentukan objek apa yang akan diobservasi
- b. Membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkup objek yang akan diobservasi
- c. Menentukan secara jelas data-data apa yang perlu diobservasi, baik primer maupun sekunder
- d. Menentukan di mana tempat objek yang akan diobservasi
- e. Menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data agar berjalan mudah dan lancar

- f. Menentukan cara dan melakukan pencatatan atas hasil observasi, seperti menggunakan buku catatan, kamera, tape recorder, video perekam, dan alat-alat tulis lainnya.

Kegiatan mengamati/mengobservasi dalam proses pembelajaran meniscayakan keterlibatan peserta didik secara langsung. Dalam kaitan ini, guru harus memahami bentuk keterlibatan peserta didik dalam observasi tersebut (Kemdikbud,2013).

- a. Observasi biasa (*common observation*). Pada observasi biasa untuk kepentingan pembelajaran, peserta didik merupakan subjek yang sepenuhnya melakukan observasi (*complete observer*). Di sini peserta didik sama sekali tidak melibatkan diri dengan pelaku, objek, atau situasi yang diamati.
- b. Observasi terkendali (*controlled observation*). Seperti halnya observasi biasa, padaobservasi terkendali untuk kepentingan pembelajaran, peserta didiksama sekali tidak melibatkan diri dengan pelaku, objek, atau situasi yang diamati.Merepa juga tidak memiliki hubungan apa pun dengan pelaku, objek, atau situasi yang diamati. Namun demikian, berbeda dengan observasi biasa, pada observasi terkendalipelaku atau objek yang diamati ditempatkan pada ruang atau situasi yang dikhususkan. Karena itu, pada pembelajaran dengan observasi terkendali termuat nilai-nilai percobaan atau eksperimen atas diri pelaku atau objek yang diobservasi.
- c. Observasi partisipatif (*participant observation*). Pada observasi partisipatif, peserta didik melibatkan diri secara langsung dengan pelaku atau objek yang diamati. Sejatinya, observasi semacam ini paling lazim dilakukan dalam penelitian antropologi khususnya etnografi. Observasi semacam ini mengharuskan peserta didik melibatkan diri pada pelaku, komunitas, atau objek yang diamati. Di bidang pengajaran bahasa, misalnya, dengan menggunakan pendekatan ini berarti peserta didik hadir dan “bermukim” langsung di tempat subjek atau komunitas tertentu dan pada waktu tertentu pula untuk mempelajari bahasa atau dialek setempat, termasuk melibatkan diri secara langsung dalam situasi kehidupan mereka.

Selama proses pembelajaran, peserta didik dapat melakukan observasi dengan dua cara pelibatan diri. Kedua cara pelibatan dimaksud yaitu observasi berstruktur dan observasi tidak berstruktur, seperti dijelaskan berikut ini (kemdikbud 2013).

- a. Observasi berstruktur. Pada observasi berstruktur dalam rangka proses pembelajaran, fenomena subjek, objek, atau situasi apa yang ingin diobservasi oleh peserta didik telah direncanakan oleh secara sistematis di bawah bimbingan guru.
- b. Observasi tidak berstruktur. Pada observasi yang tidak berstruktur dalam rangka proses pembelajaran, tidak ditentukan secara baku atau rijid mengenai apa yang harus diobservasi oleh peserta didik. Dalam kerangka ini, peserta didik membuat catatan, rekaman, atau mengingat dalam memori secara spontan atas subjek, objektif, atau situasi yang diobservasi.

Praktik observasi dalam pembelajaran hanya akan efektif jika peserta didik dan guru melengkapi diri dengan dengan alat-alat pencatatan dan alat-alat lain, seperti: (1) tape recorder, untuk merekam pembicaraan; (1) kamera, untuk merekam objek atau kegiatan



secara visual; (2) film atau video, untuk merekam kegiatan objek atau secara audio-visual; dan (3) alat-alat lain sesuai dengan keperluan.

Secara lebih luas, alat atau instrumen yang digunakan dalam melakukan observasi, dapat berupa daftar cek (*checklist*), skala rentang (*rating scale*), catatan anekdotal (*anecdotal record*), catatan berkala, dan alat mekanikal (*mechanical device*). Daftar cek dapat berupa suatu daftar yang berisikan nama-nama subjek, objek, atau faktor-faktor yang akan diobservasi. Skala rentang, berupa alat untuk mencatat gejala atau fenomena menurut tingkatannya. Catatan anekdotal berupa catatan yang dibuat oleh peserta didik dan guru mengenai kelakuan-kelakuan luar biasa yang ditampilkan oleh subjek atau objek yang diobservasi. Alat mekanikal berupa alat mekanik yang dapat dipakai untuk memotret atau merekam peristiwa-peristiwa tertentu yang ditampilkan oleh subjek atau objek yang diobservasi.

Prinsip-prinsip yang harus diperhatikan oleh guru dan peserta didik selama observasi pembelajaran disajikan berikut ini (Kemdikbud, 2013).

- a. Cermat, objektif, dan jujur serta terfokus pada objek yang diobservasi untuk kepentingan pembelajaran.
- b. Banyak atau sedikit serta homogenitas atau heterogenitas subjek, objek, atau situasi yang diobservasi. Makin banyak dan heterogen subjek, objek, atau situasi yang diobservasi, makin sulit kegiatan observasi itu dilakukan. Sebelum observasi dilaksanakan, guru dan peserta didik sebaiknya menentukan dan menyepakati cara dan prosedur pengamatan.
- c. Guru dan peserta didik perlu memahami apa yang hendak dicatat, direkam, dan sejenisnya, serta bagaimana membuat catatan atas perolehan observasi.

