

## BAB II LANDASAN TEORI

### A. KAJIAN PUSTAKA

Kajian yang relevan merupakan deskripsi hubungan antara masalah yang diteliti dengan kerangka teoritik yang dipakai serta hubungannya dengan penelitian terdahulu yang relevan.<sup>7</sup>

Dalam penulisan skripsi 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. Maka peneliti akan memaparkan karya-karya yang relevan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Skripsi yang disusun oleh Mohammad Chanifuddin Mahasiswa UNNES Jurusan Kimia FMIPA dengan judul skripsi *KESIAPAN SMA/MA DI KABUPATEN BLORA TERHADAP KEBUTUHAN PERALATAN DAN BAHAN PRAKTIKUM DALAM PELAKSANAAN UJIAN PRAKTIK KIMIA SEBAGAI SYARAT KELULUSAN SISWA*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesiapan SMA/MA dalam pelaksanaan ujian praktik kimia, mengungkap ketersediaan peralatan dan bahan praktikum kimia di sekolah, dan mengungkap persepsi guru terhadap pelaksanaan ujian praktik kimia. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kebutuhan peralatan dan bahan kimia menurut tuntutan KTSP masing-masing sebanyak 49 jenis dan 63 jenis. Ketersediaan peralatan praktikum kimia sekolah I, II, III, IV, dan V menurut KTSP masing-masing 43 jenis, 35 jenis, 19 jenis, 18 jenis, dan 22 jenis. Ketersediaan bahan praktikum kimia masing-masing 50 jenis, 36 jenis, 6 jenis, 8 jenis, dan 25 jenis. Dari ketersediaan peralatan dan bahan praktikum, menyatakan sekolah I dan II

---

<sup>7</sup> Musthofa, dkk, *Pedoman Penulisan Skripsi Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo*, (Semarang: Tarbiyah Press, 2010), hlm. 12.

yang paling siap melaksanakan ujian praktik kimia, sedangkan sekolah III, IV, dan V belum siap melaksanakan ujian praktik.<sup>8</sup>

2. Penelitian yang dilakukan oleh Linda Indiyarti Putri mahasiswa IAIN Walisongo jurusan Tadris Kimia dengan judul *KESIAPAN KETERAMPILAN GURU KIMIA DALAM PENGGUNAAN LABORATORIUM KIMIA PERSPEKTIF KURIKULUM 2006 DI MAN SE KOTA SEMARANG*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan guru kimia dalam mengelola laboratorium kimia di MAN se Kota Semarang, dan untuk mengetahui kesiapan guru dalam kegiatan pembelajaran laboratorium kimia perspektif Kurikulum 2006 di MAN se Kota Semarang. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa keterampilan guru dalam mengelola laboratorium kimia di MAN se Kota Semarang masih kurang baik.<sup>9</sup>
3. Penelitian dari Febrian Musfiyanto tentang *KESIAPAN LABORATORIUM FISIKA DI SMA NEGERI SE-KABUPATEN REMBANG DALAM MENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA*. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberdayakan kembali laboratorium fisika di SMAN se-Kabupaten Rembang agar lebih siap mendukung pelaksanaan pembelajaran. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh hasil rata-rata kesiapan laboratorium fisika sebesar 75,23%. Dengan demikian dapat diartikan bahwa laboratorium fisika SMAN se-Kabupaten Rembang dinyatakan siap dalam mendukung pembelajaran fisika dengan kriteria desain ruangan laboratorium, administrasi laboratorium, pengelolaan penyelenggaraan praktikum serta kelengkapan alat dan bahan.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Mohammad Chanifuddin, "*Kesiapan SMA/MA di Kabupaten Blora Terhadap Kebutuhan peralatan dan Bahan Praktikum dalam pelaksanaan Ujian Praktik Kimia sebagai Syarat Kelulusan Siswa*", *Skripsi* (Semarang : Program Strata 1 FMIPA Universitas Negeri Semarang), hlm. viii.

<sup>9</sup> Linda Indiyarti Putri, "*Kesiapan Keterampilan Guru Kimia Dalam Penggunaan Laboratorium Kimia Perspektif Kurikulum 2006 di MAN Se-Kota Semarang*", *Skripsi* (Semarang: Program Strata 1 Institut Agama Islam Negeri Walisongo, 2009), hlm. ix.

<sup>10</sup> Febrian Musfiyanto, "*Kesiapan Laboratorium Fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Rembang dalam Mendukung Pembelajaran Fisika*", *Skripsi* (Semarang : Program Strata 1 FMIPA Universitas Negeri Semarang, 2010), hlm. Viii.

Dari analisis ketiga hasil penelitian tersebut terlihat bahwa dalam mendukung pembelajaran KTSP dan ujian praktikum, rata-rata sekolah kurang siap karena terkendala dengan alat dan bahan praktikum, serta pengelolaan laboratorium yang kurang baik. Untuk itu pada penelitian ini peneliti ingin menganalisis kebutuhan dan penggunaan peralatan praktikum di Laboratorium fisika berdasarkan KTSP.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, namun dari ketiga penelitian di atas mengungkap kesiapan laboratorium sekolah dalam mendukung pembelajaran dan pengelolaannya, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan mengungkap kebutuhan peralatan praktikum fisika dan penggunaannya.

