

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kontribusi keilmuan dalam penelitian ini, seberapa jauh dan seberapa banyak orang lain yang telah melakukan penelitian dengan topik sama dengan penelitian ini. Sejauh ini, peneliti telah melakukan kajian terhadap hasil penelitian yang mempunyai kajian sama dengan penelitian ini. yaitu:

1. Skripsi dari Rina Widi Astuti jurusan pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang yang berjudul “Kesiapan Laboratorium Biologi SMA Negeri di Kabupaten Blora Dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Biologi”. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium biologi SMA Negeri di Kabupaten Blora. Populasi dalam penelitian ini adalah SMA Negeri di Kabupaten Blora. Sampel penelitian adalah SMA Negeri 1 Blora, SMA Negeri 2 Blora dan SMA Negeri 1 Tunjungan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa laboratorium biologi SMA Negeri 1 Blora, SMA Negeri 2 Blora dan SMA Negeri 1 Tunjungan di Kabupaten Blora telah siap dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran biologi, yang sesuai dengan standardisasi laboratorium IPA dengan persentase 79% dan kegiatan di laboratorium dengan persentase 78%. Peneliti menyarankan laboratorium biologi dan penyusunan petunjuk praktikum biologi SMA Negeri di Kabupaten Blora lebih ditingkatkan sesuai dengan Standardisasi Laboratorium IPA agar pembelajaran biologi terutama praktikum dapat berjalan dengan lancar dan efektif.¹
2. Skripsi dari Dewi Indrayani jurusan pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang yang berjudul “Profil Laboratorium Biologi SMA Negeri Se-Kabupaten Blora Dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Biologi”. Hasil observasi yang dilakukan pada bulan januari 2010 menunjukkan bahwa

¹RinaWidi Astuti,” Kesiapan Laboratorium Biologi SMA Negeri di Kabupaten Blora dalam Mendukung Pembelajaran Biologi”, *Skripsi* (Semarang: FMIPA UNNES, 2010), hlm v

laboratorium Biologi SMA di Kabupaten Blora telah memiliki sarana prasarana cukup memadai, namun belum dilengkapi dengan administrasi, pengelolaan, penyimpanan alat dan bahan praktikum, serta pengadaan kegiatan laboratorium yang memadai. Kesimpulan dari penelitian ini adalah laboratorium Biologi SMA se-Kabupaten Blora telah siap dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran Biologi. Berdasarkan hasil penelitian disarankan sebaiknya guru Biologi menyusun petunjuk praktikum agar empat keterampilan laboratorium yang meliputi *safety*, *laboratory manipulative skills*, *laboratory process skills*, dan *thinking skills* dapat dikuasai siswa.²

Dari Kedua skripsi di atas memiliki persamaan dengan skripsi “Pengelolaan Laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Demak dan SMA Negeri 3 Demak dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Biologi”, yaitu meneliti tentang Laboratorium Biologi di SMA. Pada skripsi “Pengelolaan Laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Demak dan SMA Negeri 3 Demak dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Biologi” lebih mengutamakan untuk meneliti bagaimana standar pengelolaan Laboratorium Biologi berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 24 Tahun 2007.

B. Kerangka Teoritik

1. Pengertian dan Fungsi Laboratorium

Secara etimologi kata “laboratorium” berasal dari kata latin yang berarti “tempat bekerja” dan dalam perkembangannya kata “laboratorium” mempertahankan arti aslinya yaitu “tempat bekerja”, akan tetapi khusus untuk keperluan penelitian ilmiah. Ketika IPA/sains merasa perlu mengadakan ruang-ruang siswa melakukan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan saing. Sains merupakan suatu ilmu empiris, yaitu ilmu yang didasari atas pengamatan dan eksperimentasi merupakan bagian dari pendidikan sains. Laboratorium yang

²Dewi Indrayani, “profil laboratorium biologi SMA se-Kabupaten Blora dalam mendukung Pelaksanaan pembelajaran Biologi”, *Skripsi*(Semarang: FMIPA UNNES,2010),hlm iv

digunakan untuk kegiatan ini disebut sebagai laboratorium sains sekolah (*school science laboratory*).³

Laboratorium diartikan sebagai tempat yang dapat berbentuk ruangan terbuka, ruang tertutup, kebun sekolah, rumah kaca atau lingkungan lain untuk melakukan percobaan atau penelitian.⁴ Ruang atau kamar yang dimaksud adalah gedung yang dibatasi dinding, atap, atau alam terbuka. Pengertian laboratorium yang dimaksud dalam penelitian ini dibatasi pada laboratorium yang berupa ruang tertutup. Laboratorium merupakan suatu wadah atau tempat untuk melakukan eksperimen-eksperimen sebagai pembuktian kebenaran teori-teori yang diberikan dalam kelas, merangsang percobaan tertentu secara terpimpin, atau menemukan sendiri sekaligus meningkatkan daya nalar siswa.⁵

Adapun fungsi dari ruangan laboratorium IPA/sains antara lain sebagai berikut.

- a. Tempat pembelajaran IPA/sains dan memberikan keterampilan-keterampilan.

Dalam pembelajaran IPA terdapat keseimbangan antara produk (konsep/pengetahuan) dan kemampuan yang berkembang selama proses belajar melalui keterampilan proses. Beberapa keterampilan proses yang dapat diperoleh peserta didik dalam kegiatan laboratorium antara lain mengamati dan menafsirkan, memprediksi, menggunakan peralatan dan mengukur, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan penyelidikan/percobaan, menginterpretasikan, dan berkomunikasi.⁶

- b. Tempat dihasilkannya teman-teman baru, baik teori-teori maupun benda-benda/ alat-alat/teknologi baru dan keterampilan-keterampilan.

³Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, (Bandung: Pustaka Scientific, 2006), hlm.2

⁴Koesmadji, W., dkk., *Teknik Laboratorium*, (Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI, 2004), hlm.40

⁵M. Lubis., *Materi Pokok Pengelolaan Laboratorium IPA*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 1993), hlm 27

⁶Sigit Saptono . *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Semarang: Universitas Negeri Semarang (UNNES), 2003), hlm. 33

- c. Tempat display atau pameran.⁷
- d. Tempat mempraktikkan dan membuktikan benar/tidaknya (verifikasi) faktor-faktor gejala-gejala tertentu.
- e. Tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran Biologi secara praktek yang memerlukan peralatan khusus.⁸

Laboratorium sangat penting bagi pembelajaran IPA di sekolah karena banyak materi IPA khususnya Biologi yang harus dilakukan dengan kegiatan praktikum. Kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar Biologi.

Laboratorium merupakan tempat, gedung, ruang dengan segala macam peralatan yang diperlukan untuk kegiatan ilmiah, selain itu laboratorium merupakan sarana media dimana dilakukan kegiatan belajar mengajar Biologi terutama praktikum.

2. Pengelolaan Laboratorium Biologi

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007 mengatur standar sarana prasarana sekolah khususnya laboratorium. Adapun standar laboratorium Biologi yang ditetapkan meliputi: desain ruang laboratorium, administrasi laboratorium, pengelolaan laboratorium, dan penyimpanan alat serta bahan praktikum Biologi.⁹

a. Desain ruang laboratorium

Ketentuan ruang laboratorium Biologi menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007 yaitu rasio minimum ruang laboratorium Biologi $2,4\text{m}^2$ / peserta didik, untuk rombongan belajar kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48 m^2 termasuk luas ruang

⁷Koesmadji, W., dkk., *Teknik Laboratorium*, hlm.43

⁸http://nasuprawoto.files.wordpress.com/2010/10/permen_24_2007.pdf. diakses tgl 17-01-10

⁹Rumbinah, "*Standardisasi dan Pengelolaan Laboratorium IPA*", [http:// snapdrive.net](http://snapdrive.net). diakses pada 19-07-2011.

penyimpanan dan persiapan 18 m². Lebar minimum ruang laboratorium Biologi 5 m².¹⁰

Luas ruangan laboratorium harus sesuai dengan jumlah siswa dalam satu kelas. Ruang praktek memiliki ruang panjang 11 m dan lebar 9 m, sedangkan tinggi plafon 3 m. Rasio ruang gerak minimum siswa dalam ruang laboratorium biologi 2,4 m²/peserta didik, sehingga diperkirakan ruang praktek memiliki luas 124 m², termasuk ruangan persiapan dan gudang penyimpanan. Luas ini didasarkan atas perhitungan bahwa laboratorium tersebut dipakai oleh 40 siswa.¹¹

Kedua dinding melebar merupakan dinding penuh, pada dinding tersebut digantungi papan tulis atau rak simpan. Papan tulis digantung pada dinding yang berdekatan dengan ruang persiapan, sedangkan kedua dinding disamping yang memanjang digunakan untuk penerangan dan ventilasi pada salah satu dinding tersebut dapat dipasang rak penyimpanan.¹² Setiap laboratorium perlu memiliki 6 ruang, 1 ruang laboratorium siswa dan 5 ruang penunjang.¹³ Jenis-jenis ruang yang dimaksud adalah ruang laboratorium siswa yaitu ruang tempat siswa melakukan kegiatan, ruang kerja dan persiapan guru, ruang penyimpanan alat dan bahan (mungkin 2 ruang), ruang perpustakaan dan komputer, ruang teknisi laboratorium, dan ruang tempat barang-barang pribadi siswa.

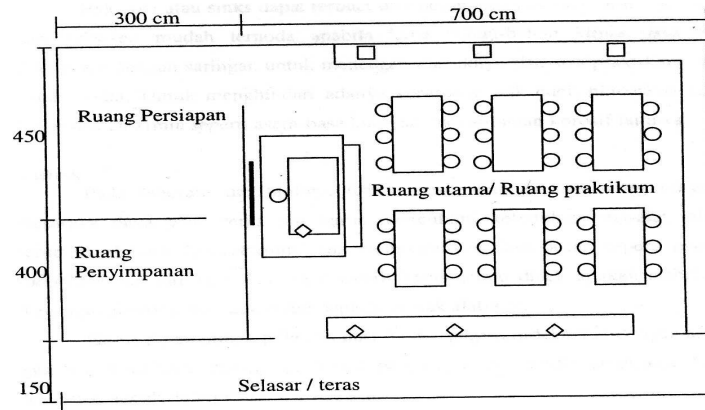
Contoh tata letak laboratorium Biologi yang baik beserta ukurannya dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini.

¹⁰http://nasuprawoto.files.wordpress.com/2010/10/permen_24_2007.pdf. diakses tgl 17-01-10

¹¹Rustaman, dkk., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Badung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI, 2003), hlm. 164.

¹² M. Lubis, *Materi Pokok Pengelolaan Laboratorium IPA*. hlm. 36.

¹³Nyoman Kartiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*. hlm. 11.



