

## PENDAHULUAN

**Tulisan mengenai *Laboratorium Fisika Sekolah* diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan bagi para guru dalam mengelola laboratorium fisika di sekolah. Berkaitan dengan kurikulum berbasis kompetensi yang kini digalakan, materi mengenai Laboratorium Fisika Sekolah merupakan bekal yang sangat tepat bagi guru dan tenaga kependidikan di masa yang akan datang. Pembahasan laboratorium fisika sekolah dalam tulisan ini adalah seperti yang diuraikan berikut ini.**

### BAB I. FASILITAS LABORATORIUM

1. Desain Laboratorium
2. Instalasi listrik
3. Instalasi air
4. Instalasi gas
5. Mabeler

### BAB II. ALAT-ALAT LABORATORIUM

1. Bahan habis
2. Alat-alat permanen
3. Alat-alat tidak permanenAlat-alat perbaikan

### BAB III PENGELOLAAN LABORATORIUM

1. Organisasi Laboratorium
2. Inventarisasi alat dan fasilitas laboratorium
3. Administrasi penggunaan laboratorium dan alat-alat laboratorium
4. Administrasi peminjaman alat-alat laboratorium
5. Administrasi pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium
6. Keselamatan kerja

#### BAB IV. KEGIATAN LABORATORIUM

1. Perencanaan kegiatan laboratorium
2. Pelaksanaan kegiatan laboratorium
3. Evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium
4. Pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium
5. Persiapan alat-alat laboratorium
6. Pembuatan alat fisika sederhana
7. Praktikum
8. Demonstrasi

## **BAB I**

### **FASILITAS LABORATORIUM**

“Laboratorium adalah tempat yang digunakan orang untuk menyiapkan sesuatu atau melakukan kegiatan ilmiah”. (Subiyanto 1988). Tempat yang dimaksud dapat berupa sebuah ruang tertutup yang biasa disebut sebagai gedung laboratorium atau ruang laboratorium, dapat pula berupa sebuah tempat terbuka seperti kebun, hutan, atau alam semesta. Keberadaan dan keadaan suatu laboratorium bergantung kepada tujuan penggunaan laboratorium, peranan atau fungsi yang akan diberikan kepada laboratorium, dan manfaat yang akan diambil dari laboratorium. Berbagai laboratorium yang dikenal saat ini antara lain adalah laboratorium industri dalam dunia usaha dan industri, laboratorium rumah sakit dan laboratorium klinik dalam dunia kesehatan, laboratorium penelitian dalam dunia ilmu pengetahuan dan teknologi, serta laboratorium di perguruan tinggi dan di sekolah dalam dunia pendidikan. Dalam uraian selanjutnya hanya akan dikemukakan mengenai laboratorium fisika di sekolah.

Gambaran umum mengenai peranan dan manfaat laboratorium fisika sekolah adalah kira-kira sesuai dengan kutipan berikut ini : “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 metoda ilmiah dalam memecahkan masalah dan untuk melaksanakan penelitian” (Pella 1969). Hal itu dapat berarti bahwa peranan atau fungsi laboratorium fisika sekolah adalah sebagai salah satu sumber belajar fisika di sekolah, atau sebagai salah satu fasilitas penunjang proses pembelajaran fisika di sekolah, dan laboratorium dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan berbagai kompetensi siswa yang menjadi tujuan proses pembelajaran fisika di sekolah.

Sesuai dengan maksud, peranan dan manfaat penggunaan laboratorium fisika sekolah seperti dikemukakan di atas, maka kegiatan-kegiatan laboratorium yang

diberikan kepada siswa hendaknya dapat digunakan untuk mencapai tujuan-tujuan sebagai berikut :

- Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin tahu para siswa terhadap suatu gejala atau fenomena fisis.
- Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin menemukan sendiri mengenai keteraturan dari suatu gejala atau fenomena fisis.
- Mengembangkan keterampilan siswa dalam mengamati dan mengambil data.
- Mendidik dan membiasakan siswa untuk bekerja dengan sabar dan teliti.
- Melatih siswa menganalisis data dan menyusun laporan.
- Melatih siswa menggunakan metoda ilmiah dan mengembangkan sikap ilmiah.
- Melatih siswa untuk terbiasa meneliti.

Agar tujuan-tujuan seperti yang dikemukakan di atas dapat tercapai sesuai dengan peranan dan manfaat laboratorium fisika sekolah, maka diperlukan suatu sistem pengelolaan laboratorium yang direncanakan, dilaksanakan, dievaluasi dan dikembangkan dengan baik. *Pengelolaan laboratorium* itu hendaknya mencakup sejak dari berbagai *fasilitas laboratorium, alat-alat laboratorium, organisasi dan administrasi laboratorium*, sampai kepada perencanaan dan pelaksanaan seluruh *kegiatan laboratorium*. Berikut ini akan dikemukakan terlebih dahulu mengenai berbagai fasilitas laboratorium seperti berbagai jenis, ukuran dan denah ruangan, berbagai fasilitas inslatalasi laboratorium seperti instalasi listrik, instalasi air, dan instalasi gas, serta berbagai fasilitas mebeler laboratorium.

Laboratorium fisika di berbagai sekolah dapat berbeda-beda satu dengan yang lainnya, baik ditinjau dari aspek fasilitas fisik dan desain laboratoriumnya, maupun dari aspek-aspek lainnya seperti bahan-bahan dan alat-alat laboratoriumnya, aspek pengelolaan atau manajemennya, maupun aspek kegiatannya. Perbedaan itu dapat terjadi karena kemampuan setiap sekolah berbeda-beda dalam hal mencari, menyediakan, mengelola dan memanfaatkan berbagai sumber daya terutama sumber daya manusia dan sumber daya finansial (keuangan) yang dibutuhkan dalam

membangun laboratorium dengan segala fasilitasnya, pengadaan bahan-bahan dan alat-alat laboratorium, pengelolaan (manajemen) laboratorium, dan perencanaan serta pelaksanaan kegiatan laboratorium. Namun demikian, ada hal-hal tertentu yang perlu diperhatikan dalam perencanaan dan pemngelolaan laboratorium fisika sekolah, seperti yang akan diuraikan berikut ini.

## **6. Desain Laboratorium**

Telah dijelaskan bahwa fungsi utama laboratorium fisika sekolah adalah sebagai salah satu sumber belajar fisika di sekolah atau sebagai salah satu fasilitas penunjang proses pembelajaran fisika di sekolah. Agar fungsi utama itu dapat berjalan dengan baik, maka laboratorium fisika sekolah sebaiknya memiliki fasilitas-fasilitas ruangan untuk kegiatan proses pembelajaran fisika, kegiatan administrasi dan pengelolaan laboratorium, kegiatan pemeliharaan dan persiapan (setting) alat-alat laboratorium, dan penyimpanan alat-alat laboratorium. Fasilitas ruangan laboratorium fisika sekolah biasanya terdiri dari *ruang praktikum*, *ruang guru*, *ruang persiapan*, dan *ruang penyimpanan*. Bentuk, ukuran, denah atau tata letak dan fasilitas dari setiap ruangan itu dirancang sedemikian rupa sehingga memungkinkan setiap kegiatan yang dilaksanakan di dalamnya dapat berjalan dengan baik dan nyaman, memudahkan akses dari ruangan yang satu ke ruangan yang lainnya, memudahkan pengontrolan, menjaga keamanan alat-alat dan memelihara keselamatan kerja. Berikut ini adalah salah satu contoh gambaran umum dari setiap ruangan-ruangan itu.