## **B. LABORATORIUM FISIKA**

### **1. Pengertian Laboratorium**

Laboratorium adalah suatu tempat untuk memberikan kepastian atau menguatkan informasi, menentukan hubungan sebab akibat, menunjukkan gejala, memverifikasi (konsep, teori, hukum, rumus), mengembangkan keterampilan proses, membantu siswa belajar menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah dan untuk melaksanakan penelitian.<sup>11</sup>

Berdasarkan Permendiknas No. 24 Tahun 2007 tentang standar sarana dan prasarana untuk SMA/MA, menetapkan bahwa setiap satuan pendidikan terutama SMA/MA harus memiliki beberapa aspek, terutama laboratorium, dengan beberapa kriteria yang diajukan meliputi:

- a. Ruang laboratorium fisika berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran fisika secara praktik yang memerlukan peralatan khusus.
- b. Ruang laboratorium fisika dapat menampung minimum satu rombongan kerja.

---

<sup>11</sup> Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 1.

- c. Rasio minimum ruang laboratorium fisika 2,4 m<sup>2</sup>/peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48 m<sup>2</sup> termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m<sup>2</sup>. Lebar ruang laboratorium fisika minimum 5 m.
- d. Ruang laboratorium fisika memiliki fasilitas yang memungkinkan pencahayaan memadai untuk membaca buku dan mengamati obyek percobaan.
- e. Ruang laboratorium fisika dilengkapi sarana sebagaimana tercantum pada lampiran Permendiknas No. 24 Tahun 2007.<sup>12</sup>

## 2. Jenis Ruang yang Diperlukan

Idealnya, setiap Laboratorium memiliki 6 jenis ruang yaitu 1 ruang laboratorium siswa dan 5 ruang penyokong. Dari 6 jenis ruang yang dimaksud adalah :<sup>13</sup>

### a. Ruang Laboratorium Siswa

Bentuk ruang laboratorium siswa sebaiknya bujur sangkar, atau mendekati bujur sangkar, alih-alih berbentuk segiempat. Ruang berbentuk bujursangkar memungkinkan jarak antara guru dan siswa dapat lebih dekat sehingga memudahkan kontak antar guru dan siswa, dimanapun guru sedang berada di dalam ruangan tersebut.

Luas laboratorium siswa cukup, sehingga siswa dapat bergerak leluasa pada waktu bekerja dan pada waktu pindah memindahkan alat dari satu tempat ke tempat lain. Luas ruang harus sebanding dengan banyak siswa di dalam satu kelas. Untuk memenuhi persyaratan laboratorium seorang siswa memerlukan ruang kerja sebesar antara 3 m<sup>2</sup> – 3,5 m<sup>2</sup>. Jika jumlah siswa didalam satu kelas adalah 24 Orang, luas

---

<sup>12</sup> Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang 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), dalam <http://www.p4tkipa.net/regulasi/Permen%2024%20th%202007-%20Standar%20Sarpras/PERMEN%20No%2024%20Standar%20Sarana%20Prasarana%20Sekolah%20Madrasah.pdf> diakses pada tanggal 18 Januari 2012.

<sup>13</sup>Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 11-18.

ruang kerja yang diperlukan berkisar antara  $72 \text{ m}^2 - 84 \text{ m}^2$ . Jika memungkinkan, baik sekali jika ada ruang kosong diantara tembok dan meja kerja siswa yang dibuat cukup lebar, yaitu sekitar 1,7 m. Ini untuk memudahkan dan mengamankan sirkulasi alat dan siswa didalam laboratorium. Jarak anantara ujung meja yang berdampingan sebaiknya tidak kurang dari  $1,5 \text{ m}^2$ .

b. Ruang kerja dan persiapan Guru

Guru sangat perlu mencoba terlebih dahulu percobaan yang akan dilakukannya dihadapan siswa. Guru juga perlu sekali-sekali memeriksa keadaan alat-alat untuk memastikan alat itu bekerja dengan baik. Untuk itulah diperlukan ruang kerja yang terpisah dari ruang kerja siswa. Ukuran ruang kerja dan persiapan guru minimum  $2 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ .

c. Ruang Penyimpanan Alat dan Bahan

Ruang penyimpanan alat dan bahan seharusnya berdekatan dengan ruang kerja guru dan mudah dicapai oleh guru (ada pintu di antara ruang kerja guru dan ruang penyimpanan alat dan bahan). Alat dan bahan sebaiknya ditempatkan di dalam ruang yang terpisah, kecuali jika alat-alat itu terbuat dari gelas (kaca) dan tidak mengandung komponen logam. Ruang alat dan ruang bahan harus tersekat dengan baik sehingga uap bahan kimia tidak mudah pindah dari ruang satu ke ruang yang lain.

d. Ruang Perpustakaan dan Komputer

Khusus untuk laboratorium sains, idealnya laboratorium sains memiliki koleksi buku-buku acuan yang sewaktu-waktu dapat digunakan siswa dalam belajar sains. Baik sekali jika ruang perpustakaan dan komputer untuk siswa merupakan ruang bersama. Untuk ruang tersebut kira-kira diperlukan  $2\text{m} \times 3\text{m} = 6 \text{ m}^2$ .

