

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teoritik

1. Laboratorium

Laboratorium merupakan salah satu sarana prasarana yang harus disediakan oleh penyelenggara sekolah untuk menunjang kegiatan belajar mengajar.

Hal tersebut tercantum dalam PP no. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan yang dijelaskan pada bab 2 pasal 2 tentang lingkup Standar nasional Pendidikan yang meliputi:

- a. Standar isi
- b. Standar proses
- c. Standar kompetensi lulusan
- d. Standar pendidikan dan tenaga kependidikan
- e. Standar sarana dan prasarana
- f. Standar pengelolaan
- g. Standar pembiayaan
- h. Standar penilaian pendidikan.¹

Selanjutnya standar sarana dan prasarana sekolah SMA/MA dijelaskan dalam peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 24 Tahun 2007 yang terdiri dari 3 pasal yang berbunyi:

¹PP no. 19 Tahun 2005

Pasal 1

- (1) Standar sarana dan prasarana untuk sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah (SD/MI), sekolah menengah pertama/madrasah tsanawiyah (SMP/MTs), dan sekolah menengah atas/madrasah aliyah (SMA/MA) mencakup kriteria minimum prasarana.
- (2) Standar sarana dan prasarana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum pada peraturan menteri ini.

Pasal 2

Penyelenggara pendidikan bagi satu kelompok pemukiman dan terkecil penduduknya kurang dari 1000 (seribu) jiwa dan yang tidak dapat dihubungkan dengan kelompok lain dalam jarak tempuh 3 kilometer melalui lintasan jalan kaki yang tidak membahayakan dapat menyimpangi standar sarana dan prasarana sebagaimana diatur dalam peraturan menteri ini.

Pasal 3

Peraturan menteri ini berlaku pada tanggal ditetapkan.²

a. Pengertian Laboratorium

Secara etimologi kata “laboratorium” berasal dari kata latin yang berarti “tempat bekerja” dan dalam perkembangannya kata “laboratorium” mempertahankan kata aslinya yaitu “tempat bekerja”, akan tetapi khusus untuk keperluan penelitian ilmiah.³

- (1) Menurut W.J.S. Poerwadarminta, dalam kamus umum Bahasa Indonesia mengatakan bahwa: Laboratorium adalah tempat untuk mengadakan percobaan (penyelidikan dan sebagainya) segala sesuatu yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia,

²Permendiknas No. 24 Tahun 2007

³Nyoman Kertiassa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, (Bandung: Puduk Scientific, 2006), hlm. 1.

dan sebagainya. Sedangkan laboran adalah orang (ahli ilmu kimia dan sebagainya) yang bekerja di laboratorium.⁴

- (2) Menurut A S Hornby, *laboratory is a room or building used scientific research , experiments, testing, etc.*⁵ Laboratorium adalah ruangan atau bangunan yang digunakan penelitian ilmiah, eksperimen, pengujian, dll.
- (3) Dalam kamus Cambridge Advanced Learner's Dictionary, laboratorium atau *laboratory is a room or building with scientific equipment for teaching science, or a place where chemicals or medicines produced.*⁶ Laboratorium adalah ruang atau bangunan dengan peralatan ilmiah untuk melakukan tes ilmiah atau untuk mengajar ilmu pengetahuan, atau tempat dimana bahan kimia atau obat-obatan yang diproduksi.
- (4) Menurut Dr. Abdul Kahfi Assidiq, M.Sc dalam kamus Biologi, laboratorium adalah ruang kerja khusus untuk percobaan-percobaan ilmiah yang dilengkapi dengan peralatan tertentu.⁷
- (5) Menurut Nuryani R, Laboratorium adalah suatu tempat dimana percobaan dan penyelidikan dilakukan. Dalam pengertian sempit, laboratorium sering diartikan sebagai ruang

⁴Saleh H. Emha, dkk, *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2002), hlm. 6

⁵A S Hornby, *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, (Oxford University Press, 2010), cet-8, hlm 829.

⁶Cambridge University Press, *Cambridge Advanced Learner's Dictionary*, (Singapore: Green Gian Press, 2008), hlm 799.

⁷Abdul Kahfi Assidiq, *Kamus Biologi*, (Yogyakarta: Panji Pustaka, 2008), hlm 391.

atau tempat yang berupa gedung yang dibatasi oleh dinding dan atap yang didalamnya terdapat sejumlah alat dan bahan praktikum.⁸

Menurut kegunaannya, laboratorium dibagi menjadi dua jenis yaitu laboratorium pembelajaran (*classroom laboratory*) dan laboratorium penelitian (*research laboratory*).⁹ Laboratorium pembelajaran mempunyai ukuran yang lebih besar dari laboratorium penelitian.¹⁰ Laboratorium pembelajaran bisa disebut juga dengan laboratorium sekolah yang didesain untuk proses belajar mengajar, praktikum dan kegiatan lain yang mendukung proses pembelajaran.

Laboratorium sekolah merupakan tempat atau lembaga tempat peserta didik belajar serta mengadakan percobaan (penyelidikan) dan sebagainya yang berhubungan dengan sains.¹¹ Dengan begitu kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar biologi.

Ditinjau dari bidang garapannya, maka laboratorium sekolah/laboratorium pembelajaran dapat dibedakan atas

⁸Nuryani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang, 2005), hlm. 137

⁹Anti Damayanti dan Isma Kurniatanty, *Manajemen & Teknik Laboratorium*, (Yogyakarta: Prodi Biologi, Fakultas Saintek, UIN SUKA, 2008), hlm 2.