### **a. Ruang praktikum**

Ruang praktikum merupakan bagian utama dari sebuah laboratorium fisika sekolah. Ruang praktikum adalah ruang tempat berlangsungnya proses pembelajaran fisika di laboratorium. Proses pembelajaran fisika di dalam ruang praktikum dapat berupa peragaan atau demonstrasi, praktikum perorangan atau kelompok, dan penelitian. Proses pembelajaran di ruang praktikum menuntut tempat yang lebih luas dari pada proses pembelajaran klasikal di dalam kelas biasa, oleh karena itu luas ruang

praktikum harus dapat memberikan keleluasaan bergerak kepada siswa dan guru selama melakukan proses pembelajaran. Luas ruang praktikum ini tentu harus memperhitungkan jumlah siswa dan guru yang akan melaksanakan proses pembelajaran fisika di dalamnya. Luas ruang praktikum biasanya antara *satu setengah sampai dua kali luas ruang kelas*.

Agar kegiatan proses pembelajaran di dalam ruang praktikum dapat berjalan dengan baik, maka ruang praktikum hendaknya memiliki fasilitas-fasilitas utama sebagai berikut :

- Instalasi listrik (untuk percobaan, demonstrasi, penerangan dan lain-lain), instalasi air dengan bak cucinya, instalasi gas, dan instalasi limbah.
- Fasilitas mebeler berupa meja dan kursi praktikan untuk siswa, kursi dan meja demonstrasi untuk guru, loker penitipan tas buku siswa, dan lemari penyimpanan alat-alat praktikum.
- Papan tulis, dan mungkin layar untuk OHP dan LCD.

Untuk menjaga kenyamanan dan keselamatan kerja di dalamnya, sebaiknya ruang praktikum memiliki fasilitas-fasilitas sebagai berikut :

- Ventilasi udara yang cukup, dapat berupa jendela, langit-langit yang tidak tertutup rapat, atau mungkin kipas angin (exhaus-van).
- Pintu masuk dan pintu keluar yang berbeda dengan daun pintu terbuka ke luar.
- Pintu yang berhubungan langsung dengan ruang persiapan dan ruang guru serta dapat teramati dari kedua ruangan itu.
- Kotak P3K.
- Fasilitas pemadam kebakaran.

#### **b. Ruang guru**

Ruang guru di laboratorium adalah tempat kerja bagi penanggung jawab laboratorium dan guru yang melaksanakan proses pembelajaran di laboratorium.

- Ruang guru terdapat di dalam laboratorium, dengan satu pintu masuk dan keluar

yang sama melalui ruang praktikum.

- Ruang guru dan ruang praktikum sebaiknya disekat dengan dinding berkaca bening sehingga dari dalam ruang ini guru dapat mengawasi kegiatan yang terjadi di dalam ruang praktikum.
- Ruang guru memiliki instalasi listrik dan ventilasi udara yang baik.
- Memiliki fasilitas mebeler seperti :
  - Kursi dan meja tulis untuk satu orang guru atau lebih.
  - Lemari atau rak buku.
  - Lemari untuk keperluan administrasi.
  - Loker atau rak untuk menyimpan pekerjaan tulis siswa yang akan diperiksa oleh guru.
- Dalam ruang ini dapat dilaksanakan pekerjaan administrasi laboratorium seperti :
  - Inventarisasi alat-alat laboratorium
  - Administrasi penggunaan alat-alat laboratorium.
  - Administrasi peminjaman alat-alat laboratorium.
  - Pengelolaan kegiatan laboratorium.
- Di dalam ruang guru juga dapat dilaksanakan pekerjaan akademik laboratorium seperti :
  - Merencanakan kegiatan laboratorium.
  - Menyusun jadwal kegiatan laboratorium.
  - Memeriksa pekerjaan siswa.

### **c. Ruang persiapan**

Ruang persiapan adalah ruang yang disediakan untuk melakukan perawatan dan persiapan alat-alat laboratorium.

- Bila sekolah atau laboratorium memiliki petugas laboran, ruang persiapan juga dapat digunakan sebagai ruang kerja laboran dalam melayani kegiatan laboratorium kepada guru dan siswa.

- Ruang persiapan terdapat di dalam laboratorium, diantara ruang praktikum dan ruang ruang penyimpanan atau gudang.
  - Ruang persiapan dan ruang praktikum sebaiknya disekat dengan dinding berkaca bening atau ram kawat, sehingga dari dalam ruang ini guru atau laboran dapat melihat kegiatan yang terjadi di dalam ruang praktikum.
- Ruang persiapan memiliki instalasi listrik dan ventilasi udara yang baik.
- Memiliki fasilitas mebeler seperti :
  - Kursi dan meja kerja untuk melakukan perawatan dan persiapan alat-alat laboratorium..
  - Lemari atau rak alat-alat.
  - Loker peminjaman alat-alat.
- Di dalam ruang ini dapat dilaksanakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium seperti :
  - Memeriksa jumlah kelengkapan alat.
  - Memeriksa keadaan .
  - Memperbaiki.
  - Membersihkan.
  - Mengkalibrasi ulang.
- Di dalam ruang ini juga dapat dilaksanakan pekerjaan mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan dalam kegiatan laboratorium seperti :
  - Pemeliharaan dan perawatan.
  - Setting.
  - Uji coba

**d. Ruang penyimpanan.**

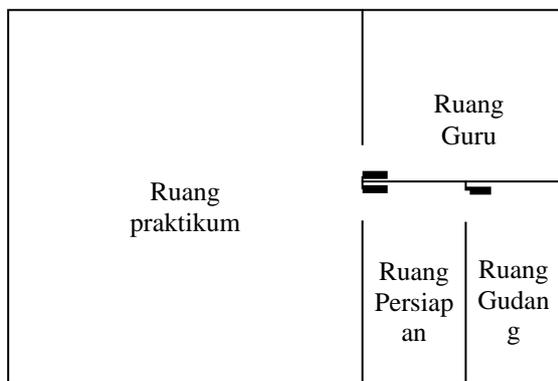
Ruang penyimpanan di laboratorium dapat juga disebut sebagai gudang laboratorium, adalah ruang yang disediakan khusus untuk menyimpan alat-alat yang sedang tidak digunakan.

- Ruang penyimpanan terdapat di dalam laboratorium di sebelah dalam ruang

persiapan.