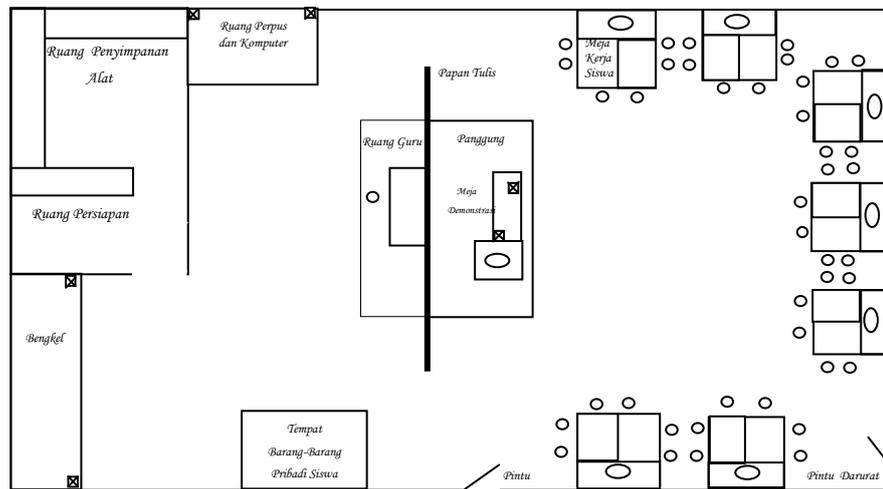
e. Bengkel dan Ruang Teknisi Laboratorium

Banyak perbaikan alat-alat laboratorium yang dapat dilakukan sendiri oleh teknisi laboratorium atau oleh guru yang bersangkutan. Bahkan banyak kerusakan kecil-kecil lain di sekolah dapat dilakukan

sendiri oleh sekolah. Untuk laboratorium sains, suatu ruang bengkel kecil sangatlah diperlukan, sekaligus mejadi tempat kerjanya laboran dan atau teknisi laboratorium.

f. Ruang Tempat Barang-barang Pribadi Siswa

Sebaiknya siswa tidak membawa tas dan barang pribadi lain kedalam ruang kerja siswa karena alasan keamanan dan ketertiban. Untuk itu perlu ada ruang khusus untuk menyimpan barang-barang siswa sebelum masuk ke laboratorium. Ruang ini perlu dilengkapi perabot berupa rak penyimpanan.



Gambar 2.1. Contoh desain ruang laboratorium IPA

### 3. Desain Ruang Laboratorium

Berikut adalah beberapa hal yang harus diperhatikan agar laboratorium sekolah menjadi tempat yang lebih aman bagi siswa dan guru yang bekerja di dalamnya:<sup>14</sup>

- a. Keadaan ruang harus teratur, sehingga guru yang bertugas di dalam laboratorium dapat melihat semua siswa yang bekerja di dalam laboratorium itu tanpa terhalang oleh perabot atau benda-benda lain yang ada di dalam laboratorium tersebut.

<sup>14</sup> Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 12.

- b. Letak meja demonstrasi harus lebih tinggi sehingga para siswa dapat mengamati demonstrasi dengan jarak yang tidak kurang dari 2 m dari meja demonstrasi.
- c. Lantai laboratorium tidak boleh licin, harus mudah dibersihkan, dan tahan terhadap tumpahan bahan-bahan kimia yang biasa ada dilaboratorium sekolah.
- d. Alat-alat atau benda-benda yang dipasang di dinding tidak boleh menonjol sampai ke bagian ruang tempat siswa berjalan dan sirkulasi alat.
- e. Setiap ruang laboratorium memerlukan ventilasi yang baik.
- f. Saluran listrik, gas, dan air ke laboratorium harus memiliki saklar atau keran pusat yang mudah dicapai guru dan siswa, sehingga aliran listrik, gas dan air dapat segera dihentikan jika terjadi bahaya.
- g. Setiap ruang laboratorium harus dilengkapi dengan alat-alat pemadam kebakaran yang sesuai, yang diletakkan di tempat yang terjangkau.
- h. Setiap ruang laboratorium harus dilengkapi dengan kotak PPPK yang diletakkan di tempat yang mudah dijangkau pula.

#### **4. Fasilitas Laboratorium**

Laboratorium yang baik harus dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk memudahkan pemakaian laboratorium dalam melakukan aktivitasnya. Fasilitas tersebut ada yang berupa fasilitas umum dan fasilitas khusus. Fasilitas umum merupakan fasilitas yang dapat digunakan oleh semua pemakai laboratorium contohnya penerangan, ventilasi, air, bak cuci (*sinks*), aliran listrik dan gas. Fasilitas khusus berupa peralatan dan meja belajar, contohnya meja siswa/mahasiswa, meja guru/dosen, kursi, papan tulis, lemari alat, lemari bahan, ruang timbang, lemari asam, perlengkapan P3K, pemadam kebakaran dan lain-lain.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Baim, "Pemanfaatan Laboratorium dalam belajar IPA", <http://baim87-bio.blogspot.com/2011/05/pemanfaatan-laboratorium-dalam-belajar.html>. di akses pada tanggal 20 Maret 2012.

## 5. Teknisi Laboratorium

Agar kesinambungan daya guna laboratorium dapat dipertahankan, laboratorium perlu dikelola secara baik. Salah satu bagian dari pengelola lab ini adalah staf atau personal laboratorium. Staf atau personal laboratorium mempunyai tanggung jawab terhadap efektifitas dan efisiensi laboratorium termasuk fasilitas, alat-alat dan bahan-bahan praktikum. Pada sekolah menengah, biasanya laboratorium dikelola oleh seorang penanggung jawab laboratorium yang diangkat dari salah seorang guru IPA (fisika, kimia atau biologi). Di Sekolah Menengah, pengelola laboratorium bertanggung jawab kepada Kepala Sekolah. Selain pengelola laboratorium biasanya terdapat pula seorang teknisi laboratorium.

