# UNIT 1

---**HAKIKAT IPA DAN PEMBELAJARAN IPA SD**

**PENDAHULUAN**

Selamat berjumpa saudara mahasiswa. Pembahasan materi kuliah Pengembangan Pembelajaran IPA SD ini akan diawali dengan pembahasan konsep dasar pembelajaran IPA. Pada Unit 1 ini anda akan diajak untuk mempelajari Hakikat IPA dan Hakikat Pembelajaran IPA SD.

Kompetensi yang hendaknya dicapai setelah mempelajari unit ini, adalah anda dapat 1) menjelaskan karakteristik IPA, 2) menjelaskan kedudukan IPA sebagai produk,proses, dan sikap, 3) membedakan pengertian belajar dan pembelajaran IPA menurut teori behavioristik dan konstruktivistik, dan 4) menjelaskan dampak pengertian belajar dan pembelajaran IPA teori behavioristik dan konstruktivistik terhadap pelaksanaan pembelajaran IPA SD.

Materi kajian dalam Unit 1 ini terkait erat dengan materi kajian pada unit- unit berikutnya. Kompetensi yang kita capai dari Unit 1 ini digunakan untuk menelaah Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam Kurikulum IPA SD/MI. Misal, jika kita hendak mengidentifikasi fakta, konsep atau prinsip dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar, maka kita memerlukan pengetahuan tentang karakteristik IPA sebagai proses, produk, dan sikap.

Pencapaian kompetensi yang dijabarkan dalam Unit 1 ini bermanfaat bagi calon guru maupun guru sebagai pedoman dalam melaksanakan tugas sebagai perancang dan pelaksana kegiatan pembelajaran IPA di kelas. Tanpa adanya pemahaman yang mendalam terhadap materi kajian Unit 1 ini, niscaya guru tidak dapat membelajarkan IPA kepada siswanya secara profesional. Oleh karena itu, pelajarilah baik-baik materi Unit 1 ini, karena pemahaman anda pada Hakikat IPA

dan Hakikat Pembelajaran IPA akan memberikan kontribusi dalam profesi anda sebagi guru.

Unit 1 ini dibagi dalam 3 sub-Unit. Sub-Unit 1 tentang karakteristik IPA, sub-Unit 2 tentang kedudukan IPA sebagai proses, produk, serta sikap, dan sub- Unit 3 tentang belajar dan pembelajaran IPA menurut teori behavioristik dan konstruktivistik terhadap pembelajaran IPA SD.

# ---SUB-UNIT 1.1 HAKIKAT IPA

## PENGANTAR

Sub-Unit 1.1 ini akan mengajak kita untuk mengkaji hakikat IPA, baik melalui membaca, mengamati simulasi fenomena IPA, maupun kegiatan diskusi. Bahan kajian ini terkait erat dengan bahan kajian berikutnya, utamanya terkait dengan bahan kajian model-model pembelajaran IPA SD/MI, karena model- model pembelajaran IPA SD/MI selalu menitik beratkan pada pengalaman langsung melalui penggunaan berbagai keterampilan proses IPA. Tanpa pemahaman yang mendalam terhadap karakteristik IPA, sulit kiranya untuk dapat mengembangkan model-model pembelajaran yang berfilosofi konstruktivistik.

Bahan pendukung yang dapat anda gunakan dalam mengkaji bahan ini antara lain buku-buku teks Pendidikan IPA, Teori-teori Belajar, artikel-artikel dalam jurnal ilmiah pendidikan. yang relevan

## URAIAN

### Karakteristik IPA

Istilah Ilmu Pengetahuan Alam atau IPA dikenal juga dengan istilah sains. Kata sains ini berasal dari bahasa Latin yaitu *scientia* yang berarti ”saya tahu”. Dalam bahasa Inggris, kata sains berasal dari kata *science* yang berarti pengetahuan. Science kemudian berkembang menjadi *social science* yang dalam Bahasa Indonesia dikenal dengan ilmu pengetahuan sosial (IPS) dan *natural science* yang dalam Bahasa Indonesia dikenal dengan ilmu pengetahuan alam (IPA).

Dalam kamus Fowler (1951), *natural science* didefinisikan sebagai *systematic and formulated knowledge dealing with material phenomena and based mainly on observation and induction* yang diartikan bahwa “ilmu pengetahuan alam didefinisikan sebagai pengetahuan yang sistematis dan disusun

dengan menghubungkan gejala-gejala alam yang bersifat kebendaan dan didasarkan pada hasil pengamatan dan induksi”. Sumber lain menyatakan bahwa *natural science* didefinisikan sebagai *a pieces of theoritical knowledge* atau seje- nis pengetahuan teoritis.