- Demi keamanan dan kemudahan penyimpanan dan pengambilan alat-alat, ruang penyimpanan atau gudang biasanya hanya memiliki satu pintu masuk dan keluar melalui ruang persiapan.
- Ruang penyimpanan atau gudang harus memiliki instalasi listrik dan ventilasi udara yang baik.
- Memiliki fasilitas mebeler seperti :
  - Macam-macam lemari alat-alat dan bahan-bahan.
  - Macam-macam rak untuk alat-alat.

Sekali lagi dapat diperhatikan bahwa pada kenyataannya di lapangan, jumlah, bentuk, ukuran, kualitas dan lokasi setiap ruang-ruang laboratorium dapat saja berbeda antara satu sekolah dengan sekolah lainnya, bergantung kepada keadaan di masing-masing sekolah. Hal itu dapat terjadi misalnya karena laboratorium didirikan dengan memanfaatkan ruangan-ruangan tertentu yang sudah ada di sekolah. Akan tetapi, seandainya laboratorium di bangun baru di tanah kosong, maka perencanaannya hendaklah memperhatikan perbandingan yang proporsional antara ruang yang satu dengan ruang yang lainnya, dan antara setiap ruangan yang dibuat hendaknya mudah saling mengakses selama kegiatan laboratorium berlangsung. Berikut ini adalah salah satu contoh denah ruang laboratorium.



Gambar 1. Denah Laboratorium

## 7. Instalasi listrik

- **Kebutuhan** instalasi listrik dalam laboratorium adalah untuk :
  - **Memberikan penerangan** di semua ruangan laboratorium yaitu di ruang praktikum, di ruang guru, di ruang persiapan, dan di ruang penyimpanan atau gudang
  - **Memfasilitasi proses pembelajaran** di laboratorium yaitu demonstrasi, eksperimen dan penelitian, atau penggunaan OHP, LCD dan amplifier.
  - **Memfasilitasi pekerjaan administrasi** laboratorium, yaitu untuk pemasangan mesin tik elektronik atau komputer.
- **Komponen** instalasi listrik laboratorium dapat terdiri dari jaringan kabel, sikring, lampu, saklar dan stop kontak, lebih baik kalau dilengkapi dengan stabiliser.
- **Jaringan** instalasi listrik di laboratorium dapat dipasang pada langit-langit ruangan, dinding ruangan, lantai, meja praktikum, meja demonstrasi, dan meja persiapan.

## 8. Instalasi air

- **Kebutuhan instalasi** air di laboratorium adalah untuk keperluan proses pembelajaran yaitu eksperimen dan demonstrasi, merawat dan memelihara alat-alat laboratorium yang dapat dibersihkan dengan air, memelihara kebersihan laboratorium, dan untuk mencuci tangan.
- **Komponen Instalasi air** terdiri dari saluran air bersih dari sumbernya ke dalam laboratorium, saluran air buangan (limbah), dan bak cuci lengkap dengan kran airnya.
- **Bak Cuci** dapat dipasang di bagian ruangan yang memerlukan, namun hendaknya jauh dari lemari alat-alat yang tidak tahan terhadap kelembaban dan dari stop kontak listrik. Biasanya bak cuci di pasang di ruang guru, di bagian pinggir ruang praktikum, di dekat meja demonstrasi, dan dapat juga di dekat meja praktikum. Bak cuci sebaiknya tidak usah dipasang di ruang persiapan dan di gudang.

## **9. Instalasi gas**

Instalasi gas di laboratorium dibutuhkan untuk percobaan-percobaan yang menggunakan kompor/pemanans bunsen seperti untuk memanaskan air dan sebagainya. Instalasi gas di laboratorium dapat dibuat dengan menggunakan tabung gas LPG dan penyaluran gas ke kompor/pemanas melalui pipa instalasi gas yang dapat dipasang pada dinding atau lantai ke kompor/pemanas. Dengan adanya instalasi gas ini, harus diperhatikan instalasi udara yang cukup di tempat yang tepat untuk membuang kebocoran gas yang mungkin terjadi. Harus diingat bahwa kalau menggunakan gas LPG maka gas itu lebih berat dari udara sehingga lubang pembuangan kebocoran gas itu harus di bagian bawah dinding atau cukup rendah.

## **10. Mabeler**

Yang dimaksud dengan fasilitas mebeler adalah peralatan mebel seperti meja, kursi, lemari, rak dan sebagainya. Pada prinsipnya semua mebeler adalah sama, namun karena fungsi dan tujuan pemakaiannya, maka mebeler laboratorium biasanya memiliki bentuk, ukuran, dan jenis bahan tertentu yang dapat berbeda dengan mebeler lainnya. Sesuai dengan tujuan pemakaian dan fungsinya, fasilitas mebeler laboratorium dapat terdiri dari bermacam-macam meja, kursi, lemari, rak dan loker, seperti yang akan dikemukakan berikut ini.

### **a. Meja**

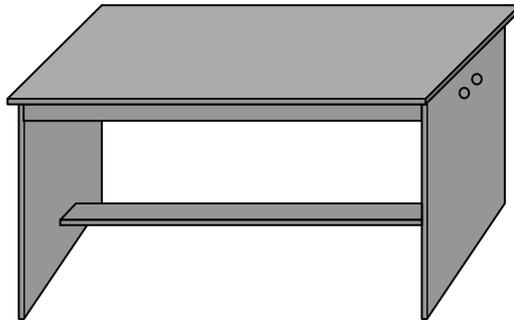
Macam-macam meja di laboratorium adalah meja praktikum, meja demonstrasi, meja persiapan dan meja tulis.

#### **• Meja praktikum**

- Untuk siswa melakukan praktikum atau kegiatan pembelajaran di laboratorium.
- Satu meja untuktuk satu percobaan dan satu percobaan dapat dilakukan oleh dua sampai 4 orang siswa.
- Ukuran meja praktikum kira-kira dua kali meja belajar di kelas dengan atau

misalnya tinggi 75 cm, lebar 70 cm dan panjang 120 cm.

- Dilengkapi dengan instalasi listrik.
- Sebaiknya satu meja dipasang terpisah (jangan berimpit) dengan meja yang lainnya.



Gambar 2. Meja praktikum

- **Meja demonstrasi**

- Untuk guru melakukan demonstrasi atau kegiatan pembelajaran di laboratorium.
- Dipasang di bagian depan ruang praktikum di depan papan tulis.
- Ukuran panjangnya kira-kira dua kali meja praktikum dengan lebar dan tinggi yang sama atau bisa juga tinggi 75 cm, lebar 80 cm dan panjang 200 cm.
- Dilengkapi dengan instalasi listrik berupa stop kontak.
- Di samping meja demonstrasi dapat dipasang bak cuci.

- **Meja persiapan**

- Untuk guru dan atau laboran untuk mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan untuk proses pembelajaran.
- Dipasang di ruang persiapan.
- Ukurannya kira-kira sama dengan meja demonstrasi.
- Dilengkapi dengan instalasi listrik berupa stop kontak.

- **Meja tulis**

- Untuk guru.
- Di pasang di ruang guru di laboratorium.

- Ukurannya sama dengan ukuran meja tulis pada umumnya, lengkap dengan laci-lacinya.