Teknisi Laboratorium adalah orang yang membantu guru melakukan pekerjaan di laboratorium, termasuk memperbaiki sampai tingkat kesukaran tertentu. Jenis pekerjaan yang dilakukan oleh seorang teknisi laboratorium dan laboran dapat meliputi pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut :<sup>16</sup>

- a. Menyiapkan alat-alat untuk percobaan siswa dan demonstrasi oleh guru atau oleh siswa.
- b. Memelihara alat-alat dan memeriksa jumlah alat-alat dan bahan.
- c. Memasang dan membongkar alat-alat yang perlu dibongkar dan dipasang, misalnya memasang dan membongkar tangki gelombang.
- d. Menyiapkan larutan.
- e. Memelihara tumbuhan dan hewan yang perlu dipelihara untuk keperluan pelajaran biologi.
- f. Membantu guru di dalam laboratorium.
- g. Memeriksa keadaan alat-alat dan memisahkan alat-alat yang baik dan rusak dan melaporkan keadaan seperti itu kepada penanggung jawab laboratorium.

---

<sup>16</sup> Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya* , hlm. 35-36.

- h. Memperbaiki alat-alat sampai tingkat kesulitan tertentu dan membuat alat-alat sederhana yang dapat dibuat menggunakan perkakas yang tersedia di bengkel atau di laboratorium.
- i. Memeriksa ketersediaan bahan-bahan habis pakai dan mengusulkan pengadaannya/pembeliannya, jika dipandang perlu.
- j. Mengadministrasikan alat dan bahan, yaitu mencatat penerimaan dan pengeluaran alat.

## 6. Penjadwalan Penggunaan Laboratorium

Pada umumnya sekolah tidak memiliki jumlah ruang laboratorium yang cukup sehingga setiap kelas/guru yang memerlukan dapat melakukan kegiatan pembelajaran di laboratorium. Oleh karena itu penggunaan laboratorium harus dijadwal dengan baik agar dapat digunakan semerata-meratanya oleh semua kelas.

Banyak hal yang perlu dijadikan bahan pertimbangan dalam membuat jadwal, diantaranya:<sup>17</sup>

- a. Lamanya sekolah dibuka setiap hari kerja.
- b. Banyaknya kelas yang menggunakan laboratorium.
- c. Banyaknya jam pelajaran setiap minggu untuk setiap kelas yang menggunakan laboratorium.
- d. Banyaknya pertemuan untuk setiap jenis pelajaran sains setiap minggu.
- e. Perlunya ada waktu senggan bagi ruang laboratorium ketika beralih dari satu kelas ke kelas yang lain.
- f. Diupayakan agar tidak ada dua atau lebih kelas yang belajar sains pada periode yang sama.

---

<sup>17</sup> Tumpal Simamora, "Pembelajaran Sains Berbasis Laboratorium". <http://www.scribd.com/doc/12631293/Fisika-Berbasis-Laboran>. diakses pada tanggal 10 Maret 2012.

## 7. Pengelolaan Laboratorium

Pengelolaan laboratorium bertanggung jawab kepada kepala sekolah. Selain itu juga terdapat teknisi laboratorium yang membantu penyiapan alat dan bahan praktikum, pengecekan secara periodik, pemeliharaan dan penyimpanan. Secara garis besar pengelolaan laboratorium dapat dibagi atas:<sup>18</sup>

### a. Memelihara Kelancaran Penggunaan Laboratorium

Perlunya penjadwalan dalam penggunaan laboratorium serta adanya tata tertib dan perlengkapan lain akan menunjang kegiatan laboratorium.

### b. Menyediakan alat-alat yang diperlukan

Menggunakan alat-alat yang ada harus sesuai dengan kebutuhan. Penyediaan alat-alat untuk siswa ada dua macam yaitu yang harus diambil langsung oleh siswa dari ruang terbuka/laci dan harus diminta dari petugas laboratorium.

Dengan adanya lembar/surat peminjaman alat/bahan tersebut diharapkan siswa lebih tahu alat apa yang dibutuhkan dan siswa lebih siap dalam melakukan kegiatan praktikum.

### c. Pendokumentasian/Pengarsipan

Hal-hal yang perlu diarsipkan/didokumentasikan seperti berkas lembaran kegiatan siswa, data hasil praktikum/percobaan siswa, berkas nilai praktikum, berkas tata tertib laboratorium, buku/katalog dan sebagainya.

### d. Peningkatan daya guna laboratorium

Untuk meningkatkan penggunaan laboratorium maka setiap akhir tahun ajaran hendaknya para guru merencanakan kegiatan laboratorium dan selalu berusaha untuk meningkatkan acara kegiatan maupun kualitas kegiatan disesuaikan dengan peralatan yang tersedia secara tuntas.

---

<sup>18</sup> Tumpal Simamora, "Pembelajaran Sains Berbasis Laboratorium". <http://www.scribd.com/doc/12631293/Fisika-Berbasis-Laboran>. diakses pada tanggal 10 Maret 2012.

