

BAB 2 TINJAUAN TEORI

2.1 Pengertian dan Fungsi Laboratorium

Laboratorium dapat diartikan secara luas maupun sempit. Dalam Kamus Bahasa Indonesia, laboratorium adalah tempat mengadakan percobaan (menyelidiki sesuatu yang berhubungan dengan fisika, kimia dan biologi). Kata laboratorium berasal dari kata *laboratory*, yang memiliki beberapa pengertian yaitu:

- 1) tempat yang dilengkapi peralatan untuk melangsungkan eksperimen,
- 2) didalam sains atau melakukan pengujian dan analisis,
- 3) bangunan atau ruang yang dilengkapi peralatan untuk melangsungkan,
- 4) penelitian ilmiah ataupun praktek pembelajaran bidang sains,
- 5) tempat memproduksi bahan kimia atau obat,
- 6) tempat kerja untuk melangsungkan penelitian ilmiah,
- 7) ruang kerja seorang ilmuwan dan tempat menjalankan eksperimen bidang.

Laboratorium IPA/Biologi merupakan salah satu sarana prasarana yang harus dimiliki sekolah menengah pertama/Madrasah , karena keberadaan laboratorium disekolah diharapkan dapat menunjang proses pembelajaran, ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah No.19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan yang berkaitan dengan kriteria minimal. Sarana adalah perlengkapan pembelajaran yang dapat dipindah-pindah (Permendiknas No 24 tahun 2007), prasarana adalah fasilitas dasar untuk menjalankan fungsi sekolah/madrasah. (Permendiknas No 24 tahun 2007)

Sekolah Menengah sekurang-kurangnya harus memiliki ruang laboratorium IPA sebagai penunjang pembelajaran IPA. Jauhar & Hamiyah *dalam* Rasyid (2017) , menjelaskan secara umum fungsi laboratorium sekolah yaitu sebagai sumber belajar dan mengajar, sebagai metode pengamatan dan metode percobaan, sebagai prasarana pendidikan atau sebagai wadah dalam proses belajar mengajar. Sedangkan fungsi laboratorium secara khusus sebagai berikut: Alat atau tempat untuk menguatkan atau memberikan kepastian informasi; Alat atau tempat untuk

menentukan hubungan sebab akibat; Alat atau tempat untuk membuktikan benar tidaknya (verifikasi) faktor-faktor atau gejala-gejala tertentu; Alat atau tempat untuk mempraktekkan sesuatu yang diketahui; Alat atau tempat untuk mengembangkan keterampilan; Alat atau tempat untuk memberikan latihan; Alat atau tempat untuk membentuk siswa belajar menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah; dan Alat atau tempat untuk melanjutkan atau melaksanakan penelitian perseorangan atau kelompok.

Rendahnya pemanfaatan laboratorium IPA di sekolah sebagai salah satu sarana pendukung proses pembelajaran, merupakan salah satu faktor penghambat dalam peningkatan kemampuan atau keterampilan. Dalam penggunaan laboratorium diharapkan siswa mampu menguasai materi pelajaran, tidak hanya melalui teori semata, tetapi juga melalui praktik. Keberadaan laboratorium IPA pada suatu sekolah, besar peranannya terhadap proses belajar mengajar. Laboratorium IPA harus selalu dalam kondisi siap pakai, keberadaan sarana/media yang ada di dalamnya juga harus dalam keadaan baik serta dilengkapi berbagai administrasi yang efektif. (Rasyid, 2017: 1).

2.1.1 Praktikum

Dalam Adisendjaja *dalam* Nurhidayati (2016: 39) Praktikum atau disebut juga kegiatan laboratorium yang dimaksudkan disini adalah pengalaman belajar yang memungkinkan peserta didik berinteraksi dengan material sampai kepada observasi fenomena. Kegiatan laboratorium dapat dilakukan oleh peserta didik baik secara individual atau kelompok kecil dan definisi ini tidak termasuk demonstrasi kelompok besar, kunjungan ke museum atau kegiatan lapangan.

Menurut Permendiknas no. 21 tahun 2016 beberapa kompetensi yang harus dicapai siswa dalam pelajaran Biologi yaitu menerapkan proses kerja ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium Biologi dalam pengamatan dan percobaan untuk memahami permasalahan biologi pada berbagai objek, mengkomunikasikan hasil pengamatan dan percobaan secara lisan maupun tulisan, menyajikan data berbagai objek berdasarkan pengamatan dan percobaan dengan menerapkan prosedur ilmiah.

Praktikum juga merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium (Amalia, 2017: 38).

