

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Keterampilan Proses Sains

Kata sains atau Science menurut Wonorahardjo (2010) dilihat dari sudut bahasa berasal dari bahasa latin, yaitu dari kata Scientia yang berarti pengetahuan tentang, atau tahu tentang; pengetahuan, pengertian, faham yang benar dan mendalam. Nugraha (2005) mendefinisikan sains sebagai suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang berdasarkan pada pengamatan dengan penuh ketelitian. Samatowa (2011) mendefinisikan sains sebagai suatu deretan konsep serta skema konseptual yang berhubungan satu sama lain, dan yang tumbuh sebagai hasil eksperimen dan observasi, serta berguna untuk diamati dan dieksperimentasikan lebih lanjut.

Dari beberapa uraian pendapat tersebut menyatakan bahwa sains adalah aktivitas yang dilakukan oleh manusia sebagai pemecahan masalah yang berawal dari motivasi oleh rasa ingin tahu tentang dunia sekitar mereka dan dilanjutkan dengan hasil dari kegiatan obesrvasi serta eksperimen sehingga dapat dipahami sebagai konsep pengetahuan. Dengan demikian dapat diketahui bahwa kegiatan sains dapat membantu anak dalam mengembangkan kemampuannya seperti mengamati terhadap benda hidup maupun tak hidup.

Asy'ari (2006) mengemukakan hakikat sains terdapat tiga dimensi yaitu sains sebagai ilmu, sains sebagai proses, dan sains sebagai produk.

a. Sains sebagai ilmu

Sains sebagai ilmu memiliki makna bahwa keberadaan dan perkembangan ilmu harus diusahakan dengan adanya aktivitas manusia serta aktivitas harus dilakukan dengan menggunakan metode tertentu dan akhirnya aktivitas metodis tersebut akan menghasilkan pengetahuan yang sistematis.

b. Suatu sebagai proses

Sains sebagai proses memiliki makna bahwa proses sains adalah sejumlah keterampilan untuk mengkaji fenomena alam dengan cara-cara tertentu untuk memperoleh ilmu dan pengembangan ilmu itu selanjutnya. Sebagai suatu proses, sains merupakan cara kerja, cara berpikir dan cara memecahkan suatu masalah. Cara kerja sains tersebut disebut dengan istilah metode ilmiah.

c. Sains sebagai produk

Sains sebagai produk memiliki makna bahwa produk sains merupakan kumpulan pengetahuan yang tersusun dalam bentuk fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual yang dimiliki dan digunakan oleh para ilmuwan dalam meneliti fenomena alam. Keterampilan proses sains diperlukan siswa untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains (Samatowa, 2006). Oleh karena itu dipahami bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual dan ilmiah baik kognitif maupun psikomotor untuk meneliti dan melakukan penyelidikan ilmiah. Penyelidikan ilmiah dilakukan oleh siswa dalam

kegiatan pembelajaran adalah dengan cara memahami materi menganut pendekatan ilmiah meliputi mengamati, menanya, menganalisis, menyimpulkan dan mengkomunikasikan.

Menurut Bundu (2006) keterampilan proses sains adalah sejumlah keterampilan untuk mengkaji fenomena alam dengan cara-cara tertentu untuk memperoleh ilmu dan pengembangan ilmu itu selanjutnya. Penerapan keterampilan proses sains dapat melatih siswa untuk mempelajari sains layaknya seorang peneliti.

Komponen keterampilan proses sains menurut Hadiat (1988) dalam Bundu (2006) mengemukakan bahwa ada 9 jenis proses sains yang harus dikuasai, yaitu:

- a. Mengamati
- b. Menggolongkan atau mengelompokkan
- c. Menerapkan konsep dan prinsip
- d. Meramalkan
- e. Menafsirkan
- f. Menggunakan alat
- g. Merencanakan percobaan
- h. Mengkomunikasikan
- i. Mengajukan pertanyaan.