¹⁰Anti Damayanti dan Isma Kurniatanty, *Manajemen & Teknik Laboratorium*, hlm 1.

¹¹M. Saleh H. Emha, dkk, *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*, hlm 7.

beberapa jenis, yaitu laboratorium IPA, Laboratorium Biologi, laboratorium Kimia, Laboratorium Perpustakaan, Laboratorium Bahasa, dan lain-lain.¹² Yang mana tiap-tiap laboratorium sangat membantu dalam proses belajar mengajar.

b. Fungsi Laboratorium

Adapun fungsi dari ruangan laboratorium antara lain sebagai berikut:

- 1) Sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran biologi secara praktek yang memerlukan peralatan khusus.¹³
- 2) Sebagai tempat yang dapat mendorong semangat peserta didik untuk memperdalam pengertian dari suatu fakta yang diselidiki atau diamati.¹⁴
- 3) Tempat display atau pameran.¹⁵
- 4) Sebagai tempat bagi siswa untuk belajar memahami karakteristik alam dan lingkungan melalui optimalisasi keterampilan proses serta mengembangkan sikap ilmiah.¹⁶

¹²M. Saleh H. Emha, dkk, *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*, hlm 8

¹³Permendinas No. 24 Tahun 2007.

¹⁴ M. Saleh H. Emha, dkk, *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*, hlm. 7.

¹⁵Koesmaji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*. (Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI,2004), hlm 43.

¹⁶ 10303508, “*Pentingnya Pengelolaan Laboratorium Sekolah*”, <http://www.diknas-padang.org>. Diakses pada tanggal 27/3/2014

- 5) Sebagai tempat siswa berlatih menerapkan keterampilan proses sesuai dengan tuntutan pembelajaran Biologi yang mengutamakan proses selain produk.¹⁷
- 6) Memberikan kelengkapan bagi pelajaran teori yang diterima sehingga antara teori dan praktek bukan merupakan dua hal yang terpisah, melainkan dua hal yang merupakan suatu kesatuan. Keduanya saling mengkaji dan saling mencari dasar.¹⁸

c. Pengelolaan Laboratorium

Pengelolaan laboratorium bertujuan untuk mengelola laboratorium agar pemanfaatannya lebih optimal.¹⁹

1) Desain ruang laboratorium

Bentuk ruang laboratorium siswa sebaiknya bujur sangkar. Bentuk bujur sangkar memungkinkan jarak antara guru dan siswa dapat lebih dekat sehingga memudahkan kontak guru dan siswa.²⁰

Ketentuan ruang laboratorium Biologi menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007 yaitu rasio minimum ruang laboratorium Biologi 2,4 m²/peserta didik, untuk rombongan belajar kurang

¹⁷Nuryani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm 147.

¹⁸Mustaji, Laboratorium: Perspektif Teknologi Pembelajaran, Disajikan dalam Workshop Penyusunan Panduan Penggunaan Laboratorium di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surabaya pada hari Rabu, 23 Desember 2009.

¹⁹Nuryani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 147.

²⁰Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm 11.

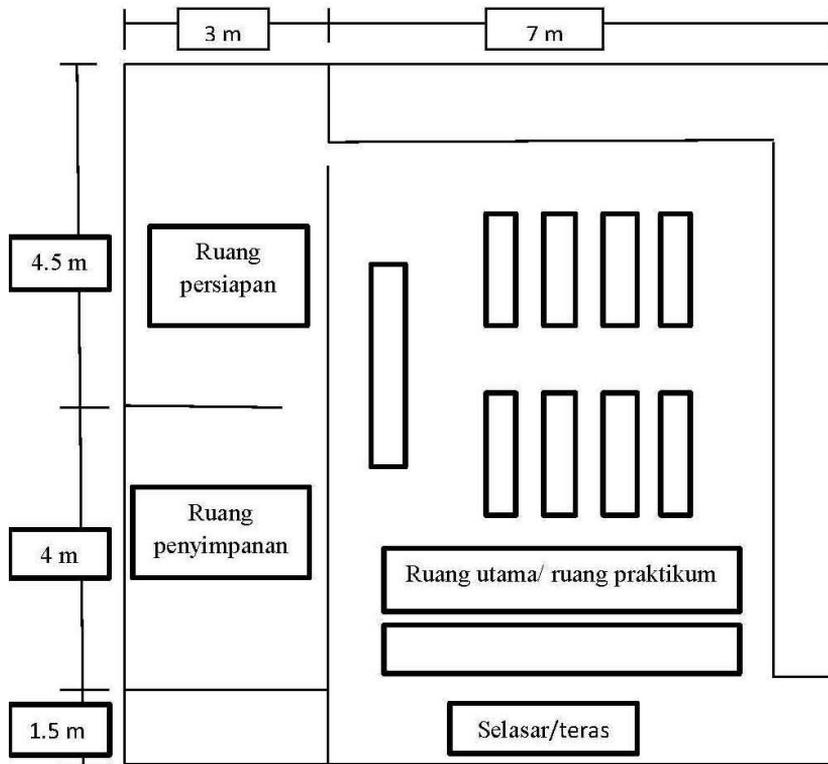
dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48 m² termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m². Lebar minimum ruang laboratorium Biologi 5 m².²¹

Menurut Koesmadji, sebuah laboratorium dengan ukuran lantai seluas 100m² dapat digunakan oleh sekitar 40 siswa, dengan rasio setiap siswa menggunakan tempat seluas 2,5 m² dari keseluruhan luas laboratorium.²² Apabila kita lihat desain laboratorium menurut Koesmadji dan desain laboratorium menurut Permendiknas, persamaan dari keduanya adalah rasio setiap siswa dalam menggunakan tempat di laboratorium ± sekitar 2,5 m².