Menurut Djamarah dan Zain *dalam* Nurhidayati, (2016: 39) Kegiatan praktikum juga memiliki beberapa alasan penting yang mengacu pada peranan kegiatan praktikum antara lain ada empat alasan tentang pentingnya pembelajaran praktikum:

- 1) Pembelajaran praktikum membangkitkan motivasi belajar, sehingga peserta didik yang termotivasi belajar akan bersungguh-sungguh dalam mempelajari sesuatu.
- 2) Pembelajaran praktikum mengembangkan keterampilan dasar melalui praktikum. Dalam hal ini peserta didik dilatih untuk mengembangkan kemampuan memahami konsep dengan melatih kemampuan mereka mengobservasi dengan cermat, mengukur secara akurat, menggunakan dan menangani alat secara aman merancang dan melakukannya.
- 3) Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Hal ini karena dalam proses pembelajaran praktikum tidak hanya sekedar keterlibatan peserta didik saja, akan tetapi yang peran langsung dari peserta didik dalam identifikasi masalah, mengumpulkan data, menganalisis serta membuat dalam laporan.
- 4) Praktikum dapat menunjang materi pelajaran. Dalam hal ini pembelajaran praktikum memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menemukan dan membuktikan teori. Dengan begitu, pembelajaran praktikum dapat menunjang pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran.

2.1.2 Sarana dan Prasarana Laboratorium

Kesiapan sarana dan prasarana Laboratorium Biologi dalam menunjang kegiatan praktikum yang meliputi penilai desain laboratorium, kelengkapan alat dan bahan praktikum (Indriastuti, 2013: 126). Menurut Permendiknas No 24 tahun 2007, sarana adalah perlengkapan pembelajaran yang dapat dipindah-pindah.

Menurut Mulyasa *dalam* Indriastuti (2013: 126) , laboratorium biologi merupakan salah satu sumber belajar di sekolah. Ketersediaan sarana dan prasarana laboratorium yang sesuai standar peraturan yang berlaku sangat dibutuhkan. Laboratorium biologi yang memenuhi standar Permendiknas No.24 tahun 2007 adalah adalah laboratorium yang mempunyai ruang praktikum/kerja siswa dengan rasio pergerakan siswa seluas adalah 2,4 m²/peserta didik.

Standar sarana prasarana laboratorium difokuskan pada analisis kebutuhan ruang, perabot, peralatan, dan lahan. Standar sarana dan prasarana untuk sekolah/madrasah mencakup kriteria minimum sarana dan kriteria minimum prasarana (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 Lampiran Pasal 1); Standar sarana dan prasarana adalah standar nasional pendidikan yang berkaitan dengan kriteria minimal tentang ruang belajar, tempat berolahraga, tempat beribadah, perpustakaan, laboratorium, bengkel kerja, tempat bermain, tempat berkreasi dan berekreasi, serta sumber belajar lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran, termasuk penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 Lampiran Bab I, Pasal 8).

2.1.3 Laboratorium IPA

Jauhar & Hamiyah *dalam* Rasyid (2017: 2) , menjelaskan secara umum fungsi laboratorium sekolah yaitu sebagai sumber belajar dan mengajar, sebagai metode pengamatan dan metode percobaan, sebagai prasarana pendidikan atau sebagai wadah dalam proses belajar mengajar. Sedangkan fungsi laboratorium secara khusus sebagai berikut: Alat atau tempat untuk menguatkan atau memberikan kepastian informasi; Alat atau tempat untuk menentukan hubungan sebab akibat; Alat atau tempat untuk membuktikan benar tidaknya (verifikasi) faktor-faktor atau gejala-gejala tertentu; Alat atau tempat untuk mempraktekkan sesuatu yang diketahui; Alat atau tempat untuk mengembangkan keterampilan; Alat atau tempat untuk memberikan latihan; Alat atau tempat untuk membentuk siswa belajar menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah; dan Alat atau tempat untuk melanjutkan atau melaksanakan penelitian perseorangan atau

kelompok. Dalam PERMENDIKNAS No. 24 Tahun 2007 dijelaskan bahwa klasifikasi sarana/alat yang harus ada di laboratorium IPA minimal ada lima, yaitu perabot, perlengkapan pendidikan yang terdiri dari alat dan bahan percobaan serta alat peraga, media pendidikan, bahan habis pakai, dan perlengkapan lain.

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.

Laboratorium IPA di Sekolah memiliki peranan penting dalam memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk mencapai kompetensi belajar yang diharapkan maka diperlukan fasilitas yang memadai. Begitu pula dengan kegiatan praktikum IPA di laboratorium, agar praktikum berjalan dengan lancar dan memperoleh hasil pemahaman kepada peserta didik secara optimal, maka diperlukan fasilitas yang memadai, yaitu laboratorium IPA yang terstandar sesuai dengan Permendiknas No. 24 Tahun 2007.