2. **Menanya.** Kegiatan menanya dilakukan sebagai salah satu proses membangun pengetahuan siswa dalam bentuk fakta, konsep, prinsip, prosedur, hukum dan teori. Tujuannya agar siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi secara kritis, logis, dan sistematis (*critical thinking skills*). Proses menanya bisa dilakukan melalui kegiatan diskusi dan kerja kelompok serta diskusi kelas. Praktik diskusi kelompok memberi ruang pada peserta didik untuk mengemukakan ide/gagasan dengan bahasa sendiri.

Guru membimbing peserta didik agar mampu mengajukan pertanyaan tentang hasil pengamatan objek yang konkrit sampai abstrak berkenaan dengan fakta, konsep, prosedur, atau pun hal lain yang lebih abstrak. Pertanyaan yang disusun dapat bersifat faktual sampai kepada pertanyaan yang bersifat hipotetik. Guru melatih peserta didik menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang dibuat dan memberikan bantuan untuk belajar mengajukan pertanyaan sehingga peserta didik mampu mengajukan pertanyaan secara mandiri.

Melalui kegiatan bertanya rasa ingin tahu peserta didik dikembangkan. Semakin terlatih dalam bertanya, rasa ingin tahu semakin berkembang. Pertanyaan-pertanyaan tersebut akan menjadi dasar untuk mencari informasi lebih lanjut dan beragam melalui sumber yang ditentukan guru sampai yang dipilih peserta didik sendiri. Dimulai dari sumber kajian yang tunggal sampai yang beragam.

Berbeda dengan penugasan yang menginginkan tindakan nyata, pertanyaan dimaksudkan untuk memperoleh tanggapan verbal. Istilah “pertanyaan” tidak selalu dalam bentuk

“kalimat tanya”, melainkan juga dapat dalam bentuk pernyataan, asalkan keduanya menginginkan tanggapan verbal. Bentuk pertanyaan, misalnya: Apakah ciri-ciri kalimat yang efektif? Bentuk pernyataan, misalnya: Sebutkan ciri-ciri kalimat efektif!

a. Fungsi bertanya

- Membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan perhatian peserta didik tentang suatu tema atau topik pembelajaran.
- Mendorong dan menginspirasi peserta didik untuk aktif belajar, serta mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri.
- Mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik sekaligus menyampaikan ancaman untuk mencari solusinya.
- Menstrukturkan tugas-tugas dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menunjukkan sikap, keterampilan, dan pemahamannya atas substansi pembelajaran yang diberikan.
- Membangkitkan keterampilan peserta didik dalam berbicara, mengajukan pertanyaan, dan memberi jawaban secara logis, sistematis, dan menggunakan bahasa yang baik dan benar.
- Mendorong partisipasi peserta didik dalam berdiskusi, berargumen, mengembangkan kemampuan berpikir, dan menarik simpulan.
- Membangun sikap keterbukaan untuk saling memberi dan menerima pendapat atau gagasan, memperkaya kosa kata, serta mengembangkan toleransi sosial dalam hidup berkelompok.
- Membiasakan peserta didik berpikir spontan dan cepat, serta sigap dalam merespon persoalan yang tiba-tiba muncul.
- Melatih kesantunan dalam berbicara dan membangkitkan kemampuan berempati satu sama lain.

b. Kriteria pertanyaan yang baik adalah (Kemdikbud, 2013):

- **Singkat dan jelas.** Contoh: *(1) Seberapa jauh pemahaman Anda mengenai faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pemanasan global? (2) Faktor-faktor apakah yang menyebabkan terjadinya pemanasan global?* Pertanyaan kedua lebih singkat dan lebih jelas dibandingkan dengan pertanyaan pertama.
- **Menginspirasi jawaban.** Contoh: *Membangun kesadaran manusia dalam menggunakan teknologi yang ramah lingkungan itu sangat penting dalam menekan terjadinya pemanasan global. Jika kita gagal mencari alternatif teknologi yang ramah lingkungan, akan muncul aneka persoalan yang diakibatkan terjadinya pemanasan global. Coba jelaskan dampak apa saja yang muncul, jika suatu kita gagal dalam menekan terjadinya pemanasan global?* Dua kalimat yang mengawali pertanyaan di muka merupakan contoh yang diberikan guru untuk menginspirasi jawaban peserta menjawab pertanyaan.
- **Memiliki fokus.** Contoh: *Faktor-faktor apakah yang menyebabkan terjadinya pemanasan global?* Untuk pertanyaan seperti ini sebaiknya masing-masing peserta didik diminta memunculkan satu jawaban. Peserta didik pertama hingga kelima misalnya menjawab: penggunaan freon, bahan bakar fosil, pabrik-pabrik, kendaraan bermotor, dan rusaknya hutan. Jika masih tersedia alternatif jawaban lain, peserta didik yang keenam dan seterusnya, bisa dimintai jawaban. Pertanyaan

yang luas seperti di atas dapat dipersempit, misalnya: *Mengapa rusaknya hutan menjadi penyebab pemanasan global?* Pertanyaan seperti ini dimintakan jawabannya kepada peserta didik secara perorangan.

