

# Hakikat Studi Lapangan IPA

Dra. Hartinawati, M.Pd.



## PENDAHULUAN

---

Salah satu sasaran dalam mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam adalah memahami pengertian Ilmu Alam itu sendiri. Ilmu Pengetahuan Alam terdiri atas beberapa ilmu pengetahuan antara lain fisika, kimia, astronomi, geologi dan biologi. Ilmu-ilmu tersebut mempunyai kesamaan dalam metode yang digunakan dan kesamaan objek studi. Kadang-kadang di antara ilmu-ilmu tersebut mempunyai keterpaduan dalam materi yang dipelajari

Dalam proses keilmuan dan pengajaran IPA, kegiatan yang bertujuan untuk mendapatkan data adalah kegiatan yang amat penting, terlebih jika dalam mengorganisasi proses pembelajaran guru menggunakan kegiatan studi lapangan. Kegiatan seperti itu adalah salah satu strategi yang paling sesuai dengan hakikat IPA, karena selain fakta yang diperoleh dari praktek merupakan pilar utama IPA, teori (konsep, teori, prinsip dan hukum) merupakan penarikan kesimpulan secara generalisasi dari beberapa fakta yang relevan. Dengan demikian antara kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh teori dengan kegiatan untuk memperoleh fakta merupakan kegiatan yang berkaitan.

Studi lapangan adalah kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh fakta IPA yang langsung dari objek yang berada pada tempat yang asli. Jika suatu objek adalah makhluk hidup, berarti objek tersebut berada pada habitatnya yang asli, sedangkan untuk benda-benda tak hidup jika merupakan benda alami seperti awan, batuan dan sungai juga berada pada tempat aslinya, namun jika merupakan benda tak hidup dan makhluk hidup yang merupakan hasil teknologi seperti pabrik, bendungan, tanaman budi daya, peternakan, dan kebun percobaan objek tersebut berada pada lokasi tertentu sesuai dengan peruntukannya. Objek IPA yang dipilih untuk melakukan studi lapangan dapat berupa benda yang bersifat alami maupun benda yang telah direkayasa oleh manusia, tapi pada hakikatnya terdapat kesamaan proses melakukan kegiatan studi lapangan.

Pembahasan dalam modul ini, akan diawali dengan hakikat studi lapangan, hakikat IPA, ciri-ciri objek studi lapangan IPA dan tujuan pembelajaran kegiatan studi lapangan. Setelah mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan:

1. menjelaskan dasar teori-teori yang melatarbelakangi studi lapangan;
2. menjelaskan hakikat kebenaran IPA;
3. menjelaskan bagaimana pengetahuan dapat diperoleh;
4. menjelaskan hakikat studi lapangan;
5. menjelaskan hakikat Ilmu Pengetahuan Alam;
6. menjelaskan objek yang menjadi sasaran studi lapangan;
7. menjelaskan kemampuan dalam ranah kognitif, psikomotor, dan afektif yang dapat diperoleh dan dapat berkembang dari kegiatan studi lapangan.

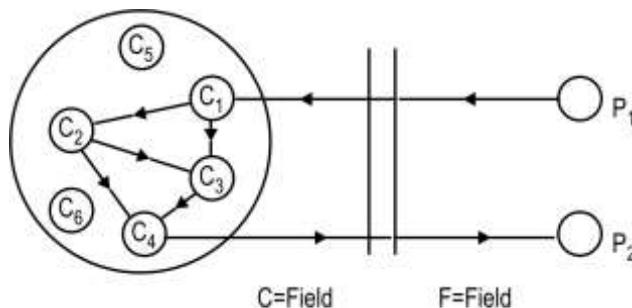
KEGIATAN BELAJAR 1

## Latar Belakang Studi Lapangan

### A. HAKIKAT KEBENARAN IPA

Menurut Margenau, studi lapangan merupakan salah satu kegiatan yang berkedudukan sebagai langkah awal untuk mengadakan interpretasi (diwujudkan dalam konsep, teori, prinsip dan hukum) terhadap benda alam, atau dapat juga sebagai kegiatan yang bertujuan untuk melakukan pengujian terhadap hasil interpretasi terdahulu. Studi lapangan menghasilkan data-data yang tiada lain adalah kenyataan alam, yang di dalam IPA merupakan pilar utama dengan sifat yang lebih objektif dibandingkan dengan Konsep-konsep IPA.

Yang dimaksud sebagai kebenaran IPA dalam hal fakta, Konsep, teori, prinsip dan hukum IPA. Di antara unsur-unsur pembangun IPA tersebut hanyalah fakta saja yang kebenarannya lebih universal, karena fakta lebih bersifat objektif (melekat langsung pada objeknya dan konkret), sedangkan mulai dari Konsep sampai hukum dilahirkan dari hasil pemikiran manusia, sehingga unsur-unsur subjektif ikut mewarnainya. Untuk lebih jelasnya perhatikanlah skema tentang hakikat kebenaran IPA menurut Margenau sebagai berikut.



Gambar 1.1

Berdasarkan skema, Margenau mengatakan bahwa P1 adalah benda alam yang menunjukkan gejala benda (struktural) maupun gejala peristiwa

(fungsional). Benda alam dan gejalanya berada pada alam nyata (konkret), sehingga proses melakukan penginderaan berada dalam wilayah persepsi (*P-field*). Gejala yang ditangkap oleh indera manusia selanjutnya dibawa ke dalam otak. Di dalam otak, sesuai dengan pengalaman yang telah dimiliki oleh seseorang, telah terdapat pengertian-pengertian terdahulu yang membentuk rangkaian dalam suatu sistem yang disebut sebagai sistem kontrak. Hasil pengolahan dalam sistem kontrak akan menghasilkan sebuah pernyataan (Konsep) tentang benda alam, yang dilambangkan dengan P2. Proses pengolahan dalam sistem kontrak berlangsung di dalam otak, jadi bersifat abstrak, sehingga wilayahnya disebut wilayah kontrak (*C-field*). Selanjutnya P2, sebagai hasil interpretasi (seseorang) manusia akan diuji kembali kebenarannya oleh orang lain, dengan cara yang sama seperti yang dilakukan oleh pemberi interpretasi terdahulu. Jika orang lain itu kemudian menyatakan hasil interpretasi P2 sama dengan pemberi interpretasi terdahulu, maka dikatakan pernyataan (Konsep) P2 memiliki kebenaran yang objektif. Namun karena perkembangan daya nalar (termasuk kemampuan teknologi) manusia selalu berkembang, maka kebenaran P2 itu, walaupun objektif, tetap berlaku sementara. Dengan demikian kebenaran IPA adalah kebenaran yang bersifat objektif dan sementara.

Menurut Joseph R. Royce pengetahuan dapat diperoleh seseorang merupakan sesuatu yang akan diyakininya sebagai kebenaran. Pengetahuan yang merupakan kebenaran dapat diperoleh melalui empat jalur, yaitu pikiran (*thinking*), indera (*sensing*), perasaan (*feeling*), dan kepercayaan (*believing*). Setiap orang memiliki potensi untuk menggunakan empat jalur tersebut, namun antara satu orang dengan orang lain memiliki variasi kemampuan (ketajaman) yang berbeda untuk setiap jalur, sehingga oleh Royce keadaan ini disebut sebagai barrier, yakni penghalang dalam mencapai kebenaran (pengetahuan) yang utuh.

Implementasi teori yang dikemukakan oleh Royce dalam pendidikan IPA ialah bahwa kebulatan pengetahuan tentang hakikat benda alam (sebagai objek IPA) akan lebih diyakini oleh siswa sebagai kebenaran jika melalui empat jalur tersebut :

1. Berpikir, adalah suatu proses mental (yang terjadi di dalam otak) berupa menghubungkan-hubungkan pengertian satu dengan yang lain, baik pengertian yang baru saja diperoleh (datang kemudian) dengan pengertian atau pengetahuan yang terlebih dahulu telah dimiliki (terekam dalam otak) seseorang. Penggunaan jalur pikiran biasanya terjadi

bersama-sama dengan jalur perasaan, yang perbedaannya adalah pada jalur perasaan sudah melakukan penilaian terhadap pengertian yang dihubung-hubungkan. Kegiatan penarikan kesimpulan, diskusi, menyusun rencana (desain) percobaan, *brain-storming*, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, adalah contoh-contoh kegiatan yang sekaligus menggunakan jalur pikiran dan jalur perasaan.