2.1.4 Standar Laboratorium IPA

Standar laboratorium IPA tersebut adalah sebagai berikut:

a) Kendala-kendala dalam Pengelolaan Laboratorium Biologi

Menurut Drs. Mamat Supriatna dalam penelitiannya yang berjudul “Study Penelusuran pengelolaan laboratorium sains SMA sebagai analisis kebutuhan untuk program diklat pengelola laboratorium” dalam afwah (2012: 32) Kendala-kendala yang sering dihadapi dalam pengelolaan laboratorium biologi di adalah sebagai berikut:

- 1) Fasilitas laboratorium sains yang masih dipandang kurang memadai adalah keadaan bak cuci, lemari alat/zat, pemadam kebakaran, perlengkapan PPPK, dan alat perbaikan dan sebagainya.
- 2) Perangkat administrasi laboratorium sains umumnya dipandang belum memenuhi standar pengelolaan laboratorium.40Standar 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.

3) Komponen yang terkait dalam pengelolaan laboratorium (Kepala Sekolah, Guru Sains, dan Laboran) dalam melaksanakan kegiatan pengelolaannya kurang didasarkan pada standar atau pedoman pengelolaan yang jelas, dan kebijakan pengelolaan laboratorium sains. Pada umumnya pengelolaannya diserahkan pada guru bidang studi (kimia, fisika, biologi).

b) Laboratorium Biologi

(1) Ruang Laboratorium Biologi

- 1) ruang laboratorium biologi berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran biologi secara praktik yang memerlukan peralatan khusus,
- 2) ruang laboratorium biologi dapat menampung minimum satu rombongan belajar,
- 3) rasio minimum ruang laboratorium biologi adalah 2,4 m²/siswa. Untuk rombongan belajar dengan siswa kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48m² termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18m². Lebar minimum ruang laboratorium biologi adalah 5m,
- 4) ruang laboratorium Biologi memiliki fasilitas yang memungkinkan pencahayaan memadai untuk membaca buku dan mengamati obyek percobaan,
- 5) ruang laboratorium Biologi dilengkapi sarana sebagaimana tercantum dalam Permendiknas No. 24 Tahun 2007 (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis, Rasio, dan Deskripsi Sarana Laboratorium IPA

No	Jenis	Rasio	Deskripsi
1	Perabot		
1.1	Kursi	1 buah/peserta didik, ditambah	Kuat, stabil, dan mudah dipindahkan.

		1 buah/guru	
1.2	Meja peserta didik	1 buah/7 peserta didik	Kuat dan stabil. Ukuran memadai untuk menampung kegiatan peserta didik secara berkelompok maksimum 7 orang.
1.3	Meja demonstrasi	1 buah/lab	Kuat dan stabil. Luas meja memungkinkan untuk melakukan demonstrasi dan menampung peralatan dan bahan yang diperlukan. Tinggi meja memungkinkan seluruh peserta didik dapat mengamati percobaan yang didemonstrasikan.
1.4	Meja persiapan	1 buah/lab	Kuat dan stabil. Ukuran memadai untuk menyiapkan materi percobaan.
1.5	Lemari alat	1 buah/lab	Ukuran memadai untuk menampung semua alat. Tertutup dan dapat dikunci.
1.6	Lemari bahan	1 buah/lab	Ukuran memadai untuk menampung semua bahan dan tidak mudah berkarat. Tertutup dan dapat dikunci.
1.7	Bak cuci	1 buah/ 2 kelompok, ditambah 1 buah di ruang persiapan.	Tersedia air bersih dalam jumlah memadai.
2	Peralatan Pendidikan		
2.1	Mistar	6 buah/lab	Panjang minimum 50 cm, ketelitian 1 mm.
2.2	Jangka sorong	6 buah/lab	Ketelitian 0,1 mm.
2.3	Timbangan	3 buah/lab	Memiliki ketelitian berbeda.

No	Jenis	Rasio	Deskripsi
----	-------	-------	-----------

2.4	Stopwatch	6 buah/lab	Ketelitian 0,2 detik.
2.5	Rol meter	1 buah/lab	Panjang minimum 5 m, ketelitian 1 mm.
2.6	Termometer 100 C	6 buah/lab	Ketelitian 0,5 derajat.
2.7	Gelas ukur	6 buah/lab	Ketelitian 1 ml.
2.8	Massa logam	3 buah/lab	Dari jenis yang berbeda, minimum massa 20 g.
2.9	Multimeter AC/DC, 10 kilo ohm/volt	6 buah/lab	Dapat mengukur tegangan, arus, dan hambatan. Batas minimum ukur arus 100 mA-5 A. Batas minimum ukur tegangan untuk DC 100 mV-50 V. Batas minimum ukur tegangan untuk AC 0-250 V.
2.10	Batang magnet	6 buah/lab	Dilengkapi dengan potongan berbagai jenis logam.
2.11	Globe	1 buah/lab	Memiliki penyangga dan dapat diputar. Diameter minimum 50 cm. Dapat memanfaatkan globe yang terdapat di ruang perpustakaan.
2.12	Model tata surya	1 buah/lab	Dapat menunjukkan terjadinya gerhana. Masing-masing planet dapat diputar mengelilingi matahari.
2.13	Garpu tala	6 buah/lab	Bahan baja, memiliki frekuensi berbeda dalam rentang audio.
2.14	Bidang miring	1 buah/lab	Kemiringan dan kekasaran permukaan dapat diubah-ubah.
2.15	Dinamometer	6 buah/lab	Ketelitian 0,1 N/cm.
2.16	Katrol tetap	2 buah/lab	
2.17	Katrol bergerak	2 buah/lab	
2.18	Balok kayu	3 macam/lab	Memiliki massa, luas permukaan, dan koefisien gesek berbeda.
2.19	Percobaan muai panjang	1 set/lab	Mampu menunjukkan fenomena dan memberikan data pemuai minimum untuk tiga jenis

