

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1. Kajian Pustaka

2.1.1. Pengertian dan Fungsi Laboratorium Biologi

Laboratorium merupakan suatu tempat melakukan percobaan, penyelidikan dan segala sesuatu yang berhubungan dengan sains. Kata laboratorium berasal dari bahasa latin yang berarti “tempat bekerja”. Dalam perkembangannya, kata laboratorium mempertahankan arti aslinya, yaitu “tempat bekerja” akan tetapi khusus untuk keperluan penelitian ilmiah. Menurut Mustofa dan Ramdani (2013) laboratorium diartikan sebagai suatu tempat berupa ruangan yang dilengkapi dengan berbagai peralatannya, dalam arti luas lapangan di luar ruangan juga dapat berfungsi sebagai laboratorium. Sebagaimana menurut Daryanto (2018) laboratorium dapat berupa gedung yang dibatasi dinding dan atap atau alam terbuka misalnya kebun botani.

Selanjutnya Daryanto (2018) menjelaskan bahwa kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan hal tersebut berarti bahwa laboratorium biologi merupakan salah satu fasilitas penting untuk menunjang keberhasilan dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Maka di setiap sekolah perlu adanya ruang laboratorium biologi. Sebagaimana menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 Tahun 2007, sebuah SMA/MA sekurang-kurangnya memiliki prasarana berupa ruang laboratorium biologi. Kemudian laboratorium yang terdapat di sekolah menengah ini termasuk kedalam laboratorium tipe I. Hal ini sebagaimana ketentuan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) yakni laboratorium tipe I adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di sekolah pada jenjang pendidikan menengah yang menyelenggarakan pendidikan dan atau pelatihan dengan fasilitas penunjang untuk melayani kegiatan pendidikan siswa.

Dalam Kurikulum 2013, laboratorium merupakan bagian integral dari kegiatan pembelajaran IPA khususnya biologi. Hal ini dikarenakan peserta didik tidak hanya mendengarkan penjelasan materi dari guru, melainkan dengan melakukan kegiatan sendiri untuk mencari keterangan lebih lanjut mengenai materi yang dipelajarinya melalui pendekatan saintifik. Dengan adanya laboratorium, maka diharapkan proses pembelajaran IPA khususnya biologi yang meliputi tahapan kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengolah, dan menyajikan dapat dilaksanakan seoptimal mungkin. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa laboratorium memiliki

peranan penting untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA khususnya biologi dalam Kurikulum 2013.

Adapun fungsi dari laboratorium menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 24 Tahun 2007 yaitu laboratorium sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran biologi secara praktek yang memerlukan peralatan khusus. Secara umum, fungsi laboratorium adalah sebagai tempat dilakukannya percobaan alat dan bahan laboratorium yang tidak mungkin dilakukan dalam kelas, oleh karena itu percobaan dilakukan di dalam laboratorium. Menurut Daryanto (2018) laboratorium memiliki fungsi diantaranya 1) sebagai tempat penunjang kegiatan kelas; 2) sebagai tempat display/pameran; 3) sebagai tempat koleksi sejumlah spesies langka; dan 4) sebagai museum kecil. Sebagaimana menurut Sekarwinahyu (2010) laboratorium selain berfungsi sebagai tempat kegiatan melakukan pengamatan, percobaan dan penelitian juga dapat berfungsi sebagai tempat pameran, museum kecil, perpustakaan, serta tempat pembuatan alat atau bahan praktikum.

Selain itu, menurut Munandar (2016) laboratorium juga berfungsi sebagai tempat pembelajaran dengan membuktikan secara langsung teori-teori yang ada, membantu peserta didik dalam pengembangan minat meneliti dan tempat penelitian para guru bidang studi. Kegiatan laboratorium (praktikum) akan memberikan peran yang sangat besar terutama dalam membangun pemahaman konsep, verifikasi kebenaran konsep, menumbuhkan keterampilan proses secara afektif, menumbuhkan rasa suka dan motivasi terhadap pelajaran yang dipelajari dan melatih kemampuan psikomotor.

2.1.2. Manajemen Laboratorium Biologi

Manajemen laboratorium adalah usaha untuk mengelola laboratorium (Sekarwinahyu, 2010). Suatu laboratorium dapat dikelola dengan baik sangat ditentukan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Menurut Daryanto (2018) pengelolaan laboratorium adalah kegiatan menggerakkan sekelompok orang, keuangan, peralatan, fasilitas dan atau segala obyek fisik lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu yang diharapkan secara optimal. Laboratorium dengan manajemen yang baik akan memberikan kepuasan dan keberhasilan penggunaannya. Manajemen yang dimaksud mulai dari fasilitas bangunan yang lengkap sesuai peruntukannya, sarana yang cukup, peralatan yang memadai,

administrasi yang baik, pengelola manajemen yang efisien dan mempunyai tenaga ahli dan teknisi yang terampil.