Gambar 2.1

Tata letak ruang laboratorium berikut meja samping, meja demonstrasi, meja dan kursi praktikum, panggung, papan tulis, bak cuci dan terminal listrik.¹⁴

Jika keadaan tidak mengizinkan sekolah membangun jenis-jenis ruang yang tersebut diatas, guru dapat memutuskan sendiri ruang-ruang yang disebut diatas dengan mempertimbangkan dana yang tersedia, lokasi lahan, lahan, dan lain-lain. Hal ini sangat sesuai dengan prinsip operasional KTSP yang mengacu pada karakteristik satuan pendidikan. Selanjutnya sebagai tempat melaksanakan pendidikan ilmu pengetahuan alam, laboratorium memerlukan beberapa fasilitas, antara lain sebagai berikut.

1) Fasilitas umum

Fasilitas umum merupakan fasilitas yang digunakan oleh semua pemakai laboratorium. Contohnya, penerangan, ventilasi, air, bak cuci, aliran listrik, gas dan lain-lain.

2) Fasilitas khusus

Fasilitas khusus berupa peralatan meubelair dan meubelair. Contohnya: papan tulis, meja siswa/guru, kursi, lemari alat dan bahan, perlengkapan P3K, lemari asam, pemadam kebakaran, dan lain-lain.¹⁵

Pembangunan sebuah laboratorium membutuhkan perencanaan dan pertimbangan yang matang terutama dalam kesesuaian tata letaknya

¹⁴ Koesmadji, W., dkk., *Teknik Laboratorium*, hlm.43

¹⁵ Koesmadji, W., dkk., *Teknik Laboratorium*. hlm. 44.

terhadap ruangan lain. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menempatkan laboratorium sekolah antara lain.

a) Letak relatif terhadap ruang yang lain

Menurut Kertiasa, idealnya semua laboratorium berada di tengah ruang-ruang kelas yang lain dan merupakan satu blok bangunan. Pengaturan seperti ini menjadikan waktu untuk berpindah dari ruang kelas menuju laboratorium menjadi lebih singkat, namun hal ini beresiko cukup tinggi dalam membahayakan bangunan lain disekitar laboratorium jika terjadi kecelakaan seperti kebakaran, ledakan, dan lain-lain.¹⁶ Oleh sebab itu, sebaiknya laboratorium mempunyai jarak cukup jauh terhadap sumber air dan bangunan lain. Untuk memberikan ventilasi dan penerangan alami yang optimum, maka jarak antar bangunan minimal sama dengan tinggi bangunan terdekat, kira-kira 3 meter.¹⁷ Letak laboratorium sebaiknya juga berdekatan dengan laboratorium lain, sehingga memungkinkan untuk memudahkan penggunaan fasilitas-fasilitas yang saling menunjang. Pengaturan seperti ini membuat waktu yang diperlukan untuk bergerak dari satu laboratorium ke laboratorium lain menjadi lebih singkat. Tata ruang sebaiknya dibuat semenarik mungkin dengan tetap mempertimbangkan penataan pada fungsi, daya, tepat, dan hasil guna sehingga siswa dapat bekerja maksimal dan tidak merasa bosan.

b) Letak berkaitan dengan arah datangnya angin dan cahaya matahari

Semua laboratorium sebaiknya berada ditempat yang mendapat cahaya matahari yang mencukupi, tidak ditempat yang teduh. Cahaya matahari diperlukan untuk terangnya ruang, lebih terang dari ruang kelas biasa. Laboratorium Biologi sangat membutuhkan cahaya matahari untuk penerangan mikroskop yang ada dan tidak dilengkapi dengan

¹⁶Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*. hlm. 23.

¹⁷M. Lubis., *Materi Pokok Pengelolaan Laboratorium IPA*. hlm. 29 – 30.

lampu penerangan.¹⁸ Laboratorium sebaiknya juga tidak terletak di arah angin untuk menghindarkan pencemaran udara.¹⁹ Gas-gas sisa reaksi kimia yang kurang sedap menjadi tidak terbawa angin ke ruangan-ruangan lain.

Dengan demikian pemakai laboratorium hendaknya memahami tata letak atau bangunan laboratorium. Banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam sebelum membangun laboratorium yaitu bangunan laboratorium dan ukuran-ukuran ruang.

b. Administrasi Laboratorium

Administrasi laboratorium diartikan sebagai suatu pencatatan atau inventarisasi fasilitas laboratorium dengan demikian dapat diketahui jenis dan jumlah dari tiap jenisnya dengan tepat. Aspek-aspek yang perlu diadministrasikan meliputi ruang laboratorium, fasilitas laboratorium, alat dan bahan praktikum serta kegiatan laboratorium. Pengadministrasian laboratorium yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah suatu proses pencatatan atau inventarisasi fasilitas dan aktifitas laboratorium. Administrasi dilakukan agar semua fasilitas dan aktifitas laboratorium dapat tertata dengan sistematis.

Menurut Rumbinah, pengadministrasian yang benar akan sangat membantu dalam perencanaan pengadaan alat atau bahan, mengendalikan efisiensi penggunaan budget, memperlancar pelaksanaan kegiatan praktikum, menyajikan laporan secara objektif, mempermudah pengawasan dan perlindungan terhadap kekayaan laboratorium mengingat kekayaan laboratorium merupakan investasi pemerintah pada bidang pendidikan.²⁰