			bahan.
2.20	Percobaan optik	1 set/lab	Mampu menunjukkan fenomena sifat bayangan dan memberikan data tentang keteraturan hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus cermin cekung, cermin cembung, lensa cekung, dan lensa cembung. Masing-masing minimum dengan tiga nilai jarak fokus.
2.21	Percobaan rangkaian listrik	1 set/lab	Mampu memberikan data hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan.
2.22	Gelas kimia	30 buah/lab	Berskala, volume 100 ml.

No	Jenis	Rasio	Deskripsi
2.23	Model molekul sederhana	6 set/lab	Minimum terdiri dari atom hidrogen, oksigen, karbon, belerang, nitrogen, dan dapat dirangkai menjadi molekul.
2.24	Pembakar spiritus	6 buah/lab	
2.25	Cawan penguapan	6 buah/lab	Bahan keramik, permukaan dalam diglasir.
2.26	Kaki tiga	6 buah/lab	Dilengkapi kawat kasa dan tingginya sesuai tinggi pembakar spiritus.
2.27	Plat tetes	6 buah/lab	Minimum ada 6 lubang.
2.28	Pipet tetes + karet	100 buah/lab	Ujung pendek.
2.29	Mikroskop monokuler	6 buah/lab	Minimum tiga nilai perbesaran obyek dan dua nilai perbesaran okuler.
2.30	Kaca pembesar	6 buah/lab	Minimum tiga nilai jarak fokus.
2.31	Poster genetika	1 buah/lab	Isi poster jelas terbaca dan

			berwarna, ukuran minimum A1.
2.32	Model kerangka manusia	1 buah/lab	Tinggi minimum 150 cm.
2.33	Model tubuh manusia	1 buah/lab	Tinggi minimum 150 cm. Organ tubuh terlihat dan dapat dilepaskan dari model. Dapat diamati dengan mudah oleh seluruh peserta didik.
2.34	Gambar/model pencernaan manusia	1 buah/lab	Jika berupa gambar, maka isinya jelas terbaca dan berwarna dengan ukuran minimum A1. Jika berupa model, maka dapat dibongkar pasang.
2.35	Gambar/model sistem peredaran darah manusia	1 buah/lab	Jika berupa gambar, maka isinya jelas terbaca dan berwarna dengan ukuran minimum A1. Jika berupa model, maka dapat dibongkar pasang.
2.36	Gambar/model sistem pernafasan manusia	1 buah/lab	Jika berupa gambar, maka isinya jelas terbaca dan berwarna dengan ukuran minimum A1. Jika berupa model, maka dapat dibongkar pasang.
2.37	Gambar/model jantung manusia	1 buah/lab	Jika berupa gambar, maka isinya jelas terbaca dan berwarna dengan ukuran minimum A1. Jika berupa model, maka dapat dibongkar pasang.
2.38	Gambar/model mata manusia	1 buah/lab	Jika berupa gambar, maka isinya jelas terbaca dan berwarna dengan ukuran minimum A1. Jika berupa model, maka dapat dibongkar pasang.

No	Jenis	Rasio	Deskripsi
2.39	Gambar/model telinga manusia	1 buah/lab	Jika berupa gambar, maka isinya jelas terbaca dan berwarna dengan ukuran minimum A1. Jika berupa model, maka dapat dibongkar pasang.
2.40	Gambar/model tenggorokan manusia	1 buah/lab	Jika berupa gambar, maka isinya jelas terbaca dan berwarna dengan ukuran minimum A1. Jika berupa model, maka dapat dibongkar pasang.
2.41	Petunjuk percobaan	6 buah/ percobaan	
3	Media Pendidikan		
3.1	Papan tulis	1 buah/lab	Ukuran minimum 90 cm x 200 cm. Ditempatkan pada posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihatnya dengan jelas.
4	Perlengkapan Lain		
4.1	Soket listrik	9 buah/lab	1 soket untuk tiap meja peserta didik, 2 soket untuk meja demo, 2 soket untuk di ruang persiapan.
4.2	Alat pemadam kebakaran	1 buah/lab	Mudah dioperasikan.
4.3	Peralatan P3K	1 buah/lab	Terdiri dari kotak P3K dan isinya tidak kadaluarsa termasuk obat P3K untuk luka bakar dan luka terbuka.
4.4	Tempat sampah	1 buah/lab	
4.5	Jam dinding	1 buah/lab	