- **Bersifat probing atau divergen.** Contoh: (1) *Untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup, apakah kita harus menggunakan energi alternatif?* (2) *Mengapa penggunaan energi alternatif dapat mengurangi terjadinya kerusakan lingkungan?* Pertanyaan pertama cukup dijawab oleh peserta didik dengan Ya atau Tidak. Sebaliknya, pertanyaan kedua menuntut jawaban yang bervariasi urutan jawaban dan penjelasannya, yang kemungkinan memiliki bobot kebenaran yang sama.
- **Bersifat validatif atau penguatan.** Pertanyaan dapat diajukan dengan cara meminta kepada peserta didik yang berbeda untuk menjawab pertanyaan yang sama. Jawaban atas pertanyaan itu dimaksudkan untuk memvalidasi atau melakukan penguatan atas jawaban peserta didik sebelumnya. Ketika beberapa orang peserta didik telah memberikan jawaban yang sama, sebaiknya guru menghentikan pertanyaan itu atau meminta mereka memunculkan jawaban yang lain yang berbeda, namun sifatnya menguatkan. Contoh:
  - Guru: “mengapa berkurangnya hutan menjadi penyebab pemanasan global?”
  - Peserta didik I: “karena tanaman di hutan dapat menyerap CO<sub>2</sub>.”
  - Guru: “siapa yang dapat melengkapi jawaban tersebut?”
  - Peserta didik II: “karena dengan diserapnya CO<sub>2</sub> oleh tanaman di hutan, maka penyebab rusaknya lapisan ozon (O<sub>3</sub>) menjadi berkurang”
  - Guru : “siapa yang dapat melengkapi jawaban tersebut?”
  - Peserta didik III: “bila penyebab rusaknya lapisan ozon berkurang, maka lapisan ozon memiliki kemampuan yang baik dalam memantulkan dan meneruskan sinar ultraviolet sesuai dengan kebutuhan bumi kita.”
  - dan seterusnya
- **Memberi kesempatan peserta didik untuk berpikir ulang.** Untuk menjawab pertanyaan dari guru, peserta didik memerlukan waktu yang cukup untuk memikirkan jawabannya dan memverbalkannya dengan kata-kata. Karena itu, setelah mengajukan pertanyaan, guru hendaknya menunggu beberapa saat sebelum meminta atau menunjuk peserta didik untuk menjawab pertanyaan itu. Jika dengan pertanyaan tertentu tidak ada peserta didik yang bisa menjawab dengan baik, sangat dianjurkan guru mengubah pertanyaannya. Misalnya: (1) Apa faktor picu utama Belanda menjajah Indonesia?; (2) Apa motif utama Belanda menjajah Indonesia? Jika dengan pertanyaan pertama guru belum memperoleh jawaban yang memuaskan, ada baiknya dia mengubah pertanyaan seperti pertanyaan kedua.
- **Merangsang peningkatan tuntutan kemampuan kognitif.** Pertanyaan guru yang baik membuka peluang peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir yang makin meningkat, sesuai dengan tuntunan tingkat kognitifnya. Guru mengemas atau mengubah pertanyaan yang menuntut jawaban dengan tingkat kognitif rendah ke makin tinggi, seperti dari sekadar mengingat fakta ke

pertanyaan yang menggugah kemampuan kognitif yang lebih tinggi, seperti pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kata-kata kunci pertanyaan ini, seperti: apa, mengapa, bagaimana, dan seterusnya.

- **Merangsang proses interaksi.** Pertanyaan guru yang baik mendorong munculnya interaksi dan suasana menyenangkan pada diri peserta didik. Dalam kaitan ini, setelah menyampaikan pertanyaan, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik mendiskusikan jawabannya. Setelah itu, guru memberi kesempatan kepada seorang atau beberapa orang peserta didik diminta menyampaikan jawaban atas pertanyaan tersebut. Pola bertanya seperti ini memposisikan guru sebagai wahana pemantul.

c. Tingkatan Pertanyaan

Pertanyaan guru yang baik dan benar menginspirasi peserta didik untuk memberikan jawaban yang baik dan benar pula. Guru harus memahami kualitas pertanyaan, sehingga menggambarkan tingkatan kognitif seperti apa yang akan disentuh, mulai dari yang lebih rendah hingga yang lebih tinggi. Bobot pertanyaan yang menggambarkan tingkatan kognitif yang lebih rendah hingga yang lebih tinggi disajikan berikut ini.