c. Pengelolaan Penyelenggaraan Laboratorium

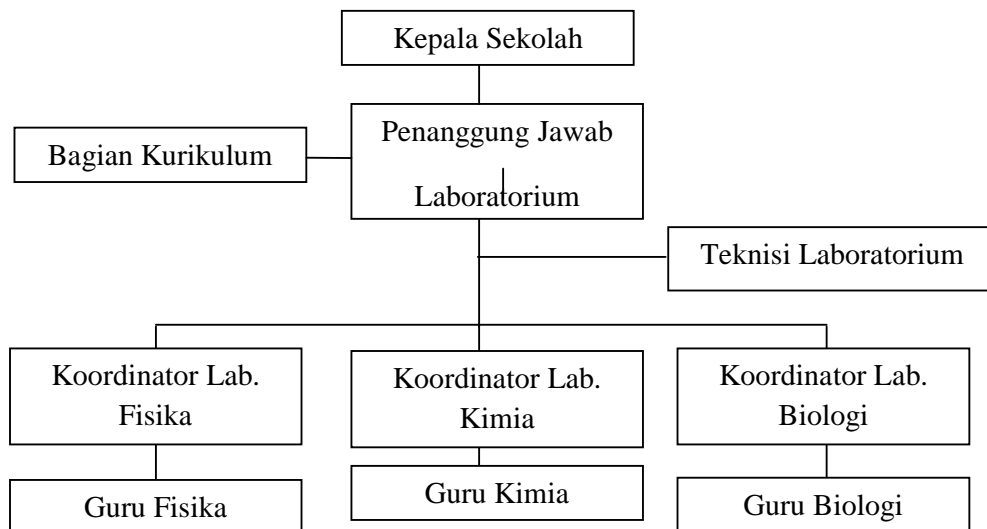
Pengelolaan merupakan tanggung jawab bersama baik pengelola maupun pengguna. Berikut ini adalah struktur organisasi pihak-pihak yang

¹⁸Nyoman Kertiassa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*. hlm. 24.

¹⁹M. Lubis, *Materi Pokok Pengelolaan Laboratorium IPA*, hlm. 29.

²⁰Rumbinah, "*Standarisasi dan Pengelolaan Laboratorium IPA*", [http:// snapdrive.net](http://snapdrive.net). diakses pada 19-07-2011.

terlibat dalam pengelolaan laboratorium dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.2: Bagan Struktur Organisasi Pengelola Laboratorium²¹

Pengelolaan laboratorium secara garis besar dibedakan sebagai berikut:

1) Memelihara kelancaran penggunaan laboratorium

Selain diadakan penjadwalan dalam penggunaan laboratorium, diperlukan adanya tata tertib untuk menghindari terjadinya kecelakaan. Perlengkapan P3K dan pemadam kebakaran harus senantiasa ada dalam laboratorium dan setiap pemakai harus mengetahui cara penggunaannya.

2) Menyediakan alat-alat dan zat-zat yang diperlukan dalam laboratorium

Penyediaan zat untuk siswa terdiri dari dua macam yaitu zat yang dapat diambil langsung dan zat yang harus diminta kepada petugas laboratorium.

3) Peningkatan daya guna laboratorium

Setiap akhir tahun ajaran seluruh pengelola laboratorium hendaknya melakukan perencanaan kegiatan laboratorium untuk tahun

²¹Koesmadji, W., dkk., *Teknik Laboratorium*, hlm.47

ajaran berikutnya, sehingga kualitas kegiatan meningkat sesuai dengan bahan dan peralatan yang direncanakan dan disediakan.²²

Peran laboran Laboratorium IPA adalah membantu Kepala Sekolah dan Penanggung jawab/Guru Pengelola Laboratorium Fisika, Biologi dan Kimia dalam kegiatan sebagai berikut :

- a. Merencanakan keadaan alat-alat/bahan kimia laboratorium IPA(Fisika, Biologi, dan Kimia)
- b. Membantu dan menyusun jadwal tata tertib pendayagunaan laboratorium IPA (Fisika, Biologi, dan Kimia);
- c. Menyusun program kegiatan Laboran;
- d. Mengatur Pembersihan, Pemeliharaan, perbaikan, dan menyimpan alat-alat/bahan-bahan Kimia Laporan IPA;
- e. Menginventarisasi dan mengadministrasikan alat-alat/bahan Kimia laboran IPA;
- f. Menyusun laporan pendayagunaan/pemanfaatan laboratorium IPA.²³

Tugas penanggung jawab laboratorium selain mengkoordinir berbagai aspek lain juga mengatur penjadwalan penggunaan laboratorium, penjadwalan ini dikoordinasi dengan bagian kurikulum dan mempertimbangkan usulan-usulan guru agar proses penggunaan laboratorium berjalan secara optimal.

d. Penyimpanan Alat dan Bahan Laboratorium Biologi

Berbagai macam peralatan terdapat di dalam laboratorium. Alat yang sering digunakan, alat yang boleh diambil sendiri oleh peserta didik dan alat-alat yang mahal harganya atau alat yang langka sebaiknya disimpan secara terpisah. Alat-alat yang digunakan untuk beberapa jenis percobaan sebaiknya disimpan di tempat penyimpanan khusus. Misalnya mikroskop, agar kualitas fungsi lensanya terjaga biasanya disimpan di tempat yang terang dan tidak

²²Rustaman, dkk., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 166,167.