(Sumber: Permendiknas No. 24 Tahun 2007)

2.1.5 Desain ruang laboratorium

Ketentuan ruang laboratorium Biologi menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007 yaitu rasio minimum ruang laboratorium Biologi 2,4m²/ peserta didik, untuk rombongan belajar kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48 m² termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m². Lebar minimum ruang laboratorium Biologi 5 m. 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. 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. Setiap laboratorium perlu memiliki 6 ruang, 1 ruang laboratorium siswa dan 5 ruang penunjang. 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. Ruang laboratorium biologi berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran biologi secara praktik yang memerlukan peralatan khusus (Barnawi dan Arifin, 2014: 125).

Semua ruang laboratorium dapat menampung minimum satu rombel. Ruang laboratorium biologi, kimia, fisika rasio minimal luas ruangan adalah 2,4 m²/peserta didik. Tetapi untuk rombel dengan peserta didik kurang dari 20 orang luas minimum ruang adalah 48 m², termasuk ruang penyimpanan dan persiapan 18 m² (Barnawi dan Arifin, 2014: 124-125)

Contoh tata letak laboratorium Biologi yang baik beserta ukurannya dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini. (Gambar 1)



Gambar 1. Tata letak ruang laboratorium IPA/Biologi. Tawil & Liliarsari (2016)

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 mebel. Contohnya: papan tulis, meja siswa/guru, kursi, lemari alat dan bahan, perlengkapan P3K, lemari asam, pemadam kebakaran, dan lain-lain. Pembangunan sebuah laboratorium membutuhkan perencanaan dan pertimbangan yang matang terutama dalam kesesuaian tata letaknya terhadap ruangan lain.

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, tempat, dan hasil guna sehingga siswa dapat bekerja maksimal dan tidak merasa bosan (Afwah, 2012: 11).

2.1.6 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 (Afwah, 2012: 22).

Administrasi merupakan suatu proses pencatatan atau inventarisasi fasilitas & aktifitas laboratorium, supaya semua fasilitas dan aktifitas laboratorium dapat terorganisir dengan sistematis (Susilowati, 2012: 2). Selanjutnya teknik dalam pengadministrasian laboratorium adalah sebagai berikut :

a. Pengadministrasian Ruang Laboratorium

Setiap laboratorium harus memiliki denah yang menggambarkan keadaan macam ruangan yang ada, jaringan listrik, jaringan air dan jaringan gas.

b. Fasilitas Laboratorium

Fasilitas umum laboratorium yang dimaksud adalah barang-barang yang merupakan perlengkapan laboratorium, seperti: perlengkapan P3K, meleber, blower, instalasi air, instalasi listrik, dan instalasi gas dan lain-lain.

2.1.7 Pengelolaan Penyelenggaraan Laboratorium

Pengelolaan merupakan tanggung jawab bersama, baik pengelola maupun pengguna. Pengelolaan laboratorium dibutuhkan juga peran tenaga bantu laboratorium agar laboratorium dapat berfungsi dengan sebaik-baiknya seperti teknisi labor dan pembantu labor (laboran).

Menurut Kertiasa dalam Lestari (2018: 12) teknisi laboratorium adalah orang yang mendapat pendidikan pasca SMA jurusan sains diploma 1,2 dan 3 dalam pengetahuan dan keterampilan-keterampilan yang diperlukan dalam membantu guru melakukan pekerjaan di laboratorium, termasuk meresparasi sampai tingkat kesukaran tertentu dan harus memahami kerja berbagai jenis alat sehingga dapat melakukan perbaikan-perbaikan terbatas terhadap beberapa jenis instrument.

2.1.8 Laboran Sekolah/Madrasa

Jenis pekerjaan yang dilakukan oleh seorang teknisi laboratorium dan laboran dapat meliputi pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut:

- 1) menyiapkan alat-alat untuk percobaan siswa dan demonstrasi oleh guru atau siswa,
- 2) memelihara alat-alat dan memeriksa jumlah alat-alat dan bahan,
- 3) memasang dan membongkar alat-alat yang perlu di bongkar dan di pasang, misalnya memasang dan membongkar tangki gelombang,
- 4) menyiapkan larutan,
- 5) memelihara tumbuhan dan hewan yang perlu dipelihara untuk keperluan pelajaran biologi,
- 6) membantu guru di laboratorium,
- 7) Memeriksa keadaan alat-alat dan memisahkan alat-alat yang baik dan yang rusak dan melaporkan keadaan seperti itu kepada penanggung jawab laboratorium,
- 8) memperbaiki alat-alat sampai tingkat kesulitan tertentu dan membuat alat-alat sederhana yang dapat dibuat menggunakan perkakas yang tersedia di bengkel atau di laboratorium,

- 9) memeriksa ketersediaan bahan-bahan habis pakai dan mengusulkan pengadaannya/pembeliannya, jika dipandang perlu,
- 10) mengadministrasi alat dan bahan, yaitu mencatat penerimaan dan pengeluaran alat.