Berikut contoh denah ruang laboratorium sekolah:

²¹Permendiknas No. 24 Tahun 2007.

²² Koesmaji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 40



Gambar 2.1 Contoh Desain Laboratorium²³

Jika keadaan tidak memungkinkan sekolah untuk membangun jenis-jenis ruangan tersebut diatas, maka guru dapat memutuskan sendiri ruangan-ruangan yang disebut diatas dengan mempertimbangkan dana yang tersedia. Selanjutnya sebagai tempat pembelajaran Ilmu

²³Nuryani R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang, 2005), hlm. 139.

Pengetahuan Alam, laboratorium membutuhkan beberapa fasilitas antara lain:

(a) Fasilitas umum

Fasilitas umum merupakan fasilitas yang dapat digunakan oleh semua pemakai laboratorium, contohnya: penerangan, ventilasi, air, bak cuci, aliran listrik, gas.

(b) Fasilitas khusus

Fasilitas khusus berupa peralatan mebelair, contohnya meja siswa, meja guru, kursi, papan tulis, lemari alat, lemari bahan, dan ruang timbang, lemari asam, perlengkapan P3K, pemadam kebakaran dll.²⁴

Pemakai laboratorium hendaknya memiliki tata letak atau layout bangunan laboratorium. Bangunan laboratorium tidak sama dengan bangunan kelas.²⁵ Dalam pembangunan laboratorium membutuhkan perencanaan dan pertimbangan yang matang terutama dalam kesesuaian letaknya terhadap ruangan lain. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menempatkan laboratorium sekolah antara lain:

(a) Letak relatif terhadap ruang-ruang yang lain

Menurut Kertiasa, idealnya jika semua ruang laboratorium yang ada berlokasi di tengah-tengah

²⁴ Koesmadji, W, dkk, *Teknik Laboratorium*, hlm. 45

²⁵ Koesmadji, W, dkk, *Teknik Laboratorium*, hlm. 42

ruang kelas yang lain dan merupakan satu blok bangunan sains.²⁶ Lokasi laboratorium harus mudah dijangkau untuk pengontrolan dan memudahkan tindakan lainnya misalnya apabila terjadi kebakaran, mobil kebakaran harus dapat menjangkau bangunan laboratorium.²⁷

- (b) Letak berkaitan dengan arah datangnya cahaya matahari

Ruang laboratorium memerlukan intensitas penerangan yang lebih besar dari pada ruang kelas biasa. Ini disebabkan di dalam laboratorium banyak dilakukan kegiatan mengamati yang memerlukan kemampuan penglihatan yang lebih baik dari pada di dalam kelas biasa.²⁸ Laboratorium Biologi sangat memerlukan cahaya matahari untuk membantu penerangan pada mikroskop, apabila mikroskop tidak dilengkapi lampu penerangan yang menyatu dengan mikroskop.²⁹ Setidaknya ruang laboratorium mempunyai jarak yang cukup jauh (minimal 3 m)

²⁶ Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, (Bandung: Pidak Scientific, 2006), hlm 23.

²⁷ Koesmadji, W, dkk, *Teknik Laboratorium*, hlm. 42

²⁸ Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 30

²⁹ Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 24.

dengan bangunan lain untuk memperoleh ventilasi dan penerangan yang baik.

2) Administrasi Laboratorium

Menurut Susilowati, ada beberapa jenis pengadministrasian dalam pengelolaan laboratorium yang meliputi:

- a) Bangunan/ ruangan laboratorium
- b) Fasilitas umum laboratorium
- c) Peralatan dan bahan
- d) Ketenagakerjaan laboratorium
- e) Kegiatan laboratorium.³⁰

Inventarisasi juga harus memuat sumber alat dan bahan diperoleh (tahun berapa diperoleh). Inventarisasi bertujuan untuk:

- a) Mencegah kehilangan dan penyalahgunaan
- b) Mengurangi biaya operasional
- c) Meningkatkan proses pekerjaan dan hasilnya
- d) Meningkatkan kualitas kerja
- e) Mencegah pemakaian berlebihan
- f) Meningkatkan kerjasama³¹

3) Pengelolaan penyelenggara laboratorium

³⁰Susilowati, "Administrasi dan Inventarisasi Laboratorium" staff.uny.ac.id.../administrasi-dan-pengelolaan-laboratorium-ipa-pdf. Diakses pada tanggal 20/2/2014.

³¹Marham Sitorus dan Ani Sutiani, *Laboratorium Kimia(Pengelolaan dan Manajemen)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013. Hlm. 6.

Dalam pengelolaan laboratorium sudah ditetapkan oleh menteri pendidikan nasional republik indonesia nomor 26 tahun 2008 tentang standar tenaga laboratorium sekolah/madrasah yang terdiri dari 3 pasal. Yaitu:

Pasal 1

- a) Standar tenaga laboratorium sekolah/madrasah mencakup kepala laboratorium madrasah, teknisi laboratorium sekolah/madrasah, dan laboran sekolah/madrasah
- b) Untuk dapat diangkat sebagai tenaga laboratorium sekolah/madrasah, seseorang wajib memenuhi standar tenaga laboratorium sekolah/madrasah yang berlaku secara Nasional.
- c) Standar tenaga laboratorium sekolah/madrasah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam lampiran peraturan menteri ini.