²³ <http://guru-ipa-pati.blogspot.com/2009/08/tugas-guru-dan-wali-kelas-dan-laboran.html>
akses tgl 13 juni 2012

lembab. Alat percobaan Biologi umumnya disimpan menurut judul percobaan atau dapat berdasarkan bahan dasar alat.²⁴

Penyimpanan alat berbahan dasar plastik, kaca logam dan karet seperti gelas ukur, tabung reaksi dan sebagainya masing-masing dikelompokkan menjadi satu dan disimpan menurut kelompoknya masing-masing.²⁵ akan lebih baik jika disimpan terpisah berdasarkan jenisnya sehingga peserta didik lebih mudah menemukan. Alat-alat berbahan dasar kaca sebaiknya juga terpisah dengan alat-alat listrik maupun alat-alat plastik. Alat yang berat diletakkan di tempat yang mudah dijangkau, alat yang mahal atau yang berbahaya disimpan di tempat yang terkunci. Pada dasarnya penyimpanan alat tidak boleh ditempatkan di tempat yang dapat menyebabkan alat itu rusak atau di tempat yang pada proses pengambilan/pengembaliannya dapat membahayakan pemakainya.²⁶

Demikian halnya alat-alat laboratorium, bahan kimia yang ada di laboratorium jumlahnya relatif banyak. Bahan Kimia dapat menimbulkan resiko bahaya yang cukup tinggi, oleh karena itu dalam pengelolaan laboratorium aspek penyimpanan, penataan dan pemeliharaan bahan Kimia merupakan bagian penting yang harus diperhatikan.

Peralatan yang akan digunakan juga harus diperhatikan, karena potensi bahaya juga dapat datang dari peralatan yang dipergunakan.²⁷ Bahaya yang dimaksud adalah terjadinya kebakaran, keracunan, mengganggu kesehatan, merusak, menyebabkan luka, menyebabkan korosi dan sebagainya. Oleh karena itu, perlu diperhatikan hal-hal berikut ini.

- 1) Penyimpanan bahan kimia dipisahkan antara senyawa organik dan senyawa anorganik, senyawa anorganik disusun berurutan menurut abjad nama radikal logamnya.²⁸ Pengurutan secara alfabetis akan lebih tepat

²⁴Rumbinah, “*Standarisasi dan Pengelolaan Laboratorium IPA*”, diakses pada 19-07-2011.

²⁵M.Lubis, *Materi Pokok Pengelolaan Laboratorium IPA*, hlm.194.

²⁶Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 36,37.

²⁷Khamidinal, *Teknik Laboratorium Kimia*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), hlm.5.

²⁸M. Lubis, *Materi Pokok Pengelolaan Laboratorium IPA*. hlm.202.

apabila bahan kimia sudah dikelompokkan menurut sifat fisis dan sifat kimianya terutama tingkat kebahayaannya. Penyimpanan bahan kimia tersebut harus didasarkan atas tingkat risiko bahaya yang paling tinggi.

- 2) Zat atau bahan kimia disimpan jauh dari sumber panas dan tidak terkena sinar matahari langsung.
- 3) Pada label botol diberi catatan tentang tanggal zat dalam botol sehingga dapat diketahui tanggal bahan kimia tersebut kadaluwarsa.
- 4) Setiap bahan kimia harus diberi label yang jelas. Gunakan MSDS (*Mastery Safety Data Sheet*/ lembar data keamanan bahan) untuk informasi lebih jelas mengenai bahan kimia tersebut.²⁹
- 5) Tidak menyimpan botol bahan kimia di tempat yang lebih tinggi letaknya daripada mata.
- 6) Penyimpanan dapat dilakukan dengan mengelompokkan berdasarkan atas bahan pembuat alat dan berdasarkan atas kelompok pokok bahasan.³⁰

Penyimpanan merupakan bagian dari pemeliharaan, alat disimpan agar alat itu aman, artinya alat itu tidak boleh hilang atau rusak, disamping agar ruang tempat penyimpanan alat itu terletak kelihatan rapi tergantung pada fasilitas yang ada di laboratorium.

3. Aktivitas Laboratorium (Praktikum)

Aktivitas laboratorium memberikan empat keterampilan yaitu: keterampilan keamanan dan keselamatan kerja (*safety skills*), keterampilan melaksanakan manipulasi laboratorium (*Laboratory manipulative skills*), keterampilan proses laboratorium (*laboratory process skills*), dan keterampilan berpikir (*thinking skills*).

a. Keterampilan Keamanan dan Keselamatan Kerja Laboratorium

Faktor keamanan dan keselamatan kerja di laboratorium benar-benar harus diperhatikan agar tidak terjadi bahaya dan kecelakaan kerja yang tidak diinginkan. Baik buruknya pengelolaan dan pemakaian laboratorium dapat

²⁹Nyoman Kertiassa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*. hlm.39



³⁰M.Lubis, *Materi Pokok Pengelolaan Laboratorium IPA*. hlm.202.

menentukan keamanan dan keselamatan kerja. Dibutuhkan kedisiplinan terhadap tata tertib yang berlaku untuk menjamin keamanan dan keselamatan kerja di laboratorium.³¹ Tata tertib diperlakukan untuk mencegah terjadinya berbagai kecelakaan dan menjaga keselamatan pemakai, alat-alat, fasilitas, serta gedung laboratorium itu sendiri. Jenis-jenis kecelakaan yang dapat terjadi di laboratorium antara lain:

- 1) Terluka, disebabkan terkena pecahan kaca atau tusukan oleh benda- benda tajam.
- 2) Terbakar, dapat terjadi karena panas dan zat kimia.³²
- 3) Keracunan, dapat terjadi karena menggunakan zat beracun yang secara sengaja/ tidak sengaja dan/ atau kecerobohan masuk kedalam tubuh.
- 4) Iritasi, disebabkan terkena zat korosif seperti berbagai jenis asam (jika di sekolah tersedia zat seperti itu), terkena radiasi sinar dari zat radioaktif, sinar X, dan sinar ultraviolet.
- 5) Terkena Kejut Listrik.
- 6) Ledakan, sebagai akibat reaksi eksplosif dari bahan- bahan reaktif seperti oksidator.³³

Berikut ini adalah simbol-simbol untuk bahan-bahan kimia berbahaya dapat di lihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.³⁴

Tabel 1 Contoh Simbol- Simbol Bahan Kimia Berbahaya.