## **b. Kursi**

Kursi di laboratorium dibedakan atas kursi biasa untuk guru dan kursi praktikum untuk siswa melakukan percobaan atau mengikuti pembelajaran di laboratorium.

- Kursi praktikum biasanya dibuat tanpa sandaran punggung dan tangan.
- Kursi praktikum umumnya dibuat dari rangka besi tingginya sekitar 50 cm dan tempat duduknya terbuat dari kayu berbentuk dengan diameter sekitar 25 cm.
- Agar tidak cepat merusak lantai dan tidak menimbulkan suara berisik ketika digeser, bagian bawah (telapak) kaki kursi sebaiknya dilapisi plastik, kayu atau karet.



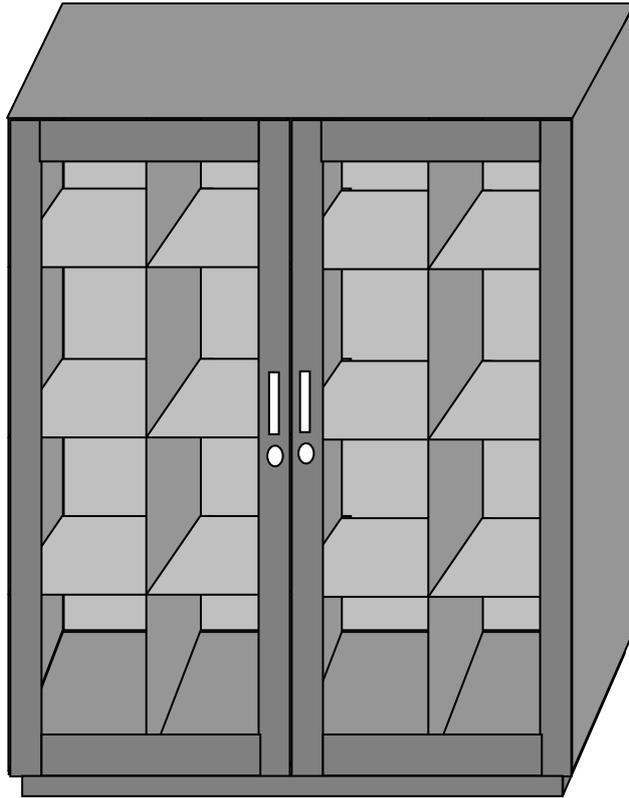
Gambar 3.  
Kursi praktikum

## **c. Lemari**

Lemari di laboratorium terutama dapat dibedakan atas lemari alat, lemari buku, dan lemari administrasi.

### **• Lemari alat**

- Dibuat dan disediakan khusus untuk menyimpan alat-alat laboratorium.
- Lemari alat di laboratorium dibedakan atas lemari tinggi yang disimpan di ruang penyimpanan, dan lemari pendek yang terdapat di bagian pinggir ruang praktikum.
- Lemari pendek yang terdapat di bagian pinggir ruang praktikum, juga dapat digunakan sebagai meja praktikum, misalnya untuk percobaan yang menggunakan instalasi gas..
- Semua lemari laboratorium, terutama lemari alat-alat harus terbuat dari bahan

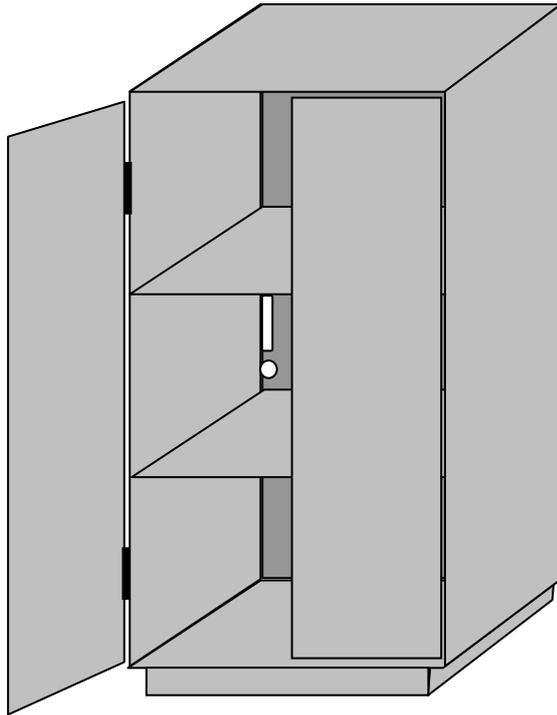


Gambar 4 : Lemari alat

yang kuat untuk menahan beban yang cukup berat, sebaiknya tidak dari partikel blok atau tripleks dan multiplek yang terlalu tipis.

- Agar tidak menyita tempat yang lebar, pintu lemari alat-alat biasanya berupa pintu geser.
- Bagian depan lemari alat di ruang penyimpanan sebaiknya terbuat dari kaca, agar mudah dilihat alat apa yang terdapat di dalamnya.
- Pintu lemari alat-alat harus dilengkapi dengan kunci yang menjamin keamanan alat-alat di dalamnya.
- Alas tahapan lemari alat sebaiknya dapat dibongkar-pasang untuk memudahkan penyimpanan alat-alat yang lebih tinggi dari tinggi tahap yang tersedia.

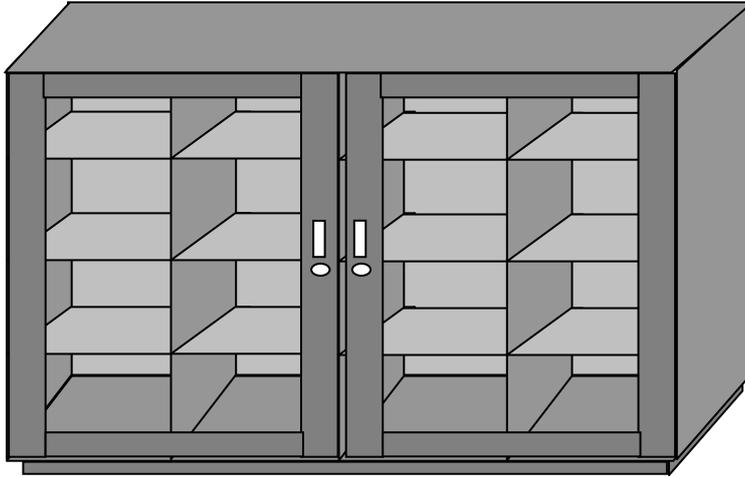
- **Lemari administrasi**



Gambar 5. Lemari administrasi

- Lemari administrasi adalah lemari yang digunakan untuk menyimpan segala format administrasi laboratorium.
  - Lemari ini dapat dibuat dari kayu atau plat logam, dengan ukuran yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan ketersediaan tempat.
  - Jumlah lemari administrasi jangan terlalu banyak dibandingkan dengan jumlah lemari alat.
  - Lemari ini disimpan di ruang guru, dan diberi kunci.
- 
- **Lemari buku**
    - Digunakan untuk menyimpan berbagai buku kepustakaan laboratorium.
    - Lemari ini sebaiknya berninding kaca, dan tidak dikunci, agar setiap pengguna laboratorium dapat menggunakan buku yang disimpan di dalamnya.