Tabel. Tingkatan pertanyaan untuk penalaran siswa

Tingkatan	Subtingkatan	Kata-kata kunci pertanyaan
<b>Kognitif yang lebih rendah</b>	<b>Pengetahuan</b> <i>(knowledge)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apa...</li> <li>▪ Siapa...</li> <li>▪ Kapan...</li> <li>▪ Di mana...</li> <li>▪ Sebutkan...</li> <li>▪ Jodohkan atau pasangkan...</li> <li>▪ Persamaan kata...</li> <li>▪ Golongkan...</li> <li>▪ Berilah nama...</li> <li>▪ Dll.</li> </ul>
	<b>Pemahaman</b> <i>(comprehension)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terangkanlah...</li> <li>▪ Bedakanlah...</li> <li>▪ Terjemahkanlah...</li> <li>▪ Simpulkan...</li> <li>▪ Bandingkan...</li> <li>▪ Ubahlah...</li> <li>▪ Berikanlah interpretasi...</li> </ul>
	<b>Penerapan</b> <i>(application)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gunakanlah...</li> <li>▪ Tunjukkanlah...</li> <li>▪ Buatlah...</li> <li>▪ Demonstrasikanlah...</li> <li>▪ Carilah hubungan...</li> <li>▪ Tulislah contoh...</li> <li>▪ Siapkanlah...</li> </ul>

Tingkatan	Subtingkatan	Kata-kata kunci pertanyaan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klasifikasikanlah...</li> </ul>
<b>Kognitif yang lebih tinggi</b>	<b>Analisis (<i>analysis</i>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analisislah...</li> <li>▪ Kemukakan bukti-bukti...</li> <li>▪ Mengapa...</li> <li>▪ Identifikasikan...</li> <li>▪ Tunjukkanlah sebabnya...</li> <li>▪ Berilah alasan-alasan...</li> </ul>
	<b>Sintesis (<i>synthesis</i>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ramalkanlah...</li> <li>▪ Bentuk...</li> <li>▪ Ciptakanlah...</li> <li>▪ Susunlah...</li> <li>▪ Rancanglah...</li> <li>▪ Tulislah...</li> <li>▪ Bagaimanakita dapat memecahkan...</li> <li>▪ Apa yang terjadi seandainya...</li> <li>▪ Bagaimana kita dapat memperbaiki...</li> <li>▪ Kembangkan...</li> </ul>
	<b>Evaluasi (<i>evaluation</i>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berilah pendapat...</li> <li>▪ Alternatif mana yang lebih baik...</li> <li>▪ Setujukah anda...</li> <li>▪ Kritikilah...</li> <li>▪ Berilah alasan...</li> <li>▪ Nilailah...</li> <li>▪ Bandingkan...</li> <li>▪ Bedakanlah...</li> </ul>

Sumber: Kemdikbud (2013)

3. **Mengumpulkan Data/eksperimen/eksplorasi.** Kegiatan eksperimen bermanfaat untuk meningkatkan keingintahuan siswa dalam memperkuat pemahaman fakta, konsep, prinsip, ataupun prosedur dengan cara mengumpulkan data, mengembangkan kreativitas, dan keterampilan kerja ilmiah. Kegiatan ini mencakup merencanakan, merancang, dan melaksanakan eksperimen, menyajikan data, mengolah data, dan menyusun kesimpulan. Pemanfaatan sumber belajar termasuk pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi sangat disarankan. Tindak lanjut kegiatan bertanya adalah menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Agar terkumpul sejumlah informasi, peserta didik dapat lebih banyak membaca buku, memperhatikan fenomena, atau objek dengan lebih teliti, bahkan melakukan eksperimen.

Untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau otentik, peserta didik harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai.

Pada mata pelajaran IPA, misalnya, peserta didik harus memahami konsep-konsep IPA dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didik pun harus memiliki keterampilan proses untuk mengembangkan pengetahuan tentang alam sekitar, serta mampu menggunakan metode ilmiah dan bersikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehari-hari.

Aplikasi metode eksperimen atau mencoba dimaksudkan untuk mengembangkan berbagai ranah tujuan belajar, yaitu sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Aktivitas pembelajaran yang nyata untuk ini adalah: (1) menentukan tema atau topik sesuai dengan kompetensi dasar menurut tuntutan kurikulum; (2) mempelajari cara-cara penggunaan alat dan bahan yang tersedia dan harus disediakan; (3) mempelajari dasar teoritis yang relevan dan hasil-hasil eksperimen sebelumnya; (4) melakukan dan mengamati percobaan; (5) mencatat fenomena yang terjadi, menganalisis, dan menyajikan data; (6) menarik simpulan atas hasil percobaan; dan (7) membuat laporan dan mengkomunikasikan hasil percobaan.

Agar pelaksanaan percobaan dapat berjalan lancar maka: (1) Guru hendaknya merumuskan tujuan eksperimen yang akan dilaksanakan murid (2) Guru bersama murid mempersiapkan perlengkapan yang dipergunakan (3) Perlu memperhitungkan tempat dan waktu (4) Guru menyediakan kertas kerja untuk pengarahan kegiatan murid (5) Guru membicarakan masalah yang akan dijadikan eksperimen (6) Membagi kertas kerja kepada murid (7) Murid melaksanakan eksperimen dengan bimbingan guru, dan (8) Guru mengumpulkan hasil kerja murid dan mengevaluasinya, bila dianggap perlu didiskusikan secara klasikal.

Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan eksperimen atau mencoba dilakukan melalui tiga tahap, yaitu, persiapan, pelaksanaan, dan tindak lanjut. Ketiga tahapan eksperimen atau mencoba dimaksud dijelaskan berikut ini.

a. Persiapan

- Menetapkan tujuan eksperimen
- Mempersiapkan alat atau bahan
- Mempersiapkan tempat eksperimen sesuai dengan jumlah peserta didik serta alat atau bahan yang tersedia. Di sini guru perlu menimbang apakah peserta didik akan melaksanakan eksperimen atau mencoba secara serentak atau dibagi menjadi beberapa kelompok secara paralel atau bergiliran
- Memertimbangkan masalah keamanan dan kesehatan agar dapat diperkecil atau menghindari risiko yang mungkin timbul
- Memberikan penjelasan mengenai apa yang harus diperhatikan dan tahap-tahapan yang harus dilakukan peserta didik, termasuk hal-hal yang dilarang atau membahayakan.

b. Pelaksanaan

- Selama proses eksperimen atau mencoba, guru ikut membimbing dan mengamati proses percobaan. Di sini guru harus memberikan dorongan dan bantuan terhadap kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik agar kegiatan itu berhasil dengan baik.