Dalam manajemen laboratorium, terdapat lima macam komponen laboratorium yang secara umum dapat dikategorikan dalam dua kelompok, yaitu kelompok pengelola meliputi sumber daya manusia dan kelompok yang dikelola meliputi bangunan laboratorium, fasilitas laboratorium, alat-alat laboratorium dan bahan-bahan laboratorium. Manajemen laboratorium ini berkaitan dengan pengelola dan pengguna laboratorium serta aktivitas yang dilaksanakan di laboratorium itu sendiri. Menurut Rosada (2017) pengelolaan laboratorium dapat diartikan sebagai pelaksanaan dalam pengadministrasian, perawatan, pengamanan dan perencanaan untuk mengembangkan laboratorium secara efektif dan efisien sesuai dengan tujuannya. Sebagaimana menurut (Daryanto, 2018) manajemen laboratorium secara umum meliputi aspek perencanaan, penataan, pengadministrasian, pengamanan, perawatan dan pengawasan. Berikut penjelasan mengenai indikator-indikator tersebut :

1) Indikator Perencanaan

Perencanaan merupakan proses pemikiran yang sistematis, analitis dan logis tentang kegiatan yang harus dilakukan, metode, sumber daya manusia, tenaga dan dana yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan secara efektif dan efisien (Daryanto, 2018). Perencanaan merupakan bagian awal dalam manajemen laboratorium. Indikator perencanaan ini sangat penting dalam proses manajemen laboratorium, karena dengan perencanaan yang baik maka segala aktivitas dan tujuan dari manajemen laboratorium kedepannya akan berjalan baik pula.

Perencanaan ini dimaksudkan untuk merencanakan konsep dari laboratorium itu sendiri. Sebelum laboratorium dibangun harus diketahui terlebih dahulu untuk keperluan apa laboratorium tersebut. Perencanaan laboratorium ini dapat meliputi bentuk, ukuran ruangan, kapasitas atau daya tampung ruang laboratorium. Sebagaimana menurut Munandar (2016) hal – hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pembangunan laboratorium biologi adalah tata letak bangunan, persyaratan ruang, pengaturan spasial peralatan dan bangku, jalan keluar darurat dan persyaratan penyimpanan. Selain perencanaan terhadap desain laboratorium, menurut Mustofa dan Ramdani (2013) aspek perencanaan ini juga berupa perencanaan kegiatan laboratorium, seperti adanya jadwal penggunaan laboratorium dan buku petunjuk kegiatan praktikum. Kemudian menurut

Daryanto (2018) perencanaan yang perlu dilakukan untuk memelihara kelancaran penggunaan laboratorium adalah dengan adanya jadwal penggunaan laboratorium yang jelas.

Selain itu perencanaan yang harus dilakukan di laboratorium adalah perencanaan pengembangan laboratorium. Pengembangan laboratorium memerlukan perencanaan yang matang yang dalam pengembangannya perlu dipikirkan tentang SDM, sumber informasi sistem dan sumber dana dengan tetap memperhatikan manajemen, peran dan keahlian yang dimiliki (Elsha et al., 2020). Perencanaan pengembangan laboratorium ini juga tentunya merupakan salah satu tugas seorang pengelola laboratorium. Sebagaimana menurut Permendiknas (2011) bahwa salah satu tugas kepala laboratorium yaitu menyusun program pengelolaan laboratorium, menyusun jadwal kegiatan laboratorium dan menyusun rencana pengembangan laboratorium. Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa perencanaan yang dibuat harus dapat membantu tercapainya tujuan yang sudah dituliskan. Karena itu setiap aspek yang direncanakan harus berfokus pada tujuan.

2) Indikator Penataan

Penataan laboratorium merupakan proses pengaturan alat dan bahan laboratorium agar tertata dengan baik (Daryanto, 2018). Penataan di laboratorium bertujuan untuk memudahkan pengelola ataupun pengguna laboratorium dalam menemukan alat atau bahan laboratorium yang dibutuhkan dalam kegiatan praktikum. Tujuan penataan laboratorium diantaranya untuk mengurangi hambatan dalam upaya melaksanakan suatu pekerjaan, memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna ataupun pengelola, memaksimalkan penggunaan alat dan bahan serta mempermudah pengawasan. Permasalahan dalam proses pemeliharaan yaitu kesalahan pada penataan alat dan bahan di laboratorium (Wiratma & Subagia, 2014).

Penataan alat dan bahan merupakan suatu kegiatan yang ikut menentukan keberhasilan pendayagunaan laboratorium (Elsha et al., 2020). Maka indikator penataan ini merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen laboratorium. Kemudian penataan alat dan bahan laboratorium dilakukan berdasarkan ketentuan yang berlaku. Sebagaimana menurut Daryanto (2018) terdapat beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dalam menyusun tata letak alat dan bahan serta perawatan laboratorium yaitu harus mudah dilihat, mudah dijangkau, aman untuk alat dan aman untuk pemakai. Penataan yang baik dapat memudahkan dalam kegiatan laboratorium, Ajeng dalam Sari, Dayana & Farida (2018). Salah satu bagian dalam penataan ini adalah penataan bahan

kimia berbahaya dan tidak berbahaya. Dalam hal penataan bahan kimia sangat penting memerhatikan sifat bahan seperti padat, cair dan gas harus disimpan dalam kelompok sesuai wujud (Wiratma & Subagia, 2014).