2. Jalur indera digunakan pada saat melakukan penginderaan (pengamatan dengan melibatkan seluruh atau sebagian indera) yaitu kegiatan untuk merekam gejala yang terjadi pada benda-benda alam objek IPA. Berarti kegiatan mengindera adalah menangkap hal-hal yang bersifat konkret, yang kita kenal sebagai kenyataan atau fakta. Jadi kegiatan-kegiatan seperti observasi, praktikum dan studi lapangan merupakan contoh penggunaan jalur indera.
3. Jalur perasaan digunakan pada waktu mencari hubungan antara satu pengertian dengan pengertian lain dalam membentuk suatu hubungan yang sesuai (relevan). Dalam menentukan relevansi ini dilakukan kemampuan mengadakan penilaian terhadap berbagai pengertian yang ada, sehingga dari sekian banyak pengertian yang ada kemudian akan terpilih menjadi pengertian yang relevan dan pengertian yang tidak relevan terhadap masalah tertentu. Maka jika seseorang menggunakan jalur perasaan, akan terungkap seberapa keluasan wawasannya.
4. Jalur kepercayaan adalah digunakan jika seseorang dapat mempercayai semua informasi yang sampai pada dirinya, tanpa harus melakukan proses melalui tiga jalur yang lain. Secara umum, kegiatan pemberian informasi, baik melalui lisan, tertulis, maupun melalui media yang lain adalah contoh-contoh cara memperoleh pengetahuan melalui jalur kepercayaan.

Keterpaduan empat jalur tersebut menyebabkan pengetahuan yang akan diperoleh siswa yang belajar IPA menjadi pengetahuan yang bulat, menyeluruh dan akan betul-betul diyakini sebagai suatu kebenaran IPA.

## **B. PROSES BERPIKIR INDUKTIF DAN DEDUKTIF**

Seperti kehidupan, sains sebaiknya dipahami dengan cara mengamati dan bukan dengan cara menciptakan definisi yang tepat. Sains merupakan suatu cara untuk mengetahui dan muncul dari rasa keingintahuan akan diri

sendiri, dunia dan alam semesta. Suatu proses yang dinamakan metode ilmiah merupakan garis besar dari serangkaian langkah yang dilakukan untuk menjawab pertanyaan. Sains merupakan proses yang terstruktur, sebuah proses berpikir yang kreatif, intuitif, imajinatif dan sosial.

Kedudukan studi lapangan dalam rangkaian belajar IPA adalah pada alam nyata (konkret) atau pada wilayah persepsi, sehingga dalam kaitan cara berpikir induktif-deduktif kedudukan studi lapangan dalam strategi pembelajaran IPA. strategi pembelajaran IPA yang disusun menurut pola induktif menempatkan studi lapangan pada kegiatan yang paling awal, artinya untuk mempelajari pokok bahasan tertentu yang di dalamnya terdapat kegiatan studi lapangan siswa sama sekali belum mengetahui Konsep (teori) dalam pokok bahasan tersebut. Konsep dalam pokok bahasan tersebut dicari berdasarkan fakta-fakta yang diperoleh melalui kegiatan studi lapangan. Kegiatan ini untuk memperoleh konsep yang merupakan proses mental yang terjadi dalam otak, Yakni melalui proses menyusun fakta-fakta hasil studi lapangan di dalam suatu pola kontrak, kemudian ditarik (digeneralisasikan) menjadi Konsep dan selanjutnya teori.

Sebaliknya pola deduktif diawali dengan siswa terlebih dahulu telah mengenal Konsep (teori) sebelum kegiatan studi lapangan. Jadi rumusan tentang Konsep atau teori dalam pokok bahasan sudah harus diketahui siswa yang dapat diperoleh baik melalui kegiatan studi bacaan atau melalui informasi yang diberikan oleh guru. Seperti telah kita ketahui bahwa Konsep atau teori itu bersifat abstrak. Maka kegiatan berikutnya adalah kegiatan yang berusaha untuk memahami arti setiap kata dalam rumusan Konsep atau teori dalam pokok bahasan itu. Selanjutnya setelah kata dan hubungan konteks dalam rumusan Konsep dipahami, dilakukan penjabaran-penjabaran untuk membuat rumusan Konsep (yang masih abstrak) menjadi lebih operasional (konkret) dalam kegiatan pendugaan kenyataan. Jika telah diperoleh kenyataan yang diduga dapat terjadi pada objek IPA yang dipelajari dalam pokok bahasan tersebut, maka barulah dapat disusun rencana kerja (petunjuk) studi lapangan sehingga pada saat itulah studi lapangan dapat dilakukan.

Berdasarkan pola strategi berpikir menurut pola induktif dan deduktif, maka dapat diketahui dengan jelas bahwa dalam berpikir induktif, studi lapangan berkedudukan sebagai kegiatan mengumpulkan fakta dalam rangka untuk merumuskan konsep, sedangkan dalam berpikir deduktif studi lapangan bertujuan untuk mengumpulkan fakta untuk membuktikan kebenaran konsep dari pokok bahasan tertentu.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Dalam rangkaian kegiatan untuk memperoleh pengetahuan IPA, jalur manakah yang paling menonjol digunakan? Jelaskan!
- 2) Jika kita menggunakan pendekatan strategi pola berpikir induktif, pada saat melakukan studi lapangan siswa sama sekali tidak dibekali oleh teori apapun. Benarkah pernyataan ini dan apakah mungkin studi lapangan dapat dilakukan oleh siswa yang sama sekali tidak memiliki latar belakang pengetahuan (teori)?
- 3) Kebenaran fakta adalah lebih objektif daripada kebenaran konsep. Apakah ini berarti bahwa fakta itu tidak akan berubah sepanjang masa?
- 4) Adakah persamaan dan perbedaan antara studi lapangan dengan eksperimen yang dilakukan di laboratorium? Jelaskan!
- 5) Benarkah bahwa dengan pendekatan strategi pola deduktif siswa tidak perlu berpikir lebih banyak oleh karena studi lapangan yang akan dilakukan hanya sekedar membuktikan Konsep atau teori yang telah diketahuinya terlebih dahulu? Jelaskan!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

Untuk mengetahui kebenaran jawaban Anda dalam latihan di atas, silakan Anda cocokkan dengan jawaban di bawah ini.

- 1) Dengan meninjau pada proses-proses IPA, yaitu kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan untuk melakukan penemuan bidang IPA dan kemudian proses-proses ini diadopsi pada langkah-langkah kegiatan dalam strategi PBM IPA, maka akan dapat ditelaah jalur-jalur mana saja yang dapat digunakan untuk memperoleh pengetahuan IPA.
- 2) Baca kembali penjelasan tentang proses induktif-deduktif menurut Frank!
- 3) Coba baca tentang hakikat kebenaran IPA dan kaitkan dengan perkembangan teknologi, mengenai penemuan alat-alat yang merupakan alat bantu dalam pengamatan!

- 4) Baca penjelasan tentang bagaimana memperoleh pengetahuan melalui empat jalur!
- 5) Baca tentang proses berpikir induktif dan deduktif!



## RANGKUMAN

---

Dengan melihat kembali pada hakikat IPA, terutama dalam persoalan tentang jalur-jalur untuk memperoleh pengetahuan, hakikat kebenaran IPA, dan pola berpikir induktif – deduktif, maka akan dapat dipahami dengan jelas kedudukan studi lapangan dalam rangkaian proses pembelajaran IPA. Berdasarkan tinjauan tersebut strategi induktif-deduktif akan memperjelas keterpaduan antara kegiatan studi lapangan dengan kegiatan yang dilakukan di dalam kelas (teori), yakni apakah studi lapangan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengumpulkan fakta dalam rangka mendapatkan teori (Konsep) ataukah studi lapangan bertujuan untuk membuktikan kebenaran teori (Konsep) yang telah ada.



