

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Berbasis Praktikum

Praktikum adalah pengalaman belajar di mana siswa berinteraksi dengan materi atau dengan sumber data sekunder untuk mengamati dan memahami dunia alam (Lunetta. dkk dalam Score, 2008: 5). Metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran dengan menggunakan percobaan. Dalam pelaksanaan metode ini siswa melakukan kegiatan yang mencakup pengendalian variabel, pengamatan, melibatkan pembanding atau kontrol, dan penggunaan alat-alat praktikum. Dalam proses belajar mengajar dengan metode praktikum ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri. Dengan melakukan praktikum siswa akan menjadi lebih yakin atas satu hal daripada hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah, dan hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa (Rustaman dalam Kholid, Setiawan dan Fitriyaya, 2011: 1).

Praktikum memegang peranan penting dalam pendidikan sains, karena dapat memberikan latihan metode ilmiah kepada murid dengan mengikuti petunjuk yang telah diperinci dalam lembar petunjuk (Soekarno, 1981: 47). Di dalam kegiatan praktikum sangat dimungkinkan adanya penerapan beragam

keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa. Disinilah tampak betapa praktikum memiliki kedudukan yang amat penting dalam pembelajaran IPA, karena melalui praktikum siswa memiliki peluang mengembangkan dan menerapkan keterampilan proses sains, sikap ilmiah dalam rangka memperoleh pengetahuannya (Subiantoro, 2010: 7). Hal ini sejalan dengan pernyataan Woolnough dan Allsop (dalam Sharpe, 2012: 41) bahwa kegiatan praktikum dalam pembelajaran dapat mengembangkan keterampilan ilmiah praktis dan teknik, menjadi sebuah *problem solving* ilmuwan dan untuk dapat merasakan fenomena ilmiah.

Menurut Suparno (2007: 77), kegiatan praktikum dibedakan menjadi dua, yaitu praktikum terbimbing atau terencana dan praktikum bebas. Kegiatan siswa dalam praktikum terbimbing hanya melakukan percobaan dan menemukan hasilnya saja, seluruh jalannya sudah dirancang oleh guru. Langkah-langkah percobaan, peralatan yang harus digunakan serta objek yang harus diamati atau diteliti sudah ditentukan oleh guru. Sedangkan kegiatan siswa dalam praktikum bebas lebih banyak dituntut untuk berpikir mandiri, bagaimana merancang alat percobaan dan memecahkan masalah, guru hanya memberikan permasalahan dan objek yang harus diamati atau diteliti.

Praktikum mempunyai beberapa tujuan diantaranya untuk keterampilan kognitif dapat melatih agar teori dapat dimengerti, agar segi-segi teori yang berlainan dapat diintegrasikan dan teori dapat diterapkan kepada problem yang nyata.

Untuk keterampilan afektif, siswa dapat belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, belajar bekerja sama dan mengkomunikasikan informasi mengenai bidangnya. Untuk keterampilan psikomotor siswa dapat belajar memasang peralatan sehingga benar-benar berjalan dan memakai peralatan dan instrumen tertentu (Utomo dan Ruijter 1994: 69).

Menurut Woolnough dan Allsop (Rustaman, 2009: 2-4) sedikitnya ada empat alasan yang dikemukakan para pakar pendidikan IPA mengenai pentingnya kegiatan praktikum. Pertama, praktikum dan motivasi belajar IPA; motivasi mempengaruhi belajar siswa yang termotivasi untuk belajar lebih mendalam. Menurut paham psikologi humanisme dalam diri individu terdapat dorongan untuk memperoleh pengetahuan dan kemampuan (Yelon, 1977). Motivasi ini merupakan motivasi instrinsik yang independen dari motivasi ekstrinsik. Praktikum memberi kesempatan kepada siswa untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Prinsip ini sangat menunjang kegiatan praktikum yang di dalamnya siswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasinya terhadap alam. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar bereksperimen, kegiatan yang banyak dilakukan *scientist* adalah melakukan eksperimen. Untuk melakukan eksperimen diperlukan keterampilan dasar. Seperti mengamati, mengestimasi, mengukur dan manipulasi peralatan biologi. Dalam rangka mengembangkan kemampuan eksperimen pada diri siswa melalui kegiatan praktikum perlu dilatihkan kemampuan observasi secara cermat, agar mereka mampu melihat kesamaan dan perbedaan serta menangkap sesuatu yang essensial dan fenomena

