PERANAN PRAKTIKUM DALAM MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PROSES DAN KERJA LABORATORIUM

Oleh: Dra. Oom Romlah (Guru Biologi SMA Negeri 2 Tarogong, Garut)

Disampaikan pada pertemuan MGMP Biologi Kabupaten Garut
Tanggal 3 Februari 2009

A. Pendahuluan

Sains berdasarkan hakekatnya tidak hanya menyangkut isi atau kontennya saja tetapi juga prosesnya yang jauh lebih penting. Selain itu juga, sains memiliki nilai-nilai yang dikandungnya, sikap dan keterkaitan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (salingtemas). Pembelajaran sains yang efektif harus memperhatikan dua hal, yaitu hakekat bagaimana siswa belajar dan hakekat materi yang diajarkan. Hakekat sains yang meliputi sains sebagai konten, proses, sikap, nilai, dan salingtemas harus tercakup dalam proses pembelajaran. Kenyataan yang ada di lapangan, pembelajaran sains (Fisika, Kimia, dan Biologi) banyak menekankan kepada konten yang berupa konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan hukum-hukum di dalam sains. Guru melakukan hal ini karena mengejar materi untuk Ujian Nasional yang hanya berupa konsep tanpa ada proses sains yang diujikan, padahal proses sains jauh lebih penting. Proses sains sebaiknya diajarkan melalui praktikum, tetapi hal inipun jarang dilakukan oleh para guru karena beberapa alasan, diantaranya tidak ada waktu khusus untuk praktikum, tidak memadai alat-alat dan bahan praktikum, dan sebagian lagi tidak menguasai cara kerja di laboratorium. Padahal praktikum memegang peran penting di dalam pembelajaran sains.

Menurut definisi, sains adalah pengetahuan yang telah disusun secara sistematik, terorganisir, didapatkan melalui observasi dan eksperimentasi serta bermanfaat bagi manusia. Mengacu kepada pengertian ini, jelas bahwa sains harus diawali dengan melakukan observasi dan eksperimentasi. Kemajuan ilmu dan teknologi saat ini sangatlah pesat sehingga tidak mungkin terkejar dengan cara mengajarkan konsepnya saja tetapi lebih penting menekankan kepada cara mendapatkan konsep

yaitu proses sains. Proses sains akan lebih tepat kalau diajarkan melalui kegiatan laboratorium.

B. Belajar sains dan keterampilan proses melalui praktikum

Menurut Hodson (1996: 115; 1992: 65), di dalam belajar sains, terdapat tiga aspek yang harus tercakup dalam pendidikan sains, yaitu:

1. Belajar sains (*learning science*), menyangkut pemerolehan konsep-konsep ilmiah sehingga menjadi akrab dengan teori ilmiah.
2. Belajar tentang sains (*learning about science*), pemahaman tentang hakekat sains dan praktik ilmiah dengan apresiasi terhadap hubungan yang kompleks antara sains, teknologi, dan masyarakat.
3. Mengerjakan sains (*doing science*), meliputi pemerolehan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan agar terpatri inkuiri ilmiah serta mampu menggunakan keahlian tersebut untuk melakukan inkuiri yang sebenarnya, baik melalui arahan secara langsung dibawah bimbingan guru.

Berdasarkan hal yang dikemukakan Hodson jelas bahwa belajar sains bukan hanya belajar konsep tetapi mencakup hakekat sains, praktik ilmiah, inkuiri ilmiah dan hubungan sains, teknologi, dan masyarakat. Praktik dan inkuiri ilmiah mencakup didalamnya keterampilan proses sains yang akan menjadi modal dasar untuk mampu melakukan penelitian sebenarnya di laboratorium dan di lapangan kelak di kemudian hari. Oleh karena itu selama proses pembelajaran, keterampilan proses sains perlu dilatihkan bahkan juga keterampilan dasar laboratorium lainnya..

Seorang guru biologi harus mampu melakukan penelitian di laboratorium dan di lapangan secara cermat, dan teliti. Kecermatan dan ketelitian tidaklah akan didapatkan tanpa latihan yang tepat dan terarah selama pendidikannya. Kegiatan praktikum merupakan suatu sarana yang dapat digunakan untuk melatih siswa dalam melakukan keterampilan kerja laboratorium.

Hal apa saja yang terlibat dalam belajar biologi? Menurut Haigh (1996:7) menuliskan bahwa seorang guru harus mampu melibatkan konsep-konsep siswa, mengembangkan keterampilan esensial (komunikasi, manipulasi, dan berpikir secara bebas, dan kemampuan kerja sama0, seperangkat proses ilmiah, dan identifikasi, relevansi dan penerapan konsep-konsep. Selain itu juga perlu melibatkan ranah afektif yang perlu dikembangkan, mencakup minat, keterlibatan, dan aplikasi.