2.1.9 Penyimpanan alat dan bahan laboratorium biologi

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 (Afwah, 2012: 16).

Berdasarkan Direktorat jendral pendidikan menengah kementerian pendidikan dan kebudayaan, penyimpanan alat dan bahan praktikum sebagai berikut:

1) Penyimpanan alat

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan di laboratorium biologi memerlukan perlakuan khusus sesuai sifat dan karakteristik masing-masing. Perlakuan yang salah dalam membawa, menggunakan dan menyimpan alat dan bahan di laboratorium Biologi dapat menyebabkan kerusakan alat dan bahan. Hal tersebut di atas dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja serta dapat menimbulkan penyakit akibat kerusakan bahan yang digunakan. Cara memperlakukan alat dan bahan di laboratorium Biologi secara tepat dapat menentukan keberhasilan dan kelancaran kegiatan. Dalam penyimpanan alat hendaknya dibedakan antara alat-alat yang sering digunakan, alat-alat yang boleh diambil sendiri oleh siswa dan alat-alat yang mahal harganya. Prinsip yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan alat dan bahan di laboratorium Biologi adalah:

- a. Aman,
- b. Mudah dicari,
- c. Mudah dicapai/diambil.

2) Penyimpanan bahan

Menyiapkan bahan-bahan kimia hendaknya jangan sembarangan. Penyimpanan masing-masing golongan bahan kimia ini disesuaikan dengan

keadaan laboratorium, susunan laboratorium, dan fasilitas ruanga. Zat-zat yang sering dipakai dan di dapat diambil sendiri oleh siswa dapat disimpan di dalam laboratorium, diluar lemari. tetapi jika masalah keamanan dan disiplin diragukan, jumlah zat-zat yang ada diluar lemari supaya di batasin. Cara menyimpan bahan kimia harus memperhatikan kaidah penyimpanan, seperti halnya pada penyimpanan alat laboratorium. Sifat masing-masing bahan harus diketahui sebelum melakukan penyimpanan, seperti :

- 1) bahan yang dapat bereaksi dengan kaca sebaiknya disimpan dalam botol plastik,
- 2) bahan yang dapat bereaksi dengan plastik sebaiknya disimpan dalam botol kaca,
- 3) bahan yang dapat berubah ketika terkena cahaya matahari langsung,sebaiknya disimpan dalam botol gelap dan diletakan dalam lemari tertutup. Sedangkan bahan yang tidak mudah rusak oleh cahaya matahari secara langsung dapat disimpan dalam botol berwarna bening,
- 4) bahan berbahaya dan bahan korosif sebaiknya disimpan terpisah dari bahan lainnya,
- 5) penyimpanan bahan sebaiknya dalam botol induk yang berukuran besar dan dapat pula menggunakan botol berkran. Pengambilan bahan kimia dari botol sebaiknya secukupnya saja sesuai kebutuhan praktikum pada saat itu. Sisa bahan praktikum disimpan dalam botol kecil, jangan dikembalikan pada botol induk. Hal ini untuk menghindari rusaknya bahan dalam botol induk karena bahan sisa praktikum mungkin sudah rusak atau tidak murni lagi,
- 6) bahan disimpan dalam botol yang diberi symbol karakteristik masing-masing bahan.

3) Keamanan dan Keselamatan Laboratorium Biologi

Keamanan dan keselamatan laboratorium, serta keselamatan kerja di laboratorium merupakan factor penting dalam pengelolaan (manajemen) laboratorium. Hal ini perlu perhatian dari penanggung jawab kegiatan laboratorium. Penanggung jawab pelaksana tidak boleh membiarkan praktikan melakukan kegiatan tanpa pengawasan dan bimbingannya, terutama kepada

murid-murid yang masih hijau dalam melaksanakan praktikum di laboratorium (Ahmad, 2011: 13).

Berbagai jenis kecelakaan dapat terjadi dilaboratorium sekolah. Menurut Kertiasa *dalam* afwah (2012) jenis-jenis kecelakaan yang dapat terjadi di laboratorium sekolah di antaranya:

- a. terluka, disebabkan terkena pecahan kaca dan /atau tertusuk oleh benda-benda lain,
- b. terbakar, di sebabkan tersentuh api atau benda panas lain, dan oleh bahan kimia tertentu seperti fosfor,
- c. terkena racun (keracunan). Keracunan ini terjadi karena bekerja menggunakan zat beracun yang secara tidak sengaja dan/atau kecerobohan masuk ke dalam tubuh. Perlu diketahui bahwa beberapa jenis zat beracun dapat masuk kedalam tubuh melalui kulit,
- d. terkena zat korosif seperti berbagai jenis asam, misalnya asam sulfat pekat, asam format, atau berbagai jenis basa seperti natrium hidroxida, kalium hidroksida, dan larutan ammonia dalam air,
- e. terkena radiasi sinar berbahaya, seperti sinar dari zat radioaktif (jika disekolah tersedia zat seperti itu), sinar X, dan sinar ultraviolet,