Pasal 2

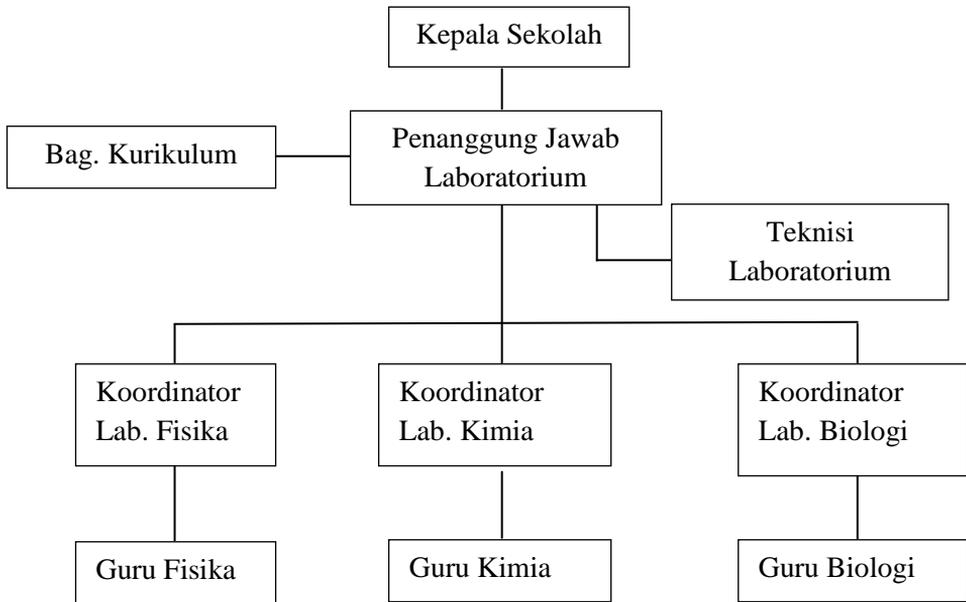
Penyelenggara sekolah/ madrasah wajib menerapkan standar tenaga laboratorium sekolah/madrasah sebagaimana diatur dalam peraturan Menteri ini ditetapkan.

Pasal 3

Peraturan menteri ini berlaku pada tanggal ditetapkan.³²

³²Permendiknas no.26 tahun 2008 pasal 1 dan 2.

Adapun struktur organisasi laboratorium IPA di SMA/MA dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2:
Bagan Struktur Organisasi Pengelolaan Laboratorium³³

Pada umumnya kegiatan guru sehari-hari adalah mengajar, memeriksa hasil pekerjaan siswa, dan mempersiapkan diri untuk mengajar, termasuk melakukan kegiatan di laboratorium. Seperti bagan di atas ada beberapa nama untuk tenaga bantu di laboratorium diantaranya adalah:

³³Koesmaji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*. hlm. 47.

(a) Teknisi Laboratorium

Teknisi laboratorium adalah orang yang mendapatkan pendidikan pasca SMA jurusan sains dan matematik selama 1, 2, dan 3 tahun (diploma 1, 2, dan 3) dalam membantu guru melakukan pekerjaan di laboratorium.³⁴

Kualifikasi teknisi laboratorium sekolah/madrasah telah ditetapkan dalam peraturan menteri pendidikan sekolah sebagai berikut:

- (1) Minimal lulusan diploma dua (D2) yang relevan dengan peralatan laboratorium, yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi yang ditetapkan oleh pemerintah.
 - (2) Memiliki sertifikat teknisi laboratorium sekolah/madrasah dari perguruan tinggi atau lembaga lain yang ditetapkan oleh pemerintah.³⁵
- (b) Asisten Laboratorium/ Laboran

Orang (ahli ilmu kimia dan sebagainya) yang bekerja di laboratorium.³⁶ Kualifikasi laboran juga telah ditetapkan pada peraturan menteri pendidikan Nasional nomor 26 tahun 2008 sebagai berikut:

- (1) Minimal lulusan program diploma satu (D1) yang relevan dengan jenis laboratorium, yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi yang ditetapkan oleh pemerintah.

³⁴ Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 35.

³⁵Permendiknas No. 26 tahun 2008.

³⁶Saleh H. Emha, dkk, *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*, hlm. 6 .

(2) Memiliki sertifikat laboran sekolah/madrasah dari perguruan tinggi yang ditetapkan oleh pemerintah.³⁷

4) Penyimpanan alat dan bahan laboratorium

(a) Penyimpanan alat laboratorium

Setelah alat-alat laboratorium digunakan, perlu diusahakan adanya pemeliharaan dan penyimpanan yang sesuai. Dengan pemeliharaan dan penyimpanan alat yang baik dapat memperpanjang usia penggunaan alat-alat tersebut.³⁸ Setiap alat yang ada di laboratorium harus disertai dengan SOP (*Standard Operational Procedure*) atau buku petunjuk operasi (*manual operation*).³⁹

Alat-alat laboratorium sekolah dapat dikategorikan menjadi 2 kelompok, yaitu:

(1) Alat-alat dari gelas

Kaca (gelas) sering dianggap zat yang mulia karena tidak mudah mengalami korosi.⁴⁰

(2) Alat-alat dari logam

Bila suatu alat terbuat dari besi, atau sebagian pelengkap alat terbuat dari besi, maka

³⁷Permendiknas No. 26 Tahun 2008.