Gambar	Keterangan
	Bahan mudah meledak (<i>explosive</i>) Huruf kode: E
	Bahan sangat mudah terbakar (<i>extremely flammable</i>) Huruf kode: F

³¹Khamidinal, *Teknik Laboratorium Kimia*. hlm. 2.

³²Koesmadji, W., dkk., *Teknik Laboratorium*. hlm. 64.

³³Nyoman Kartiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*. hlm. 55.

³⁴Koesmadji, W., dkk., *Teknik Laboratorium*, hlm. 31.

	Berbahaya (<i>harmful</i>) Huruf kode: X _n
	Bahan Korosif (<i>corrosive</i>) Huruf Kode: C
	Bahan Pengoksidasi (<i>oxidizing</i>) Huruf kode: O
	Beracun Bahan Beracun (<i>toxic</i>) Huruf kode: T
	Bahan Berbahaya bagi Lingkungan Huruf kode: N

b. Keterampilan Melaksanakan Manipulasi Laboratorium (*laboratory manipulative skills*)

Kegiatan di laboratorium memiliki tujuan salah satunya mendukung upaya untuk mengembangkan keterampilan manipulasi dan pemecahan masalah. Kegiatan laboratorium memiliki beberapa keterampilan dasar salah satunya adalah keterampilan melakukan manipulasi peralatan biologi, baik guru atau siswa dituntut untuk mempunyai keterampilan untuk menggunakan alat-alat yang ada di laboratorium agar dalam mengoperasikan alat-alat yang diperlukan pada waktu melakukan praktikum tidak bingung. Misalnya keterampilan dalam menggunakan mikroskop, termometer, indikator pH, respirometer dan sebagainya. Seorang guru harus mempunyai kemampuan dan keterampilan yang lebih dalam menggunakan alat dan bahan laboratorium sehingga pemanfaatan laboratorium dapat maksimal.

Keterampilan menggunakan alat diperlukan agar siswa dapat menangani alat secara aman. Lebih lanjut tehnik yang diperlukan untuk merancang, menginterpretasikan eksperimen perlu pula dikembangkan melalui kegiatan praktikum.³⁵

³⁵Nuryani Rustaman., "Peranan Praktikum Dalam Pembelajaran Biologi", http://file.upi.edu/prodi_pendidikan_IPA.com. Diakses 12-03-2012

Kegiatan belajar melalui praktikum di laboratorium dikatakan bermakna jika siswa diberi kesempatan untuk memanipulasi peralatan dan bahan dalam rangka untuk membangun pengetahuan siswa tentang fenomena dan konsep-konsep ilmiah yang berkaitan dengan apa yang dipelajari

c. Keterampilan Proses Laboratorium (*laboratory proses skills*)

Keterampilan proses adalah keterampilan untuk mengelola apa yang didapat atau kemampuan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi.³⁶ Biologi sebagai bagian dari ilmu pengetahuan Alam merupakan ilmu yang lahir dan berkembang berdasarkan observasi dan eksperimen. Melalui proses inilah dapat dikembangkan keterampilan proses sains (keterampilan proses ilmiah), sehingga pengalaman yang benar tentang sains dapat diperoleh.

Dalam pembelajaran IPA, keterampilan proses sains adalah keterampilan- keterampilan yang dipelajari siswa saat mereka melakukan inquiry ilmiah. Di bawah ini dijelaskan keterampilan proses sains yang harus dikuasai siswa antara lain.

- 1) *Observing*/mengamati: menggunakan indera sebanyak mungkin dan mengumpulkan fakta- fakta yang relevan.
- 2) *Classifying* / mengklasifikasikan: mencari persamaan, membedakan, membandingkan, mengontraskan ciri- ciri, mencari dasar penggolongan dan menghubungkan hasil- hasil pengamatan.
- 3) *Communicating*/berkomunikasi: membaca grafik, tabel atau diagram dari hasil percobaan, berdiskusi, memeragakan, mengungkapkan, melaporkan (dalam bentuk lisan, tulisan, gerak atau penampilan).
- 4) *Measuring*/ mengukur: mengukur suatu besaran dengan akurat.
- 5) *Inferring*/ menyimpulkan.
- 6) *Predicting*/ meramal: mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan pola-pola pengalaman yang sudah ada.

³⁶Azhar, "Pendekatan Keterampilan Proses", <http://www.sarjanaku.com>. Diakses 12-03-2012

- 7) *Interpretation*/ menginterpretasikan/ menafsirkan: membaca setiap hasil pengamatan, menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan, menaksir dan menemukan pola atau keteraturan dari suatu seri pengamatan.
- 8) Merumuskan hipotesis: mencari lebih banyak bukti untuk menguji kebenaran dari suatu penjelasan.
- 9) Merencanakan penelitian: menentukan masalah/ objek yang akan diteliti, menentukan tujuan penelitian, menentukan ruang lingkup penelitian, menentukan sumber data, menentukan alat, bahan, dan sumber kepustakaan, menentukan cara penelitian.
- 10) Menerapkan konsep atau prinsip: menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru.
- 11) Mengajukan pertanyaan: meminta penjelasan tentang apa, mengapa, bagaimana atau menanyakan latar belakang hipotesis.³⁷

d. Keterampilan Berpikir (*thinking skills*).