Hal serupa juga dinyatakan oleh Harjanto (2017) setiap bahan kimia mempunyai sifat fisik yang berbeda-beda, maka cara penyimpanannya harus berdasarkan sifat dari bahan tersebut. Maka dari itu penting untuk memerhatikan sifat dari bahan kimia yang ada di laboratorium. Mengabaikan sifat fisik dan kimia dari bahan yang disimpan akan menimbulkan bahaya seperti kebakaran, ledakan dan berbagai kombinasi lain dari pengaruh tersebut (Ramadhani, 2020). Selanjutnya terkait tempat penyimpanan alat dan bahan praktikum di laboratorium, perlu ada pemisahan antara satu mata pelajaran dengan mata pelajaran lainnya. Ikhsanudin dalam Simanjuntak et al., (2014) menjelaskan bahwa sebaiknya penyimpanan alat dan bahan dipisahkan sesuai bidangnya, sehingga mudah mencarinya ketika akan dipergunakan dan diletakkan dengan rapi terpisah dari bahan- bahan yang mudah terbakar, menguap atau meledak.

3) Indikator Pengadministrasian

Administrasi laboratorium merupakan suatu proses pencatatan atau inventarisasi fasilitas dan aktifitas laboratorium (Daryanto, 2018). Sedangkan menurut Rosada (2017) administrasi laboratorium merupakan suatu proses dokumentasi melalui kegiatan pencatatan seluruh sarana dan prasarana, sumberdaya manusia serta aktivitas laboratorium. Adapun tujuan utama program pengadministrasian sumberdaya laboratorium antara lain untuk menyediakan informasi tentang keadaan dan kondisi sumberdaya laboratorium, memudahkan penelusuran dan memudahkan pengecekan sumberdaya laboratorium dan mengoperasionalkan laboratorium agar menjadi lebih fungsional dan siap melayani kegiatan praktikum. Selain itu tujuan pengadministrasian dalam manajemen laboratorium ini adalah mencegah kehilangan atau penyalahgunaan (Ramadhani, 2020).

Menurut Rosada (2017) aspek pengadministrasian laboratorium meliputi pengadministrasian fasilitas fisik prasarana, ruang laboratorium, fasilitas umum laboratorium, peralatan laboratorium, keuangan, sumber daya manusia, dan aktivitas laboratorium. Selain itu menurut Sekarwinahyu (2010) administrasi laboratorium meliputi segala kegiatan administrasi yang ada di laboratorium seperti inventarisasi alat, kebutuhan alat dan bahan laboratorium, surat masuk dan keluar, daftar pemakai laboratorium serta sistem evaluasi dan pelaporan. Kemudian kegiatan administrasi ini juga mempunyai manfaat tersendiri, adapun menurut Rosada (2017)

manfaat dari kegiatan inventarisasi adalah memudahkan penyusunan dan pengawasan secara efektif terhadap barang/kekayaan laboratorium, dan juga memudahkan menyusun perencanaan kebutuhan dalam pengembangannya.

Selain inventarisasi, kegiatan pengadministrasian di laboratorium juga meliputi peminjaman alat-alat laboratorium. Prosedur peminjaman alat laboratorium secara umum adalah mengajukan permohonan peminjaman kepada kepala laboratorium, menyelesaikan persyaratan administrasi, menguji alat laboratorium tersebut dalam keadaan yang baik kemudian menerima alat laboratorium tersebut dan menandatangani berita acara atau kartu peminjaman alat laboratorium (Nugroho, 2017). Terdapat ketentuan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) yang menjelaskan bahwa laboratorium di sekolah menengah termasuk kedalam laboratorium tipe I yaitu sebuah laboratorium ilmu dasar yang menyelenggarakan pendidikan dan atau pelatihan dengan fasilitas penunjang untuk melayani kegiatan pendidikan siswa (Kemenpan RB, 2003).

4) Indikator Pengamanan

Pengamanan merupakan salah satu aspek yang penting dalam manajemen laboratorium biologi. Karena selain nyaman digunakan, laboratorium biologi juga harus memiliki pengamanan yang baik agar penggunaan laboratorium biologi berjalan dengan lancar sesuai tujuan awalnya. Pengamanan laboratorium mempunyai tujuan agar petugas, masyarakat dan lingkungan pengguna laboratorium saat bekerja selalu dalam keadaan sehat, nyaman, selamat produktif dan sejahtera (Rahmantiyoko, Sunarmi & Rahmah, 2019). Pengamanan ini merupakan tanggungjawab seluruh pengguna dan pengelola laboratorium. Sebagaimana Sangi & Tanauma (2018) dalam penelitiannya yang menjelaskan bahwa pengelolaan keselamatan dan keamanan laboratorium merupakan tanggung jawab bersama baik pengelola maupun pengguna.

Pengamanan telah menjadi aspek penting dalam pengoperasian laboratorium. Sebagaimana menurut Daryanto (2018) sistem pengamanan laboratorium yang baik dapat mengurangi sejumlah resiko seperti pencurian atau penyalahgunaan peralatan dan bahan kimia ataupun bahan berbahaya. Menurut Daryanto (2018) usaha yang perlu dilakukan dalam memelihara kelancaran penggunaan laboratorium diantaranya adalah adanya alat penanggulangan kecelakaan seperti alat pemadam kebakaran, kotak P3K dan lain-lain dalam keadaan baik dan dipahami. Hal tersebut juga sesuai dengan Permendiknas (2008) bahwa laboratorium harus menetapkan ketentuan mengenai K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) di laboratorium.