Menurut Dimiyati dan Moedjiono (2002) ada berbagai keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan dasar proses sains (*basic skill*), dimulai dari mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan, dan keterampilan terpadu proses sains

(*integrated skill*), dari identifikasi variabel sampai dengan yang paling kompleks, yaitu eksperimen. Keterampilan proses dapat mengembangkan kemampuan mengamati, menggolongkan/ mengklasifikasikan, menaksir/ menginterpretasikan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, mengkomunikasikan, (Sumantri dan Permana, 2001; Hamalik, 2008; Usman, 2008; Usman dan Setiawati, 1993; Nuryani, 2005).

Abruscato (1992) dalam Bundu (2006) membuat penggolongan keterampilan proses sains sebagai berikut:

a. *Basic Skills* (Keterampilan Dasar)

1. *Observing* (mengamati)
2. *Using space relationship* (menggunakan hubungan ruang)
3. *Using number* (menggunakan angka)
4. *Classifying* (mengelompokkan)
5. *Measuring* (mengukur)
6. *Coummunicating* (mengkomunikasikan)
7. *Predicting* (meramalkan)
8. *Inferring* (menyimpulkan)

b. *Integrated Skill* (Keterampilan Terintegrasi)

1. *Controlling variable* (mengontrol variabel)
2. *Interpreting data* (menafsirkan data)
3. *Formulating hypothesis* (menyusun hipotesis)
4. *Defining operationally* (menyusun definisi operasional)

5. *Experimenting* (melakukan percobaan)

American Association for the Advancement of Science dalam Ali Nugraha (2005) mengidentifikasi dan merumuskan 15 keterampilan atau kemampuan proses yang telah dimodifikasi oleh konferensi para ahli sains, keterampilan tersebut diantaranya: (a) keterampilan mengamati (observasi), (b) keterampilan mengajukan pertanyaan, (c) keterampilan berkomunikasi, (d) keterampilan menghitung, (e) keterampilan mengukur, (f) keterampilan melakukan eksperimen, (g) keterampilan melakukan teknik manipulasi, (h) keterampilan mengklasifikasikan, (i) keterampilan memformulasikan hipotesis, (j) keterampilan meramalkan, (k) keterampilan menarik kesimpulan, (l) keterampilan mengartikan data, (m) keterampilan menguasai dan memanipulasi variabel (faktor ubah), (n) keterampilan membentuk suatu model, (o) keterampilan menyusun suatu definisi yang operasional.

B. PBL (*Problem Based Learning*)

Menurut Hung dalam Santrock (2014) PBL atau pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran dengan lebih menekankan pada pemecahan masalah autentik yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran dengan menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk berpikir kritis dan keterampilan dalam pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

Menurut Firmansyah (2015) dalam Fauzan (2017) PBL merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik menggali pengalaman

otentik sehingga mendorong mereka aktif belajar, mengkonstruksi pengetahuan, dan mengintegrasikan konteks belajar di sekolah dan kehidupan nyata secara ilmiah. Pembelajaran berbasis masalah sebagai suatu model yang mempunyai karakter atau ciri yang membedakan pembelajaran ini dengan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran yang lain.

Menurut Trianto (2010), model pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata. Sama halnya menurut Yatim (2009), model PBL merupakan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk aktif dan mandiri dalam mengembangkan kemampuan berpikir memecahkan masalah melalui pencairan data sehingga diperoleh solusi dengan rasional dan autentik.

Ibrahim (2000) menguraikan pembelajaran berbasis masalah mempunyai lima ciri, yaitu pengajuan masalah di awal pembelajaran, berfokus pada keterkaitan antar disiplin, penyelidikan autentik, menghasilkan dan menyajikan hasil karya dan yang terakhir adalah kerjasama dalam kelompok.

Menurut Arends (2008), model pembelajaran berbasis masalah memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Pengajuan pertanyaan atau masalah. Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran di sekitar masalah sosial yang penting bagi peserta didik. Peserta didik dihadapkan pada situasi kehidupan nyata,

mencoba membuat pertanyaan terkait masalah dan memungkinkan munculnya berbagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan.