## TES FORMATIF 1

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Pemberian LKS disertai pengarahan guru secara lisan yang dilakukan sebelum subjek belajar menjalani studi lapangan merupakan pengetahuan subjek belajar yang diperoleh melalui satu jalur yaitu ....
  - A. kepercayaan
  - B. berpikir
  - C. perasaan
  - D. indera
- 2) Agar fakta dan Konsep yang diperoleh subjek belajar melalui studi lapangan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya maka dalam LKS yang disusun guru, harus mengacu pada ....
  - A. empat jalur untuk memperoleh pengetahuan
  - B. tempat yang dituju
  - C. teknik pengumpulan data
  - D. jadwal pelaksanaan

- 3) Pengetahuan dapat diperoleh melalui empat jalur, pendapat ini dikemukakan oleh ....
  - A. Frank
  - B. Joseph R Royce
  - C. Margenau
  - D. Bruner
  
- 4) Kesimpulan yang dirumuskan oleh subjek belajar kelompok I dari hasil pengamatannya di suatu danau sebagai contoh ekosistem akuatik (perairan) ternyata berbeda dengan hasil kelompok lain yang melakukan pengamatan di tempat yang sama dan LKS yang dipergunakan juga sama. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh ....
  - A. kemampuan generalisasi dan interpretasi seseorang dipengaruhi oleh sistem kontraknya
  - B. gejala benda dan gejala peristiwa yang muncul dari objek studi yang bervariasi
  - C. kebenaran IPA bersifat objektif, sesuai dengan perkembangan nalar manusia
  - D. kesimpulan hasil pengamatan yang berbeda antara satu kelompok dengan kelompok lain adalah salah
  
- 5) Strategi PBM IPA yang menempatkan studi lapangan pada kegiatan paling awal. Penempatan ini disusun menurut pola ....
  - A. induktif
  - B. deduktif
  - C. induktif dan deduktif
  - D. kontrak
  
- 6) Kegiatan berikut yang merupakan implementasi cara memperoleh pengetahuan melalui proses berpikir adalah ....
  - A. mendapat informasi melalui lisan dan tertulis
  - B. merumuskan masalah dan hipotesis
  - C. melakukan studi lapangan dan praktikum
  - D. melakukan observasi dan mendata hasil
  
- 7) Kebenaran yang diperoleh dari proses debat sengit merupakan kebenaran yang diperoleh berdasarkan ....
  - A. berpikir
  - B. perasaan
  - C. indera
  - D. kepercayaan

- 8) Objek studi lapangan IPA yang tergolong dalam makhluk hidup yang telah dibudidayakan adalah sebagai berikut, *kecuali* ....
- pabrik jamur merang
  - pabrik pakan ternak
  - usaha perbanyak tanaman secara vegetatif
  - peternakan tambak ikan
- 9) Tujuan utama mengadakan studi lapangan dalam mata pelajaran IPA, untuk memperoleh objek IPA yang berada di tempat aslinya ....
- konsep
  - fakta
  - teori
  - prinsip
- 10) Dalam kerangka persepsi dan interpretasi terhadap alam, sehingga menghasilkan IPA, fungsi studi lapangan berkedudukan sebagai ....
- langkah awal
  - langkah akhir
  - kegiatan interpretasi
  - kegiatan konseptualisasi

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

**KEGIATAN BELAJAR 2**

## Hakikat Studi Lapangan dan Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam

Studi lapangan dapat dilakukan mulai dari objek IPA yang berada di sekitar sekolah sampai objek yang berada puluhan bahkan ribuan kilometer dari gedung sekolah. Kebun atau halaman sekolah adalah objek yang terdekat, tetapi objek-objek yang berada di taman nasional, museum geologi, lokasi temuan fosil, lokasi geotermal, dan sebagainya, secara umum merupakan objek-objek yang terletak jauh dari lokasi gedung sekolah. Mengingat bahwa studi lapangan dapat dilakukan dalam skala yang besar, jika memang merupakan keharusan oleh karena objek tidak dapat di jumpai di sekitar gedung sekolah, maka studi lapangan memang harus benar-benar dilakukan dengan perencanaan yang masak. Salah satu hal yang harus menjadi pertimbangan dalam merencanakan studi lapangan ialah tentang karakteristik objek yang ada di lapangan, sehingga dengan mengetahui tentang hakikat lapangan segala sesuatu yang berkaitan dengan studi lapangan dapat direncanakan sebaik mungkin. Sangatlah disayangkan apabila studi lapangan yang penyelenggaraannya memerlukan waktu, biaya dan tenaga menjadi gagal hanya karena ketidakmampuan guru pembimbing memahami hakikat lapangan.

### **A. HAKIKAT GEJALA OBJEK IPA DI LAPANGAN**

Benda-benda alam selalu menunjukkan gejala yang dapat dibedakan menjadi gejala benda (struktural) dan gejala peristiwa (fungsional). Gejala yang ditunjukkan oleh benda alam, di dalam IPA dan pendidikan IPA, diangkat menjadi persoalan atau masalah yang dikaji oleh IPA. Gejala peristiwa kejadian atau pengamatannya tidak dapat dilakukan setiap saat sebagaimana gejala benda.

Berdasarkan pada dimensi waktu, gejala yang terjadi pada objek IPA, terutama gejala peristiwa, dapat dibedakan menjadi gejala yang bersifat seketika (*instant*) dan bertahap dalam waktu yang nisbi lama (*latent*). Terhadap gejala yang seketika, pengamatan merupakan hal yang lebih mudah, asal tepat waktu, namun pada gejala yang bertahap harus mengikuti

sepanjang gejala itu terjadi. Maka untuk studi lapangan dalam pokok bahasan yang di dalamnya mengandung fakta-fakta yang kejadiannya bertahap lama pengamatan, atau waktu untuk mengadakan studi lapangan merupakan faktor yang harus masuk dalam perencanaan. Kadang-kadang oleh karena hambatan dalam hal waktu yang cukup (karena memberikan konsekuensi biaya), siswa yang melakukan studi lapangan diarahkan untuk menarik kesimpulan (merumuskan konsep) seperti yang terdapat pada buku-buku teks, walaupun sebenarnya tidak didukung oleh data pengamatan yang memadai. Jika hal tersebut terjadi, berarti telah terjadi pemaksaan dalam proses berpikir siswa. Sebagai contoh adalah, dalam suatu studi lapangan untuk pokok bahasan Struktur dan Fungsi Ekosistem, siswa melakukan pengamatan di lapangan pada saat jadwal praktikum yang hanya diberi jatah waktu kira-kira  $2 \times 45$  menit. Mereka mengadakan pengamatan pada objek-objek yang berupa habitat (sebagai wakil ekosistem) yang masih liar, seperti rawa, sungai, padang rumput, semak-semak, dan sebagainya. Jelas bahwa waktu yang disediakan untuk pengamatan sehingga diperoleh data yang cukup mendukung konsep tentang struktur dan fungsi ekosistem tidak akan dapat dipenuhi. Konsep tentang fungsi ekosistem, yakni yang meliputi beberapa subkonsep antara lain adalah: rantai makanan, jaring-jaring kehidupan, hubungan simbiosis, peranan atau kedudukan populasi dalam tingkat tropik (produsen-konsumen-dekomposer). Fakta atau data yang mendukung konsep-konsep di atas tentu saja merupakan gejala yang tidak akan terjadi dalam waktu sesaat atau seketika. Jadi, waktu yang disediakan untuk melakukan pengamatan di lapangan  $2 \times 45$  menit tersebut barangkali hanya akan cukup untuk memperoleh data pendukung konsep tentang struktur ekosistem saja, tetapi tidak untuk konsep fungsi ekosistem.

## **B. SITUASI DAN KONDISI FAKTOR LINGKUNGAN**

Selain pengamatan terhadap gejala yang akan menjadi sasaran utama dalam studi lapangan, keberhasilan pengamatan juga sangat ditentukan oleh situasi dan kondisi faktor lingkungan objek yang di studi tersebut berada. Ketidakmampuan memperhitungkan situasi dan kondisi faktor lingkungan dapat menimbulkan kegagalan yang amat besar. Sebagai contoh adalah studi lapangan yang bertujuan untuk melakukan pengamatan terhadap persebaran habitat hewan-hewan invertebrata di perairan laut, khususnya di daerah pantai karang. Tanpa terlebih dahulu melakukan observasi atau studi

pendahuluan tentang saat pasang-surut air laut, dapat menyebabkan perjalanan yang cukup jauh menjadi sia-sia.

Misalkan, studi lapangan direncanakan akan berlangsung selama satu hari dengan tempat tujuan pantai karang. Jika jarak lokasi sekolah ke tempat tujuan studi lapangan kurang lebih 200 km, maka harus diperhitungkan agar sampai pada tempat tujuan ketika air laut pasang dan waktu untuk melakukan pengamatan dan mengumpulkan data cukup. Tetapi jika sampai pada lokasi tujuan pada saat air laut surut perjalanan akan menjadi sia-sia karena waktu yang dapat digunakan untuk pengamatan dan memperoleh data menjadi sangat singkat dan tidak memungkinkan untuk memperoleh data yang cukup. Maka informasi atau studi pendahuluan terhadap pasang-surut air laut akan sangat menentukan perencanaan dalam memperhitungkan kapan waktu pengamatan dilakukan, sehingga waktu keberangkatan rombongan studi lapangan pun dapat ditentukan dengan tepat.