yang diamatinya. Siswa perlu dilatih mengukur secara akurat dengan instrumen yang sederhana maupun yang lebih canggih agar dapat memperluas sifat-sifat fisis yang diluar jangkauan indera manusia. Keterampilan menggunakan alat diperlukan agar siswa dapat menangani alat secara aman. Lebih lanjut teknik yang diperlukan untuk merancang, melakukan dan menginterpretasikan eksperimen perlu pula dikembangkan melalui kegiatan praktikum.

Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, diyakini oleh banyak pakar pendidikan IPA bahwa tidak ada cara terbaik agar siswa belajar pendekatan ilmiah kecuali menjadikan mereka sebagai *scientist*. Nuffield, suatu proyek pengembangan kurikulum di Inggris, mengembangkan kegiatan praktikum IPA dengan prinsip ini. Namun demikian terdapat penafsiran yang berbeda dikalangan pakar tentang apa yang dilakukan *scientist*, sehingga berkembang beberapa model dalam organisasi praktikum IPA sesuai perbedaan penafsiran tadi.

Keempat, praktikum menunjang materi pelajaran; umumnya para pakar berpendapat bahwa praktikum dapat menunjang pemahaman siswa terhadap materi pelajaran biologi. Praktikum memberi kesempatan bagi siswa untuk membuktikan teori, menemukan teori atau mengelusidasi teori. Dari kegiatan-kegiatan tersebut maka pemahaman siswa terhadap suatu pelajaran telah merasionalisasi fenomena ini. Banyak konsep dan prinsip belajar IPA dapat terbentuk melalui proses penempatan (generalisasi) dari fakta yang diamati dalam kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum juga dapat membentuk ilustrasi bagi

konsep dan prinsip biologi. Keyakinan akan kontribusi bagi pemahaman materi pelajaran diungkapkan dengan semboyan, *“I hear and I forget, I see and I remember, I do and I understand”*.

Pada pelaksanaan praktikum agar hasil yang diharapkan dapat dicapai dengan baik maka perlu dilakukan langkah-langkah tertentu. Menurut Djajadisastra (1982: 11) ada tiga langkah utama yang perlu dilakukan yaitu langkah persiapan, langkah pelaksanaan dan tindak lanjut metode praktikum.

1. Langkah persiapan

Persiapan yang baik perlu dilakukan untuk memperkecil kelemahan-kelemahan atau kegagalan-kegagalan yang dapat muncul. Persiapan untuk metode praktikum antara lain:

- a. Menetapkan tujuan praktikum.
- b. Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan
- c. Mempersiapkan tempat praktikum.
- d. Mempertimbangkan jumlah peserta didik dengan jumlah alat yang tersedia dan kapasitas tempat praktikum
- e. Mempersiapkan faktor keamanan dari praktikum yang akan dilakukan.
- f. Mempersiapkan tata tertib dan disiplin selama praktikum.
- g. Membuat petunjuk dan langkah-langkah praktikum.

2. Langkah pelaksanaan

- a. Sebelum melaksanakan praktikum, peserta didik mendiskusikan persiapan dengan guru, setelah itu baru meminta keperluan praktikum (alat dan bahan).
- b. Selama berlangsungnya proses pelaksanaan metode praktikum, guru perlu melakukan observasi terhadap proses praktikum yang sedang dilaksanakan baik secara menyeluruh maupun perkelompok.

3. Tindak lanjut metode praktikum

Setelah melaksanakan praktikum, kegiatan selanjutnya adalah:

- a. Meminta peserta didik membuat laporan praktikum.
- b. Mendiskusikan masalah-masalah yang terjadi selama praktikum.
- c. Memeriksa kebersihan alat dan menyimpan kembali semua perlengkapan yang telah digunakan.

Seperti metode pembelajaran lainnya, pembelajaran praktikum memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Djamarah dan Zain (2006: 84-85), kelebihan metode praktikum antara lain:

- a. Membuat peserta didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya.
- b. Dapat membina peserta didik untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia.

- c. Hasil-hasil percobaan yang berharga dapat dimanfaatkan untuk kemakmuran umat manusia.