Agar laboratorium fisika di sekolah dapat berperan, berfungsi dan bermanfaat, maka diperlukan sebuah sistem pengelolaan laboratorium yang direncanakan dan dievaluasi dengan baik serta dilaksanakan oleh semua pihak yang terkait dengan penyelenggaraan laboratorium fisika di sekolah yang bersangkutan. Pengelolaan laboratorium yang dimaksud adalah pengelolaan laboratorium fisika sekolah yang meliputi:

a. Pengadministrasian Alat-alat

Administrasi Laboratorium mempunyai arti yaitu proses pencatatan atau inventarisasi sarana laboratorium dengan tujuan untuk mengetahui jenis dan jumlahnya dengan tepat. Pengadministrasian yang baik sangatlah menolong dalam membuat perencanaan alat-alat praktikum, mengendalikan *budget*, memperlancar pelaksanaan kegiatan, menyajikan laporan obyektif, mempermudah pengawasan dan melindungi kekayaan laboratorium yang merupakan salah satu investasi mahal dari pemerintah pada sektor pendidikan.

Pengadministrasian alat pada dasarnya mencatat jumlah/banyaknya alat yang ada. Hal itu merupakan kewajiban petugas pada suatu badan pemerintah atau badan swasta, untuk mengadministrasikan semua barang milik badan tersebut, pengadministrasian bertujuan untuk mengetahui keadaan barang setiap waktu. Pada pembahasan ini badan yang dimaksud adalah sekolah. Dalam hal ini yang perlu di administrasikan yaitu:

1. Jenis alat/bahan yang ada
2. Jumlah masing-masing alat/bahan
3. Jumlah pembelian dan tambahan alat/bahan
4. Jumlah yang pecah/rusak dan tidak dapat diperbaiki atau hilang.<sup>19</sup>

b. Pengadaan Alat-alat Laboratorium

Untuk pengadaan alat-alat Laboratorium dapat ditinjau dari dua keadaan yang berbeda, yaitu pengadaan untuk laboratorium baru yang

---

<sup>19</sup> Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 40.

alat-alatnya belum ada, dan melengkapi atau mengganti alat yang rusak atau habis terpakai.

Pengadaan alat-alat laboratorium oleh sekolah perlu diperhatikan beberapa kriteria dalam menentukan pilihan alat, yaitu:<sup>20</sup>

1. Alat berkualitas baik, sehingga tidak mudah rusak dan dapat berfungsi dalam waktu yang lama.
2. Untuk keperluan demonstrasi, alat seharusnya cukup besar sehingga hal-hal yang perlu diperhatikan siswa dapat dilihat dengan jelas oleh siswa.
3. Semua alat perlu ada garansi dari pembuat atau pemasoknya yang menyatakan bahwa kerusakan dijamin dalam keadaan bekerja selama waktu tertentu.
4. Keekerapan alat digunakan.

## 8. Keselamatan Kerja di Laboratorium

Yang dimaksud dengan keselamatan kerja di laboratorium adalah menyangkut keselamatan orang yang melakukan kegiatan di laboratorium dan keselamatan alat-alat laboratorium yang digunakannya.<sup>21</sup> Berbagai jenis kecelakaan dapat terjadi di laboratorium sekolah di antaranya:<sup>22</sup>

- a. Terluka, disebabkan terkena pecahan kaca dan/atau tertusuk oleh benda-benda tajam lainnya.
- b. Terbakar, disebabkan tersentuh api atau benda panas lain, dan oleh bahan kimia tertentu.
- c. Terkena racun (keracunan), keracunan ini terjadi karena tidak sengaja dan/atau kecerobohan sehingga masuk ke dalam tubuh.
- d. Terkena zat korosif, seperti berbagai jenis asam.

---

<sup>20</sup> Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 42.

<sup>21</sup> Sutrisno, "Laboratorium Fisika Sekolah1", dalam [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. FISIKA/195801071986031-SUTRISNO/Perkuliah/Bahan\\_ajar/Laboratorium\\_Fisika\\_Sekolah\\_I/MODUL\\_LABORATORIUM\\_FISIKA\\_SEKOLAH\\_1.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. FISIKA/195801071986031-SUTRISNO/Perkuliah/Bahan_ajar/Laboratorium_Fisika_Sekolah_I/MODUL_LABORATORIUM_FISIKA_SEKOLAH_1.pdf), diakses pada tanggal 5 september 2012.

<sup>22</sup> Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, hlm. 55.

- e. Terkena radiasi sinar berbahaya, seperti sinar dari zat radioaktif (jika sekolah tersedia zat seperti itu), sinar-X, dan sinar ultraviolet.
- f. Terkena kejutan listrik pada waktu menggunakan listrik bertegangan tinggi.

Dari jenis kecelakaan di laboratorium dapat dihindari dengan bekerja dengan disiplin, memperhatikan dan mewaspadaikan hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya atau kecelakaan, dan mempelajari serta mentaati aturan-aturan yang dibuat untuk menghindari atau mengurangi terjadinya kecelakaan.

### **C. PEMBELAJARAN FISIKA BERDASARKAN KURIKULUM TINGKAT SATUAN PENDIDIKAN (KTSP)**

Kurikulum Pendidikan Dasar dan Menengah yang saat ini berlaku adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan atau yang dikenal dengan KTSP. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) adalah kurikulum operasional yang disusun, dikembangkan, dan dilaksanakan oleh setiap satuan pendidikan yang sudah siap dan mampu melaksanakannya dengan memperhatikan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Kemudian KTSP dasar dan menengah dikembangkan oleh sekolah dan komite sekolah berpedoman pada standar kompetensi lulusan dan standar isi serta panduan penyusunan kurikulum yang dibuat Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).<sup>23</sup>

Adapun KTSP dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip diantaranya berpusat pada potensi, perkembangan, kebutuhan dan kepentingan peserta didik dan lingkungannya, tanggap terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.<sup>24</sup>

Pembelajaran KTSP menghendaki pembelajaran tidak hanya mempelajari konsep, teori dan fakta tapi juga aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Materi pembelajaran tidak hanya tersusun atas hal-hal yang

---

<sup>23</sup> E. Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Suatu Panduan Praktis*, hlm. 12.