Contoh lain yang menyangkut tentang faktor lingkungan, adalah dalam studi lapangan yang bertujuan untuk mempelajari tentang perubahan awan dalam waktu 24 jam. Pemilihan lokasi untuk melakukan pengamatan gejala yang terjadi, yakni setiap perubahan keadaan awan, harus dapat memungkinkan pengamatan dapat dilakukan selama 24 jam penuh. Oleh sebab itu akan sangat tepat apabila dipilih lokasi di daerah pantai yang memungkinkan pandangan ke langit dapat terbuka lebar tanpa terhalang oleh keadaan atau benda lain. Lokasi di puncak gunung yang tinggi dapat pula dipilih, namun harus dipertimbangkan kesulitan perjalanan untuk mencapai lokasi pengamatan yang dituju. Pemilihan lokasi yang berupa daerah berbukit-bukit misalnya pegunungan, tentu saja merupakan pemilihan yang sangat tidak tepat, oleh karena pandangan untuk pengamatan tidak dapat sepenuhnya bebas, terhalang oleh bukit-bukit, dan kesalahan akan menjadi lebih besar lagi apabila studi tersebut dilakukan pada saat musim penghujan. Pada musim penghujan perubahan cuaca di daerah pegunungan akan cepat sekali berubah, seperti pembentukan halimun (kabut). Maka jika cuaca diliputi halimun tentulah pengamatan terhadap perubahan-perubahan yang terjadi pada awan yang ada di langit tidak akan dapat teramati. Dengan demikian kegiatan dalam mengumpulkan data studi lapangan akan menemui kegagalan.

### C. HAKIKAT ILMU PENGETAHUAN ALAM

Sejak ada peradaban manusia, orang telah dapat mengadakan upaya untuk mendapatkan sesuatu dari alam sekitarnya. Mereka telah dapat membedakan hewan atau tumbuhan mana yang dapat dimakan. Mereka telah dapat menggunakan alat untuk mencapai kebutuhannya. Dengan menggunakan alat, mereka telah merasakan manfaat dan kemudahan-kemudahan untuk mencapai suatu tujuan. Kesemua itu menandakan bahwa mereka memperoleh pengetahuan dari pengalaman dan atas dorongan untuk dapat memenuhi kebutuhan. Berkat pengalaman pula, mereka mengenal beberapa macam tumbuhan yang dapat dijadikan obat dan bagaimana cara pengobatannya.

Mereka telah mampu pula untuk mengadakan pengamatan dan melakukan abstraksi. Misalkan dari suatu pengamatan, dengan cara menggosokkan tangan timbul kehangatan, dengan demikian timbul gagasan untuk menggosokkan bambu sehingga ditemukan api. Mulai dari pengamatan terhadap objek di sekitar, kemudian mereka mengarahkan pandangan ke objek yang lebih jauh seperti, bulan, bintang, matahari. Akibatnya, pengetahuan mereka lebih meluas. Tetapi pengetahuan mereka tetap dalam bentuk yang sederhana, diperoleh dengan cara berpikir sederhana pula.

Dorongan ingin tahu yang telah terbentuk secara kodrati, telah mendorong mereka untuk mengagumi dan mempercayai adanya keteraturan di alam. Hal ini telah mendorong munculnya sekelompok orang ahli berpikir dan kemudian disebut ahli filsafat. Berkat mereka, pola berpikir manusia lebih sempurna dan penciptaan alat sudah menjadi kebutuhan. Pemikiran dilakukan secara terpola sehingga dapat dipahami oleh orang lain. Dorongan tidak hanya karena ingin tahu tetapi telah meningkat untuk mencari kepuasan dan penggunaannya.

Penemuan mereka dapat diuji kebenarannya oleh orang lain sehingga dapat diterima secara universal. Dengan demikian, dari pengetahuan berkembang menjadi ilmu pengetahuan. Perolehan didapat melalui percobaan, didukung oleh fakta, menggunakan metode berpikir yang sistematis sehingga dapat diterima secara universal. Ilmu pengetahuan yang diperoleh ini untuk selanjutnya kita namakan produk. Sedangkan langkah yang dilakukan merupakan suatu proses. Dimulai dengan adanya masalah, kemudian berupaya untuk mengumpulkan informasi yang relevan, mencari

beberapa alternatif jawaban, memilih jawaban yang paling mungkin benar, melakukan percobaan dan memperoleh kesimpulan.

Uraian di atas adalah gambaran mengenai perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu pengetahuan alam. Dari uraian tersebut apakah yang Anda dapat simpulkan?

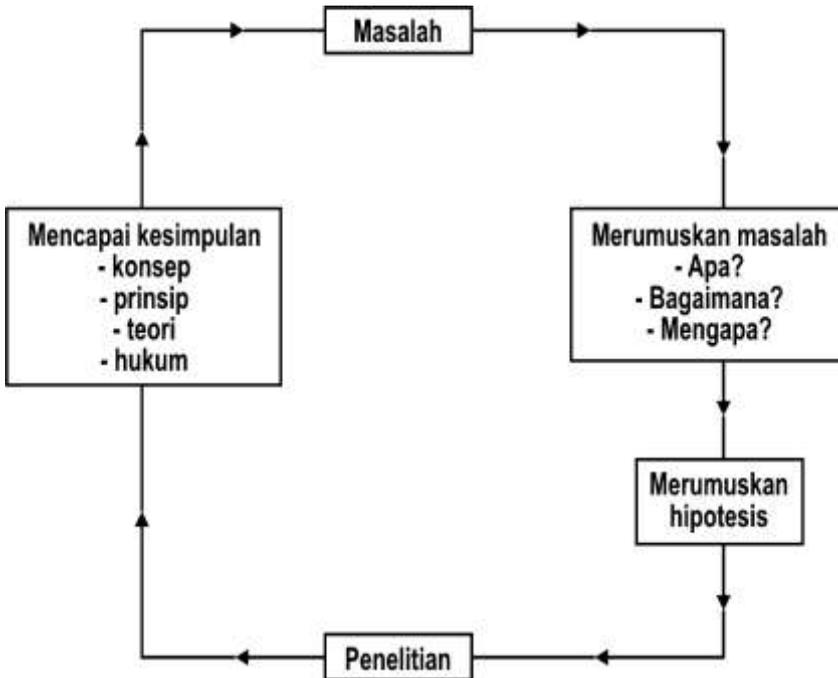
Ilmu pengetahuan alam (IPA), merupakan kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala alam.

Dalam perkembangannya, IPA atau sains terbagi menjadi beberapa bidang sesuai dengan perbedaan bentuk dan cara memandang gejala alam. Ilmu yang mempelajari kehidupan disebut biologi. Ilmu yang mempelajari gejala fisik dari alam disebut fisika, dan khusus untuk bumi dan antariksa disebut ilmu pengetahuan bumi dan antariksa. Sedangkan ilmu yang mempelajari sifat materi benda disebut ilmu kimia. Pada tingkat pembahasan atau gejala tertentu, perbedaan ini sudah tidak tampak lagi.

Untuk selanjutnya, langkah-langkah atau proses yang ditempuh para ilmuwan dalam mengembangkan ilmu menjadi cara atau metode yang digunakan secara umum, kemudian disebut metode ilmiah. Metode ini memungkinkan berkembangnya pengetahuan dengan pesat, hal ini disebabkan karena adanya hubungan timbal-balik antara fakta dan gagasan. Fakta yang didapat melalui pengamatan diolah dan disajikan oleh ilmuwan dan disebut data.

Pola pemecahan masalah seperti langkah-langkah metode ilmiah akhirnya dianut secara umum. Orang yang dapat dan terbiasa menggunakan metode ilmiah berarti telah mempunyai sikap ilmiah. Misalkan ada masalah, mengapa bensin kalau kena kulit terasa dingin?. Menurut fakta, kulit yang kena bensin cepat kering. Ke mana perginya bensin tersebut? Menurut fakta, bensin pergi ke udara. Timbul gagasan atau ide bahwa bensin menguap. Maka menguap merupakan konsep. Air, alkohol, minyak tanah dapat juga menguap, zat ini mempunyai sifat yang sama, selain itu zat tersebut juga mudah berubah bentuk menurut tempatnya dan mudah mengalir. Sehingga timbul konsep bahwa zat-zat tersebut adalah zat cair, timbul konsep zat cair, demikian seterusnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa IPA merupakan serangkaian konsep-konsep yang saling berkaitan dan berkembang sebagai hasil percobaan. Dari konsep maka akan timbul prinsip dan hubungan antara prinsip dengan prinsip yang lain maka didapatkanlah teori.

Jadi apa yang dapat disimpulkan atau diperoleh ilmuwan berbentuk konsep, prinsip, teori, dan hukum seperti gambar di bawah ini.



Gambar 1.2.