“Menurut Sutrisno (2008) keterampilan berpikir didefinisikan sebagai proses kognitif yang dipecah-pecahkan ke dalam langkah-langkah nyata kemudian digunakan sebagai pedoman berpikir”.³⁸ Peserta didik dapat dikatakan memiliki keterampilan berpikir jika peserta didik tersebut memiliki tiga kemampuan dibawah ini:

- 1) *Recall of fact* yaitu mampu mengingat kembali suatu hal yang telah dipelajari atau yang telah dipraktikkan.
- 2) *Comprehension* yaitu mampu menerima dan memahami suatu ide atau informasi dan mengungkapkan ide atau informasi tersebut dalam kalimatnya sendiri.
- 3) *Critical thinking*/berpikir kritis merupakan salah satu jenis berfikir yang konvergen yaitu mampu berpikir rasional dalam mencari jalan keluar dari suatu masalah dan mempertimbangkan segala sesuatu untuk mengambil

³⁷Rustaman, dkk., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. hlm.94,95,96

³⁸Sutrisno, “*Keterampilan Berpikir untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran*”, <http://www.scribd.com/doc/54977805/artikel-erlangga>. Diakses 10-6-2011.

suatu keputusan atau membuat suatu pernyataan.³⁹ Berpikir merupakan aktivitas mental manusia dalam meletakkan hubungan antara bagian-bagian pengetahuannya. Bagian pengetahuan itu adalah segala sesuatu yang telah dimiliki manusia berupa pengertian-pengertian dan dapat pula berupa tanggapan-tanggapan.

Tujuan berpikir kritis adalah membantu peserta didik untuk menjadi pemikir yang kritis dan kreatif secara efektif dan membantu anak didik untuk berfikir netral dan objektif.

4. Kendala-kendala dalam Pengelolaan Laboratorium Biologi

Menurut Drs. Mamat Supriatna dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “Study Penelusuran pengelolaan laboratorium sains SMA sebagai analisis kebutuhan untuk program diklat pengelola laboratorium” Kendala-kendala yang sering dihadapi dalam pengelolaan laboratorium biologi di SMA Negeri adalah sebagai berikut:

- a. Fasilitas laboratorium sains yang masih dipandang kurang memadai adalah keadaan bak cuci, lemari alat/zat, pemadam kebakaran, perlengkapan PPPK, dan alat perbaikan dan sebagainya.
- b. Perangkat administrasi laboratorium sains umumnya dipandang belum memenuhi standar pengelolaan laboratorium.⁴⁰ Standar pengelolaan laboratorium yang baik mengacu pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007.⁴¹ Standar yang belum dipenuhi adalah perencanaan, pengaturan pelaksanaan, pencatatan alat dan zat, dan pelaporan. Dari aspek paling teknis yang dipandang masih belum memadai terutama dalam segi penataan alat dan zat, pemanfaatan fasilitas laboratorium, pemeliharaan, dan perbaikan alat-alat laboratorium yang rusak.

³⁹Susilo Herawati, “Keterampilan Berfikir Kritis”, <http://herawatisusilobioum.com/news>. Diakses 12-03-2012

⁴⁰Mamatsupriatna, “Study Penelusuran pengelolaan laboratorium sains SMA sebagai analisis kebutuhan untuk program diklat pengelola laboratorium” <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/13082330.pdf>. diakses 3-03-12

⁴¹Rumbinah, “Standarisasi dan Pengelolaan Laboratorium IPA”, diakses pada 19-07-2011.

- c. Komponen yang terkait dalam pengelolaan laboratorium (Kepala Sekolah, Guru Sains, dan Laboran) dalam melaksanakan kegiatan pengelolannya kurang didasarkan pada standar atau pedoman pengelolaan yang jelas, dan kebijakan pengelolaan laboratorium sains. Pada umumnya pengelolannya diserahkan pada guru bidang studi (kimia, fisika, biologi). Di beberapa SMA Negeri binaan tidak pula tersedia tenaga laboran, sedangkan keberadaannya sangat dibutuhkan.
- d. Di beberapa SMA Negeri ditemukan banyak peralatan yang rusak dan tidak diperbaiki.⁴²

Di dalam pembelajaran sains, laboratorium berperan sebagai tempat penunjang dari kegiatan kelas.⁴³ Jadi jika laboratorium di SMA mengalami kendala seperti yang telah disebutkan maka sebaiknya segera melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan pelaksanaan pengelolaan laboratorium.

Dalam upaya memenuhi dan meningkatkan pelaksanaan pengelolaan laboratorium Biologi di SMA diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Upaya dalam pelaksanaan pengelolaan laboratorium sains di SMA masih perlu ditingkatkan dan dioptimalkan. Kelengkapan sarana administrasi pengelolaan masih perlu peningkatan yang terusus-menerus, patokan perencanaan penggunaan laboratorium sains dan pembagian jadwal penggunaan laboratorium yang laboratoriumnya bergabung, masih perlu juga dibenahi.
2. Dalam penyediaan dan pembuatan laporan pertanggungjawaban laboratorium, perlu lebih teratur waktu pelaksanaannya, bentuknya, dan cakupannya. Berlandaskan dari pandangan guru-guru sains bahwa kerusakan alat-alat, kurang tersedianya peralatan reparasi di sekolah, dan ketidakmampuan guru dan teknisi laboratorium memperbaikinya merupakan kendala utama atas keberlangsungan praktikum. Maka adanya unit reparasi dipandang perlu keberadaannya unit reparasi (bengkel kerja), karena merupakan satu bagian yang penting di dalam upaya meningkatkan efisiensi penggunaan dana bagi fasilitas laboratorium sains.
3. Keberadaan standar pedoman pengelolaan laboratorium sains SMA berfungsi ganda. Pertama standar tersebut menjadi pedoman teknis bagi pekerjaan setiap personil laboratorium. Kedua memberikan kejelasan tentang apa yang harus dilakukan tiap personil