Kecelakaan di laboratorium dapat dihindari dengan cara bekerja secara disiplin, mewaspadai hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya, menaati serta mempelajari aturan yang telah dibuat (Elsha *et al.*, 2020). Hal tersebut sebagaimana menurut Rosada *et al.*, (2017) terjadinya kecelakaan dapat dicegah dengan menentukan usaha-usaha pembinaan dan pengawasan keselamatan kerja (K3) yang tepat secara efektif dan efisien. Meskipun telah dilakukan pemberian pemahaman terkait K3 di laboratorium, perlu adanya langkah nyata dalam pelaksanaan K3 laboratorium. Hal tersebut dapat berupa adanya perlengkapan peralatan pengamanan kegiatan praktikum di laboratorium. Seperti ketersediaan alat pemadam kebakaran, ketersediaan peralatan P3K, adanya seragam khusus yang digunakan saat praktikum dan adanya pintu darurat yang dapat digunakan untuk keluar jika terjadi kebakaran di laboratorium (Ramadhani, 2020).

Kemudian terkait perlengkapan P3K, belum semua sekolah memiliki dan menyediakannya. Peralatan P3K sangat penting karena jika terjadi kecelakaan saat praktikum maka alat media yang pertama kali digunakan adalah alat P3K yang ada di laboratorium (Aseng & Harra, 2021). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Suyitno dalam Simanjuntak *et al.*, (2014) bahwa alat keamanan laboratorium diantaranya adalah adanya kotak P3K. Keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium ini akan berhasil apabila didukung oleh komitmen manajemen yang kuat dan partisipasi dari seluruh pengelola dan pengguna laboratorium (Cahyaningrum, 2020).

5) Indikator Perawatan

Perawatan laboratorium merupakan salah satu upaya agar laboratorium tetap berfungsi sebagaimana mestinya. Menurut Rosada (2017) perawatan merupakan kegiatan untuk mempertahankan, meningkatkan dan mengembalikan peralatan dalam kondisi yang baik agar siap digunakan. Kemudian Munandar (2016) menuturkan bahwa keberadaan laboratorium di sekolah dengan peralatan yang lengkap dan siap pakai akan membantu dalam kelancaran kegiatan di laboratorium. Hal tersebut sebagaimana menurut Mustofa dan Ramdani (2013) tanpa perawatan alat - alat dan bahan – bahan laboratorium akan mudah rusak atau mungkin dapat menimbulkan bahaya. Berdasarkan hal tersebut, perawatan merupakan salah satu aspek yang penting dalam manajemen laboratorium.

Pada dasarnya perawatan ini dilakukan oleh pengelola maupun pengguna laboratorium itu sendiri. Sebagaimana menurut Mustofa dan Ramdani (2013) perawatan hendaknya dilakukan oleh instruktur yang bertanggung jawab dalam praktikum, praktikan dan petugas yang disertai

merawat dan menjaga keamanan dalam laboratorium. Agar semua objek dan peralatan di laboratorium selalu dalam keadaan siap untuk dipakai dalam pembelajaran maka diperlukan perawatan yang sistematis. Sistem perawatan objek dan peralatan laboratorium tersebut harus jelas apa yang dirawat, bagaimana cara perawatannya, kapan pelaksanaan perawatan dilakukan dan sebagainya. Menurut Rosada (2017) kegiatan perawatan ini meliputi membersihkan alat, memeriksa hasil kerja dan unjuk kerja alat, memperbaiki peralatan yang rusak, mengganti bagian yang hilang, menyimpan alat sesuai dengan daftar inventaris dan memeriksa ketersediaan alat. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Simanjuntak *et al.*, (2014) bahwa salah satu usaha yang dilakukan oleh pengguna maupun pengelola dalam hal perawatan adalah dengan cara membersihkan alat-alat gelas maupun non gelas yang telah dipakai untuk kegiatan praktikum.

Kegiatan perawatan laboratorium ini juga membutuhkan pengetahuan dasar. Sebagaimana menurut Munandar (2016) untuk dapat merawat peralatan laboratorium biologi perlu diketahui sifat-sifat dasar dari alat tersebut diantaranya zat atau bahan dasar pembuatan, berat alat, kepekaan alat terhadap pengaruh lingkungan, bahan kimia, harga dari alat dan bentuk dalam set. Perawatan ini sebaiknya dilakukan secara rutin. Sebelum alat digunakan sebaiknya dibersihkan dan diperiksa terlebih dulu kelengkapannya, setelah selesai digunakan semua alat harus dibersihkan dan disimpan kembali di tempatnya. Dengan perawatan dan penyimpanan alat yang baik dapat memperpanjang usia penggunaan alat-alat tersebut (Elsha et al., 2020). Perawatan mikroskop tentu menjadi hal yang vital dalam upaya menekan pembelian alat, dengan penggunaan yang wajar, pemeliharaan dan perawatan secara berkala akan meningkatkan lama waktu pakai (Ramadhani, 2020).

Terdapat beberapa tahapan dalam kegiatan perawatan atau pemeliharaan sarana pasarana di laboratorium. Barnawi dan Arifin dalam Wicaksono (2020) menjelaskan tahapan dalam memelihara sarana dan prasarana sekolah dapat dirumuskan menjadi 5P, yaitu penyadaran, pemahaman, pengorganisasian, pelaksanaan dan pendataan. Umumnya pemeliharaan sarana prasarana laboratorium ini melibatkan waka bidang sarana dan prasarana. Sebagaimana menurut Permendiknas nomor 19 tahun 2007 bahwa salah satu tugas waka bidang sarana dan prasarana adalah mengevaluasi dan melakukan pemeliharaan sarana dan prasarana agar tetap berfungsi mendukung proses pendidikan (Permendiknas, 2007).