Berdasarkan pernyataan Haigh tersirat bahwa keterampilan kerja yang mencakup keterampilan esensial dan proses ilmiah memegang peranan penting dalam belajar biologi. Hal ini dapat dilaksanakan dan dikembangkan dalam praktikum. Pentingnya keterampilan laboratorium ditekankan oleh Watson, Prieto, dan Dillon (1995:498) bahwa pwndekatan keterampilan laboratorium memberikan pengalaman langsung, pengalaman pertama kepada siswa, sehingga mampu mengubah persepsi siswa tentang hal-hal penting.

Beberapa jenis keterampilan laboratorium yang dapat dilatihkan kepada siswa adalah, diantaranya: mencuci, membilas, dan mengeringkan alat gelas; mengambil dan menuangkan bahan dan bahan cair; membaui suatu bahan; melarutkan, mengocok, menyaring; melakukan pengukuran massa dan volume; melakukan titrasi; menyediakan atau membuat preparat dan menggunakan mikroskop; menggunakan berbagai peralatan seperti, higrometer, evaporimeter, salinometer, dan banyak lagi.

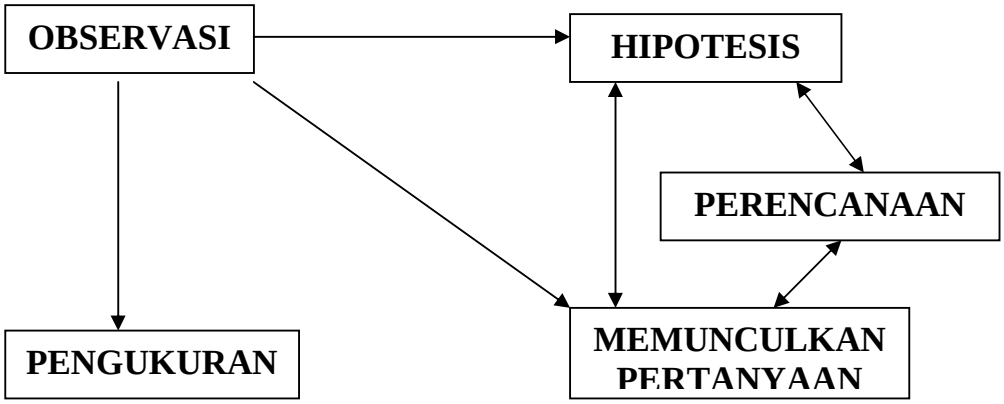
Gagne (1965) mengidentifikasi 11 keterampilan proses sains yang dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar meliputi: observasi, pengukuran, membuat inferensi, membuat prediksi, mengelompokkan, mengumpulkan data, dan mencatat data; keterampilan terintegrasi meliputi: menafsirkan data, mengendalikan variabel, membuat definisi operasional, dan merumuskan hipotesis.

Menurut Hodson (1996: 122) pendekatan yang berorientasi proses memiliki sejumlah asumsi dasar, yaitu:

1. Inkuiri ilmiah merupakan seperangkat proses diskrit.
2. Proses tersebut bersifat generik, tidak tergantung konteks sehingga dapat ditransfer.
3. Proses tersebut menghasilkan pengetahuan ilmiah.
4. Keterampilan yang ditampilkan dapat segera diamati dan dapat secara tepat dan reliabel dapat diukur.
5. Melalui praktikum dan pengembangan keterampilan ini, siswa mendapatkan kemampuan untuk melakukan inkuiri ilmiah.