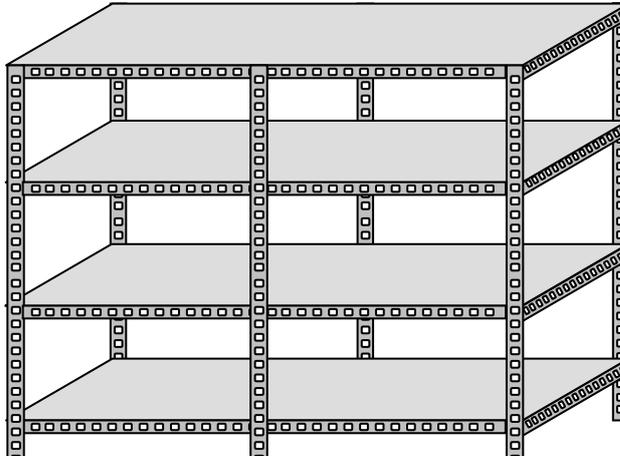
- Lemari ini dapat disimpan di ruang guru.



Gambar 6. Lemari buku

**d. Rak**

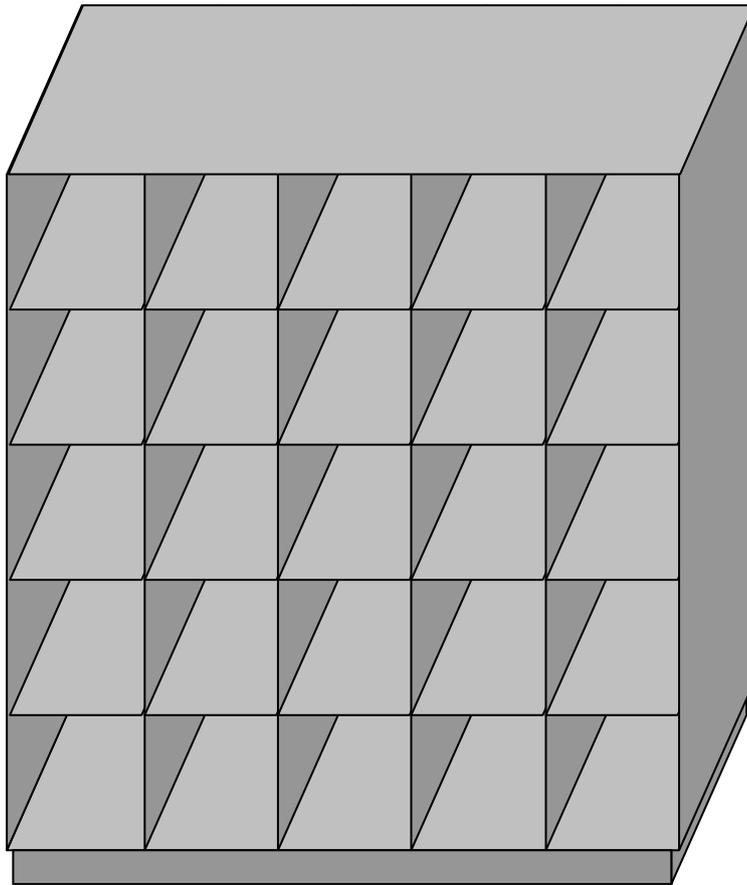
- Rak adalah lemari tanpa dinding, yang digunakan untuk menyimpan alat-alat.
- Alat-alat yang disimpan dalam rak ini biasanya adalah alat-alat yang memiliki kotak khusus, atau alat-alat yang tidak terlalu memerlukan perlindungan dari cuaca dan debu.
- Rak dapat disimpan di ruang penyimpanan alat, di ruang persiapan, dan di ruang guru.



Gambar 7. Rak alat-alat

**e. Loker**

- Loker siswa adalah lemari yang disediakan di laboratorium khusus untuk menyimpan buku dan tas siswa di dalam laboratorium.
- Loker ditempatkan dibagian pinggir depan atau belakang ruang praktikum.
- Loker di laboratorium biasanya dibuat hanya berupa kotak-kota dari sekat-sekat dan tahap-tahap tanpa pintu.
- Loker dapat dibuat dari bahan kayu dengan ukuran yang ideal untuk siswa.
- Sebaiknya disediakan satu kotak untuk tiap satu siswa.



Gambar 8. Loker siswa

## **BAB II**

### **ALAT-ALAT LABORATORIUM**

Penataan dan penyimpanan alat-alat laboratorium sangat perlu memperhatikan karakteristik dan spesifikasinya, baik untuk alasan keamanan alat, kemudahan pencarian dan pemeriksaan, perawatan dan pemeliharaan, ataupun sekedar kerapihan penyimpanan. Oleh karena itu alat-alat laboratorium perlu dikelompokkan atau diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang sesuai dengan tujuan pengelompokkannya. Kriteria klasifikasi alat-alat laboratorium antara lain adalah bahan utama pembuatan, massa, bentuk dan volume, pabrik pembuat, usia pakai, konsep fisika, fungsi atau kegunaan.

➤ **Bahan pembuatan**

Berdasarkan kriteria ini alat-alat laboratorium di kelompokkan berdasarkan bahan utama pembuatannya, misalnya kayu, plastik, kaca, logam, dan sebagainya.

➤ **Massa**

Berdasarkan kriteria ini alat-alat laboratorium di kelompokkan berdasarkan bobot dan massanya apakah alat-alat itu ringan atau berat.

➤ **Bentuk dan volume**

Berdasarkan kriteria ini alat-alat laboratorium di kelompokkan berdasarkan bentuk dan ukuran volumenya, misalnya besar, kecil, bola, kubus, balok, silinder dan sebagainya.

➤ **Pabrik pembuat**

Berdasarkan kriteria ini alat-alat laboratorium di kelompokkan berdasarkan produser atau pabrik yang membuatnya. Pengelompokkan ini tentu dengan menyebutkan nama PT pabrik pembuat dan negaranya.

➤ **Letak dan cara penyimpanannya**

Berdasarkan kriteria ini alat-alat laboratorium di kelompokkan berdasarkan Letak dan cara penyimpanan atau cara pemasangannya. Berdasarkan kriteria ini alat

dikelompokkan atas alat-alat permanen dan alat-alat tidak permanen. Alat-alat permanen adalah alat-alat yang terpasang tetap di bagian tertentu dalam laboratorium, dan alat-alat tidak permanen adalah alat-alat yang dapat disimpan atau dipindahkan sesuai dengan kebutuhan penggunaannya.

➤ **Usia pakai**

Berdasarkan kriteria ini alat-alat laboratorium di kelompokkan berdasarkan usia pakainya. Usia pakai adalah waktu yang menyatakan berapa lama atau berapa kali alat itu dapat digunakan dan berfungsi dengan baik dan benar sesuai dengan spesifikasinya pembuatannya.