IPA merupakan cabang pengetahuan yang berawal dari fenomena alam. IPA didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang objek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penyelidikan ilmuwan yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah. Definisi ini memberi pengertian bahwa IPA merupakan cabang pengetahuan yang dibangun berdasarkan pengamatan dan klasifikasi data, dan biasanya disusun dan diverifikasi dalam hukum-hukum yang bersifat kuantitatif, yang melibatkan aplikasi penalaran matematis dan analisis data terhadap gejala- gejala alam. Dengan demikian, pada hakikatnya IPA merupakan ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang dituangkan berupa fakta, konsep, prinsip dan hukum yang teruji kebenarannya dan melalui suatu rangkaian kegiatan dalam metode ilmiah.

Dalam perkembangan selanjutnya, metode ilmiah tidak hanya berlaku bagi IPA tetapi juga berlaku untuk bidang ilmu lainnya. Hal yang membedakan metode ilmiah dalam IPA dengan ilmu lainnya adalah cakupan dan proses perolehannya. IPA meliputi dua cakupan yaitu IPA sebagai produk dan IPA sebagai proses. *Science is both of knowledge and a process* (Trowbridge and Sund, 1973:2).

Secara umum, kegiatan dalam IPA berhubungan dengan eksperimen. Namun dalam hal-hal tertentu, konsep IPA adalah hasil tanggapan pikiran manusia atas gejala yang terjadi di alam Seorang ahli IPA (ilmuwan) dapat memberikan sumbangan besar kepada IPA tanpa harus melakukan sendiri suatu percobaan, tanpa membuat suatu alat atau tanpa melakukan observasi. Pembuktian teori Einstein secara ekperimental tidak dilakukan oleh Einstein. Planet Neptunus pada awalnya tidak ditemukan berdasarkan hasil observasi tetapi melalui perhitungan-perhitungan. Dengan demikian, IPA juga merupakan pengetahuan teoritis yang diperoleh dengan metode khusus (Nokes, 1941).

Metode khusus yang dimaksud merupakan langkah-langkah seorang ilmuwan dalam memperoleh pengetahuan. Pengetahuan tersebut diperoleh

berdasarkan gejala-gejala alam. Pengetahuan berupa teori yang diperoleh melalui hasil perhitungan atau pemikiran tidak akan bertahan kalau tidak sesuai dengan hasil observasi, sehingga suatu teori tidak dapat berdiri sendiri. Teori selalu didasari oleh hasil pengamatan. Planet Neptunus tidak akan dapat ditemukan secara teoritis jika sebelumnya tidak ada pengamatan yang menyaksikan suatu keanehan dalam lintasan planet lainya. Jika IPA merupakan suatu jenis pengetahuan teoritis yang diperoleh dengan cara yang khusus, maka cara tersebut dapat berupa observasi, eksperimentasi, pengambilan kesimpulan, pembentukan teori, eksperimentasi, observasi dan seterusnya. Cara yang demikian ini dikenal dengan metode ilmiah (*scientific method*).

Ilmu Pengetahuan Alam sebagai disiplin ilmu memiliki ciri-ciri sebagaimana disiplin ilmu lainnya. Setiap disiplin ilmu selain mempunyai ciri umum, juga mempunyai ciri khusus/karakteristik. Adapun ciri umum dari suatu ilmu pengetahuan adalah merupakan himpunan fakta serta aturan yang yang menyatakan hubungan antara satu dengan lainnya. Fakta-fakta tersebut disusun secara sistematis serta dinyatakan dengan bahasa yang tepat dan pasti sehingga mudah dicari kembali dan dimengerti untuk komunikasi (Prawirohartono, 1989: 93).

Sebagai ilmu, IPA memiliki karakteristik yang membedakannya dengan bidang ilmu lain. Ciri-ciri khusus tersebut dipaparkan berikut ini.

1. IPA mempunyai nilai ilmiah artinya kebenaran dalam IPA dapat dibuktikan lagi oleh semua orang dengan menggunakan metode ilmiah dan prosedur seperti yang dilakukan terdahulu oleh penemunya. Contoh: nilai ilmiah ”perubahan kimia” pada lilin yang dibakar. Artinya benda yang mengalami perubahan kimia, mengakibatkan benda hasil perubahan sudah tidak dapat dikembalikan ke sifat benda sebelum mengalami perubahan atau tidak dapat dikembalikan ke sifat semula.
2. IPA merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangan IPA selanjutnya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta saja, tetapi juga ditandai oleh munculnya “metode ilmiah” (*scientific methods*) yang terwujud melalui suatu rangkaian ”kerja ilmiah” (*working*

*scientifically*), nilai dan “sikapi lmiah” (*scientific attitudes*) (Depdiknas, 2006).