- Selama proses eksperimen atau mencoba, guru hendaknya memperhatikan situasi secara keseluruhan, termasuk membantu mengatasi dan memecahkan masalah-masalah yang akan menghambat kegiatan pembelajaran.
- c. Tindak lanjut
- Peserta didik mengumpulkan laporan hasil eksperimen kepada guru
  - Guru memeriksa hasil eksperimen peserta didik
  - Guru memberikan umpan balik kepada peserta didik atas hasil eksperimen.
  - Guru dan peserta didik mendiskusikan masalah-masalah yang ditemukan selama eksperimen.
  - Guru dan peserta didik memeriksa dan menyimpan kembali segala bahan dan alat yang digunakan
4. **Mengasosiasi**. atau **Menalar**. Kegiatan mengasosiasi bertujuan untuk membangun kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah. Informasi (data) hasil kegiatan mencoba menjadi dasar bagi kegiatan berikutnya yaitu memproses informasi untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi dan bahkan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan. Data yang diperoleh diklasifikasi, diolah, dan ditemukan hubungan-hubungan yang spesifik. Kegiatan dapat dirancang oleh guru melalui situasi yang direkayasa dalam kegiatan tertentu sehingga siswa melakukan aktivitas antara lain menganalisis data, mengelompokkan, membuat kategori, menyimpulkan, dan memprediksi/mengestimasi dengan memanfaatkan lembar kerja diskusi atau praktik. Hasil kegiatan mencoba dan mengasosiasi memungkinkan siswa berpikir kritis tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) hingga berpikir metakognitif.

Sedangkan istilah “menalar” dalam kerangka proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah yang dianut dalam Kurikulum 2013 untuk menggambarkan bahwa guru dan peserta didik merupakan pelaku aktif. Titik tekannya tentu dalam banyak hal dan situasi peserta didik harus lebih aktif daripada guru. Penalaran adalah proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta-kata empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan. Penalaran dimaksud merupakan penalaran ilmiah, meski penalaran nonilmiah tidak selalu tidak bermanfaat.

Istilah menalar di sini merupakan padanan dari *associating*; bukan merupakan terjemahan dari *reasoning*, meski istilah ini juga bermakna menalar atau penalaran. Karena itu, istilah aktivitas menalar dalam konteks pembelajaran pada Kurikulum 2013 dengan pendekatan ilmiah banyak merujuk pada teori belajar asosiasi atau pembelajaran asosiatif. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merujuk pada kemauan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukkannya menjadi penggalan memori. Selama mentransfer peristiwa-peristiwa khusus ke otak, pengalaman tersimpan dalam referensi dengan peristiwa lain. Pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori otak berelasi dan berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya yang sudah tersedia. Proses itu dikenal sebagai asosiasi atau menalar. Dari persepektif psikologi, asosiasi merujuk pada koneksi antara entitas konseptual atau

mental sebagai hasil dari kesamaan antara pikiran atau kedekatan dalam ruang dan waktu.

Menurut teori asosiasi, proses pembelajaran akan berhasil secara efektif jika terjadi interaksi langsung antara pendidik dengan peserta didik. Pola interaksi itu dilakukan melalui stimulus dan respons (S-R). Teori ini dikembangkan berdasarkan hasil eksperimen Thorndike, yang kemudian dikenal dengan teori asosiasi. Jadi, prinsip dasar proses pembelajaran yang dianut oleh Thorndike adalah asosiasi, yang juga dikenal dengan teori Stimulus-Respon (S-R). Menurut Thorndike, proses pembelajaran, lebih khusus lagi proses belajar peserta didik terjadi secara perlahan atau inkremental/bertahap, bukan secara tiba-tiba. Thorndike mengemukakan beberapa hukum dalam proses pembelajaran (Kemdikbud 2013).