➤ **Konsep fisika**

Berdasarkan kriteria ini alat-alat laboratorium di kelompokkan berdasarkan konsep atau materi fisika yang berkaitan dengannya, misalnya alat-alat mekanika, alat-alat listrik-magnet, alat-alat optik dan sebagainya.

➤ **Fungsi/kegunaan**

Berdasarkan kriteria ini alat-alat laboratorium di kelompokkan berdasarkan fungsinya ketika digunakan apakah sebagai alat ukur yang dapat digunakan pada lebih dari satu percobaan, sebagai satu set percobaan, sebagai alat peraga, sebagai alat perbaikan, atau yang lainnya.

Pada prakteknya sering terjadi bahwa pengelompokkan alat-alat didasarkan kepada lebih dari satu kriteria. Berikut ini adalah alat-alat fisika dikelompokkan atas bahan habis, alat permanen, alat tidak permanen dan alat perbaikan.

## **1. Bahan habis**

Bahan habis di laboratorium fisika dapat terdiri dari bahan material dan alat-alat yang umur pakainya pendek atau bahkan sekali pakai habis, rusak atau tidak dapat dipakai lagi. Bahan habis yang benar-benar berupa bahan material misalnya adalah timah patri, pita kertas ticker timer, kertas karbon, benang, tali, paku keling, spirtus, alkohol, minyak tanah, bensin, pelumas dan sebagainya, sedangkan bahan habis yang

berupa alat yang usia pakainya pendek misalnya adalah berbagai komponen elektronika seperti hambatan, kapasitor, transistor dan sebagainya, pegas dan neraca pegas, termometer, hidrometer, batu baterai, dan sebagainya.

Hal-hal yang harus diperhatikan berkaitan dengan bahan habis antara lain adalah sebagai berikut ini.

- Pemilihan alat-alat yang harus dimasukkan ke dalam kelompok bahan habis.
- Pemberian label nama dan atribut yang jelas bagi setiap bahan habis, agar tidak tertukar penyimpanan dan pemakaiannya.
- Cantumkan catatan, peringatan dan perhatian cara menggunakan yang tepat dan aman.
- Penyimpanan yang sesuai dengan karakteristik alat misalnya :
  - Tempat penyimpanan yang tepat apakah dari kayu, plastik, kaca dan sebagainya.
  - Ditutup dengan rapat.
  - Tidak ditutup rapat atau bahkan terbuka
  - Suhu dan kelembaban tempat tempat penyimpanan yang sesuai, apakah bahan harus disimpan di tempat yang kering, di tempat yang sejuk, jangan di tempat yang lembab, atau harus dalam lemari es atau freezer, di tempat yang terang atau gelap dan sebagainya.
  - Bila bahan habis termasuk bahan yang mudah terbakar, maka harus disimpan jauh dari sumber api atau sumber panas, atau bahkan membelinya jangan terlalu banyak, cukup sekali pakai habis saja.
- Perhatikan batas waktu pemakaian dan kadaluarsanya.
- Pengadaan yang sesuai dengan kebutuhan, jangan sampai berlebihan sehingga sisa menjadi lewat batasa waktu pemakaian atau kadaluarsa.
- Termasuk ke dalam bahan habis adalah bahan-bahan (padat, cair, gas) pembersih seperti sabun dan pembersih lantai, cairan khusus pembersih lensa, lap, tissue dan sebagainya.

## **2. Alat-alat permanen**

Alat-alat permanen adalah alat-alat fisika yang disimpan dan sekaligus dipasang (siap digunakan) di tempat tertentu, tidak harus atau bahkan tidak boleh dipindah-pindahkan tempatnya.

Beberapa contoh alat yang dapat dipandang sebagai alat permanen misalnya adalah :

- Barometer untuk mengukur tekanan udara di laboratorium
- Termometer suhu ruangan untuk mengukur suhu udara di laboratorium.
- Higrometer untuk mengukur kelembaban udara dalam ruangan laboratorium.
- Bandul fisis.
- Pesawat Ethwood.
- Foto, diagram, gambar, poster, contoh grafik.
- Pembakar bunsen dan instalasi gasnya.

Pemasangan alat-alat permanen hendaknya memperhatikan hal-hal berikut ini :

- Pemilihan tempat yang strategis untuk pengamatan atau bahkan melakukan percobaan.
- Ketepatan posisi pemasangan di tempat yang sudah ditentukan.
- Tempat pemasangan dan alat yang dipasang ditempat itu harus terhindar dari faktor-faktor yang dapat mengganggu atau merusak alat seperti panas matahari, kelembaban, banyak getaran dan sebagainya.
- Setiap alat permanen dapat diberi kartu alat yang menjelaskan nama dan atribut-atribut lain alat tersebut seperti jumlah, spesifikasi, asesoris dan tempat penyimpanannya.

## **3. Alat-alat tidak permanen**

Sebagian besar alat-alat fisika adalah alat-alat tidak permanen. Alat-alat tidak permanen adalah alat-alat yang penyimpanan dan pemakaiannya dapat berpindah-

pindah tempat disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penyimpanan atau penggunaannya.

- Alat-alat tidak permanen dapat dikelompokkan berdasarkan kriteria pengklasifikasian yang pernah dijelaskan sebelumnya.
- Alat-alat tidak permanen dapat berupa alat ukur yang dapat disetting dalam lebih dari satu macam percobaan, asesoris yang dapat digunakan pada lebih dari satu alat yang lain, asesoris khusus untuk satu alat tertentu, satu set percobaan yang tidak dapat dipisah-pisahkan lagi komponen-komponennya, satu set peraga tidak dapat dipisah-pisahkan lagi komponen-komponennya.
- Alat-alat tidak permanen hendaknya disimpan berdasarkan kriteria pengklasifikasian yang sudah ditentukan.
- Alat-alat tidak permanen yang berupa set percobaan atau set peraga jangan sampai komponen-komponen atau asesoris-asesorisnya tercerai berai. Untuk itu maka setiap set percobaan atau set peraga dapat disimpan disatu tempat sekaligus, misalnya disimpan dalam satu kotak atau dus.
- Setiap alat tidak permanen dapat diberi kartu alat yang menjelaskan nama dan atribut-atribut lain alat tersebut seperti jumlah, spesifikasi, kondisi, asesoris dan tempat penyimpanannya.

#### **4. Alat-alat perbaikan**

Alat-alat perbaikan adalah alat-alat ("*tools*") yang digunakan untuk memperbaiki atau bahkan membuat alat-alat laboratorium.

- Alat-alat perbaikan mutlak harus ada di laboratorium.
- Alat-alat perbaikan diinventarisir dan disimpan di tempat yang mudah dicari.
- Alat-alat perbaikan harus selalu diambil dan disimpan dari dan ke tempat yang sudah ditentukan.
- Jumlah, jenis dan kualitas alat perbaikan dapat disesuaikan dengan kemampuan mengadakannya namun hendaknya memadai dan memenuhi kebutuhan.