<sup>24</sup> Masnur Muslih, *KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) Dasar dan Pengembangannya*, (Jakarta: Bumi Aksara: 2007), cet. II, hlm. 11.

sederhana yang bersifat hafalan dan pemahaman, tetapi juga tersusun atas materi yang kompleks yang memerlukan analisis, aplikasi, dan sintesis.

Fisika merupakan suatu proses penemuan yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam semesta secara sistematis, meliputi proses (pengamatan, pengambilan dan pengolahan data, serta penarikan kesimpulan), produk (fakta, konsep, dan prinsip) dan sikap. Produk di sini dimaksud ilmu yang sudah tersusun secara sistematis berupa konsep, prinsip, dan teori. Yang banyak terkait dengan proses adalah pengamatan dan eksperimentasi. Proses sains harus dipelajari dengan sikap (melakukan).

Kegiatan laboratorium atau penggunaan alat laboratorium sangat mendukung dalam pembelajaran fisika. Berikut materi pelajaran fisika yang memerlukan laboratorium fisika.

Tabel 2.1 Standar Kompetensi yang memerlukan Laboratorium Fisika

No	Kelas	Standar Kompetensi	Kegiatan Praktikum
1.	Kelas X	Menerapkan konsep besaran fisika dan pengukurannya	Melakukan percobaan untuk mengukur besar, panjang, massa dan waktu dengan berbagai jenis alat ukur (mistar, jangka sorong, mikrometer, neraca lengan, neraca pegas dan stopwatch) serta mengambil hasil pengukuran dengan memperhitungkan kesalahan relatif
		Menerapkan konsep dan prinsip dasar kinematika dan dinamika benda titik	Melakukan percobaan GLB secara kelompok dengan menggunakan kereta atau mobil mainan untuk menganalisis besaran-besaran pada GLB
			Melakukan percobaan hukum I Newton dan hukum II Newton
			Melakukan percobaan gerak benda misalnya dalam bidang miring untuk membedakan gesekan statis dan kinetis

		Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik	Melukiskan jalannya sinar pada pembentukan bayangan alat-alat optik untuk mata berakomodasi maksimal dan tidak maksimal
		Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi	Melakukan percobaan pemanasan benda (misal: es/mentega) sambil mengamati perubahan wujud dan suhunya
		Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi	Menggunakan alat ukur voltmeter, amperemeter, dan multimeter
			Mengukur kuat arus, tegangan dan hambatan pada rangkaian tertutup sederhana
2.	Kelas XI	Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik	Melakukan percobaan untuk mengidentifikasi sifat benda elastis
			Melakukan percobaan untuk mengidentifikasi karakteristik gerak, getaran pada pegas (simpangan, amplitudo, periode, dll.)
			Melakukan percobaan hukum kekekalan momentum
		Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah	Melakukan percobaan tentang tegangan permukaan, kapilaritas, dan gaya gesek fluida
3.	Kelas XII	Menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang dalam menyelesaikan masalah	Mengidentifikasi karakteristik gelombang transversal dan longitudinal
			Melakukan percobaan/pengamatan gejala dan ciri-ciri gelombang bunyi (misalnya: resonansi, interferensi dan efek doppler)
			Melakukan percobaan secara kelompok untuk mendiskripsikan gejala dan ciri-ciri gelombang cahaya (misalnya: interferensi,

		difraksi, dll.)
	Menerapkan konsep kelistrikan dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan produk teknologi	Melakukan percobaan untuk mengidentifikasi karakteristik medan magnet disekitar kawat berarus dan gaya magnet

Untuk menunjang kegiatan laboratorium agar berlangsung dengan baik maka diperlukan peralatan laboratorium yang memadai. Berikut tabel kebutuhan peralatan laboratorium menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007.

Tabel 2.2 Kebutuhan peralatan laboratorium menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007

No	Nama Alat	Kondisi Ideal
<b>I</b>	<b>Perabot</b>	
1	Kursi	1 buah/peserta didik, ditambah 1 buah/guru. Kuat, stabil, dan mudah dipindahkan.
2	Meja Kerja	1 buah/7 peserta didik. Kuat dan stabil. Ukuran memadai untuk menampung kegiatan peserta didik secara berkelompok maksimum 7 orang.
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.
4	Meja Persiapan	1 buah/lab. Kuat dan stabil. Ukuran memadai untuk menyiapkan materi percobaan.
5	Lemari Alat	1 buah/lab. Tertutup dan dapat dikunci. Ukuran memadai untuk menampung semua alat.
6	Lemari Bahan	1 buah/lab. Tertutup dan dapat dikunci. Ukuran