³⁸Koesmaji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*. hlm. 21

³⁹Anti Damatanti Hamdani dan Isma Kurniatanty, *Manajemen & Teknik Laboratorium*, (Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga), 2008. Hlm. 3

⁴⁰ Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm 47.

tidak boleh disimpan berdekatan dengan zat kimia, terutama yang bersifat korosif. Bahan besi dengan asam akan cepat berkarat.⁴¹

(3) Alat-alat bergerak

Pada alat-alat bergerak ada bagian-bagian alat yang bergesekan satu sama lain, seperti roda dengan poros, ulir dengan ulir, dan gerigi dengan gerigi. Agar tidak mudah aus, bagian-bagian yang bergesekan ini secara periodik harus diberi pelumas.⁴² Dengan demikian akan memperpanjang umur alat-alat tersebut.

(b) Penyimpanan bahan laboratorium

Mengingat sering terjadinya kecelakaan dalam kegiatan di laboratorium, maka dalam penyimpanan bahan-bahan laboratorium harus di bedakan.

Menurut Koesmaji, penyimpanan bahan kimia secara umum dapat dibagi menjadi 3 cara, yaitu:

- (1) Secara alfabet (*Alphabetical Method*) botol-botol disimpan berdasarkan urutan huruf secara alfabet.

⁴¹Budimarwanti, *Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Kimia*, http://staf.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/Pengelolaan_Alatt_dan_Bahan_di_Laboratorium_kimia.pdf. Diakses pada tanggal 21 Mei 2014

⁴² Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 48.

- (2) Berdasarkan golongan (*Family Method*), botol-botol bahan disusun berdasarkan klasifikasi sistem periodik, misalnya semua golongan alkali dikelompokkan bersama, demikian juga alkali tanah dsb.
- (3) Secara kelompok (*Group Method*), botol-botol bahan disusun berdasarkan urutan dalam analisis kualitatif, yaitu perak, temah hitam dan garam-garam merkuri dikelompokkan bersama.⁴³

d. Aktivitas laboratorium (praktikum)

Berdasarkan terminologinya, praktikum diartikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang memungkinkan seseorang (siswa) menerapkan keterampilan atau mempraktikkan sesuatu.⁴⁴ Dalam melakukan kegiatan laboratorium bukan hanya kemampuan yang berkaitan dengan keterampilan memanipulasi alat saja yang dilatihkan, tetapi sikap terhadap inkuiri ilmiah justru perlu mendapatkan tekanan.⁴⁵

Pembelajaran di laboratorium merupakan proses pembelajaran termahal di antara proses pembelajaran yang

⁴³ Seperti dikutip oleh Koesmaji, W, dkk, Teknik Laboratorium, hlm. 33

⁴⁴ Agung, W, Subiantoro, *Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA*, makalah disampaikan dalam acara “Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan”. (Yogyakarta: FMIPA UNY)

⁴⁵ http://file.upi.edu/Direktori/.../JUR.../inquiry_dan_praktikum_eva_dik.pdf. Diakses pada tanggal 3 Juni 2014.

lain.⁴⁶ Dimana laboratorium merupakan tempat untuk melakukan berbagai aktivitas atau kegiatan praktikum/percobaan maupun penelitian (riset).

Praktikum laboratorium merupakan salah satu bagian yang penting dalam pembelajaran sains. Tentunya keberhasilan praktikum ini harus ditunjang oleh beberapa faktor diantaranya kompetensi guru dalam proses pembelajaran sains, pengelolaan laboratorium, sarana dan prasarana yang diperlukan dalam praktikum.⁴⁷

Dalam buku Strategi Belajar Mengajar, Woolnough & Allshop, mengemukakan empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum sains. Pertama, praktikum membangkitkan motivasi belajar sains. Kedua, praktikum mengembangkan ketrampilan dasar melakukan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang materi pelajaran.⁴⁸

Bekerja di laboratorium tidaklah sama dengan bekerja di tempat lain. Bekerja di laboratorium memerlukan keterampilan-keterampilan, kecermatan, dan kehati-hatian yang cukup tinggi.⁴⁹ Keselamatan kerja dan kegiatan

⁴⁶E-Book: -----, *Pembelajaran di Laboratorium*, (Yogyakarta: Universitas Gajah Mada, 2005), hlm. 3.

⁴⁷Bambang Sumintono, dkk, "Pengajaran Sains dengan Praktikum Laboratorium: Perspektif Dari Guru-Guru Sains SMPN di Kota Cimahi", *Jurnal*. Fakultas Pendidikan, Universitas Teknologi Malaysia.

⁴⁸Nuryani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 135-136.

⁴⁹Koesmadji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 67.

praktikum merupakan dua sisi yang tidak dapat dipisahkan. Dua hal tersebut merupakan satu kesatuan yang sama pentingnya untuk diperhatikan dan dilaksanakan.⁵⁰

Dalam buku Strategi Belajar Mengajar, Woolnough mengemukakan bahwa bentuk praktikum bisa berupa:

- 1) Latihan, digunakan untuk mendukung aspek pengembangan ketrampilan dasar. Contohnya menggunakan mata, kaca pembesar, dsb.
- 2) Investigasi (penyelidikan), digunakan untuk aspek tujuan kemampuan memecahkan masalah. Contoh praktikum berbentuk investigasi diantaranya bagaimana mendapatkan kecambah dari biji sirsak.
- 3) Bersifat pengalaman, digunakan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi pelajaran. Contohnya mempelajari dan menyayat bagian tumbuhan (bunga/buah).⁵¹
- 4)

Bekerja di Laboratorium mempunyai resiko yang berbahaya bagi yang bekerja. Untuk meminimalisir (*zero accident*) kecelakaan di laboratorium maka para pekerja laboratorium haruslah mengetahui sumber-sumber bahaya, simbol-simbol tanda bahaya dan teknik penggunaan peralatan keselamatan kerja. Laboratorium yang baik harus mempunyai peralatan keselamatan kerja yang harus disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing sesuai jenis laboratoriumnya

⁵⁰ Khamidinal, *Teknik Laboratorium Kimia*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), cet 1, hlm. 2

⁵¹ Nuryani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 136-137.