- Hukum efek (*The Law of Effect*), di mana intensitas hubungan antara stimulus (S) dan respon (R) selama proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh konsekuensi dari hubungan yang terjadi. Jika akibat dari hubungan S-R itu dirasa menyenangkan, maka perilaku peserta didik akan mengalami penguatan. Sebaliknya, jika akibat hubungan S-R dirasa tidak menyenangkan, maka perilaku peserta didik akan melemah. Menurut Thorndike, efek dari reward (akibat yang menyenangkan) jauh lebih besar dalam memperkuat perilaku peserta didik dibandingkan efek punishment (akibat yang tidak menyenangkan) dalam memperlemah perilakunya. Ini bermakna bahwa reward akan meningkatkan perilaku peserta didik, tetapi punishment belum tentu akan mengurangi atau menghilangkan perilakunya.
- Hukum latihan (*The Law of Exercise*). Awalnya, hukum ini terdiri dari dua jenis, yang setelah tahun 1930 dinyatakan dicabut oleh Thorndike. Karena dia menyadari bahwa latihan saja tidak dapat memperkuat atau membentuk perilaku. *Pertama, Law of Use* yaitu hubungan antara S-R akan semakin kuat jika sering digunakan atau berulang-ulang. *Kedua, Law of Disuse*, yaitu hubungan antara S-R akan semakin melemah jika tidak dilatih atau dilakukan berulang-ulang. Menurut Thorndike, perilaku dapat dibentuk dengan menggunakan penguatan (*reinforcement*). Memang, latihan berulang tetap dapat diberikan, tetapi yang terpenting adalah individu menyadari konsekuensi perilakunya.
- Hukum kesiapan (*The Law of Readiness*). Menurut Thorndike, pada prinsipnya apakah sesuatu itu akan menyenangkan atau tidak menyenangkan untuk dipelajari tergantung pada kesiapan belajar individunya. Dalam proses pembelajaran, hal ini bermakna bahwa jika peserta dalam keadaan siap dan belajar dilakukan, maka mereka akan merasa puas. Sebaliknya, jika peserta didik dalam keadaan tidak siap dan belajar terpaksa dilakukan, maka mereka akan merasa tidak puas bahkan mengalami frustrasi. Prinsip-prinsip dasar dari Thorndike kemudian diperluas oleh B.F. Skinner dalam *Operant Conditioning* atau pelaziman/pengkondisian operan. Pelaziman operan adalah bentuk pembelajaran dimana konsekuensi-konsekuensi dari perilaku menghasilkan perubahan dalam probabilitas perilaku itu akan diulangi.

Merujuk pada teori S-R, proses pembelajaran akan makin efektif jika peserta didik makin giat belajar. Dengan begitu, berarti makin tinggi pula kemampuannya dalam



menghubungkan S dengan R. Kaidah dasar yang digunakan dalam teori S-R adalah (Kemdikbud, 2013):

- Kesiapan (*readiness*). Kesiapan diidentifikasi berkaitan langsung dengan motivasi peserta didik. Kesiapan itu harus ada pada diri guru dan peserta didik. Guru harus benar-benar siap mengajar dan peserta didik benar-benar siap menerima pelajaran dari gurunya. Sejalan dengan itu, segala sumber daya pembelajaran pun perlu disiapkan secara baik dan saksama.
- Latihan (*exercise*). Latihan merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara berulang oleh peserta didik. Pengulangan ini memungkinkan hubungan antara S dengan R makin intensif dan ekstensif.
- Pengaruh (*effect*). Hubungan yang intensif dan berulang-ulang antara S dengan R akan meningkatkan kualitas ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik sebagai hasil belajarnya. Manfaat hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik dirasakan langsung oleh mereka dalam dunia kehidupannya.

Kaidah atau prinsip “pengaruh” dalam pembelajaran berkaitan dengan kemamouan guru menciptakan suasana, memberi penghargaan, celaan, hukuman, dan ganjaran. Teori S – S ini memang terkesan robotik. Karenanya, teori ini terkesan mengenyampingkan peranan minat, kreativitas, dan apirasi peserta didik.

Oleh karena tidak semua perilaku belajar atau pembelajaran dapat dijelaskan dengan pelaziman sebagaimana dikembangkan oleh Ivan Pavlov, teori asosiasi biasanya menambahkan teori belajar sosial (*social learning*) yang dikembangkan oleh Bandura. Menurut Bandura, belajar terjadi karena proses peniruan (*imitation*). Kemampuan peserta didik dalam meniru respons menjadi penguangkit utama aktivitas belajarnya. Ada empat konsep dasar teori belajar sosial (*social learning theory*) dari Bandura (Kemdikbud, 2013).

- *Pertama*, pemodelan (*modelling*), dimana peserta didik belajar dengan cara meniru perilaku orang lain (guru, teman, anggota masyarakat, dan lain-lain) dan pengalaman vicarious yaitu belajar dari keberhasilan dan kegagalan orang lain itu.
- *Kedua*, fase belajar, meliputi fase memberi perhatian terhadap model (*attentional*), mengendapkan hasil memperhatikan model dalam pikiran pebelajar (*retention*), menampilkan ulang perilaku model oleh pebelajar (*reproduction*), dan motivasi (*motivation*) ketika peserta didik berkeinginan mengulang-ulang perilaku model yang mendatangkan konsekuensi-konsekuensi positif dari lingkungan.
- *Ketiga*, belajar vicarious, dimana peserta didik belajar dengan melihat apakah orang lain diberi ganjaran atau hukuman selama terlibat dalam perilaku-perilaku tertentu.
- *Keempat*, pengaturan-diri (*self-regulation*), dimana peserta didik mengamati, mempertimbangkan, memberi ganjaran atau hukuman terhadap perilakunya sendiri.

Teori asosiasi ini sangat efektif menjadi landasan menanamkan sikap ilmiah dan motivasi pada peserta didik berkenaan dengan nilai-nilai instrinsik dari pembelajaran partisipatif. Dengan cara ini peserta didik akan melakukan peniruan terhadap apa yang nyata diobservasinya dari kinerja guru dan temannya di kelas. Bagaimana aplikasinya dalam proses pembelajaran? Aplikasi pengembangan aktivitas pembelajaran untuk meningkatkan daya menalar peserta didik dapat dilakukan dengan cara berikut ini (Kemdikbud, 2013).