6) Indikator Pengawasan

Selain berbagai indikator yang telah dijelaskan di atas, terdapat indikator pengawasan yang merupakan salah satu indikator penting dalam manajemen laboratorium. Pengawasan ini juga merupakan fungsi dari manajemen yang menjamin bahwa kegiatan-kegiatan yang telah direncanakan dan dilaksanakan dapat menunjukkan hasil seperti yang diharapkan. Pengawasan diartikan sebagai suatu proses pengamatan terhadap pelaksanaan seluruh kegiatan untuk menjamin agar pekerjaan yang sedang dilaksanakan berjalan sesuai rencana yang telah ditentukan sebelumnya Masyhud dalam Gusnani, Chiar & Sukmawati (2019). Pengawasan dilakukan untuk mengetahui kegiatan di laboratorium sudah berjalan baik atau belum, kemudian apakah selama pelaksanaannya terdapat kendala yang bisa menghambat kegiatan tersebut (Nahdiyaturrahman, Pujani & Selamat, 2020).

Pengawasan ini biasanya dilakukan oleh pengelola laboratorium yang memiliki pemahaman dan keterampilan kerja di laboratorium. Salah satu pengelola yang terlibat dalam pengawasan ini adalah kepala laboratorium. Sebagaimana dalam Permendiknas Nomor 26 tahun 2008 yaitu diantara kompetensi yang harus dimiliki oleh kepala laboratorium adalah kompetensi manajerial dalam hal memantau sarana dan prasarana laboratorium sekolah/madrasah. Kemudian berdasarkan pedoman Penilaian Kinerja Guru (PKG) dengan tugas tambahan sebagai kepala laboratorium juga dituliskan bahwa seorang kepala laboratorium harus menyusun instrumen pengawasan sarana dan prasarana laboratorium serta melaksanakan pengawasan sesuai dengan instrumen yang telah dibuat.

Kegiatan pengawasan laboratorium ini diantaranya yaitu dengan menyusun laporan pengawasan kegiatan laboratorium. Hal tersebut berdasarkan pedoman Penilaian Kinerja Guru (PKG) dengan tugas tambahan sebagai kepala laboratorium juga dijelaskan bahwa salah satu bentuk pengawasan kegiatan di laboratorium adalah menyiapkan instrumen kegiatan laboratorium, melaksanakan pelaksanaan sesuai jadwal dan menyusun laporan pengawasan kegiatan laboratorium. Dalam pengawasan sangat diperlukan koordinasi antara kepala madrasah, wakasek kurikulum, wakasek sarana dan prasarana, kepala laboratorium, guru mata pelajaran IPA dan peserta didik (Gusnani *et al.*, 2019). Selanjutnya pengawasan ini biasanya dilakukan beberapa kali dalam satu semester. Pengawasan harus diprogramkan untuk dilakukan, baik secara perbulan, triwulan atau paling minimal tiap akhir semester (Gusnani *et al.*, 2019).

2.1.3. Karakteristik Laboratorium Ideal

Laboratorium yang dikelola dengan baik menurut Rosada (2017) memiliki karakteristik sebagai berikut :

- 1) Efektif yaitu peralatan mendukung peningkatan kualitas proses pembelajaran atau praktikum
- 2) Efisien yaitu pengaturan peralatan tidak menyia-nyiakan energi dan biaya
- 3) Sehat dan aman yaitu penerangan, ventilasi, sanitasi, air bersih, keselamatan kerja dan lingkungan semua memenuhi persyaratan
- 4) Peralatan atau fasilitas selalu siap pakai dan aman yaitu semua terhindar dari kerusakan, kemacetan dan terlindung dari kehilangan
- 5) Seluruh aktivitas laboratorium mudah dikontrol yaitu dengan adanya administrasi yang baik, visualisasi informasi yang jelas dan program yang jelas
- 6) Memenuhi kebutuhan psikologis yaitu secara visual menarik dan menyenangkan, iklim kerja yang baik dan kesejahteraan lahir batin yang memadai.

Selain itu, karakteristik laboratorium yang ideal harus memperhatikan aspek –aspek di bawah ini :

1) Desain Ruang Laboratorium

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 tahun 2007, ketentuan ruang laboratorium biologi yaitu dapat menampung minimum satu rombongan belajar. Rasio minimum ruang laboratorium biologi 2,4 m²/peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48 m² termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m². Lebar minimum ruang laboratorium biologi 5 m². Ruang laboratorium biologi juga harus memiliki fasilitas yang memungkinkan pencahayaan memadai untuk membaca buku dan mengamati obyek percobaan.

Menurut Munandar (2016) ruang laboratorium biologi setidaknya memiliki lima ruangan yaitu ruang kantor, ruang persiapan, ruang praktikum, gudang bahan kimia dan gudang peralatan.

Di bawah ini merupakan *layout* laboratorium biologi menurut Daryanto (2018) yaitu :



Gambar 2.1 Layout ruang laboratorium biologi untuk SMA/MA

Sumber: Daryanto (2018)

Berdasarkan gambar di atas penataan ruang laboratorium biologi ditata sedemikian rupa agar proses penggunaan laboratorium berjalan dengan lancar dan sebagaimana mestinya. Selain itu tujuan tata letak ruang laboratorium biologi yaitu untuk memaksimalkan penggunaan peralatan, mengurangi hambatan dalam proses penggunaan laboratorium, mempermudah pengawasan dan memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna laboratorium (Daryanto, 2018).