		memadai untuk menampung semua bahan dan tidak mudah berkarat.
7	Bak Cuci	1 buah/2 kelompok, ditambah 1 buah di ruang persiapan. Tersedia air bersih dalam jumlah memadai.
<b>II</b>	<b>Peralatan Pendidikan</b>	
<b>1</b>	<b>Bahan dan Alat Ukur Dasar</b>	
1.1	Mistar	6 buah/lab. Panjang minimum 50 cm, skala terkecil 1 mm.
1.2	Rolmeter	6 buah/lab. Panjang minimum 10 m, skala terkecil 1 mm.
1.3	Jangka Sorong	6 buah/lab. Ketelitian 0,1 mm.
1.4	Mikrometer	6 buah/lab. Ketelitian 0,01 mm.
1.5	Kubus massa sama	6 set/lab. Massa 100 g (2%), 4 jenis bahan.
1.6	Silinder massa sama	6 set/lab. Massa 100 g (2%), 4 jenis bahan.
1.7	Plat	6 set/lab. Terdapat kail penggantung, bahan logam 4 jenis.
1.8	Beban bercelah	10 buah/lab. Massa antara 5-20 g, minimum 2 nilai massa, terdapat fasilitas pengait.
1.9	Neraca	1 buah/lab. Ketelitian 10 mg.
1.10	Pegas	6 buah/lab. Bahan baja pegas, minimum 3 jenis.
1.11	Dinamometer (pegas presisi)	6 buah/lab. Ketelitian 0,1 N/cm.
1.12	Gelas ukur	6 buah/lab. Bahan borosilikat, volume antara 100-1000 ml.
1.13	Stopwatch	6 buah/lab. Ketelitian 0,1 detik.
1.14	Termometer	6 buah/lab. Tersedia benang penggantung. Batas ukur 10-110 °C.
1.15	Gelas beaker	6 buah/lab.

		Bahan borosilikat. Volume antara 100-1000ml, terdapat 3 variasi volume.
1.16	Garputala	6 buah/lab. Bahan baja. Minimum 3 variasi volume.
1.17	Multimeter AC/DC 10 kilo ohm/volt	6 buah/lab. Dapat mengukur tegangan, arus, dan hambatan. Batas ukur arus minimum 100 mA-5 mA. Batas minimum ukur tegangan untuk DC 100 mV-50 V. Batas ukur tegangan minimum untuk AC 0-250 V.
1.18	Kotak potensiometer	6 buah/lab. Disipasi minimum 5 watt. Ukuran hambatan 50 Ohm.
1.19	Osiloskop	1 set/lab. Batas ukur 20 MHz, dua kanal, beroperasi X-Y, tegangan masukan 220 volt, dilengkapi probe intensitas, tersedia buku petunjuk.
1.20	Generator frekuensi	6 buah/lab. Frekuensi luaran dapat diatur dalam rentang audio. Minimum 4 jenis bentuk gelombang dengan catu daya 220 V. Mampu menggerakkan speaker 10 watt.
1.21	Pengeras suara	6 buah/lab. Tegangan masukan 220 V, daya maksimum keluaran 10 watt.
1.22	Kabel penghubung	1 set/lab. Panjang minimum 50 cm, dilengkapi plug diameter 4 mm. Terdapat 3 jenis warna: hitam, merah, dan putih masing-masing 12 buah.
1.23	Komponen elektronika	1 set/lab. Hambatan tetap antara 1 Ohm-1 M Ohm, disipasi 0,5 watt masing-masing 30 buah, mencakup LDR, NTC, LED, transistor dan lampu neon masing-masing minimum 3 macam.
1.24	Catu daya	6 buah/lab. Tegangan masukan 220 V, dilengkapi pengaman, tegangan keluaran antara 3-12 V, minimum ada 3 variasi tegangan keluaran.
1.25	Transformator	6 buah/lab. Teras inti dapat dibuka. Banyak lilitan antara 100-1000. Banyak lilitan

		minimum ada 2 nilai.
1.26	Magnet U	6 buah/lab
<b>2</b>	<b>Alat Percobaan</b>	
2.1	Percobaan Atwood	6 set/lab. Mampu menunjukkan fenomena dan memberikan data GLB dan GLBB. Minimum dengan 3 kombinasi nilai massa beban.
	Atau	
	Percobaan Kereta dan Pewaktu Ketik	6 set/lab. Mampu menunjukkan fenomena dan memberikan data GLB dan GLBB.
2.2	Percobaan papan luncur	6 set/lab. Mampu menunjukkan fenomena dan memberikan data gerak benda pada bidang miring. Kemiringan papan dapat diubah, lengkap dengan katrol dan balok. Minimum dengan 3 nilai koefisien gesekan.
2.3	Percobaan ayunan sederhana	6 set/lab. Mampu menunjukkan fenomena ayunan dan memberikan data pada pengukuran percepatan gravitasi. Minimum dengan 3 nilai panjang ayunan dan 3 nilai massa beban.
	Atau	
	Percobaan Getaran pada Pegas	6 set/lab. Mampu menunjukkan fenomena getaran dan memberikan data pada pengukuran percepatan gravitasi.
2.4	Percobaan Hooke	6 set/lab. Mampu memberikan data untuk membuktikan hukum hooke dan menentukan minimum 3 nilai konstanta pegas.
2.5	Percobaan Kalorimeter	6 set/lab. Mampu memberikan data untuk membuktikan hukum kekekalan energi panas serta menentukan kapasitas panas kalorimeter dan kalor jenis minimum 3 jenis logam. Lengkap dengan pemanas, bejana, dan kaki tiga, jaket isolator, pengaduk dan termometer.
2.6	Percobaan Bejana Berhubungan	6 set/lab. Mampu memberikan data untuk membuktikan hukum fluida statik dan dinamik.