Dengan demikian, IPA dapat dipandang dalam bentuk kumpulan konsep, prinsip, teori dan hukum, atau IPA sebagai produk. Sedangkan IPA dipandang dari sudut pola berpikir atau metode berpikirnya disebut sebagai proses. Maka definisi mengenai IPA yang telah dikemukakan bahwa IPA sebagai produk. Untuk IPA sebagai proses, IPA merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dirumuskan secara umum, ditandai oleh penggunaan metode ilmiah dan sikap ilmiah. Sesuai dengan uraian di atas, terdapat dua dimensi dasar tentang IPA, yaitu IPA sebagai produk dan sebagai proses. Salah satu hasil belajarnya adalah konsep ilmiah, konsep-konsep ini didapat siswa secara terstruktur. Konsep baru yang diperoleh siswa harus saling berhubungan dengan konsep lainnya yang telah

diperoleh sebelumnya. Agar terbentuk suatu bagan konsep pada siswa, guru dalam waktu mengelola materi pelajaran harus berusaha untuk mengembangkan materi pelajaran sekitar bagan konsep yang telah terbentuk pada siswa. Hal ini akan memudahkan dalam pelaksanaan metode ilmiah dalam proses pembelajaran, memudahkan juga untuk menghubungkan dengan materi lain dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Gejala peristiwa pada benda alam, semisal dalam bahasan tentang kejadian bumi dan alam semesta, evolusi makhluk hidup dan sebagainya, tentu saja tidak dapat diamati secara langsung, karena gejala tersebut bersifat laten dalam waktu jutaan tahun dan kini tidak akan terulang lagi. Maka pengamatan langsung berupa studi lapangan tidak akan dapat dilakukan. Bagaimana usaha guru untuk menyajikan gejala ini melalui kegiatan studi lapangan?
- 2) Selain pengamatan terhadap gejala yang akan menjadi sasaran utama dalam studi lapangan, situasi dan kondisi faktor lingkungan perlu diperhitungkan. Jelaskan secara singkat!
- 3) Jelaskan perbedaan antara konsep, prinsip, teori, dan hukum!
- 4) Jelaskan makna IPA sebagai produk dan IPA sebagai proses!
- 5) Jelaskan kedudukan IPA sebagai ilmu pengetahuan!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

Untuk mengetahui kebenaran jawaban Anda cocokkanlah dengan rambu-rambu penjelasan berikut.

- 1) Melakukan kegiatan melalui telaah pada buku-buku yang menyajikan masalah atau pokok bahasan yang abstrak dan kemudian temukan bagaimana fakta-fakta atau gejala peristiwa abstrak tersebut disajikan. Simak dan bacalah tentang hakikat gejala objek IPA di lapangan.
- 2) Coba Anda pelajari lagi penjelasan tentang bagian situasi dan kondisi faktor lingkungan!

- 3) Perhatikan dan bacalah uraian mengenai konsep, prinsip, teori dan hukum!
- 4) Jelaskan alur pikir para ilmuwan dan hubungannya dengan pelaksanaan pembelajaran IPA!
- 5) Coba Anda pelajari lagi penjelasan tentang hakikat IPA!



## RANGKUMAN

---

Sifat gejala pada benda-benda alam, yakni sementara dan bertahap, akan menjadi pertimbangan utama dalam perencanaan studi lapangan yang menyangkut masalah teknis dan kecukupan data yang akan dikumpulkan melalui studi lapangan. Di samping itu faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi perubahan-perubahan situasi dan kondisi objek (sasaran pengamatan) hendaklah diobservasi terlebih dahulu, sehingga pelaksanaan studi lapangan dapat berlangsung sesuai dengan perencanaan yang disusun. Karena studi lapangan meliputi kegiatan yang kompleks, organisasi yang baik merupakan tuntutan utama dalam penyelenggaraan studi lapangan.

Ilmu Pengetahuan Alam dapat berkembang dengan pesat berkat mempunyai metode berpikir tertentu yang disebut metode ilmiah. Penting untuk dapat membedakan pengertian konsep, prinsip, teori dan hukum dan kedudukannya dalam IPA, semua ini merupakan produk IPA. Pembelajaran IPA disajikan dalam bentuk kegiatan seperti apa yang dilakukan ilmuwan. Jadi IPA dipandang sebagai proses.

Konsep yang disajikan dalam pembelajaran IPA, berupa suatu bagan konsep. Berdasarkan tingkatannya, konsep dapat dibedakan atas konsep konkret dan konsep abstrak



## TES FORMATIF 2

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Berikut ini adalah ciri-ciri dari ilmu pengetahuan alam, *kecuali* ....
  - A. menggunakan metode tertentu
  - B. dilakukan dan disajikan secara sistematis
  - C. diuji oleh semua orang
  - D. berlaku secara universal

- 2) Penggunaan metode ilmiah hanya dapat digunakan untuk bidang ilmu ....
  - A. biologi saja
  - B. fisika
  - C. kimia
  - D. secara umum
  
- 3) Pernyataan yang *tidak* termasuk hasil penelitian ilmuwan adalah ....
  - A. konsep
  - B. prinsip
  - C. teori
  - D. bagan konsep
  
- 4) Konsep tidak diberikan begitu saja oleh guru, tetapi siswa harus menemukannya sendiri. Pernyataan ini mengandung makna bahwa IPA sebagai ....
  - A. kumpulan dari Konsep
  - B. proses
  - C. produk
  - D. bagan Konsep
  
- 5) Tindakan guru yang tidak sesuai dengan hakikat pendidikan IPA adalah ....
  - A. percobaan hanya dilakukan oleh anak yang pandai saja
  - B. semua siswa diberi kesempatan untuk melatih keterampilan intelektualnya
  - C. mengusahakan agar tidak terlalu banyak memberikan informasi
  - D. sebanyak mungkin Konsep dan prinsip IPA disajikan dalam bentuk percobaan
  
- 6) Kegagalan dalam memperoleh sasaran pengamatan (objek dan gejala) dapat terjadi pada sebuah studi lapangan, jika guru tidak memahami ....
  - A. hakikat lapangan
  - B. persiapan untuk pelaksanaan
  - C. pengelompokan siswa
  - D. interpretasi hasil pengamatan
  
- 7) Contoh pokok bahasan di bawah ini yang *tidak termasuk* gejala peristiwa pada benda alam yaitu ....
  - A. kejadian bumi dan alam semesta
  - B. evolusi makhluk hidup

- C. fungsi ekosistem  
D. sifat-sifat air
- 8) Kelompok siswa akan mengadakan pengamatan mengenai pengaruh ketinggian terhadap intensitas panas matahari untuk percobaan pemanasan menggunakan “kompor energi surya”. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penelitian tersebut adalah ....
- A. kedekatan pantai dengan pegunungan  
B. temperatur udara  
C. tekanan udara  
D. arah angin
- 9) Jika dalam suatu studi lapangan ternyata dijumpai kondisi yang sangat berbeda dengan kondisi yang dilaporkan oleh beberapa orang siswa yang ditugasi sebagai kurir untuk melakukan observasi pendahuluan, langkah yang harus diputuskan oleh guru adalah ....
- A. membebaskan tugas merevisi perencanaan kepada kurir  
B. menunda studi lapangan untuk melakukan observasi ulang  
C. lebih baik menggagalkan studi lapangan dan ganti objek  
D. mengorganisasi kembali perencanaan yang telah disusun
- 10) Dalam suatu kegiatan lapangan direncanakan suatu kegiatan pengamatan perilaku burung di pantai karang yang berjarak 3 km dari *base camp*. Agar berhasil dengan baik maka faktor lingkungan yang harus diperhitungkan adalah ....
- A. waktu pasang dan surut air laut  
B. jarak tempuh  
C. perilaku burung  
D. arah angin

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
80 - 89% = baik  
70 - 79% = cukup  
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

**KEGIATAN BELAJAR 3****Pengembangan Kemampuan Kognitif,  
Psikomotor, dan Afektif**

Studi lapangan IPA adalah kegiatan yang memiliki perbedaan dibandingkan dengan kegiatan belajar yang terjadi sehari-hari di ruangan kelas. Waktu untuk mengadakan kegiatan yang dilakukan pada studi lapangan jauh lebih banyak daripada kegiatan di dalam ruangan kelas, sehingga lebih banyak pula pengembangan kemampuan siswa yang dapat dikembangkan melalui kegiatan studi lapangan. Keluhan tentang kesempatan untuk mengembangkan ranah afektif sebagai tujuan pendidikan selalu saja terdengar dari para pendidik dengan alasan bahwa pengembangan ranah tersebut amat sulit dilaksanakan berhubung guru lebih banyak menitikberatkan mengejar target cakupan materi yang telah ditetapkan pada kurikulum. Maka seharusnya apabila guru dapat merencanakan alokasi waktu pengajaran dalam satu semester dengan baik dan di dalamnya telah dimasukkan kegiatan studi lapangan, di sinilah kesempatan untuk mengembangkan ranah afektif pada siswa akan dapat dilaksanakan.