Sedangkan kekurangan metode praktikum dalam pembelajaran antara lain:

- a. Metode ini lebih sesuai dengan bidang-bidang sains dan teknologi.
- b. Metode ini memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan mahal.
- c. Metode ini menuntut ketelitian, keuletan dan ketabahan.
- d. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor-faktor tertentu yang berada diluar jangkauan kemampuan atau pengendalian.

B. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru (Semiawan, 2010: 17). Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan intelektual memicu siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual melibatkan siswa dalam menggunakan alat dan bahan, mengukur, menyusun atau merakit alat (Rustaman, 2005: 78).

Keterampilan proses sains memungkinkan siswa untuk mengikat informasi baru dengan informasi lama. Siswa secara bertahap membangun fakta-fakta kecil

bersama-sama untuk menghasilkan pemahaman yang lebih besar dari konsep (Wynne, 1999). Siswa perlu kemampuan untuk menguji ide-ide lama dan baru menggunakan keterampilan proses sains, untuk membangun hubungan yang bermakna antara fakta. Keterampilan proses sains dapat membantu guru dalam mengajarkan sains karena siswa lebih termotivasi untuk belajar, siswa belajar menjawab pertanyaan-pertanyaan mereka sendiri dan siswa menjadi lebih ingat informasi yang mereka dapatkan (Myers, 2006: 11).

Belajar sains atau biologi secara bermakna baru dialami siswa apabila siswa terlibat aktif secara intelektual, manual dan sosial. Pengembangan keterampilan proses sains sebagai proses dan produk. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung, sebagai pengalaman belajar dan disadari ketika kegiatannya sedang berlangsung. Namun apabila dia sekedar melaksanakan tanpa menyadari apa yang sedang dikerjakannya, maka perolehannya kurang bermakna dan memerlukan waktu lama untuk menguasainya. Kesadaran tentang apa yang sedang dilakukannya, serta keinginan untuk melakukannya dengan tujuan untuk menguasainya adalah hal yang sangat penting (BSNP, 2006: 451).

Ada beberapa alasan pentingnya KPS bagi siswa diantaranya karena perkembangan ilmu pengetahuan semakin cepat sehingga para guru tidak mungkin lagi mengajarkan semua fakta dan konsep kepada anak didiknya, kemudian siswa mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang wajar sesuai dan kondisi yang dihadapi dengan cara mempraktekan sendiri. Penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat

mutlak namun penemuannya bersifat relatif. Suatu teori mungkin terbantah dan ditolak setelah orang mendapatkan data baru yang mampu membuktikan kekeliruan teori yang dianut muncul lagi teori baru yang prinsipnya mengandung kebenaran relatif. Proses pembelajaran seharusnya pengembangan konsep tidak dilepaskan dari pengembangan sikap dan nilai dari diri anak didik (Semiawan, 1992: 1).

Keterampilan proses sains merupakan sejumlah keterampilan yang dibentuk oleh komponen-komponen metode sains/*scientific methods*. Padila (dalam Norohman, 2009: 3) menyebutkan bahwa keterampilan proses sains dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu 1) *the basic (simpler) process skill* dan 2) *integrated (more skill)*. *The basic process skill* terdiri dari 1) *Observing*, 2) *Inferring*, 3) *Measuring*, 4) *Communicating* dan 5) *Classifying, Predicting*. Sedangkan yang termasuk dalam *integrated science process skill* adalah 1) *Controlling variables*, 2) *Defining operationally*, 3) *Formulating hypotheses*, 4) *Interpreting data* 5) *Experimenting*, 6) *Formulating models*

Longfield (dalam Norohman, 2009: 4) membagi keterampilan proses sains menjadi tiga tingkatan, yaitu *Basic*, *Intermediate*, dan *Advance* (Tabel 1).