1. IPA merupakan pengetahuan teoritis yang diperoleh atau disusun dengan cara yang khas atau khusus, yaitu dengan melakukan observasi, eksperimentasi, penyimpulan, penyusunan teori, eksperimentasi, observasi dan demikian seterusnya kait mengkait antara cara yang satu dengan cara yang lain
2. IPA merupakan suatu rangkaian konsep yang saling berkaitan dengan bagan- bagan konsep yang telah berkembang sebagai suatu hasil eksperimen dan observasi, yang bermanfaat untuk eksperimentasi dan observasi lebih lanjut (Depdiknas, 2006).
3. IPA meliputi empat unsur, yaitu produk, proses, aplikasi dan sikap. Produk dapat berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum. Proses merupakan prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi pengamatan, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, percobaan atau penyelidikan, pengujian hipotesis melalui eksperimentasi; evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan. Aplikasi merupakan penerapan metode atau kerja ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari. Sikap merupakan rasa ingin tahu tentang obyek, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar.

### Karakteristik Belajar IPA

Berdasarkan karakteristiknya, IPA berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pemahaman tentang karakteristik IPA ini berdampak pada proses belajar IPA di sekolah. Sesuai dengan karakteristik IPA, IPA di sekolah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan karakteristik IPA pula, cakupan IPA yang dipelajari di sekolah tidak hanya berupa kumpulan fakta tetapi juga proses perolehan fakta yang didasarkan

pada kemampuan menggunakan pengetahuan dasar IPA untuk memprediksi atau menjelaskan berbagai fenomena yang berbeda.

Cakupan dan proses belajar IPA di sekolah memiliki karakteristik tersendiri. Uraian karakteristik belajar IPA dapat diuraikan sebagi berikut.

* + 1. Proses belajar IPA melibatkan hampir semua alat indera, seluruh proses berpikir, dan berbagai macam gerakan otot. Contoh, untuk mempelajari pemuaian pada benda, kita perlu melakukan serangkaian kegiatan yang melibatkan indera penglihat untuk mengamati perubahan ukuran benda (panjang, luas, atau volume), melibatkan gerakan otot untuk melakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang sesuai dengan benda yang diukur dan cara pengukuran yang benar, agar diperoleh data pengukuran kuantitatif yang akurat. Misalnya data panjang awal benda sebelum dipanaskan dan data panjang akhir benda setelah dipanaskan dalam kurun waktu tertentu. Proses ini melibatkan alat indra untuk mencatat data dan mengolah data agar dihasilkan kesimpulan yang tepat.
    2. Belajar IPA dilakukan dengan menggunakan berbagai macam cara (teknik). Misalnya, observasi, eksplorasi, dan eksperimentasi. Termasuk teknik manakah yang Anda gunakan ketika Anda belajar fenomena gerak jatuh bebas? Mengapa demikian?
    3. Belajar IPA memerlukan berbagai macam alat, terutama untuk membantu pengamatan. Hal ini dilakukan karena kemampuan alat indera manusia itu sangat terbatas. Selain itu, ada hal-hal tertentu bila data yang kita peroleh hanya berdasarkan pengamatan dengan indera, akan memberikan hasil yang kurang obyektif, sementara itu IPA mengutamakan obyektivitas. Misal, pengamatan untuk mengukur suhu benda diperlukan alat bantu pengukur suhu yaitu termometer. Alat bantu ini membantu ketepatan pengukuran dan data pengamatannya dapat dinyatakan secara kuantitatif. Jika pengukuran dilakukan berulang-ulang dengan tingkat ketelitian yang sama maka data yang diperoleh akan sama. Jika pengukuran dilakukan dengan panca indera saja, maka data yang diperoleh akan berbeda-beda dan datanya bersifat kualitatif karena didasarkan pada hal-hal yang dirasakan orang yang melakukan pengukuran. Data kualitatif ini bersifat subyektif, karena sangat

mungkin keadaan panas benda yang sama, dirasakan oleh dua orang atau lebih yang berbeda, hasilnya berbeda-beda pula sehingga data yang diperoleh tidak obyektif..

* + 1. Belajar IPA seringkali melibatkan kegiatan-kegiatan temu ilmiah (misal seminar, konferensi atau simposium), studi kepustakaan, mengunjungi suatu objek, penyusunan hipotesis, dan yang lainnya. Kegiatan tersebut kita lakukan semata-mata dalam rangka untuk memperoleh pengakuan kebenaran temuan yang benar-benar obyektif. Contoh, sebuah temuan ilmiah baru untuk memperoleh pengakuan kebenaran, maka temuan tersebut harus dibawa ke persidangan ilmiah lokal, regional, nasional, atau bahkan sampai tingkat internasional untuk dikomunikasikan dan dipertahankan dengan menghadirkan ahlinya.
    2. Belajar IPA merupakan proses aktif. Belajar IPA merupakan sesuatu yang harus siswa lakukan, bukan sesuatu yang dilakukan untuk siswa. Dalam belajar IPA, siswa mengamati obyek dan peristiwa, mengajukan pertanyaan, memperoleh pengetahuan, menyusun penjelasan tentang gejala alam, menguji penjelasan tersebut dengan cara-cara yang berbeda, dan mengkomunikasikan gagasannya pada pihak lain. Keaktifan dalam belajar IPA terletak pada dua segi, yaitu aktif bertindak secara fisik atau *hands-on* dan aktif berpikir atau *minds-on* (NRC, 1996:20). Keaktifan secara fisik saja tidak cukup untuk belajar IPA, siswa juga harus memperoleh pengalaman berpikir melalui kebiasaan berpikir dalam belajar IPA.