Mengacu pada teori-teori tentang cara memperoleh pengetahuan (R. Royce), hakikat kebenaran IPA (Margenau), serta berpikir secara induktif dan deduktif (Frank), bahwa dalam proses pembelajaran melalui kegiatan studi lapangan peluang untuk mengembangkan afektif subjek belajar cukup besar. Namun tentang masalah afektif kita harus menyadari bahwa perubahan efek pada subjek belajar tidak akan segera terlihat, karena kemampuan afektif terbentuk melalui proses akumulatif, sedikit demi sedikit dan berlangsung dalam waktu yang nisbi lama. Walaupun demikian yang penting bagi seorang guru adalah mampu memberikan peluang setiap saat, kapan pun, agar kemampuan ini dapat dikembangkan melalui kegiatan PBM yang telah dirancang oleh guru melalui kegiatan atau proses belajar IPA dalam setiap pokok bahasan.

**A. KEMAMPUAN AFEKTIF**

Beberapa kemampuan afektif yang dapat dikembangkan melalui studi lapangan, antara lain adalah:

### **1. Kesadaran menerima situasi, orang lain, dan fenomena alam**

Dalam studi lapangan, yang dimaksud dengan situasi adalah keadaan yang bervariasi, yang berbeda dengan situasi yang cenderung serupa (*monotonus*) pada kegiatan di dalam kelas. Mereka langsung berhubungan dengan faktor-faktor lingkungan biotik dan abiotik. Tumbuhan yang beraneka warna, yang sehat yang kena hama, yang kurang zat hara, macam-macam hama, hubungan yang bersifat interaksi, interelasi dan interdependensi, baik dengan sesama tumbuhan maupun dengan makhluk lain. Selain situasi yang bervariasi juga dijumpai situasi yang mengalami perubahan, misalnya pasang-surut, ukuran populasi tumbuhan atau hewan tertentu, keadaan cuaca dalam sehari semalam, pembentukan bukit pasir di pantai yang pada minggu lalu belum ada, tetapi sekarang telah membukit, dan sebagainya. Situasi semacam ini, termasuk yang diubah orang maupun yang terjadi secara alami, memberi gejala yang kompleks, dinamik dan konkret. Keadaan semacam ini memberi peluang kepada anggota kelompok studi untuk menyadari keberadaan (eksistensi) dan dinamika suatu fenomena. Dengan cara menggunakan sistem kendali demokratis, maka ciri afektif tersebut dapat dikembangkan pada individu siswa yang sedang belajar IPA.

### **2. Kemampuan menerima dan mengadakan kontak secara aktif**

Berbeda dengan strategi belajar di dalam ruangan kelas, studi di lapangan cenderung bebas. Subjek belajar tidak terkekang oleh tempat. Mereka dapat berbicara dengan bebas dan tidak terikat waktu. Mereka dapat bicara tidak usah berbisik. Saat-saat (*momentum*) semacam ini mudah sekali untuk diarahkan agar mereka saling mengadakan kontak secara aktif. Kontak dengan lingkungan, baik biotik maupun abiotik lebih dimungkinkan terjadi di lapangan daripada di dalam ruangan kelas.

### **3. Tidak secara aktif menolak perkembangan lingkungan**

Walaupun ada kebebasan dalam mengadakan kontak, seperti yang dijelaskan pada butir 2. Namun kebebasan yang baik adalah kebebasan yang terbatas. Pengendalian ini dapat dilatihkan, dan dalam studi di lapangan subjek belajar tidak akan mampu secara aktif menolak suatu perubahan, tanpa merusak segala yang telah ada. Pemahaman terhadap prinsip bahwa alam selalu berubah dapat dijadikan latihan untuk menahan diri.

#### **4. Pertumbuhan perhatian secara selektif**

Di lapangan, di samping objek yang akan di studi, akan banyak dijumpai hal-hal lain. Hal tersebut ada yang berkaitan tetapi ada pula yang tidak berkaitan. Permasalahan yang semula telah ditetapkan dapat berkembang lebih lanjut, sesuai perubahan yang terjadi di lapangan. Dengan demikian maka banyak alternatif yang menyedot perhatian dan memungkinkan subjek belajar melakukan seleksi sesuai dengan kriteria yang telah dibuatnya semula, atau melihat esensinya dapat dikembangkan kriteria yang baru. Perhatian yang berkembang dan dikembangkan ini dan upaya untuk melakukan seleksi dapat ditransfer dalam menyikapi hal-hal yang dihadapi. Tidak hanya menyangkut materi bidang studi saja, akan tetapi juga keharusan bahwa mereka harus bersama-sama memecahkan suatu masalah.

#### **5. Kemauan untuk merespons**

Tahapan satu sampai dengan tahapan perkembangan pemikiran pada subjek belajar baru sampai tahap pemikiran atau di angan-angan. Bila pemikiran tersebut di realisasi maka subjek belajar sampai pada tahap merespons.

#### **6. Kepuasan dalam merespons**

Setelah kemauan untuk merespons terbentuk pada diri subjek belajar, maka untuk lebih lanjut dapat dikembangkan menjadi hobi. Bila sudah demikian maka kepuasan akan timbul dan selalu timbul keinginan untuk melakukannya. Subjek telah menikmatinya. Upaya untuk mengembangkan menjadi hobi dapat terjadi kalau dalam proses tersebut tidak ada tekanan, dan dikembangkan dalam suasana yang menyenangkan. Dapatkah situasinya dikembangkan seakan-akan mereka bermain? Apa gunanya atukah lebih merugikan daripada menguntungkan?

#### **7. Sikap menerima nilai tertentu**

Nilai-nilai tersebut antara lain adalah:

- a. nilai intelektual kecendekiaan, kebenaran, pengetahuan;
- b. nilai kepribadian, vitalitas dan kesehatan, daya tarik, ramah dan rendah hati;
- c. nilai penyesuaian diri, empati, rasa humor, rasa persahabatan, kooperatif;
- d. nilai sosial, stabilitas emosional, dermawan, manis budi;
- e. nilai estetika, apresiasi seni, apresiasi budaya, cinta alam.

## **8. Perkembangan sikap memilih nilai**

Pemahaman akan nilai-nilai akan melahirkan seleksi nilai-nilai yang digunakan sesuai dengan waktu, situasi dan hakikat perkembangan belajar dan menerima hasil penerapan IPA.

## **B. KEMAMPUAN KOGNITIF**

Dalam ranah kognitif ada beberapa jenjang, yaitu jenjang ingatan atau pengetahuan, jenjang pemahaman, jenjang penerapan, jenjang analisis, jenjang sintesis dan jenjang evaluasi. Jenjang pertama ranah kognitif, yaitu jenjang ingatan atau pengetahuan kemampuan untuk memperoleh data yang akurat dan mampu melakukan observasi langsung pada objek yang dipelajari serta menghubungkan-hubungkan atau diasosiasikan dengan fakta yang diperoleh.

Jenjang kedua yaitu jenjang pemahaman antara lain berupa kemampuan untuk menghubungkan-hubungkan fakta dengan teori dan mengaitkan fakta dengan faktor-faktor yang nyata (konkret) yang terdapat di lingkungan objek yang di studi. Faktor-faktor yang dimaksud adalah faktor biotik dan abiotik misalnya tumbuhan, binatang, mikroorganisme termasuk protista. Faktor abiotik seperti suhu, kelembaban, cahaya matahari, zat-zat kimia yang berada di tanah, batuan, air dan udara, baik yang berada di sekitarnya, maupun yang sewaktu-waktu sampai di daerah tersebut karena terbawa air, angin dan organisme. Dapat ditambahkan, namun dengan catatan bahwa ini bukan tugas pengamat, ialah faktor-faktor yang tidak konkret, yang tidak dapat disaksikan pada saat itu namun besar kemungkinan di masa lampau berada di lokasi tersebut dan berpengaruh pada objek yang di studi. Interelasi, interaksi dan interdependensi mungkin sekali akan dapat ditemukan dalam hubungan tersebut. Meskipun demikian apabila pengamat menguasai jenjang kedua sudah barang tentu akan membawa dampak yang menguntungkan. Paling tidak hal-hal yang sifatnya tidak konkret yang diasosiasikan, apalagi hal yang konkret akan mudah dilacak kaitannya di lokasi dibanding kalau harus dicari kaitannya secara abstrak.

Jenjang Ketiga yang menyangkut penerapan, tidak secara langsung dapat menolong kecuali hal tersebut telah diketahui atau dikenal oleh pengamat sebelumnya. Jenjang keempat yang menyangkut analisis, menyangkut upaya melacak mengapa dapat terjadi interelasi, interaksi dan interdependensi. Dari

kegiatan ini dapat ditambahkan kemungkinan yang dapat terjadi atau bahkan sudah terjadi tetapi tidak di lokasi tersebut.