- Tidak usah mengadakan, membeli atau memiliki alat perbaikan yang personalia laboratorium tidak dapat menggunakannya.
- Alat-alat perbaikan harus terpelihara dan terawat dengan baik jumlah, jenis dan kualitasnya sehingga selalu ada dan siap dapat berfungsi dengan benar ketika digunakan untuk memperbaiki.
- Sebagian dari alat-alat perbaikan dapat merupakan bahan habis, misalnya adalah mata bor, mata gergaji, pisau cutter, dan sebagainya.
- Alat perbaikan berupa tools kit dapat dianggap sebagai contoh minimal dari alat perbaikan yang harus ada di laboratorium.

### **Tugas**

1. Bahan habis apa saja yang menurut anda sering dibutuhkan di laboratorium fisika sekolah ? Jelaskan untuk apa gunanya !!
2. Berikan masing-masing 5 buah contoh alat-alat permanen, alat-alat tidak permanen, dan alat-alat perbaikan yang anda ketahui !
3. Sebutkan masing-masing 5 contoh alat-alat yang termasuk ke dalam kelompok alat-alat mekanika, alat-alat kelistrikan, alat-alat kemagnetan, alat-alat optik, alat-alat getaran gelombang dan bunyi, alat-alat fisika modern !
4. Alat-alat perbaikan apa saja yang menurut anda harus ada di laboratorium ? Jelaskan kegunaannya masing-masing !
5. Sebutkan macam-macam tang, obeng, kunci dan bor yang anda ketahui ! Apa kegunaan masing-masing alat tersebut ?

### **BAB III**

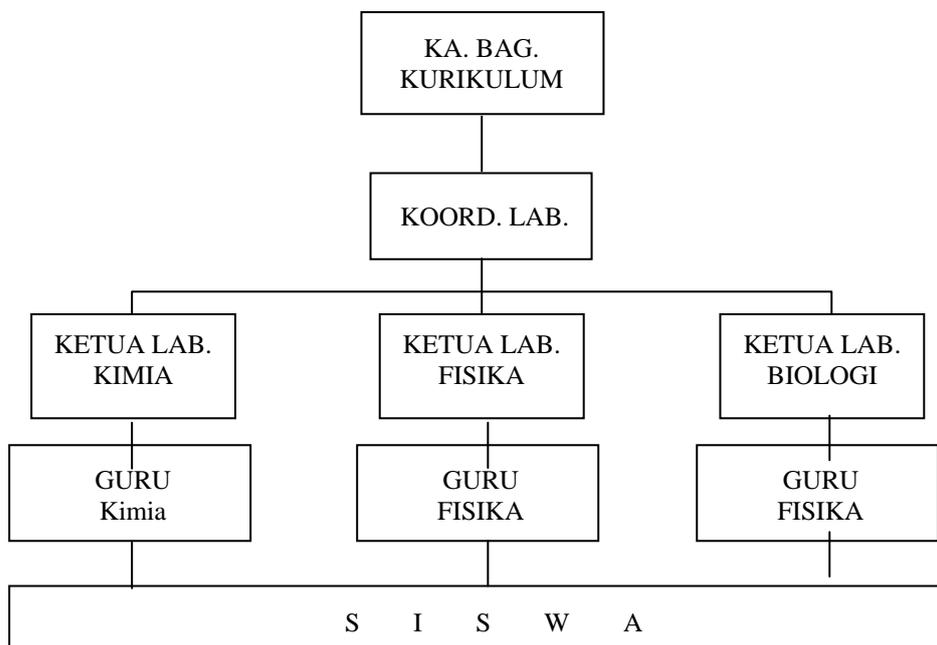
#### **PENGELOLAAN LABORATORIUM**

Telah dijelaskan pada bagian sebelumnya bahwa, peranan atau fungsi laboratorium fisika sekolah adalah sebagai salah satu sumber belajar fisika di sekolah, atau sebagai salah satu fasilitas penunjang proses pembelajaran fisika di sekolah, dan laboratorium dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan berbagai kompetensi siswa yang menjadi tujuan proses pembelajaran fisika di sekolah. Agar laboratorium fisika di sekolah dapat berperan, berfungsi dan bermanfaat seperti itu, 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 organisasi laboratorium, administrasi laboratorium yang meliputi administrasi pengadaan alat dan fasilitas laboratorium, inventarisasi alat dan fasilitas laboratorium, administrasi penggunaan alat-alat laboratorium, administrasi peminjaman alat-alat laboratorium, administrasi pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium, keselamatan kerja di laboratorium.

#### **6. Organisasi Laboratorium**

Yang dimaksud dengan organisasi laboratorium fisika di sekolah dalam uraian ini adalah pemberdayaan segala sumber daya yang dimiliki sekolah dalam penyelenggaraan laboratorium fisika di sekolah. Pemberdayaan segala sumber daya itu direncanakan dan dilaksanakan secara teratur sehingga penyelenggaraan laboratorium fisika sekolah berjalan sesuai dengan peranan fungsi dan manfaat laboratorium fisika sekolah dalam upaya mendukung tercapainya visi, misi dan tujuan sekolah. Keberadaan organisasi laboratorium fisika sekolah ditandai dengan adanya kejelasan fungsi dan kedudukan laboratorium dalam organisasi sekolah, personalia laboratorium, dan manajemen pengelolaan laboratorium.

Sesuai dengan fungsi laboratorium fisika sekolah sebagai salah satu fasilitas penunjang proses pembelajaran fisika di sekolah, maka kedudukan laboratorium fisika sekolah dalam organisasi sekolah sebaiknya berada di bawah bagian kurikulum yang mengayomi semua bidang studi di sekolah. Dengan demikian seluruh penyelenggaraan laboratorium fisika sekolah dan hubungannya dengan bagian lain di sekolah berada di bawah koordinasi kepala bagian kurikulum itu. Bila dianggap tidak mungkin (dan umumnya demikian) kepala bagian kurikulum bertindak langsung sebagai pengelola laboratorium fisika sekolah, maka lebih baik jika terdapat satuan tugas pengelola laboratorium fisika sekolah yang bertanggung jawab kepadanya. Hal itu diharapkan dapat menciptakan suasana yang kondusif dalam penyelenggaraan laboratorium fisika sekolah.



Gambar 9. Orgsanisasi laboratorium

Bagi sekolah yang mengembangkan lebih dari satu bidang studi yang masing-masing bidang studi itu memiliki laboratorium yang berbeda satu sama lain, misalnya ada laboratorium kimia, laboratorium fisika, dan laboratorium biologi, maka perlu

adanya koordinator laboratorium yang bertugas mengkoordinir penyelenggaraan semua laboratorium yang ada itu , baru kemudian ketua atau penanggung jawab dan personalia laboratorium yang dianggap perlu untuk setiap laboratorium itu. Jika demikian, maka struktur organisasi laboratorium di sekolah yang memiliki banyak laboratorium itu adalah seperti yang digambarkan berikut ini.