2) Fasilitas Laboratorium

Laboratorium yang baik harus dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk memudahkan pemakai laboratorium dalam melakukan aktifitasnya. Menurut (Daryanto, 2018) fasilitas laboratorium meliputi fasilitas umum dan khusus. Fasilitas umum merupakan fasilitas yang dapat digunakan oleh semua pengguna laboratorium sedangkan fasilitas khusus berupa peralatan dan mebelair. Sedangkan menurut (Rosada, 2017) fasilitas laboratorium terdiri dari perabot laboratorium, instalasi listrik, instalasi air, instalasi gas dan lingkungan sekolah.

3) Organisasi Laboratorium

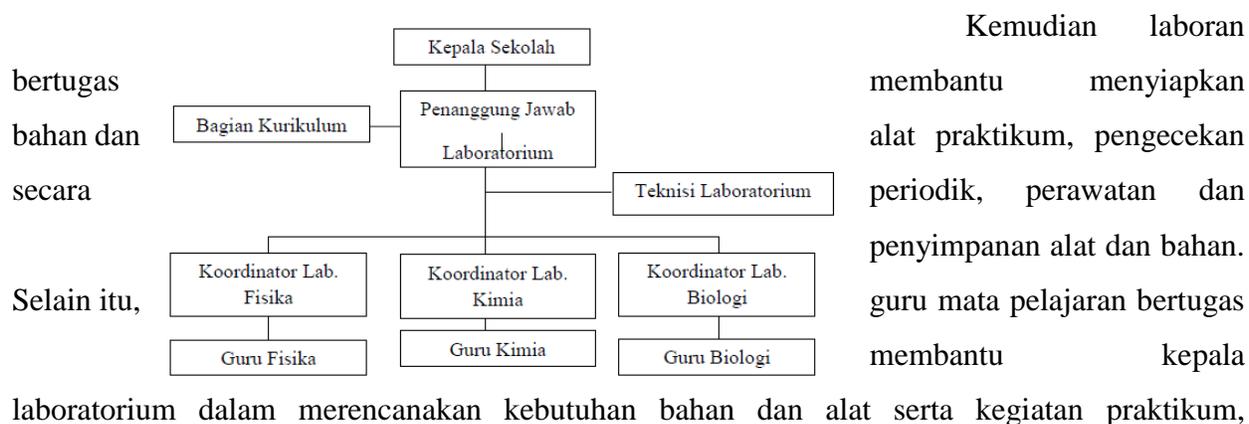
Organisasi laboratorium meliputi struktur organisasi, deskripsi pekerjaan, serta susunan personalia yang mengelola laboratorium tersebut. Pengelola laboratorium sekolah menurut Permendiknas Nomor 26 tahun 2008 yaitu tenaga laboratorium setidaknya terdiri atas kepala laboratorium, teknisi laboratorium dan tenaga laboran. Menurut Rosada (2017) kelompok pengelola laboratorium yang ideal, terdiri dari personal-personal yang terlibat langsung dalam seluruh kegiatan di laboratorium sesuai dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing.

Selanjutnya Daryanto (2018) menambahkan bahwa struktur organisasi laboratorium biologi beserta pihak yang terkait antara lain seperti yang tercantum pada gambar berikut:

Gambar 2.2 Struktur organisasi laboratorium biologi untuk SMA/MA

Sumber: Daryanto (2018)

Berdasarkan gambar di atas pengelola laboratorium biologi di sekolah umumnya terdiri dari koordinator laboratorium, guru mata pelajaran, teknisi laboratorium, penanggung jawab laboratorium, wakasek kurikulum dan pimpinan teratas yaitu kepala sekolah. Di sekolah biasanya laboratorium dikelola oleh seorang koordinator laboratorium yang diangkat dari salah seorang guru IPA (fisika, kimia atau biologi). Di sekolah, kepala laboratorium bertanggung jawab kepada kepala sekolah. Tugas dari pengelola laboratorium sebagaimana tercantum dalam Permendiknas Nomor 26 tahun 2008 tentang Standar Tenaga Laboratorium Sekolah/Madrasah diantaranya kepala laboratorium bertugas merencanakan pengembangan laboratorium, mengkoordinasikan kegiatan praktikum dengan guru, menyusun jadwal kegiatan laboratorium, mengelola kegiatan laboratorium, membagi tugas teknisi dan laboran, memantau sarana dan prasarana laboratorium dan mengevaluasi kinerja teknisi dan laboran serta kegiatan laboratorium Sekolah/Madrasah.



merencanakan dan mengatur pelaksanaan kegiatan praktikum secara teratur, melakukan pra-tes praktikum bersama asisten, memantau dan mengevaluasi praktikum.

Setiap personal harus memahami dan mengerti bidang kerja yang menjadi tanggung jawabnya, sesuai dengan peraturan yang berlaku pada lembaganya dan selalu berorientasi pada tujuan dan fungsi laboratorium yang dibinanya. Pembinaan pengelola laboratorium sesuai dengan bidang dan tanggung jawabnya perlu terus menerus dilakukan agar semakin meningkat keterampilan dan pemahamannya tentang peranan laboratorium dalam menunjang proses belajar mengajar, serta bagaimana memanfaatkan dan merawat fasilitas, alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum. Untuk itu pemerintah mengeluarkan Permendiknas nomor 26 tahun 2008 tentang Standar Tenaga Laboratorium Sekolah/Madrasah, dan sekaligus memberikan penghargaan berupa ekuivalensi beban kerja 12 jam pelajaran (JP) bagi kepala laboratorium sekolah. Hal ini tentu saja perlu didukung dengan peningkatan kompetensi pengelola laboratorium itu sendiri.

