

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains (KPS) adalah pendekatan yang mengarahkan bahwa untuk menemukan pengetahuan memerlukan suatu keterampilan mengamati, melakukan eksperimen, menafsirkan data mengomunikasikan gagasan dan sebagainya. Keterampilan-keterampilan tersebut dapat digunakan menemukan pengetahuan alam yang kemudian disebut keterampilan proses IPA.

KPS adalah semua keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori IPA, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (*manual*) maupun keterampilan sosial (Rustaman, 2005: 25). KPS terdiri atas keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar meliputi enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, mengomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri atas: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar

variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian dan melaksanakan eksperimen (Dimiyati dan Mudjiono, 2009: 140).

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar (Rustaman, 1995:15). Rangkaian keterampilan proses menurut Rustaman (2003: 191) antara lain mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan.

Diungkapkan pula oleh Conny Semiawan (1992: 15) bahwa keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproses perolehan, siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut.

Pembelajaran berbasis keterampilan proses sains menekankan pada kemampuan siswa dalam menemukan sendiri (*discover*) pengetahuan yang didasarkan atas pengalaman belajar, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan generalisasi, sehingga lebih memberikan kesempatan bagi berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi (Houston 1988:208). Keterampilan proses sains pada hakikatnya adalah kemampuan dasar untuk belajar (*basic learning tool*) yaitu kemampuan yang berfungsi untuk membentuk landasan pada setiap individu dalam mengembangkan diri (Chain dan Evans 1990:5).

Menurut Carin dan Sund (1990), pembelajaran biologi idealnya dikembangkan sesuai dengan hakikat pembelajarannya yaitu ke arah pengembangan *scientific processes*, *scientific products*, *scientific attitudes*, *scientific processes* identik pada proses kegiatan ilmiah yang mengembangkan keterampilan proses sains yang dilakukan oleh peserta didik melalui berbagai aktivitas seperti: mengamati, menganalisa, melakukan percobaan untuk menemukan sendiri konsep-konsep sebagai produk sains ilmiah. Biologi sebagai bagian integral dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), memberikan berbagai pengalaman belajar dan keterampilan proses sains untuk memahami konsep yang berkaitan dengan kehidupan makhluk hidup.

Scientific products identik pada produk ilmiah berupa konsep materi biologi yang dapat dicapai oleh siswa setelah melakukan kegiatan proses ilmiah. *Scientific attitudes* identik dengan sikap ilmiah seperti:

kejujuran, tanggung jawab, kedisiplinan, keterbukaan dalam menerima pendapat orang lain, ketelitian dan lain-lain. *Scientific attitudes* diperoleh siswa setelah melakukan kegiatan proses ilmiah dan kemudian diterapkan sehingga membentuk karakter kepribadian siswa.

Ketrampilan proses dapat diklasifikasikan menjadi dua. Pertama, keetrampilan proses sains dasar yaitu aktivitas ilmiah yang meliputi: 1) mengamati (observasi) yaitu mencari gambaran atau informasi tentang objek penelitian melalui indera; 2) mengkomunikasikan data hasil observasi dalam berbagai bentuk seperti: gambar, bagan, tabel, grafik, tulisan, dan lain-lain; 3) menggolongkan (klasifikasi) untuk mempermudah dalam mengidentifikasi suatu permasalahan; 4) menafsirkan data, yaitu memberikan arti sesuatu fenomena/kejadian berdasarkan atas kejadian lainnya; 5) meramalkan, yaitu memperkirakan kejadian berdasarkan kejadian sebelumnya serta hukum-hukum yang berlaku. Prakiraan dibedakan menjadi dua macam yaitu prakiraan intrapolasi yaitu prakiraan berdasarkan pada data yang telah terjadi dan prakiraan ekstrapolasi yaitu prakiraan berdasarkan logika di luar data yang terjadi; 6) mengajukan pertanyaan, berupa pertanyaan yang menuntut jawaban melalui proses berpikir atau kegiatan. Kedua, ketrampilan proses sains terpadu yaitu aktivitas ilmiah yang terdiri dari: 1) mengidentifikasi variabel; 2) mendeskripsikan hubungan antar variabel; 3) melakukan penyelidikan; 4) menganalisa data hasil penyelidikan; 5) merumuskan hipotesis; 6) mendefinisikan variabel secara operasional, melakukan eksperimen. (Chaidar Wariato,