(kimia, fisika, biologi, laboratorium terapan dan lain-lain).⁵²
Kecelakaan di laboratorium tidak akan terjadi apabila setiap individu sadar dan mengerti bahwa laboratorium itu milik bersama yang harus dijaga dengan meningkatkan disiplin.⁵³

Berdasarkan sifat-sifat bahan kimianya, yang mana sifat-sifat bahan kimia antara lain adalah:

1) Bahan mudah terbakar



Gambar 2.3: Simbol Mudah Terbakar.⁵⁴

Bahan mudah terbakar dapat berwujud gas, cairan yang mudah menguap, atau bahan padat yang dalam bentuk debu dapat meledak (terbakar) jika tercampur atau terdispersi dengan udara.⁵⁵ Syarat penyimpanan untuk bahan yang mudah terbakar antara lain, temperatur dingin dan berventilasi, jauhkan dari sumber api atau panas

⁵²Marham Sitorus dan Ani Sutiani, *Laboratorium Kimia (Pengelolaan dan Manajemen)*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013). Hlm. 19

⁵³E-Book: -----, *Pembelajaran di Laboratorium*, (Yogyakarta: Universitas Gajah Mada, 2005), hlm. 35.

⁵⁴Koesmadji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 31.

⁵⁵ Koesmadji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 24

terutama loncatan api dan bara rokok, dan tersedia alat pemadam kebakaran.⁵⁶

2) Bahan mudah meledak



Gambar 2.4: Simbol Mudah Meledak.⁵⁷

Bahan kimia yang mudah meledak merupakan suatu zat padat atau cair atau campuran keduanya yang karena reaksi kimia dapat menghasilkan gas.⁵⁸

3) Bahan korosif



2.5: Simbol Korosif.⁵⁹

Zat-zat korosif atau kaustik ialah zat-zat yang merusak zat yang dikenainya.⁶⁰

⁵⁶ Budimarwanti, *Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Kimia* Budimarwanti, *Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Kimia*

⁵⁷ Koesmadji, W,dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 31.

⁵⁸ Nuryani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 143

⁵⁹ Koesmadji, W,dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 31.

4) Bahan beracun



2.6: Simbol beracun.⁶¹

Bahan kimia beracun dapat menyebabkan bahaya terhadap kesehatan dan dapat menimbulkan kematian apabila terhirup atau kontak melalui kulit.⁶²

5) Bahan oksidator



2.7: Simbol Oksidator.⁶³

Bahan oksidator dapat menghasilkan oksigen sehingga dapat menyebabkan kebakaran bahan-bahan lain.⁶⁴

⁶⁰ Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 65

⁶¹ Koesmadji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 31.

⁶² Nurani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 142.

⁶³ Koesmadji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 31.

6) Bahan radioaktif



2.8: Simbol Radioaktif.⁶⁵

Dampak radiasi tergantung kepada lamanya waktu radiasi dan intensitas dosis yang digunakan. Radiasi dapat merusak sel hidup. Dampak radiasi bersifat permanen.⁶⁶

Setelah melakukan kegiatan praktikum, maka limbah bahan kimia hendaknya di buang pada tempat yang sudah disediakan, karena apabila langsung di buang ke pembuangan air kotor akan menimbulkan polusi bagi lingkungan.

Pembuangan limbah bisa di di bagi dalam 3 kategori, yaitu:

- 1) Limbah cair yang tidak larut dalam air dan limbah beracun harus dikumpulkan ke dalam botol penampung. Botol penampung ini harus di berikan label yang jelas agar tidak digunakan lagi.
- 2) Limbah padat seperti kertas saring, lakmus, korek api, dan pecahan kaca bisa di buang di tempat sampah yang telah disediakan di ruang laboratorium.
- 3) Sabun, detergen, dan cairan yang tidak berbahaya dalam air bisa di buang langsung melalui saluran air kotor dan dibilas dengan air secukupnya hingga bersih.⁶⁷

⁶⁴ Nurani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 143

⁶⁵ Koesmadji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 31.

⁶⁶ Koesmadji, W, dkk. *Teknik Laboratorium*, hlm. 28

e. Kendala-kendala dalam pengelolaan laboratorium biologi.

Selama ini pengelolaan laboratorium sekolah belum dapat dilakukan sebagaimana mestinya. Bahkan terkesan ruang laboratorium yang dibangun tidak berfungsi. Tidak sedikit ruangan yang dibangun bagi kegiatan laboratorium sekolah ada yang berubah fungsi. Tentu saja hal tersebut sangat disayangkan dan merugikan. Banyak faktor-faktor yang menyebabkan bergesernya laboratorium sebagai tempat untuk mengamati, menemukan, dan memecahkan suatu masalah menjadi ruang kelas atau gudang, antara lain:

- 1) Kurangnya kemampuan dalam mengelola laboratorium sekolah.
- 2) Kurangnya pemahaman terhadap makna dan fungsi laboratorium sekolah serta implikasinya bagi pengembangan dan perbaikan sistem pembelajaran Biologi. Ironisnya keberadaan laboratorium sekolah dianggap membebani sehingga jarang dimanfaatkan sebagaimana mestinya.
- 3) Belum meratanya pengadaan dan penyebaran alat peraga Kit Biologi sehingga menyulitkan bagi pusat kegiatan guru untuk menjalankan fungsi pembinaannya kepada para murid.