Selanjutnya untuk menjaga kesehatan dan keselamatan kerja dilaboratorium, sampah atau limbah harus dibuang karena ada yang dapat mencemari lingkungan da nada yang tidak. Menurut Kertiasa *dalam* afwah (2012) yang paling bermasalah ialah limbah zat-zat kimia dan mungkin juga organisme (mikroba) yang membahayakan kesehatan manusia. Meskipun demikian pembuangan limbah, apapun sifatnya, beracun atau tidak beracun, perlu dilakukan berhati-hati. Jenis-jenis yang mungkin ada diantaranya: pecahan kaca, sampah berupa zat padat basah, misalnya kertas filter, plastik, bahan-bahan hayati seperti sisa-sisa pembedahan, kotoran hewan, dan sisa-sisa tumbuhan.

Selain itu, hal yang harus dihindari adalah kebakaran, kebakaran dapat terjadi dimanapun. Hal-hal yang perlu diketahui sehubungan dengan kebakaran diantaranya: hakikat api, klasifikasi api, asas pokok memadamkan api, memilih jenis pemadam.

Berdasarkan kriteria efektivitas pemanfaatan laboratorium IPA, maka dapat diketahui bahwa efektivitas pemanfaatan laboratorium IPA dapat ditinjau dari segi pemanfaatan fungsi laboratorium IPA dan pemanfaatan alat laboratorium IPA. Adapun kriteria tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Efektivitas Pemanfaatan Fungsi Laboratorium IPA

Efektivitas pemanfaatan fungsi laboratorium IPA merupakan ukuran sejauh mana fungsi-fungsi laboratorium IPA dilaksanakan dalam kegiatan praktikum. Adapun indikator efektivitas pemanfaatan fungsi laboratorium IPA menurut Richard *dalam* Darmawan (2014: 13) dapat dilihat dari tiga aspek sebagai berikut:

1) Memperkuat pemahaman siswa melalui aplikasi teori ke dalam praktikum

Laboratorium IPA berfungsi untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap materi-materi yang dipraktikkan. Adapun kriteria bahwa laboratorium IPA dapat memperkuat pemahaman siswa adalah sebagai berikut:

- a) laboratorium IPA (laboratorium biologi, kimia, dan fisika) digunakan untuk kegiatan praktikum,
- b) peserta didik dapat mengaplikasikan teori IPA ke dalam praktikum,
- c) peserta didik mendapatkan kejelasan konsep serta pemahaman materi,
- d) tercapainya kompetensi dasar mata pelajaran IPA melalui pemanfaatan laboratorium IPA,
- e) terdapat sistem pengawasan dan pengendalian yang bersifat mendidik.

2) *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.

3) Melatih keterampilan siswa dalam melakukan eksperimen

Keterampilan eksperimen diartikan sebagai keterampilan yang dimiliki oleh ilmuwan IPA dalam memperoleh pengetahuan dan mengkomunikasikan hasil perolehannya (Khaerudin dan Sujiono Eko Hadi, 2005: 32). Keterampilan siswa

dalam melakukan eksperimen meliputi keterampilan merencanakan praktikum, keterampilan melakukan percobaan, dan keterampilan pencatatan terhadap gejala yang muncul selama praktikum.

2.2 Penelitian yang Relevan

Dalam penulisan proposal ini peneliti menggali informasi dari penelitian penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan atau kelebihan yang sudah ada. Selain itu, peneliti juga menggali informasi dari buku-buku maupun skripsi dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah.

Hasil pengamatan yang dilakukan oleh Anggraeni, Retnoningsih, Herlina (2013) dalam penelitian tindakan atau *action research* yang berjudul “Pengelolaan Laboratorium Biologi untuk Menjunjung Kinerja Pengguna Dan Pengelola Laboratorium Biologi SMA Negeri 2 Wonogiri Tahun Ajaran 2011/2012” dapat disimpulkan bahwa Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa perbaikan pengelolaan laboratorium biologi mampu menunjang kinerja pengguna dan pengelola laboratorium. Biologi SMA Negeri 2 Wonogiri. Rata-rata kinerja guru sebesar 95%, kinerja siswa 82% dan kinerja pengelola 94%.