4) Inventarisasi Alat dan Bahan

Menurut Rosada (2017) inventarisasi adalah suatu kegiatan mencatat, menyusun daftar inventaris barang secara teratur menurut ketentuan yang berlaku. Inventarisasi ini merupakan bagian dari sistem administrasi, khususnya tentang administrasi laboratorium yang berkaitan dengan tertib administrasi. Kemudian, inventarisasi ini memiliki tujuan sebagaimana dikemukakan oleh Sekarwinahyu (2010) kegiatan inventarisasi bertujuan untuk memudahkan pemeriksaan alat dan bahan laboratorium. Inventarisasi ini dapat dibuat pada suatu buku atau secara komputasi sebagai daftar induk.

Pelaksanaan inventarisasi dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satu cara yang banyak digunakan sebagaimana dikemukakan Gratnel (dalam Mustofa dan Ramdani, 2013) mengelompokkan alat sesuai dengan fungsinya yaitu bahan dasar, wadah, alat-alat penahan, statif dan penahan, model, penghubung, perabot, bahan pandang dengar, alat ukur, perlengkapan, alat-alat khusus (kimia, fisika, biologi dan bumi).

Menurut Rosada (2017) inventarisasi dapat dilakukan dengan memberikan nomor/kode pada setiap barang, alat, almari, bahan sesuai dengan pedoman yang telah ditentukan, kemudian meletakkan pada tempat yang telah ditentukan agar mudah ditelusuri oleh siapapun. Sebagaimana Gratnel (dalam Mustofa dan Ramdani, 2013) juga memberi contoh pengkodean alat-alat tersebut

sesuai dengan tempat penyimpanannya. Dalam hal ini dia memakai tiga lokasi yaitu penyimpanan, lemari tempat alat dan rak atau tingkat dalam lemari itu.

5) Peraturan Umum Laboratorium

Di dalam laboratorium perlu adanya peraturan agar kegiatan laboratorium berjalan sebagaimana mestinya. Menurut Sekarwinahyu (2010) Peraturan umum laboratorium meliputi beberapa peraturan untuk menjamin kelancaran jalannya pekerjaan di laboratorium. Selain itu, salah satu usaha yang dilakukan demi kelancaran penggunaan laboratorium adalah adanya tata tertib yang dilaksanakan dengan tegas.

2.2. Hasil Penelitian yang Relevan

Anggraeni, *et al.*, (2013) melakukan penelitian mengenai pengelolaan laboratorium biologi untuk menunjang kinerja pengguna dan pengelola laboratorium biologi. Penelitian tersebut dilaksanakan di laboratorium biologi SMA Negeri 2 Wonogiri pada semester genap tahun ajaran 2011/2012. Kegiatan penelitian terdiri dari empat tahap yaitu tahap perencanaan, tindakan, pengamatan dan refleksi. Indikator keberhasilan adalah kinerja pengguna dan pengelola laboratorium minimal menunjukkan kriteria baik yaitu berada pada rentang 50-75%. Kinerja guru memperoleh kriteria sangat baik tetapi masih terdapat aspek kinerja yang belum mencapai 100% yaitu kinerja dalam menyiapkan praktikum untuk siswa. Kinerja siswa memperoleh rata-rata sangat baik, tetapi kinerja dalam melaksanakan kegiatan praktikum dan mengkomunikasikan hasil praktikum memperoleh hasil kurang dari 75%. Kinerja pengelola laboratorium sudah sangat baik tetapi masih terdapat aspek kinerja yang belum mencapai 100% yaitu kinerja administratif. Perbaikan pengelolaan laboratorium biologi mampu menunjang kinerja pengguna dan pengelola laboratorium Biologi SMA Negeri 2 Wonogiri.

Selain itu Mastika, *et al.*, (2014) melakukan penelitian mengenai analisis standarisasi laboratorium biologi dalam proses pembelajaran di SMA Negeri Denpasar. Hasil dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa kondisi daya dukung fasilitas alat-alat laboratorium IPA/Biologi yang ada di delapan sekolah negeri Kota Denpasar menunjukkan bahwa kondisinya belum memenuhi standar minimal 100% yang telah ditetapkan yakni: 1) Fasilitas daya dukung sarana prasarana yang ada di ruang laboratorium IPA/Biologi yang ada di delapan sekolah SMA Negeri Kota Denpasar belum memenuhi standar minimal 100% (80.56 %), 2) Kompetensi pengelolaan laboratorium yang di delapan sekolah SMA Negeri Kota Denpasar 86.04% dengan kualifikasi sangat baik baik

3) efektivitas dalam pemanfaatan laboratorium a) efektivitas dalam pemanfaatan laboratorium yang ada di delapan sekolah SMA Negeri yang ada di Kota Denpasar berada pada kisaran 94.24%, b) used factor dalam intensitas pemanfaatan pada kegiatan praktikum biologi berada pada kisaran 28.12% dengan kualifikasi rendah.