- Guru menyusun bahan pembelajaran dalam bentuk yang sudah siap sesuai dengan tuntutan kurikulum.
- Guru tidak banyak menerapkan metode ceramah atau metode kuliah. Tugas utama guru adalah memberi instruksi singkat tapi jelas dengan disertai contoh-contoh, baik dilakukan sendiri maupun dengan cara simulasi.
- Bahan pembelajaran disusun secara berjenjang atau hierarkis, dimulai dari yang sederhana (persyaratan rendah) sampai pada yang kompleks (persyaratan tinggi).
- Kegiatan pembelajaran berorientasi pada hasil yang dapat diukur dan diamati
- Seriap kesalahan harus segera dikoreksi atau diperbaiki
- Perlu dilakukan pengulangan dan latihan agar perilaku yang diinginkan dapat menjadi kebiasaan atau pelaziman.
- Evaluasi atau penilaian didasari atas perilaku yang nyata atau otentik.
- Guru mencatat semua kemajuan peserta didik untuk kemungkinan memberikan tindakan pembelajaran perbaikan.

Bagaimana menalar dilakukan oleh siswa? Biasanya terdapat dua cara menalar, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif merupakan cara menalar dengan menarik simpulan dari fenomena atau atribut-atribut khusus untuk hal-hal yang bersifat umum. Jadi, menalar secara induktif adalah proses penarikan simpulan dari kasus-kasus yang bersifat nyata secara individual atau spesifik menjadi simpulan yang bersifat umum. Kegiatan menalar secara induktif lebih banyak berpijak pada observasi inderawi atau pengalaman empirik (Kemdikbud, 2013).

Contoh:

- Singa binatang berdaun telinga, berkembangbiak dengan cara melahirkan
- Harimau binatang berdaun telinga, berkembangbiak dengan cara melahirkan
- Ikan Paus binatang berdaun telinga berkembangbiak dengan melahirkan
- Simpulan: Semua binatang yang berdaun telinga berkembang biak dengan melahirkan

Penalaran deduktif merupakan cara menalar dengan menarik simpulan dari pernyataan-pernyataan atau fenomena yang bersifat umum menuju pada hal yang bersifat khusus. Pola penalaran deduktif dikenal dengan pola silogisme. Cara kerja menalar secara deduktif adalah menerapkan hal-hal yang umum terlebih dahulu untuk kemudian dihubungkan ke dalam bagian-bagiannya yang khusus.

Ada tiga jenis silogisme, yaitu silogisme kategorial, silogisme hipotesis, silogisme alternatif. Pada penalaran deduktif terdapat premis, sebagai proposisi menarik simpulan. Penarikan simpulan dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu langsung dan tidak langsung. Simpulan secara langsung ditarik dari satu premis, sedangkan simpulan tidak langsung ditarik dari dua premis (Kemdikbud, 2013).

Contoh :

- Kamera adalah barang elektronik dan membutuhkan daya listrik untuk beroperasi
- Telepon genggam adalah barang elektronik dan membutuhkan daya listrik untuk beroperasi.
- Simpulan: semua barang elektronik membutuhkan daya listrik untuk beroperasi

## **Analogi dalam Pembelajaran**

Selama proses pembelajaran, guru dan peserta didik sering kali menemukan fenomena yang bersifat analog atau memiliki persamaan. Dengan demikian, guru dan peserta didik adakalamua menalar secara analogis. Analogi adalah suatu proses penalaran dalam pembelajaran dengan cara membandingkan sifat esensial yang mempunyai kesamaan atau persamaan.

Berpikir analogis sangat penting dalam pembelajaran, karena hal itu akan mempertajam daya nalar peserta didik. Seperti halnya penalaran, analogi terdiri dari dua jenis, yaitu analogi induktif dan analogi deduktif. Kedua analogi itu dijelaskan berikut ini.

Analogi induktif disusun berdasarkan persamaan yang ada pada dua fenomena atau gejala. Atas dasar persamaan dua gejala atau fenomena itu ditarik simpulan bahwa apa yang ada pada fenomena atau gejala pertama terjadi juga pada fenomena atau gejala kedua. Analogi induktif merupakan suatu “metode menalar” yang sangat bermanfaat untuk membuat suatu simpulan yang dapat diterima berdasarkan pada persamaan yang terbukti terdapat pada dua fenomena atau gejala khusus yang diperbandingkan.

Contoh:

*Besi akan memuai bila dipanaskan karena termasuk jenis logam. Maka baja juga yang termasuk jenis logam, akan memuai bila dipanaskan.*

Analogi deklaratif merupakan suatu “metode menalar” untuk menjelaskan atau menegaskan sesuatu fenomena atau gejala yang belum dikenal atau masih samar, dengan sesuatu yang sudah dikenal. Analogi deklaratif ini sangat bermanfaat karena ide-ide baru, fenomena, atau gejala menjadi dikenal atau dapat diterima apabila dihubungkan dengan hal-hal yang sudah diketahui secara nyata dan dipercayai.