Dengan membuat prakiraan yang mantap berdasarkan pikiran analitis maka terciptalah hipotesis atau ramalan/prediksi yang memperluas atau memperdalam sasaran studi. Juga hal ini tidak harus menjadi tambahan modal subjek yang menjadi pengamat, namun seperti jenjang sebelumnya kalau kemampuan yang tercakup dalam jenjang ini dikuasai, proses belajar akan lebih menjadi lancar, terarah dan efisien. Ini berarti bahwa yang bersangkutan mempunyai kemampuan mengadakan sintesis yang dinyatakan dalam bentuk prediksi atau hipotesis. Jenjang keenam yang disebut jenjang evaluasi memungkinkan proses pengamatan menjadi semakin meyakinkan sebab jenjang ini selalu dilandasi Konsep kerja, yang dilandasi oleh pertanyaan antara lain “apakah prosedur yang digunakan sudah baik?” Apakah hasilnya dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan? Apakah tidak ada kesalahan prosedural? Apakah komponen evaluasi yang dipergunakan dapat dipertanggungjawabkan?

Penguasaan jenjang ini, tidak hanya mengumpulkan data saja tetapi juga menggunakan data tersebut untuk membuat keputusan. Bila ternyata bahwa apa yang dikerjakan kurang baik maka langkah selanjutnya adalah bagaimana memperbaikinya. Dan kalau ternyata apa yang dilakukan benar maka langkah yang perlu ditempuh adalah bagaimana meningkatkan hasil yang sudah baik itu. Kemampuan mengadakan evaluasi tidak cukup kalau hanya menyalahkan saja, tetapi diikuti usulan tentang bagaimana cara memperbaikinya. Sudah jelas bahwa pengenalan dan perilaku objek yang dipelajari akan menjadi lebih mantap apabila objek tersebut diketahui, dipahami dan dikenal gunanya dalam kehidupan.

Dalam mengatur strategi studi lapangan jelas bahwa kemampuan pengamat dalam memperoleh data yang akurat sangat tergantung pada tingkat ranah kognitif yang dikuasainya. Untuk itu apabila ternyata pengamat tidak memiliki kemampuan seperti yang diharapkan maka pengamat tersebut perlu dipandu.

## **C. PERANAN RANAH PSIKOMOTOR**

Pengamat yang mewakili studi lapangan dalam mempelajari gejala yang disampaikan pada peserta yang lain dapat melakukan aktivitas yang sifatnya imitasi, yaitu melakukan kegiatan dengan meniru cara yang telah dipesankan

oleh peserta yang dianggap mengetahui perilaku objek yang akan dipelajari. Pesan tersebut pada umumnya disampaikan pada saat menjelang dilaksanakannya studi lapangan. Biasanya pada pertemuan terakhir untuk melacak segala peralatan, dan hal-hal yang sifatnya akademik dan persiapan yang menyangkut hal-hal yang bersifat non-akademik.

Tingkat yang lebih tinggi dari sekedar imitatif adalah aktivitas yang tergolong pada manipulasi. Dalam hal ini pengamat diharapkan dapat mengembangkan sendiri rumusan yang telah disepakati dalam rapat terakhir. Proses manipulasi memang penting karena keputusan yang telah dibuat bersama sifatnya adalah tentatif, karena pada dasarnya mereka belum menyaksikan sendiri situasi dan kondisi lapangan. Selanjutnya adalah keterampilan untuk memperoleh data dengan akurat menggunakan komponen tubuh yang ada kaitannya dengan gerak psikomotor dengan baik. Contoh memperoleh gambaran yang jelas tentang objek yang tidak langsung dapat di indera misalnya dengan menggunakan alat yang dipergunakan untuk memperoleh data lingkungan suatu objek mengenai kelembaban. Kalau ada hygrometer atau psikrometer yang siap pakai hal ini akan mudah terlaksana. Masalahnya kalau alat tersebut tidak ada. Kalau hal ini terjadi, walaupun subjek belajar sudah mendapat gambaran secara teoritik bagaimana membuat psikrometer melalui prosedur simplifikasi, namun diperlukan keterampilan yang memungkinkan subjek belajar menghasilkan alat tersebut. Derajat keterpakaian alat tersebut tergantung pada keakuratan kerja otot-otot yang bersangkutan.

Tingkat artikulasi pengamat selain mampu mengadakan modifikasi juga mampu melaksanakan dengan lancar paling tidak tanpa hambatan yang berarti. Hal ini dapat terjadi karena unsur pendukung gerak seperti otot tangan, jari-jari dan otot yang menggerakkan bola mata dalam keadaan terkoordinasi dengan baik. Tingkat naturalisasi adalah sama seperti artikulasi, namun selangkah lebih maju karena proses yang terjadi berlangsung dengan otomatis. Kelebihannya terletak pada kecepatan terselesaikannya suatu proses atau masalah.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Studi lapangan IPA dapat dipergunakan sebagai ajang pengembangan ranah afektif subjek belajar. Dalam proses pembelajaran IPA pengukuran terhadap kemampuan ranah afektif tersebut tidak dapat dilakukan dalam waktu yang relatif singkat seperti halnya ranah kognitif. Jelaskan!
- 2) Kesadaran terhadap fenomena alam merupakan salah satu kemampuan afektif yang dapat dikembangkan melalui studi lapangan IPA. Kesadaran seperti ini merupakan kemampuan afektif yang mendasar. Jelaskan!
- 3) Apakah siswa juga perlu menguasai jenjang evaluasi?
- 4) Apakah yang dimaksud dengan ranah psikomotor pada kegiatan studi lapangan?
- 5) Untuk menyusun Konsep diperlukan faktor-faktor yang konkret dan yang tidak konkret. Dalam keadaan medan yang sulit faktor-faktor yang bagaimana yang tidak perlu dibebankan kepada pengamat?

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

Untuk mengetahui kebenaran jawaban Anda terhadap latihan di atas, silakan Anda simak rambu-rambu berikut.

- 1) Sikap seseorang merupakan hasil internalisasi pengetahuan yang dimiliki dan ini dimanifestasikan dalam perilaku sehari-hari.
- 2) Meskipun banyak peristiwa terjadi di sekitar kita, apabila kita tidak mempunyai kepekaan yang tinggi maka kita tidak mampu memberikan respons atau tanggapan terhadap peristiwa tersebut.
- 3) Melakukan perbaikan prosedur dan meningkatkan yang sudah ada.
- 4) Komunikasi secara verbal memerlukan gerak mulut, lidah dan bibir. Hal ini ada kaitannya dengan gerak psikomotor. Komunikasi secara non-verbal juga memerlukan bantuan otot tangan, otot wajah, bibir dalam beberapa hal juga otot-otot mulut.
- 5) Faktor-faktor yang tidak konkret dan masalah yang sulit dan kompleks.



## RANGKUMAN

---

Studi lapangan IPA merupakan salah satu kiat untuk mengatasi keluhan di bidang pendidikan IPA, yaitu pengembangan ranah afektif subjek belajar. Beberapa kemampuan afektif yang akan dikembangkan melalui studi lapangan antara lain:

1. kesadaran menerima situasi, orang lain dan fenomena alam;
2. Kemampuan menerima dan mengadakan kontak secara aktif;
3. tidak secara langsung menolak perkembangan lingkungan;
4. pertumbuhan perhatian secara selektif;
5. kemauan untuk merespons;
6. kepuasan dalam merespons;
7. sikap menerima nilai tertentu, dan
8. perkembangan sikap memilih nilai.

Selain kemampuan afektif kemampuan kognitif dan psikomotor dapat juga dikembangkan melalui studi lapangan. Dengan otot yang kuat saja tidak menjamin dan otot tersebut harus terlatih dan harus dibiasakan, sehingga penguasaan medan dapat diandalkan, dengan demikian pemilihan strategi dan teknik sudah memandu dengan modal dasar yang ada. Dan pada tahap yang lebih jauh lagi maka modal dasar fisik tersebut dirasakan perlu.

Dengan demikian maka hasil pengamatan berupa data yang konkret dapat dilengkapi dengan data tangan kedua yang berasal dari nara sumber dan sumber lain yang merupakan bagian dari alam sekitar objek yang di studi. Nilai tambah perolehan berupa data dan informasi tangan kedua menjadi lebih bermakna bila guru ikut serta meningkatkan hasil belajar dengan memandu kegiatan, terutama dalam mencari data.

Cara-cara berkomunikasi yang efektif dan efisien dilaksanakan dengan menggunakan alat yang tepat guna. Tidak selalu alat canggih, seperti alat elektronik lebih efektif dibanding dengan yang tidak canggih. Kalau pengamat lebih dari satu dan medannya tidak terlalu sulit maka justru tatap muka secara bergantian lebih efektif dan efisien, sebab efisien dapat ditinjau dari segi biaya, tenaga, dan waktu.