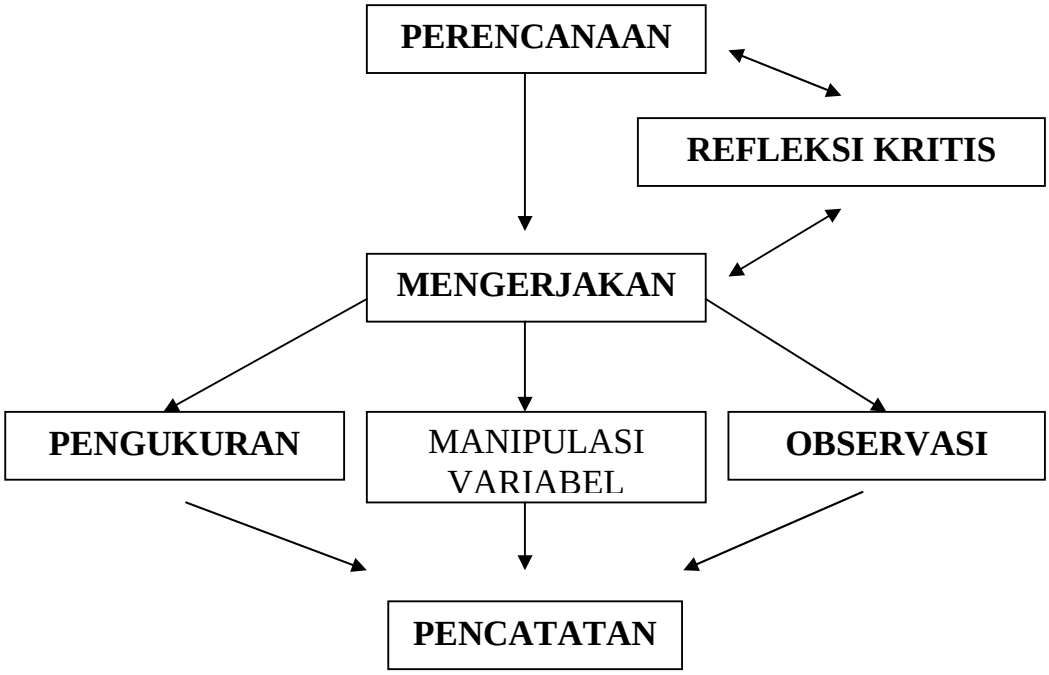
Mengacu kepada pengelompokan keterampilan proses yang dikemukakan Gagne (1965) dan asumsi yang dikemukakan Hodson (1996), jelas bahwa keterampilan proses dapat dikelompokkan dan dapat dilatihkan melalui kegiatan praktikum sehingga siswa akan mendapatkan kemampuan melakukan inkuiri ilmiah yang diperlukannya kelak dalam menjalani pekerjaan dan hidupnya.

Keterkaitan antar komponen keterampilan proses dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok (Galton & Harlen, 1990). Pertama, kelompok keterampilan awal (*start up*) yang dapat dilihat keterkaitannya pada gambar 1. Kelompok kedua yaitu kelompok perencanaan dan mengerjakan dapat dilihat pada gambar 2, dan ketiga kelompok menginterpretasikan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Kelompok keterampilan awal (*start up*)

Kelompok keterampilan proses ini mengawali atau mendahului eksperimen (melakukan, mengerjakan sains) sehingga kelompok pada gambar 1 disebut kelompok *start up*.Pada gambar 1 jelas bahwa langkah pertama dari keterampilan proses adalah observasi baik di lapangan maupun di laboratorium. Selama observasi dapat saja melakukan pengukuran. Berdasarkan observasi dapat dibuat hipotesis atau beberapa buah hipotesis dan memunculkan pertanyaan atau permasalahan. Pertanyaan-pertanyaan ini dalam bentuk pertanyaan yang dapat diteliti. Berdasarkan hipotesis yang dirumuskan atau pertanyaan yang muncul dari observasi perlu dibuat perencanaan. Perencanaan ini untuk membuat eksperimen (mengerjakan sains) agar mampu membuktikan hipotesis atau menjawab pertanyaan.