Contoh:

*Untuk dapat tumbuh dengan baik, manusia memerlukan makanan, sinar matahari, dan minuman sebagai sumber energi. Seperti halnya manusia, untuk dapat tumbuh dengan baik, tanaman juga memerlukan makanan, air dan sinar matahari.*

## **Hubungan Antarfenomena**

Seperti halnya penalaran dan analogi, kemampuan menghubungkan antarfenomena atau gejala sangat penting dalam proses pembelajaran, karena hal itu akan mempertajam daya nalar peserta didik. Di sinilah esensi bahwa guru dan peserta didik dituntut mampu memaknai hubungan antarfenomena atau gejala, khususnya hubungan sebab-akibat.

Hubungan sebab-akibat diambil dengan menghubungkan satu atau beberapa fakta yang satu dengan satu atau beberapa fakta yang lain. Suatu simpulan yang menjadi sebab dari satu atau beberapa fakta itu atau dapat juga menjadi akibat dari satu atau beberapa fakta tersebut.

Penalaran sebab-akibat ini masuk dalam ranah penalaran induktif, yang disebut dengan penalaran induktif sebab-akibat. Penalaran induksi sebab-akibat terdiri dari tiga jenis.

- Hubungan sebab–akibat. Pada penalaran hubungan sebab-akibat, hal-hal yang menjadi sebab dikemukakan terlebih dahulu, kemudian ditarik simpulan yang berupa akibat.

Contoh:

*Ketersediaan makanan, lingkungan yang aman, ketersediaan air, dan tidak ada polusi adalah faktor pendukung yang bisa membuat tanaman dalam sebuah ekosistem dapat berkembang dengan baik.*

- Hubungan akibat–sebab. Pada penalaran hubungan akibat-sebab, hal-hal yang menjadi akibat dikemukakan terlebih dahulu, selanjutnya ditarik simpulan yang merupakan penyebabnya.

Contoh :

*Akhir-ahir ini banyak sekali terjadi bencana alam seperti banjir dan tanah longsor, yang disebabkan oleh perilaku manusia yang mengeksploitasi sumber daya alam dengan cara yang merusak lingkungan.*

- Hubungan sebab–akibat 1 – akibat 2. Pada penalaran hubungan sbab-akibat 1 –akibat 2, suatu penyebab dapat menimbulkan serangkaian akibat. Akibat yang pertama menjadi penyebab, sehingga menimbulkan akibat kedua. Akibat kedua menjadi penyebab sehingga menimbulkan akibat ketiga, dan seterusnya.

Contoh:

*Masyarakat yang tinggal di lereng bukit atau gunung sangat rawan mengalami bencana banjir dan tanah longsor. Bencana itu menyebabkan mereka kehilangan akses untuk melakukan aktivitas ekonomi, sehingga muncullah kemiskinan keluarga yang akut. Kemiskinan keluarga yang akut menyebabkan anak-anak mereka tidak berkesempatan menempuh pendidikan yang baik. Dampak lanjutannya, bukan tidak mungkin terjadi kemiskinan yang terus berlangsung secara siklikal.*

5. **Mengomunikasikan.** Kegiatan berikutnya adalah menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik tersebut. Kegiatan mengomunikasikan adalah sarana untuk menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, gambar/sketsa, diagram, atau grafik. Kegiatan ini dilakukan agar siswa mampu mengomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya, serta kreasi siswa melalui presentasi, membuat laporan, dan/atau unjuk karya.

Proses pembelajaran menyentuh tiga ranah, yaitu sikap (religius dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan. Dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu mengapa.” Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu bagaimana”. Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu apa.” Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan.

## KESIMPULAN

Kurikulum 2013, yang menekankan pada penerapan pendekatan saintifik, menuntut pembelajaran IPA yang menekankan pada pembelajaran terpadu juga menerapkan pendekatan saintifik. Hal ini tidak menjadi kendala karena hakikat IPA memang mempersyaratkan pendekatan saintifik dalam setiap tahapan pembelajarannya. Meskipun pembelajaran terpadu yang saat ini baru dapat dilakukan, adalah pembelajaran terpadu dalam satu disiplin ilmu, terpadu antarmata pelajaran (Fisika, Biologi dan Kimia). Pembelajaran terpadu memberikan peluang bagi guru untuk mengembangkan situasi pembelajaran yang utuh, menyeluruh, dinamis, dan bermakna sesuai dengan harapan dan kemampuan guru, serta kebutuhan dan kesiapan peserta didik. Dalam hal ini, pembelajaran terpadu memberikan peluang bagi pengembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan tema yang disampaikan. Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran. Untuk mata pelajaran, materi, atau situasi tertentu, sangat mungkin pendekatan ilmiah ini tidak selalu tepat diaplikasikan secara prosedural. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai-nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat nonilmiah.

## REFERENSI

- Forgaty, Robin. (1991). *How to Integrate the Curricula*. Palatine: IRI/SkylightPublishing, Inc.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013). *Konsep Pendekatan Saintifik*. Materi Diklat Guru dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013.
- Preston, J. (2007). Review. *Artificial Intelligence and Scientific Method*. Donald Gillies. *Philosophy and AI: Essays at the Interface*. Robert Cummins, John Pollock (Eds). [REVIEW] *British Journal for the Philosophy of Science* 48 (4):610-612.
- Newton H.C., Kersey Black, Scout Gould (2012). *Accelerated Integrated Science Sequence: An Interdisciplinary Introductory Course for Science Majors*. *The Journal of Undergraduate Neuroscience Education* (JUNE). Fall 2012.11(1)A76-A8.