⁶⁷Seperti dikutip dalam E-book: “*Pembelajaran di Laboratorium*”, (Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2005), hlm. 42.

- 4) Terbatasnya kemampuan guru dalam penguasaan mata pelajaran.⁶⁸

2. Pembelajaran Biologi

Biologi merupakan bagian dari IPA yang mencakup pengetahuan, proses investigasi/ eksplorasi nilai. Selain itu, Biologi adalah *the fact* yang juga bagian dari kehidupan sehari-hari.⁶⁹ Biologi merupakan ilmu yang sudah cukup tua, karena sebagian besar dari keingintahuan manusia tentang dirinya, tentang lingkungannya, dan tentang kelangsungan hidupnya.⁷⁰ Pembelajaran dengan pendekatan ketrampilan proses merupakan pembelajaran yang ideal bagi pemenuhan tuntutan penerapan proses sains serta sika ilmiah.⁷¹

Dalam pembelajaran Biologi, adanya interaksi antara siswa dan lingkungannya merupakan hal yang tidak dapat dikesampingkan.⁷² Sikap ilmiah, seperti peka atau kritis terhadap lingkungan, rasa ingin tahu, obyektivitas, dan skeptis mendorong seseorang untuk menemukan persoalan dari suatu obyek atau gejala yang dihadapinya. Persoalan ini menjadi dasar untuk melakukan

⁶⁸M. Saleh H. Emha,dkk, *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*, (Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2002), hlm. 14.

⁶⁹Sigit Saptono, *Strategi Pembelajaran Biologi*, (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2011), hlm. 6.

⁷⁰Nuryani R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 12.

⁷¹Agung, W, Subianto, *Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA*, makalah disampaikan dalam acara “Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan”

⁷²Sigit Saptono, *Strategi Pembelajaran Biologi*, hlm. 3.

proses ilmiah, yang terdiri atas proses pengamatan empirik dan penalaran logik.⁷³ Pelajaran berbasis penyidikan (*inquiry*) memberi kesempatan untuk melibatkan siswa yang tertarik pada penelitian ilmiah, mempertajam kemampuan berpikir kritis, membedakan sains dengan psedosains, meningkatkan kesadaran akan pentingnya riset mendasar, dan memanusiaikan citra ilmu. ⁷⁴

The National Science Education Standards (the standards) yang diterbitkan oleh National Research Council (NRC) mendefinisikan inquiry atau penyelidikan adalah:

*A multifaced activity that involves making observation; posing questions; examinig books and other sources of information to see what is already know; planning investigation; reviewing what is already know in light of experimental evidence; using tools to gather, analyze, and interpret data; proposing answers, explanation, and prediction; and communicating the result. Inquiry requires identifiication of assumption, use of critical and logical thinking, and consideration of alternative explanation.*⁷⁵

Kegiatan multifaset yang melibatkan membuat observasi; mengajukan pertanyaan; memeriksa buku-buku dan sumber

⁷³Agung, W, Subiantoro, *Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA*, makalah disampaikan dalam acara “Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan”

⁷⁴ -----, *Buku Pedoman Guru Biologi*, (Jakarta: PT. Indeks Permata Puri Indonesia, 2013), hlm.48.

⁷⁵Martin Shield, *Biologi Inquiries: Standard-Based Lab, Assesments and Discussions Lesson*, (United States of America: Josssey-Bass, 2006), hlm. 2.

informasi lain untuk melihat apa yang sudah diketahui dalam terang bukti eksperimental; menggunakan alat untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data; mengusulkan jawaban, penjelasan, dan prediksi; dan mengomunikasikan hasilnya. Permintaan membutuhkan identifikasi asumsi, penggunaan berfikir kritis dan logis, dan pertimbangan penjelasan alternative.

Menurut Saptono, Prinsip-prinsip yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Biologi antara lain⁷⁶:

a. *Student Centered Learning* (pembelajaran berpusat pada aktivitas siswa)

Pada pembelajaran apabila berpusat pada aktivitas anak, maka kualitas hasil pembelajaran akan lebih baik dibandingkan pembelajaran yang berpusat pada guru.

b. *Learning by doing* (Belajar melalui melakukan kegiatan)

Fenomena yang diajarkan melalui Biologi adalah fenomena alam yang mungkin pernah dialami siswa. Oleh karena itu, Biologi tidak dapat dipahami hanya diajarkan secara hafalan. Pemahaman konsep-konsep Biologi dapat dilakukan dengan mengadakan eksplorasi melalui berbagai macam kegiatan sederhana yang dapat diamati siswa.

c. *Joyful Learning* (Belajar menyenangkan, tidak merasa terbebani)

⁷⁶Sigit Saptono, *Strategi Pembelajaran Biologi*, hlm. 36-38.

Pemberian kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan eksplorasi, sehingga siswa dapat saling berinteraksi dalam kelompok kecil akan mampu menciptakan suasana yang dinamis, menyenangkan, dan secara psikologis siswa tidak dalam keadaan tertekan.

d. Meaning Learning (Belajar bermakna)

Pembelajaran Biologi apabila diajarkan secara mekanis atau statis, maka siswa tidak akan merasa memperoleh sesuatu dari proses belajarnya. Motivasi yang sudah dipersiapkan siswa dengan baik akan luntur jika pembelajaran Biologi cenderung menghafal konsep.

e. The Daily Life Problem Solving (Belajar memecahkan masalah sehari-hari)

Biologi sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Biologi ada disekitar kita, bahkan tubuh kita sendiri. Dengan demikian kemampuan problem solving siswa perlu dilatih dengan memberikan masalah-masalah yang relevan terkait perbaikan kehidupan yang akan datang.