Tabel 1. Klasifikasi Keterampilan Proses Sains

| <i>Basic</i> | |
|--------------------|---|
| Mengobservasi | Menggunakan indera untuk mengumpulkan informasi |
| Membandingkan | Menemukan persamaan dan perbedaan antara dua objek/kejadian |
| Mengklasifikasikan | Mengelompokkan objek atau ide dalam kelompok atau kategori berdasarkan bagian-bagiannya |

| | |
|---|---|
| Mengukur | Menentukan ukuran objek atau kejadian dengan menggunakan alat ukur yang sesuai |
| Mengkomunikasikan | Menggunakan lisan, tulisan, atau grafik, untuk menggambarkan kejadian, aksi atau objek |
| <ul style="list-style-type: none"> • Membuat model | Membuat grafik, tulisan atau untuk menjelaskan ide, kejadian atau objek |
| <ul style="list-style-type: none"> • Merekam data | Menulis hasil observasi dari objek atau kejadian menggunakan gambar angka maupun kata-kata |
| <i>Intermediate</i> | |
| Menginferensi | Memuat pernyataan mengenai hasil observasi yang didukung dengan penjelasan yang masuk akal |
| Memprediksi | Menerka hasil yang akan terjadi dari suatu kejadian berdasarkan observasi dan biasanya pengetahuan dasar dari kejadian serupa |
| <i>Edvanced</i> | |
| Membuat hipotesis | Membuat pernyataan mengenai suatu permasalahan dalam bentuk pertanyaan |
| Merancang Percobaan | Membuat prosedur yang dapat menguji hipotesis |
| Menginterpretasikan Data | Membuat dan menggunakan tabel, grafik atau diagram untuk mengorganisasikan dan menjelaskan informasi |

C. Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah mengandung dua makna yaitu *attitude toward science* dan *attitude of science*. Sikap yang pertama mengacu pada sikap terhadap sains sedangkan sikap yang kedua mengacu pada sikap yang melekat setelah mempelajari sains. Jika seseorang memiliki sikap tertentu, orang itu cenderung berperilaku secara konsisten pada setiap keadaan. Dari pandangan tersebut, sikap ilmiah dikelompokkan menjadi dua yaitu; (1) seperangkat sikap yang menekankan sikap tertentu terhadap sains sebagai suatu cara memandang dunia serta dapat berguna bagi pengembangan karir di masa datang, dan (2) seperangkat sikap yang jika

diikuti akan membantu proses pemecahan masalah (Harlen; Bundu, 2006 dalam Dewi, 2013: 3).

Sikap ilmiah merupakan sikap yang dibentuk oleh orang yang berkecimpung dalam ilmu alamiah dan bersifat ilmiah. Salah satu aspek tujuan dalam mempelajari ilmu alamiah adalah pembentukan sikap ilmiah (Purnama, 2008: 115). Magno (dalam Karhami, 2000: 5) mengungkapkan bahwa salah satu cara untuk mengembangkan sikap ilmiah adalah dengan memperlakukan siswa seperti ilmuan muda sewaktu anak mengikuti kegiatan pembelajaran sains. Keterlibatan siswa secara aktif baik fisik maupun mental dalam kegiatan laboratorium akan membawa pengaruh terhadap pembentukan pola tindakan siswa yang selalu didasarkan pada hal-hal yang bersifat ilmiah.

Menurut Brotowidjoyo (dalam Arifin, 2008: 4-5), orang yang berjiwa ilmiah adalah orang yang memiliki tujuh macam sikap yaitu:

1. Sikap ingin tahu diwujudkan dengan selalu bertanya-tanya tentang berbagai hal. Mengapa demikian? Apa saja unsur -unsurnya? Bagaimana kalau diganti dengan komponen lain?
2. Sikap kritis direalisasikan dengan mencari informasi sebanyak-banyaknya, baik dengan jalan bertanya kepada siapa saja yang diperkirakan mengetahui masalah maupun dengan membaca sebelum menentukan pendapat untuk ditulis
3. Sikap terbuka dinyatakan dengan selalu bersedia mendengarkan keterangan dan argumentasi orang lain

4. Sikap objektif diperlihatkan dengan menyatakan apa adanya, tanpa dibarengi oleh perasaan pribadi
5. Sikap rela menghargai karya orang lain diwujudkan dengan mengutip dan menyatakan terima kasih atas karangan orang lain dan menganggapnya sebagai karya yang orisinal milik pengarang
6. Sikap berani mempertahankan kebenaran diwujudkan dengan membela fakta atas hasil penelitiannya
7. Sikap menjangkau ke depan dibuktikan dengan sikap “futuristik”, yaitu berpandangan jauh, mampu membuat hipotesis dan membuktikan, bahkan mampu menyusun suatu teori baru.