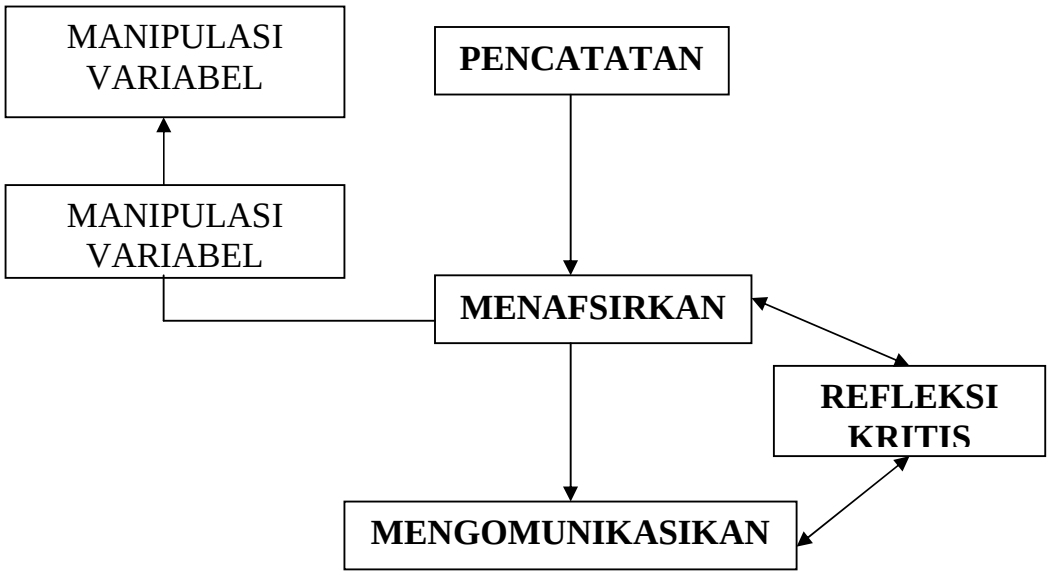


Gambar 2. Kelompok keterampilan Merencanakan dan mengerjakan

Dimanakah letaknya pengukuran? Pengukuran kemungkinan terlihat pada saat observasi, tetapi yang lebih memungkinkan adalah pada saat melakukan eksperimen seperti terlihat pada gambar 2. Pada gambar 2 menunjukkan hubungan kelompok merencanakan dan mengerjakan (*planning and doing science*). Diawali dengan merencanakan untuk membuktikan hipotesis atau menjawab pertanyaan.. Selama melakukan eksperimen tentu ada kegiatan pengukuran dan pengamatan. Selama melakukan juga dapat dilakukan manipulasi variabel. Hasil pengukuran dan observasi

semua dicatat dalam proses pencatatan data. Selama observasi kadangkala dilakukan pengukuran untuk menyusun suatu hipotesis. Selama eksperimen sudah tentu tidak akan terlepas dari pengukuran-pengukuran atau keterampilan kerja lainnya seperti keterampilan untuk mengoperasikan suatu alat

Minat dan ketertarikan siswa dapat terlihat dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan atau bentuk hipotesis yang dirumuskan. Hal ini sudah tentu memerlukan perencanaan untuk dapat melakukan penelitian atau eksperimen. Selama perencanaan, mungkin saja membuat keputusan untuk mengubah variabel. Siswa harus mampu mempertimbangkan variable mana yang akan diteliti dengan berubahnya variabel lain (variabel bebas) sedangkan variabel lainnya terkendali; variabel mana yang akan diukur dan alat apa yang diperlukan untuk melakukan pengukuran. Hal lain yang mungkin terjadi selama merencanakan dan melakukan eksperimen adalah refleksi kritis terhadap perencanaan dan pelaksanaan. Refleksi ini mungkin dipacu oleh kelompoknya atau didorong oleh pertanyaan yang diajukan guru, seperti: ”coba ceriterakan apa yang terjadi? Atau dapatkah kamu pikirkan cara lain?. Dalam melakukan eksperimen, melibatkan manipulasi variabel dan melakukan observasi dan pengukuran yang dapat berbeda dengan yang dilakukan pada perencanaan. Pencatatan data observasi berlangsung selama atau setelah eksperimen.



Gambar 3. Keterampilan proses kelompok interpretasi

Setelah pengumpulan data dan pencatatan, data harus disimpulkan. Hal ini berarti data diinterpretasikan sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Hal ini dapat dilakukan dalam kelompok kecil sebelum dikomunikasikan kepada seluruh kelas. melahirkan penyelidikan baru. Demikian juga Pada saat menginterpretasikan dan mengomunikasikan dapat dilakukan refleksi yang kritis, mengapa sesuatu dilakukan. Pada saat menginterpretasikan dapat saja memunculkan hipotesis baru yang.akan merupakan suatu siklus penyelidikan (gambar 3).

C. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Pembelajaran sains harus meliputi konsep, proses, apresiasi terhadap hubungan sains, teknologi, dan masyarakat.
2. Pembelajaran sains juga meliputi inkuiri ilmiah yang melibatkan keterampilan proses sains dan keterampilan laboratorium
3. Kegiatan praktikum merupakan cara yang sesuai untuk memenuhi tuntutan belajar sains berdasarkan hakekat sains dan melatihkan keterampilan proses sains dan inkuiri ilmiah.

Daftar referensi

Haigh, M., 1996. *Investigating Investigatorrs*: *Implications for Teachesrs of the Introduction of Open Investigations Into Form 6 (Year 12) Biology Practical Work*. Paper accompanying presentation to 27th annual conference of The Australian Science Education Research Association, Canberra.

Hodson, D., 1992. Redefining and reorienting practical work in school science, *School Science Review*, 73 (264).

_____, 1996. Laboratory work as Scientific Method: Three Decades of Confusion and Distortion, *J. Curriculum Studies*, Vol 28, No. 2, 115-135

Russell, T. and Harlen, W., 1990. *Assessing Science in the Primary Classroom*, London: Paul Chapman Publ. Ltd. P.116

Watson, R., Prieto, T., Dillon, S.J., 1995. The Effect of Practical Work on Students' Understanding of Combustion. *J. Research in Science Teaching*. Vol 32, No. 5. 487-502.