- b. Berfokus pada keterkaitan antardisiplin. Meskipun pembelajaran berdasarkan masalah berpusat pada pembelajaran tertentu (IPA, Matematika, Sejarah) , namun permasalahan yang diteliti benar-benar nyata untuk dipecahkan. Peserta didik meninjau permasalahan itu dari berbagai mata pelajaran.
- c. Penyelidikan autentik. Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan peserta didik untuk melakukan penyelidikan autentik untuk menemukan solusi nyata untuk masalah nyata. Peserta didik harus menganalisis dan menetapkan masalah, kemudian mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan percobaan (bila diperlukan), dan menarik kesimpulan.
- d. Menghasilkan produk dan mempublikasikannya. Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau peragaan yang dapat mewakili penyelesaian masalah yang mereka temukan.
- e. Kolaborasi. Pembelajaran berdasarkan masalah ditandai oleh peserta didik yang saling bekerja sama, paling sering membentuk pasangan-pasangan dalam kelompok-kelompok kecil. Bekerja sama memberi motivasi untuk secara berkelanjutan dalam penugasan yang lebih kompleks dan meningkatkan pengembangan keterampilan sosial.

Pembelajaran berdasarkan masalah memiliki prosedur yang jelas dalam melibatkan peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan. Dewey dalam Sanjaya (2006), menjelaskan 6 langkah strategi pembelajaran berdasarkan masalah yang kemudian dinamakan metode pemecahan masalah, yaitu:

- a. Merumuskan masalah, yakni langkah peserta didik dalam menentukan masalah yang akan dipecahkan
- b. Menganalisis masalah, yakni langkah peserta didik meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang.
- c. Merumuskan hipotesis, yakni langkah peserta didik dalam merumuskan permasalahan berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya.
- d. Mengumpulkan data, yakni langkah peserta didik untuk mencari informasi dalam upaya pemecahan masalah.
- e. Pengujian hipotesis, yakni langkah peserta didik untuk merumuskan kesimpulan sesuai dengan penerimaan dan penolakan hipotesis yang disajikan.
- f. Merumuskan rekomendasi pemecahan masalah, yakni langkah peserta didik menggambarkan rumus hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan.

Menurut Arends (2008), sintak untuk model PBL dapat disajikan seperti pada

Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintak Model *Problem Based Learning* (PBL)

Fase	Perilaku Guru
Fase 1 : Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
Fase 2 : Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas yang terkait dengan permasalahan.
Fase 3 : Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi dengan tepat, melaksanakan eksperimen dan mencari penjelasan serta solusi.
Fase 4 : Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkannya	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikannya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Menurut Sanjaya (2006), tahap-tahap strategi pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

- a. Menemukan masalah
- b. Mendefinisikan masalah
- c. Mengumpulkan fakta
- d. Menyusun hipotesis
- e. Melakukan penyelidikan
- f. Menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan
- g. Menyimpulkan alternatif pemecahan secara kolaboratif
- h. Melakukan pengujian hasil (solusi) pemecahan masalah.

Model pembelajaran berbasis masalah mempunyai keunggulan dan kekurangan. Menurut Sanjaya (2006) beberapa keunggulan dari PBL adalah sebagai berikut:

- a. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk memahami isi pelajaran.
- g. Pemecahan masalah dapat menantang aktivitas siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
- h. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa
- i. Pemecahan masalah dapat membantu siswa mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- j. Pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggungjawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.

- k. Melalui pemecahan masalah dapat memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berfikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku.

Adapun kelemahan dari model PBL, antara lain sebagai berikut:

- a. Pada saat siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- b. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *problem solving* membutuhkan cukup lama untuk persiapan.
- c. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari (Sanjaya, 2006).

Kegiatan pembelajaran dengan model PBL dipandu dengan kegiatan praktikum. Dimana 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). Metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran dengan menggunakan percobaan. Dalam pelaksanaan metode ini siswa melakukan kegiatan yang mencakup pengendalian variabel, pengamatan, melibatkan pembandingan 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).

Menurut Djajadisastra (1982) 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.

C. HASIL BELAJAR

Menurut Sudjana (2009) hasil belajar adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotor. Dimiyati dan Mudjiono (2006) juga menyebutkan bahwa hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar. Dari sisi guru, tindak mengajar diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya pengajaran dari puncak proses belajar.