Kemudian Simanjuntak, *et al.*, (2014) melakukan penelitian mengenai profil pengelolaan laboratorium biologi dalam mendukung kegiatan pembelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri Pekanbaru. Pada penelitian tersebut, data diambil dengan menggunakan angket tertutup yang disebar ke guru mata pelajaran biologi kelas X, XI, dan kelas XII. Jumlah guru yang mengisi angket tertutup adalah sebanyak 3 orang setiap sekolah. Observasi dilakukan juga berdasarkan indikator yang telah ditentukan, yaitu; desain laboratorium, administrasi laboratorium, pengelolaan laboratorium, dan penyimpanan alat dan bahan praktikum. Hasil angket dari indikator perencanaan adalah 3,20 dengan kriteria baik, indikator penataan 3,32 dengan kriteria baik, indikator pengadministrasian 3,16 dengan kriteria baik, indikator pengamanan adalah 3,18 dengan kriteria baik, indikator perawatan 3,52 dengan kriteria baik, indikator pengawasan 2,68 dengan kriteria cukup. Hasil diatas menunjukkan bahwa secara keseluruhan pengelolaan laboratorium biologi di SMA Negeri Pekanbaru sudah termasuk kedalam kriteria baik dan telah mendukung kegiatan pembelajaran biologi.

Selain itu Hamidah, *et al.*, (2013) melakukan penelitian mengenai manajemen laboratorium biologi beberapa SMA Swasta di kota Jambi, Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari empat indikator manajemen laboratorium (perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengawasan) dengan 29 rincian dapat dilihat bahwa manajemen laboratorium biologi di tujuh SMA swasta di Kota Jambi yang telah diteliti belum terlaksana dengan baik. Dari tujuh sekolah tersebut, manajemen laboratorium biologi yang terbaik yaitu SMA Yadika dengan memenuhi 18 dari 29 rincian yang ada. Berdasarkan hasil penelitian disarankan setiap sekolah, laboratorium biologi harus memiliki manajemen laboratorium yang baik agar kegiatan praktikum dapat terlaksana dengan efektif dan efisien, karena alat dan bahan laboratorium yang lengkap belum tentu dapat berfungsi dengan baik jika tidak didukung oleh manajemen yang baik. Selain itu, laboratorium juga harus memiliki teknisi dan laboran, karena peran teknisi dan laboran sangat dibutuhkan untuk membantu tugas kepala laboratorium dalam memanajemen laboratorium.

2.3. Kerangka Konseptual

Profil menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia didefinisikan sebagai pandangan dari samping, lukisan (gambar) sesuatu dari samping, sketsa dan grafik atau ikhtisar yang memberikan fakta tentang hal – hal khusus. Profil laboratorium biologi adalah ikhtisar atau gambaran yang memberikan fakta – fakta tentang segala sesuatu yang terdapat dalam suatu laboratorium biologi. Laboratorium biologi merupakan salah satu fasilitas penting dalam menunjang keberhasilan tercapainya tujuan pembelajaran biologi. Keberadaan laboratorium merupakan salah satu hal pokok di sekolah. Laboratorium sendiri merupakan tempat belajar mengajar melalui metode praktikum yang menghasilkan pengalaman belajar dimana peserta didik berinteraksi dengan berbagai alat dan bahan untuk mengobservasi gejala-gejala yang dapat diamati secara langsung dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari.

Laboratorium biologi yang terdapat di sekolah biasanya telah memiliki sarana prasarana yang cukup memadai, namun belum diimbangi dengan manajemen yang baik. Manajemen laboratorium ini sangat tergantung kepada pengelola beserta tenaga laboratorium tersebut. Pengelola laboratorium sekolah terdiri atas kepala laboratorium, teknisi dan laboran. Akan tetapi, di sekolah biasanya guru mata pelajaran merangkap menjadi kepala laboratorium, begitupun dengan tenaga ahli biasanya dilakukan oleh guru-guru bidang studi yang sekaligus sebagai teknisi dan analis.

Laboratorium harus dikelola dan diatur dengan sedemikian rupa karena manajemen laboratorium yang baik akan berdampak baik juga pada proses pembelajaran di dalam laboratorium tersebut. Manajemen laboratorium adalah upaya perencanaan, pengkoordinasian dan pengontrolan suatu hal untuk mencapai sasaran secara efisien dan efektif. Dalam penelitian ini, indikator yang diukur dalam manajemen laboratorium yaitu indikator perencanaan, penataan, pengadministrasian, pengamanan, perawatan dan pengawasan. Manajemen laboratorium biologi yang belum optimal menimbulkan berbagai permasalahan yang menghambat kegiatan pembelajaran di dalam laboratorium.

2.4. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka muncul beberapa pertanyaan sebagai berikut

:

- 1) Bagaimana profil manajemen laboratorium biologi MAN di Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 pada indikator perencanaan?
- 2) Bagaimana profil manajemen laboratorium biologi MAN di Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 pada indikator penataan?
- 3) Bagaimana profil manajemen laboratorium biologi MAN di Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 pada indikator pengadministrasian?
- 4) Bagaimana profil manajemen laboratorium biologi MAN di Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 pada indikator pengamanan?
- 5) Bagaimana profil manajemen laboratorium biologi MAN di Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 pada indikator perawatan?
- 6) Bagaimana profil manajemen laboratorium biologi MAN di Kota Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 pada indikator pengawasan?