2011: 14). Keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi tersebut di atas, idealnya terintegrasi dalam setiap pembelajaran biologi.

Tabel 1. Indikator Keterampilan Proses Sains Menurut Wariato(2011: 19):

Keterampilan Proses Sains	Indikator
Mengamati (observasi)	1. Menggunakan sebanyak mungkin indera 2. Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan
Mengelompokan (Klasifikasi)	1. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah 2. Mencari perbedaan dan persamaan 3. Mengontraskan ciri-ciri 4. Membandingkan 5. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan 6. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
Menafsirkan (Interpretasi)	1. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan 2. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan 3. Menyimpulkan
Meramalkan (Prediksi)	1. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan 2. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
Mengajukan pertanyaan	1. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa 2. Bertanya untuk meminta penjelasan 3. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
Berhipotesis	1. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian 2. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
Merencanakan Percobaan/ Penelitian	1. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan 2. Menentukan variabel atau faktor penentu. 3. Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 4. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
Menggunakan alat/bahan	1. Memakai alat dan bahan 2. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan 3. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan

Keterampilan Proses Sains	Indikator
Menerapkan konsep	1. Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru 2. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
Berkomunikasi	1. Memerikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram 2. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis 3. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian 4. Membaca grafik atau tabel diagram 5. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa 6. Mengubah bentuk penyajian
Melaksanakan percobaan/ Eksperimentasi	1. Melakukan Percobaan

B. Berpikir Kritis

Menurut Fisher dan Thompson (1993: 4) berpikir kritis adalah mode berpikir-mengenal hal, substansi atau masalah apa saja dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur- struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya. Edward Glaser (1941: 5) mendefinisikan berpikir kritis sebagai suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan seseorang; pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang logis; dan semacam suatu keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut.

Menurut Ennis (dalam Norris dan Ennis, 1989), berpikir kritis didefinisikan “*critical thinking as the ability to make reasonable assessments of statements, to which we would add that critical thinking is the best thought of as an attitude or a persistent disposition to make such assessments*”.

Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Angelo (1995: 6), bahwa berpikir kritis harus memenuhi karakteristik kegiatan berpikir yang meliputi: analisis, sintesis, pengenalan masalah dan pemecahannya, kesimpulan, dan penilaian. Dari beberapa pendapat para ahli tentang definisi berpikir kritis di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis (*critical thinking*) adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi. Informasi tersebut bisa didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi. *Universal intellectual standards* adalah standardisasi yang harus diaplikasikan dalam berpikir yang digunakan untuk mengecek kualitas pemikiran dalam merumuskan permasalahan, isu-isu, atau situasi-situasi tertentu. Berpikir kritis harus selalu mengacu dan berdasar kepada standar tersebut (Angelo, 1995: 10).

Selanjutnya, Ennis (dalam Costa, 1985: 55-56), mengidentifikasi 12 indikator berpikir kritis, yang dikelompokkannya dalam lima besar aktivitas sebagai berikut:

- a. Memberikan penjelasan sederhana, yang berisi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan dan bertanya, serta

menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau pernyataan.

- b. Membangun keterampilan dasar, yang terdiri atas mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak dan mengamati serta mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.
- c. Menyimpulkan, yang terdiri atas kegiatan mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi, meninduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat serta menentukan nilai pertimbangan.
- d. Memberikan penjelasan lanjut, yang terdiri atas mengidentifikasi istilah-istilah dan definisi pertimbangan dan juga dimensi, serta mengidentifikasi asumsi.
- e. Mengatur strategi dan teknik, yang terdiri atas menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain. Indikator-indikator tersebut dalam prakteknya dapat bersatu padu membentuk sebuah kegiatan atau terpisah-pisah hanya beberapa indikator saja.