### TES FORMATIF 3

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Contoh kegiatan lapangan di bawah ini yang mengungkap ranah kognitif jenjang pemahaman adalah ....
  - A. mencatat nama-nama binatang yang termasuk invertebrata
  - B. mencatat prinsip-prinsip struktur morfologi hewan invertebrata
  - C. mencatat ciri-ciri hewan invertebrata
  - D. mencatat hewan invertebrata yang lebih liar
  
- 2) Beberapa tahun yang lalu hutan di pegunungan X memiliki pepohonan yang cukup lebat. Namun sekarang keadaannya sangat gersang karena banyak penebangan liar yang tidak bertanggung jawab. Kasus ini memperlihatkan belum adanya ....
  - A. kesadaran penduduk akan reboisasi
  - B. kesadaran penduduk akan intensifikasi tanah
  - C. kesadaran penduduk akan perlunya konservasi tumbuhan
  - D. kesadaran penduduk akan erosi tanah
  
- 3) Laju pertumbuhan pendudukan yang berlangsung demikian pesatnya membawa konsekuensi terjadinya perluasan pemukiman ke daerah pegunungan. Lambat laun mengancam habitat hewan langka sehingga populasinya makin menurun. Upaya afektif yang paling tepat untuk mengatasi kasus seperti ini adalah ....
  - A. menyadarkan penduduk agar tidak memperluas pemukiman ke daerah pegunungan
  - B. memperluas wilayah hutan yang dijadikan suaka margasatwa
  - C. memperbanyak jumlah daerah yang dijadikan suaka margasatwa
  - D. melindungi hewan dari gangguan pemburu liar
  
- 4) Berdasarkan data daya serap air pada pohon pacar air, teratai, dan eceng gondok seperti tertera pada tabel berikut ini.

No	Nama tumbuhan	Lama penyerapan	Tinggi penyerapan
1.	Pacar air	5	3
2.	Teratai	8	6
3.	Eceng gondok	4	4
4.	Teratai	7	5
5.	Eceng gondok	12	10

No	Nama tumbuhan	Lama penyerapan	Tinggi penyerapan
6.	Pacar air	11	8
7.	Eceng gondok	5	6
8.	Pacar air	9	6
9.	Teratai	5	4

Kesimpulan yang benar adalah ....

- A. daya kapilaritas eceng gondok > pacar air > teratai
  - B. daya kapilaritas eceng gondok > teratai > pacar air
  - C. daya kapilaritas teratai > eceng gondok > pacar air
  - D. daya kapilaritas pacar air > eceng gondok > teratai
- 5) Untuk dapat mengamati kelembaban udara maka digunakanlah hygrometer. Komponen ranah psikomotor yang digali melalui pengukuran kelembaban udara termasuk komponen ....
- A. manipulasi
  - B. naturalisasi
  - C. artikulasi
  - D. presisi
- 6) Keterampilan pengamat untuk mengembangkan sendiri rumusan yang telah disepakati pada rapat terakhir berdasarkan situasi dan kondisi di lapangan merupakan komponen ranah psikomotor dengan melakukan aktivitas ....
- A. artikulasi
  - B. presisi
  - C. naturalisasi
  - D. manipulasi
- 7) Berikut ini adalah nilai-nilai yang dapat dikembangkan dalam kepribadian seseorang melalui studi lapangan, *kecuali* ....
- A. vitalitas
  - B. daya tarik
  - C. kerendahan hati
  - D. ketidakpedulian
- 8) Berikut ini adalah contoh kegiatan studi lapangan yang menyangkut ranah kognitif, psikomotor, dan ranah afektif, *kecuali* ....
- A. memelihara objek yang dipelajari di hutan
  - B. memberi tanda pada pohon dekat objek agar mudah dicari kembali

- C. menghargai pendapat orang lain  
 D. membuat coret-coretan pada pohon sebagai kenang-kenangan
- 9) Melakukan kegiatan dengan meniru cara yang telah dipesankan oleh peserta terhadap suatu perilaku objek merupakan komponen ranah psikomotor dengan melakukan aktivitas ....
- A. imitasi  
 B. manipulasi  
 C. presisi  
 D. artikulasi
- 10) Kemampuan untuk menghubungkan-hubungkan fakta dengan teori, dan mengaitkan fakta dengan faktor-faktor yang nyata yang terdapat di lingkungan objek yang di studi merupakan peranan ranah kognitif jenjang ....
- A. pengetahuan  
 B. pemahaman  
 C. penerapan  
 D. analisis

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

## Kunci Jawaban Tes Formatif

### *Tes Formatif 1*

- 1) B Pemberian LKS disertai pengarahan guru merupakan kegiatan yang menggunakan jalur berpikir
- 2) A Menurut Royce implementasi teori dalam pendidikan IPA ialah bahwa kebulatan pengetahuan tentang hakikat benda alam akan lebih diyakini oleh siswa sebagai kebenaran jika melalui empat jalur pengetahuan.
- 3) B Joseph R Royce
- 4) A Kemampuan generalisasi dan interpretasi seseorang dipengaruhi oleh sistem kontraknya.
- 5) C Kedudukan studi lapangan dalam rangkaian belajar IPA adalah pada alam nyata (konkret) atau pada wilayah persepsi, sehingga dalam kaitan cara berpikir induktif – deduktif.
- 6) C Kegiatan-kegiatan melalui proses berpikir adalah kegiatan penarikan kesimpulan, diskusi, maupun rencana percobaan, *berain-storming*, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis.
- 7) D Merupakan jalur yang didapat seseorang tanpa harus melalui jalur indra, perasaan dan berpikir.
- 8) B Bukan merupakan budi daya yang tergolong dalam makhluk hidup.
- 9) B Dalam rangka memperoleh fakta.
- 10) D Yang bertujuan membuktikan kebenaran teori.

### *Teori Formatif 2*

- 1) C Ilmu Pengetahuan Alam tidak diuji oleh semua orang
- 2) D Metode Ilmiah dapat digunakan untuk semua bidang/secara umum.
- 3) D Bagan konsep bukan merupakan hasil penelitian ilmuwan.
- 4) B IPA sebagai proses, dirumuskan secara umum, ditandai dengan penggunaan metode ilmiah dan sikap ilmiah.
- 5)
- 6) A Dengan mengetahui tentang hakikat lapangan, segala sesuatu yang berkaitan dengan studi lapangan dapat direncanakan sebaik mungkin.
- 7) C Gejala peristiwa kejadiannya atau pengamatannya tidak dapat dilakukan setiap saat.

- 8) A Kedekatan pantai dengan pegunungan.
- 9) D Langkah yang harus dilakukan oleh guru adalah mengorganisasi kembali perencanaan yang telah disusun.
- 10) A Pantai karang sangat berpengaruh terhadap waktu pasang dan surut air laut.

*Tes Formatif 3*

- 1) C Mencatat ciri-ciri hewan invertebrata.
- 2) D Dengan adanya kesadaran penduduk tentang sebab dan akibat erosi tanah.
- 3) C Dengan memperluas wilayah hutan yang dijadikan suaka margasatwa sehingga tidak terjadi perluasan pemukiman ke daerah pegunungan.
- 4) D
- 5) A Keterampilan untuk memperoleh data dengan akurat menggunakan komponen tubuh.
- 6) D Merupakan komponen manipulasi dimana keputusan yang telah dibuat bersama sifatnya adalah tentatif.
- 7) A Bukan merupakan nilai yang dikembangkan dalam kepribadian.
- 8) D Membuat corat-coret pada pohon sebagai kenang-kenangan tidak menggambarkan ranah kognitif psikomotor dan ranah afektif.
- 9) A Melakukan kegiatan dengan meniru cara yang telah dipesan oleh peserta yang dianggap mengetahui perilaku objek yang akan dipelajari.
- 10) B Berupa kemampuan untuk menghubungkan-hubungkan fakta dengan teori.

## Daftar Pustaka

- Carrin, Arthur A. and Robert Sund. (1989). *Teaching Science through Discovery*. Columbus: Merri I Publishing Company.
- Collette, Alfred T and Eugene Chiapetta. (1984). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. St. Louis, Toronto: Times Mirror/Mosby College Publishing.
- Prawoto. (1989). *Media Instruksional untuk Biologi*. Jakarta: Dikti, Depdikbud.
- Romizowski, A.J. (1984). *Producing Instructional System*. New York: Nichols Publishing.
- Sandra, Sokolov G., *et al.* in Cooper James. (1986). *Classroom Teaching Skills*, 3rd, ed. Toronto: D.C. Heati & Company.