Para ahli pendidikan dan pembelajaran IPA menyatakan bahwa pembelajaran IPA seyogianya melibatkan siswa dalam berbagai ranah, yaitu ranah kognitif, psikomotorik, dan afektif. Hal ini dikuatkan dalam kurikulum IPA yang menganjurkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah melibatkan siswa dalam penyelidikan yang berorientasi inkuiri, dengan interaksi antara siswa dengan guru dan siswa lainnya. Melalui kegiatan penyelidikan, siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan pengetahuan ilmiah yang ditemukannya pada berbagai sumber, siswa menerapkan materi IPA untuk mengajukan pertanyaan, siswa menggunakan pengetahuannya dalam pemecahan

masalah, perencanaan, membuat keputusan, diskusi kelompok, dan siswa memperoleh asesmen yang konsisten dengan suatu pendekatan aktif untuk belajar. Dengan demikian, pembelajaran IPA di sekolah yang berpusat pada siswa dan menekankan pentingnya belajar aktif berarti mengubah persepsi tentang guru yang selalu memberikan informasi dan menjadi sumber pengetahuan bagi siswa (NRC, 1996:20).

Ditinjau dari isi dan pendekatan kurikulum pendidikan sekolah tingkat pendidikan dasar dan pendidikan menengah yang berlaku saat ini maupun sebelumnya, pembelajaran di sekolah dititikberatkan pada aktivitas siswa. Dengan cara ini diharapkan pemahaman dan pengetahuan siswa menjadi lebih baik. Ke- nyataan di lapangan, aktivitas siswa sering diartikan sempit. Bila siswa aktif ber- kegiatan, walaupun siswa sendiri tidak mengetahui (merasa pasti) untuk apa ber- buat sesuatu selama pembelajaran, maka dianggap pembelajaran sudah menerap- kan pendekatan yang aktif.

Proses pembelajaran IPA di sekolah menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Hal ini disebabkan karena IPA diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemecahan masalah-masalah yang dapat diidentifikasikan. Penerapan IPA perlu dilakukan secara bijaksana agar tidak berdampak buruk terhadap lingkungan. Di tingkat SD/MI diharapkan pembelajaran IPA ada penekanan pembelajaran Salingtemas (Sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat) yang diarahkan pada pengalaman belajar untuk merancang dan membuat suatu karya melalui penerapan konsep IPA dan kompetensi bekerja ilmiah secara bijaksana.

## RANGKUMAN

IPA memiliki karakteristik tersendiri yang membedakannya dengan bidang ilmu lain. Karakteristik IP tersebut yaitu; 1) IPA mempunyai nilai ilmiah, artinya kebenaran-kebenaran IPA dapat dibuktikan kembali oleh semua orang dengan melakukan prosedur yang sama seperti yang dilakukan penemunya; 2) IPA merupakan kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis tentang yang berkaitan dengan gejala-gejala alam; 3) IPA merupakan pengetahuan teoritis yang diperoleh atau disusun dengan cara yang khas atau khusus yaitu denga melakukan observasi, eksperimentasi, penyimpulan, penyusunan teori, eksperimen, observasi demikian seterusnya sehingga saling terkait satu sama lain;

4) IPA meliputi 4 unsur yaitu proses, produk, aplikasi, dan sikap. Karakteristik belajar IPA meliputi 1) melibatkan hampir semua indera, seluruh proses berpikir, dan berbagai gerakan otot; 2) Belajar IPA memerlukan berbagai teknik (cara), seperti observasi, eksplorasi, dan eksperimentasi; 3) Belajar IPA sering melibatkan alat bantu pengamatan untuk memperoleh data yang obyektif, sesuai sifat IPA yang mengutamakan obyektivitas; 4) Belajar IPA sering melibatkan kegiatan temu ilmiah, mengunjungi objek, studi pustaka, dan penyusunan hipotesis untuk mempeloleh pengakuan kebenaran temuan yang benar-benar obyektif, dan 5) belajar IPA merupakan proses aktif, artinya belajar IPA merupakan suatu yang harus dilakukan siswa, bukan suatu yang dilakukan untuk siswa