Berdasarkan penjelasan indikator-indikator berpikir kritis diatas.

Aspek kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

- a. Keterampilan memberikan penjelasan yang sederhana, dengan indikator: menganalisis pertanyaan dan memfokuskan pertanyaan
- b. Keterampilan memberikan penjelasan lanjut, dengan indikator: mengidentifikasi asumsi.

- c. Keterampilan mengatur strategi dan taktik, dengan indikator:
menentukan solusi dari permasalahan dalam soal dan
menuliskan jawaban atau solusi dari permasalahan dalam soal.
- d. Keterampilan menyimpulkan dan keterampilan mengevaluasi,
dengan indikator: menentukan kesimpulan dari solusi
permasalahan yang telah diperoleh dan menentukan alternatif-
alternatif cara lain dalam menyelesaikan masalah.

C. Metode Diskusi

Suryosubroto (1997: 179) mengatakan bahwa metode diskusi adalah suatu cara penyajian bahan pelajaran di mana guru memberi kesempatan kepada para siswa (kelompok-kelompok siswa) untuk mengadakan perbincangan ilmiah guna mengumpulkan pendapat, memberi kesimpulan atau menyusun berbagai alternatif pemecahan atas suatu masalah.

Sedangkan Roestiyah (1991: 5) berpendapat bahwa metode diskusi adalah salah satu teknik belajar mengajar yang dilakukan oleh seorang guru di sekolah, dimana proses interaksi antara dua atau lebih individu yang terlibat, saling tukar menukar pengalaman, informasi, memecahkan masalah, dapat terjadi juga semuanya aktif tidak ada yang pasif sebagai pendengar saja. Jadi metode diskusi dalam proses belajar mengajar berarti metode mengajar yang menekankan kepada adanya interaksi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru dalam memecahkan masalah agar tercapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

Abimanyu (2009: 6-17) mengemukakan tujuan metode diskusi adalah sebagai berikut: (a) Memecahkan materi pembelajaran yang berupa masalah problematic yang sukar dilakukan oleh siswa secara perorangan, (b) Mengembangkan keberanian siswa mengemukakan pendapat, (c) Mengembangkan sikap toleran terhadap pendapat yang berbeda, (d) Melatih siswa mengembangkan sikap demokratis, keterampilan, berkomunikasi, mengeluarkan pendapat, menafsirkan dan menyimpulkan pendapat, (e) Melatih dan membentuk kestabilan sosial-emosional.

Kelebihan Metode Diskusi (Abimanyu 2009: 6-19), adalah: (a) Siswa dapat menguasai materi pelajaran secara bersama-sama, (b) Merangsang siswa untuk lebih kreatif menyumbangkan gagasan dan ide-ide, (c) Melatih siswa membiasakan diri bertukar pikiran dalam mengatasi setiap permasalahan, (d) Melatih siswa mengemukakan pendapat dan menghargai pendapat orang lain, (e) Menyajikan materi yang tidak bisa disajikan oleh metode lain. Abimanyu (2009: 6-21) beberapa kelemahan metode diskusi untuk pembelajaran di sekolah adalah: (a) Sering diskusi dikuasai oleh dua atau tiga orang siswa yang pandai bicara, (b) Cara menyelenggarakan diskusi sehingga diskusi cenderung cenderung meluas, sehingga hasilnya kabur, (c) Diskusi memerlukan waktu yang cukup panjang, sehingga tidak sesuai dengan jadwal pelajaran yang ada, (d) Dalam diskusi sering terjadi perbedaan pendapat yang bersifat emosional sehingga menimbulkan ketersinggungan antar siswa.