Hasil pengamatan yang dilakukan oleh Mastika, Adnyana dan Setiawan (2014) dalam penelitian deskriptif yang berjudul “Analisis Standarisasi Laboratorium Biologi dalam proses pembelajaran di SMA Negeri kota Denpasar”, dapat disimpulkan bahwa kondisi daya dukung fasilitas alat-alat laboratorium IPA/Biologi yang ada di kota Denpasar menunjukkan bahwa kondisinya sangat baik yakni berada pada interval 90 % artinya daya dukung alatnya sangat baik, segi manajemen pengelolaan laboratorium SMA Negeri kota Denpasar semuanya tergolong sangat baik berada pada interval 86.04 % sedangkan untuk efektifitas dalam pemanfaatan ruang laboratorium yang ada di kota Denpasar menunjukkan sangat berada pada interval 85.12%. Laboratorium Biologi SMA Negeri kota Denpasar telah sangat baik dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran biologi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Afwah (2012) yang berjudul “Pengelolaan Laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Demak dan SMA Negeri 3 Demak” dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran Biologi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata tingkat pengelolaan laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Demak dan SMA Negeri 3 Demak berdasarkan tingkat pengelolaan laboratorium yang meliputi desain laboratorium, administrasi laboratorium, pengelolaan laboratorium serta penyimpanan alat dan bahan laboratorium berturut-turut sebesar 94%. Laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Demak dan SMA 3 Demak telah baik dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran Biologi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Safitri (2017) yang berjudul “Analisis Standarisasi Laboratorium Biologi dalam Proses Pembelajaran di SMA Negeri Se-Kecamatan Marpoyan Damai di Pekanbaru Tahun Ajaran 2016/2017” dapat disimpulkan bahwa analisis standarisasi laboratorium biologi dalam proses pembelajaran di SMA Negeri Se-Kecamatan Marapoyan Damai di Pekanbaru tahun ajaran 2016/2017 dikategorikan sangat baik dengan nilai persentase sebesar 88,1%. Hal ini terbukti dari hasil persentase angket yang telah dijawab oleh semua responden. Data daya dukung sarana dan prasarana laboratorium dikatakan baik dengan persentase nilai sebesar 84,9%. Adapun hasil persentase analisis standarisasi laboratorium biologi dalam proses pembelajaran di SMA Negeri Se-kecamatan Marpoyan Damai Pekanbaru dimulai dari SMAN 4 memperoleh hasil persentase 84,9% dapat dikategorikan baik dan SMAN 5 Pekanbaru memperoleh hasil persentase 88,1% dapat dikategorikan sangat baik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Indriastuti, Herlina, Widiyaningrum (2013) yang berjudul “Kesiapan Laboratorium Biologi Dalam Menunjang Kegiatan Praktikum SMA Negeri Di Kabupaten Brebes” dapat disimpulkan bahwa kesiapan laboratorium biologi pada lima sampel Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Brebes mengacu Permendiknas No.24 Tahun 2007 dapat disimpulkan bahwa laboratorium biologi SMA Negeri di Kabupaten Brebes termasuk kategori siap dalam menunjang kegiatan praktikum dengan rata-rata tingkat kesiapan sebesar 73,29%.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rohilawati (2015) yang berjudul “Pengelolaan Laboratorium Biologi di SMAN Kota Pekanbaru tahun ajaran 2014/2015” dapat disimpulkan bahwa tingkat pengelolaan laboratorium biologi di SMAN Kota Pekanbaru tahun ajaran 2014/2015 memiliki persentase 83.74% berada pada kategori efektif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat pengelolaan laboratorium biologi di SMAN Pekanbaru rata-rata sudah memenuhi standar yang ditentukan oleh Permendiknas No 26.Tahun 2008.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2018) dengan judul “Profil laboratorium dan kompetensi guru pengelola laboratorium IPA/Biologi SMAS Kec.Bukit Raya dan Kec. Rumbai Pesisir tahun ajaran 2017/2018” dapat disimpulkan bahwa profil laboratorium biologi memiliki persentase 69,58% pada kategori lengkap. Untuk sarana memiliki persentase tertinggi pada media pendidikan yang memperoleh 100% dengan kategori sangat lengkap.Tingkat pengelolaan laboratorium memiliki persentase 70.74% berada pada kategori kompeten.Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa profil laboratorium dan kompetensi guru pengelola laboratorium IPA/Biologi memiliki rata-rata yang sudah memenuhi standar yang ditentukan oleh Permendiknas no 24 tahun 2007 dan Permendiknas no.26 tahun 2008.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kumala (2018) dengan judul “Profil pelaksanaan praktikum dan analisis kesesuaian antara tuntutan Permendiknas No. 24 tahun 2007 dengan kondisi faktual laboratorium IPA di SMPN Pekanbaru tahun ajaran 2017/2018” dapat disimpulkan bahwa profil pelaksanaan praktikum di SMP Negeri Pekanbaru memiliki persentase 85.55% dengan kategori baik. Sedangkan analisis kesesuaian antara tuntutan permendiknas no 24 tahun 2007 dengan kondisi faktual laboratorium IPA memiliki persentase rata-rata 64.41% dengan kategori baik.