B. Kajian Pustaka

Dalam penyusunan skripsi ini dilakukan pengumpulan data penggalan data dan penggalan informasi terhadap penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebagai bahan pertimbangan masalah-masalah yang diteliti baik dalam segi objek maupun metode yang digunakan untuk melakukan penelitian.

Penelitian yang membahas tentang pengelolaan laboratorium memang bukanlah yang pertama kalinya

Sebagai bahan perbandingan dalam penelitian ini dikemukakan beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya antara lain:

1. Skripsi yang ditulis oleh Afwah mahasiswa IAIN Walisongo Semarang yang menulis skripsi dengan judul “*Pengelolaan Laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Demak dan SMA Negeri 3 Demak dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Biologi*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelolaan laboratorium biologi di SMA 1 Negeri Demak dan SMA 3 Negeri Demak. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan teknik pengumpulan data dengan cara observasi, kuesioner/angket, wawancara dan dokumentasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat pengelolaan laboratorium Biologi di SMA Negeri 1 Demak dan SMA negeri 3 Demak yang meliputi desain ruang laboratorium, pengelolaan laboratorium, serta penyimpanan alat dan bahan laboratorium berturut-turut sebesar 94% dan 72%.⁷⁷

2. Jurnal yang ditulis oleh Mahirudin, guru SMP Negeri 3 Abuki Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara dengan judul “*Pengaruh Fasilitas dan Kompetensi Pengelola Terhadap*

⁷⁷Afwah, *Pengelolaan Laboratorium Biologi SMA Negeri 1 Demak dan SMA Negeri 3 Demak Dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Biologi*, Skripsi (Semarang: FITK IAIN Walisongo, 2012), hlm vi.

Efektifitas Manajemen Laboratorium IPA SMA di Kabupaten Konawe". Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian korelasional. Penentuan responden menggunakan teknik probability sampling. Responden penelitian terdiri dari kepala sekolah, wakil kepala sekolah urusan kurikulum, wakil kepala sekolah urusan sarana prasarana, pengelola laboratorium IPA, dan guru IPA dengan jumlah responden 58 orang. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner, pengujian validitas item dilakukan dengan mengkorelasikan skor tiap item jawaban responden dengan skor total item pernyataan, sedangkan reliabilitas instrumen diuji dengan pendekatan konsistensi internal teknik *Alpha-Cronbach*. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kondisi fasilitas laboratorium IPA SMA di Konawe tergolong baik (60,34%), kompetensi pengelola laboratorium IPA tergolong baik (60,35%), dan efektifitas manajemen laboratorium IPA tergolong tinggi (63,79%). Hasil analisis inferensial menunjukkan bahwa fasilitas tidak berpengaruh signifikan terhadap efektifitas terhadap manajemen laboratorium IPA ($F_{hitung} = 3,505$ dan $p = 0,066$) dengan kontribusi sebesar 5,9%. Kompetensi pengelola berpengaruh signifikan terhadap efektifitas manajemen laboratorium IPA ($F_{hitung} = 10,922$ dan $p = 0,002$) dengan kontribusi sebesar 16,3%. Hasil uji regresi ganda menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari fasilitas dan kompetensi pengelola terhadap

efektifitas manajemen laboratorium IPA ($F_{hitung} = 6,516$ dan $p = 0,003$) dengan kontribusi sebesar 19,2%.⁷⁸

3. Tesis yang ditulis oleh Gaspar Dado mahasiswa Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul "*Keefektifan pengelolaan laboratorium IPA SMP/MTs di Kabupaten Nagekeo Provinsi Nusa Tenggara Timur*". Penulisan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan pengelolaan laboratorium IPA SMP/MTs di Kabupaten Nagekeo dan untuk mengetahui keefektifan pengelolaan laboratorium yang menghasilkan keefektifan pembelajaran IPA. Penelitian ini merupakan penelitian survei terhadap populasi 3 SMP/MTs di kabupaten Nagekeo. Subyek penelitian ini terdiri dari: kepala sekolah sebanyak 3 responden, koordinator laboratorium sebanyak 3 responden, guru IPA, laboran sebanyak 5 responden dan peserta didik kelas IX tahun pelajaran 2008/2009 sebanyak 168 responden. Pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dokumentasi, dan angket. Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan metode korelasi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pengelolaan laboratorium IPA SMP/MTs di Kabupaten Nagekeo adalah cukup efektif, yang didukung oleh perencanaan efektif, pengorganisasian

⁷⁸Mahirudin, *Pengaruh Fasilitas dan Kompetensi Pengelola Terhadap Efektifitas Manajemen Laboratorium IPA SMA di Kabupaten Konawe*.

kurang efektif, pelaksanaan cukup efektif, pengawasan dan evaluasi kurang efektif, dan (2) keefektifan pengelolaan laboratorium cenderung menghasilkan pembelajaran IPA yang efektif.⁷⁹

⁷⁹Gaspar Dado, *Keefektifan Pengelolaan Laboratorium IPA/MTs di Kabupaten Nagekeo Provinsi Nusa Tenggara Timur*, Tesis (Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, 2009)