⁴²Mamatsupriatna, "Study Penelusuran pengelolaan laboratorium sains SMA sebagai analisis kebutuhan untuk program diklat pengelola laboratorium" diakses 3-03-12

⁴³Koesmadji, W., dkk., *Teknik Laboratorium*. hlm.43

laboratorium untuk memudahkan. Kepala Sekolah dalam mengevaluasi prestasi kerja anak buahnya serta mengadakan supervisi tentang pengelolaan laboratorium, sebagaimana yang menjadi tugas profesinya.⁴⁴

Dari kendala-kendala yang sering dihadapi dalam pengelolaan laboratorium adalah tidak adanya teknisi laboran, maka dari itu sebaiknya setiap sekolah memiliki laboran agar proses belajar mengajar Biologi terutama praktikum berjalan secara optimal.

2. Pembelajaran Biologi

Saptono (2003) mengemukakan bahwa Biologi adalah dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mencakup pengetahuan, proses investigasi/eksplorasi, dan nilai. Biologi adalah *the fact* bagian dari kehidupan sehari-hari. Dalam perkembangannya Biologi bukan hanya ditunjukkan oleh kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Dalam KTSP pendidikan IPA/sains khususnya Biologi menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan potensi agar peserta didik dapat menjelajahi alam sekitar secara ilmiah. Diperlukan strategi pembelajaran yang tepat yang dapat melibatkan siswa seoptimal mungkin baik secara intelektual maupun emosional sehingga motivasi dan aktivitas peserta didik akan meningkat.⁴⁵

Kegiatan laboratorium (praktikum) dalam pembelajaran Biologi merupakan integral dari kegiatan belajar mengajar. Praktikum membangkitkan motivasi belajar, mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, menjadi wahana pendekatan ilmiah, dan menunjang materi pelajaran.⁴⁶ Pendekatan laboratorium dalam pembelajaran Biologi merupakan fokus utama bagi pendidikan Biologi. Melalui percobaan-percobaan di bawah kondisi yang diatur dalam kegiatan praktikum, peserta didik mengadakan kontak langsung

⁴⁴ Drs. Mamatsupriatna, "Study Penelusuran pengelolaan laboratorium sains SMA sebagai analisis kebutuhan untuk program diklat pengelola laboratorium". diakses 3-03-12

⁴⁵ Sigit Saptono. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. hlm. 6

⁴⁶ Rustaman, dkk. . *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 160 – 161.

dengan objek permasalahannya. Peserta didik akan menghayati gejala yang timbul dan memecahkan yang mereka temukan sampai memperoleh kesimpulan yang signifikan. Dengan demikian peserta didik akan melaksanakan proses belajar yang aktif. Peserta didik mengalami suatu proses belajar yang efisien, peserta didik tidak hanya menerima ilmu pengetahuan secara statis dan otoriter, peserta didik juga dapat mengembangkan keterampilan baik psikomotorik maupun intelektual, sekaligus menyadari bahwa sebenarnya Biologi bersifat dinamik.

Tujuan mata pelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas (SMA) agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

- a. Membentuk sikap positif terhadap Biologi dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.
- b. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerja sama dengan orang lain.
- c. Mengembangkan pengalaman untuk dapat menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
- d. Mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Biologi.
- e. Mengembangkan penguasaan konsep dan prinsip Biologi serta saling keterkaitannya dengan IPA lainnya.
- f. Mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri.
- g. Menerapkan konsep dan prinsip Biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia.
- h. Meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga lingkungan.⁴⁷

Saptono (2003) menjelaskan bahwa ada beberapa prinsip yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Biologi, antara lain.

- a. *Student Centered Learning* (Pembelajaran yang berpusat pada siswa)

Guru hendaknya tidak memberikan konsep kepada siswa, tetapi juga harus menciptakan suatu lingkungan atau kondisi proses belajar yang baik bagi siswa untuk menemukan konsep.

⁴⁷Bowo, "Mata Pelajaran Biologi untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA)", <http://bowo.staff.fkip.uns.ac.id/files/2009/09/bio-sma-ma.pdf>. diakses pada 11-03-12

b. *Learning by Doing* (belajar melalui melakukan sesuatu)

Proses pembelajaran Biologi dilakukan untuk merancang kegiatan sederhana yang dapat menggambarkan konsep yang dipelajari. Dengan demikian siswa dapat mengalami sendiri, artinya siswa mengetahui tidak hanya secara teoritis, tetapi juga secara praktis.

c. *Joyful Learning*

Kesempatan bereksplorasi dan berinteraksi dalam kelompok akan membuat siswa senang dan tidak tertekan. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih banyak menggunakan waktunya untuk melakukan pengamatan, percobaan, dan diskusi merupakan beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mendapatkan pembelajaran yang menyenangkan.

d. *Meaning Learning*

Pembelajaran menjadi bermakna jika siswa mengalami sendiri dan dapat mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Lebih bermakna suatu materi, maka lebih mudah pula untuk menyimpan dan mengingatnya kembali.⁴⁸

Pembelajaran Biologi berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga belajar Biologi bukan hanya menguasai pengetahuan yang berupa fakta-fakta saja tetapi juga prinsip-prinsip dan konsep-konsep tertentu.

Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara ilmiah agar dapat mengembangkan kemampuan berfikir, oleh karena itu pembelajaran lebih ditekankan pada pembelajaran langsung melalui pengembangan sikap ilmiah.

⁴⁸Sigit Saptono, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm.30,31