2.7	Percobaan Optik	6 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, lensa cembung, masing-masing dengan 3 nilai jarak fokus.
2.8	Percobaan Resonansi Bunyi	6 set/lab. Mampu menunjukkan fenomena resonansi dan memberikan data kuatisasi panjang gelombang, minimum untuk 3 nilai frekuensi.
	Atau Percobaan Sonometer	6 set/lab. Mampu memberikan data hubungan antara frekuensi, bunyi suatu dawai dengan tegangannya, minimum untuk 3 jenis dawai dan 3 nilai tegangan.
2.9	Percobaan Hukum Ohm	6 set/lab. Mampu memberikan data keteraturan hubungan antara arus dan tegangan minimum untuk 3 nilai hambatan.
2.10	Manual Percobaan	6 set/percobaan.
<b>III</b>	<b>Media Pendidikan</b>	
1.	Papan Tulis	1 buah/lab. Ukuran minimum 90 cm x 200 cm. Ditempatkan pada posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihatnya dengan jelas.
<b>IV</b>	<b>Perlengkapan Lain</b>	
1.	Soket Listrik	9 buah/lab. 1 soket ditiap meja peserta didik, 2 soket di meja demo, 2 soket di meja persiapan.
2.	Alat Pemadam kebakaran	1 buah/lab. Mudah dioperasikan.
3.	Peralatan PPPK	1 buah/lab. Terdiri dari kotak P3K dan isinya tidak kadaluarsa termasuk obat P3K untuk luka bakar dan luka terbuka.
4.	Tempat Sampah	1 buah/lab
5.	Jam Dinding	1 buah/lab

#### D. PERANAN LABORATORIUM DALAM PEMBELAJARAN FISIKA

Belajar bagi manusia merupakan keharusan yang mesti dijalankan. Karena dengan belajar, ilmu pengetahuan dan jendela wawasan dunia dapat terlihat. Keharusan belajar ini juga disebutkan dalam Al-Qur'an, surah Al-'Alaq, ayat: 1-5, yaitu:

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ أَقْرَأْ وَرَبُّكَ  
الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

1. Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan.
2. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.
3. Bacalah, dan Tuhanmu Yang Maha Mulia
4. Yang mengajar (manusia) dengan pena.
5. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.<sup>25</sup>

Seperti dijelaskan oleh ayat di atas bahwa manusia diperintahkan untuk membaca dan menulis agar manusia dapat mengetahui apa yang belum manusia ketahui. Oleh karena itu untuk memperoleh pengetahuan itu manusia harus belajar dengan melalui proses belajar.

Proses belajar adalah kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa dan kegiatan mengajar dilakukan oleh guru. Kedua kegiatan ini berlangsung secara bersama-sama pada waktu dan tempat yang sama, sehingga terjadi interaksi komunikasi aktif antar siswa dan guru.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam, fisika juga memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang fisika.

---

<sup>25</sup> Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-qur'an dan Terjemahnya Juz 1-Juz 30*, (Jakarta: Pustaka Amani, 2005), hlm. 1198.

Mata pelajaran fisika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut<sup>26</sup>:

1. Membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.
2. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerja sama dengan orang lain.
3. Mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
4. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif.
5. Menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai ketrampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Laboratorium dalam pembelajaran fisika melibatkan siswa dalam pengalaman konkrit yang diperoleh melalui kegiatan laboratorium yang sangat penting untuk siswa dalam proses belajar. Pembelajaran akan lebih efektif jika siswa merefleksikan pengalaman sendiri dan mencoba menggunakan apa yang telah dipelajari.

Edgar Dale mengklasifikasikan pengalaman belajar mulai dari hal-hal yang paling konkrit sampai hal-hal yang dianggap paling abstrak, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> BSNP, “Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah”, [https://www.google.com/url?q=http://litbang.kemdikbud.go.id/content/BUKUST~1\(4\).pdf](https://www.google.com/url?q=http://litbang.kemdikbud.go.id/content/BUKUST~1(4).pdf), di akses pada tanggal 5 September 2012.



Gambar 2.2 Kerucut pengalaman Edgar Dale

Dalam pendidikan sains terutama fisika, kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan kegiatan laboratorium untuk mencapai tujuan pendidikan sains. Berikut merupakan alasan pentingnya kegiatan praktikum sains:

1. Praktikum membangkitkan motivasi belajar sains.

Melalui kegiatan laboratorium, siswa diberi kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Prinsip ini akan menunjang kegiatan praktikum di mana siswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasinya terhadap alam.

2. Praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen.

Kegiatan praktikum melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan bereksperimen dengan melatih kemampuan mereka dalam mengobservasi dengan cermat, mengukur secara akurat dengan alat ukur yang sederhana atau lebih canggih, menggunakan dan menangani alat secara aman, merancang, melakukan dan menginterpretasikan eksperimen.

---

<sup>27</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2003), cet. V, hlm. 10.

3. Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah.
4. Praktikum dapat menunjang pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.<sup>28</sup>

Dengan adanya kegiatan praktikum di laboratorium, siswa diharapkan akan mendapatkan pengalaman belajar yang lebih nyata dari konsep fisika dan bukan sekedar mendengar dan menerima teori.

---

<sup>28</sup> Bowo Sugiharto, "Peranan Laboratorium Dalam Pembelajaran", <http://bowobiologi.blogspot.com/2008/10/optimalisasi-pengelolaan-laboratorium.html>, diakses pada tanggal 18 Januari 2012.