Benjamin (1980) *dalam* Dimiyati dan Mudjiono (2006) menyebutkan 6 jenis perilaku ranah kognitif, antara lain:

- a. Pengetahuan, mencapai kemampuan ingatan tentang hal yang telah dipelajari dan tersimpan dalam ingatan. Pengetahuan ini berkenaan dengan fakta, peristiwa, pengertian kaidah, teori, prinsip atau metode.
- b. Pemahaman, mencakup kemampuan menangkap arti dan makna tentang hal yang dipelajari.
- c. Penerapan, mencakup kemampuan menerapkan metode dan kaidah untuk menghadapi masalah yang nyata dan baru.
- d. Analisis, mencakup kemampuan merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian sehingga struktur keseluruhan dapat dipahami dengan baik.
- e. Sintesis, mencakup kemampuan membentuk suatu pola baru.
- f. Evaluasi, mencakup kemampuan membentuk pendapat tentang beberapa hal berdasarkan kriteria tertentu.

Hasil belajar merupakan salah satu indikator pencapaian tujuan pembelajaran di kelas yang tidak lepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar itu sendiri. Menurut Sugihartono, dkk. (2007) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

- a. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang ada dalam diri siswa yang sedang belajar. Faktor internal meliputi: faktor jasmaniah dan faktor psikologis

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal adalah faktor yang ada di luar individu. Faktor eksternal meliputi: faktor keluarga, faktor sekolah dan faktor masyarakat.

D. PEMBELAJARAN BIOLOGI

Pembelajaran sering dipahami sama dengan kegiatan belajar mengajar yaitu adanya interaksi antara guru dengan siswa untuk mencapai suatu tujuan yaitu terjadinya perubahan sikap dan tingkah laku siswa. Pembelajaran bertujuan untuk mengubah siswa yang belum terdidik menjadi siswa yang terdidik, siswa yang belum memiliki pengetahuan menjadi siswa yang memiliki pengetahuan. Selain itu juga mengubah siswa yang memiliki sikap, kebiasaan atau tingkah laku yang belum belum mencerminkan kepribadian yang baik menjadi siswa yang memiliki kepribadian yang baik dan positif. Pembelajaran yang efektif ditandai dengan adanya proses belajar dalam diri siswa meskipun pada dasarnya belajar dapat terjadi tanpa pembelajaran. Namun hasil dari belajar tanpa pembelajaran akan berbeda dengan belajar dengan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, hasil belajar dapat dilihat secara langsung (Aunurrahman, 2010).

Biologi berasal dari bahasa Yunani yaitu '*bios*' dan '*logos*'. '*bios*' artinya hidup dan '*logos*' artinya ilmu. Jadi secara bahasa, biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip namun

juga suatu proses penemuan. Mempelajari biologi tidak cukup hanya dengan penguasaan konsep tapi juga proses penemuan karena biologi berkembang berdasarkan informasi dan eksperimen (Dewi, 2015).

Hakikat pembelajaran biologi adalah suatu proses menghantarkan siswa menuju tujuan belajarnya. Biologi berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan tersebut (Mulyati, 2015). Menurut Saptono (2003) hakikat biologi untuk mengarahkan pada kearifan dalam mengembangkan pembelajaran biologi adalah biologi sebagai kumpulan ilmu pengetahuan, biologi sebagai proses investigasi, dan biologi sebagai kumpulan nilai.

E. HIPOTESIS

Hipotesis yang diambil adalah pengembangan keterampilan proses sains menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) dalam pembelajaran Biologi berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Ajibarang, dengan konsep sebagai berikut:

- a. H_0 : Tidak ada pengaruh pengembangan keterampilan proses sains menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar siswa.
- b. H_a : Ada pengaruh pengembangan keterampilan proses sains menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) terhadap terhadap hasil belajar siswa.

Keterangan :

- c. H_0 diterima dan H_a ditolak jika t hitung $<$ t tabel, artinya bahwa tidak terdapat pengaruh pengembangan keterampilan proses sains menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) terhadap terhadap hasil belajar siswa.
- d. H_0 ditolak dan H_a diterima jika t hitung $>$ t tabel, artinya bahwa tidak terdapat pengaruh pengembangan keterampilan proses sains menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) terhadap terhadap hasil belajar siswa. (Riduwan, 2011).