Pada umumnya, pengelolaan laboratorium fisika sekolah cukup dilakukan oleh guru-guru fisika di sekolah itu dengan mengangkat salah seorang dari mereka menjadi ketua laboratorium fisika. Oleh karena itu, yang dimaksud dengan personalia laboratorium fisika di sekolah pada umumnya adalah ketua laboratorium dan guru-guru fisika yang lainnya, yang kesemuanya bertindak sebagai pengelola sekaligus pengguna laboratorium. Namun demikian, sebaiknya ada pembagian tugas yang jelas untuk semua dan setiap personalia laboratorium sehingga pengelolaan laboratorium dapat berjalan dengan baik tanpa saling melempar tanggung jawab di antara para personalianya.

Pada sekolah yang besar dengan laboratorium yang besar dan kompleks, personalia laboratorium mungkin tidak cukup hanya dengan ketua laboratorium dan para guru fisiknya saja, melainkan bahwa ketua laboratorium harus didampingi oleh beberapa orang anggota pengelola laboratorium, baru kemudian guru-guru lain sebagai pengguna laboratorium.

Tugas utama pengelola laboratorium adalah mengkoordinir semua kegiatan laboratorium, melaksanakan inventarisasi dan administrasi alat-alat dan fasilitas laboratorium, serta menciptakan suasana akademik laboratorium yang nyaman dan kondusif sehingga menjamin keselamatan kerja di laboratorium. Agar tugas utamanya itu dapat terlaksana dengan baik, pengelola laboratorium dapat menyelenggarakan rapat koordinasi dengan semua guru dalam rangka merencanakan semua kegiatan laboratorium yang akan dilakukan berikut strategi dan pengaturan pelaksanaan serta cara mengevaluasi dan mengembangkannya.

Dalam rapat koordinasi pengelola laboratorium dapat didiskusikan dan

disepakati hal-hal yang berkaitan dengan penyelenggaraan laboratorium, antara lain sebagai berikut ini.

- Evaluasi dan revidi keterlaksanaan program kerja semester atau tahun lalu.
- Evaluasi dan revidi keterlaksanaan tata tertib laboratorium satu semester atau satu tahun yang lalu.
- Pendataan sisa bahan habis, dan jumlah serta jenis alat yang rusak dan hilang selama satu semester atau satu tahun yang lalu.
- Analisis kebutuhan alat dan bahan habis satu semester atau satu tahun ke depan.
- Penyusunan program kerja laboratorium satu semester atau satu tahun ke depan.
- Pembagian tugas setiap individu pengelola laboratorium.
- Pembuatan jadwal kegiatan laboratorium satu semester atau satu tahun ke depan.
- Pengajuan kebutuhan alat-alat dan bahan habis satu semester atau satu tahun ke depan.

## **7. Inventarisasi alat dan fasilitas laboratorium**

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa yang dimaksud dengan fasilitas laboratorium adalah sarana fisik laboratorium seperti fasilitas ruangan, fasilitas instalasi listrik, air dan gas serta fasilitas meubeler dan sebagainya, sedangkan alat-alat laboratorium terdiri dari bahan-bahan habis, alat-alat permanen, alat-alat tidak permanen serta peralatan (tools) perbaikan. Semua fasilitas dan alat-alat tersebut setiap saat dapat berubah keadaan jenis, kualitas, dan kuantitasnya karena banyak faktor seperti tingginya frekuensi penggunaan, usia pakai, kerusakan, kehilangan dan sebagainya. Untuk memudahkan pengontrolan dan analisis kebutuhan atas semua fasilitas dan alat-alat tersebut, maka pengelolaan laboratorium harus dilengkapi dengan tindakan inventarisasi secara rutin dan teratur dengan instrument inventarisasi yang jelas, mudah dipahami, dan mudah diakses namun tidak dapat diubah secara sembarang oleh orang atau pihak yang tidak berwenang. Instrument yang dimaksud antara lain adalah daftar inventaris alat dan kartu alat.

#### **a. Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium**

Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium adalah catatan atas semua alat-alat dan fasilitas laboratorium.

- Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium dapat dibuat dalam bentuk buku catatan dengan tulisan tangan, file cetakan, ataupun dalam bentuk file elektronik seperti dalam disket, hardisk, CD, dan flashdisk.
- Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium memuat nama dan berbagai atribut alat-alat dan fasilitas laboratorium.
- Yang dimaksud dengan atribut alat-alat dan fasilitas laboratorium dalam daftar inventaris adalah catatan keterangan mengenai nama alat, nomor kode alat, spesifikasi, jumlah, keadaan baik atau rusak, tanggal pembelian atau penerimaan, pabrik pembuat, nomor seri/tipe/model, tempat penyimpanan bahkan mungkin juga sumber dana pembelian atau pengadaan serta keterangan lain yang dianggap perlu sesuai dengan kondisi dan sistem manajemen di laboratorium sekoilah yang bersangkutan.
- Perhatikan mungkin ada dan biasanya ada aturan resmi dari pemerintah, dinas pendidikan atau sekolah mengenai tatacara pembuatan daftar inventaris dan pemberian berbagai atribut alat dan fasilitas laboratorium.
- Daftar inventaris selalu diperbaharui setiap dalam batas perioda tertentu, sehingga daftar inventaris selalu sesuai dengan keadaan alat dan fasilitas laboratorium dalam perioda waktu yang bersangkutan.
- Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium sebaiknya dapat dibaca oleh semua pihak yang berhak dan dianggap memerlukan, tetapi jangan sampai bisa diberi perubahan oleh siapapun kecuali yang berwenang.
- Daftar inventaris alat dan fasilitas laboratorium harus memudahkan penyimpanan dan pengambilan serta pemeriksaan alat dan fasilitas laboratorium.

Berikut ini adalah salah satu contoh daftar inventaris yang dapat dibuat tetapi tidak harus digunakan di sekolah.



Keterangan dari setiap judul kolom pada daftar inventaris di atas adalah sebagai berikut ini.

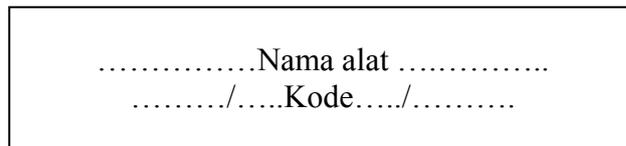
- 1). No. adalah nomor urut masuknya alat ke dalam daftar inventaris.
- 2). Nama adalah nama alat, nama ini biasanya sama dengan nama yang diberikan oleh pabrik pembuatnya. Nama alat dapat juga diberikan sesuai dengan konsep materi fisika.
- 3). Aesoris adalah kelengkapan kecil atau bagian-bagian alat yang dapat dibuka dan dipasang pada alat yang bersangkutan.
- 4). Kode atau nompor kode adalah nomor yang diberikan oleh pembuat daftar inventaris kepada setiap alat yang termasuk di dalam daftar inventaris. Pengkodean ini hendaknya mengacu (jika ada) kepada peraturan pemerintah mengenai pengkodean inventaris barang-barang negara. Biasanga dua angka terakhir menyatakan nomor urut dari jumlah alat sejenis, misalnya ...../...../...../2/6, berarti alat itu adalah alat yang ke 2 dari jumlah 6 yang ada.
- 5). Spesifikasi adalah data-data teknis alat baik dari tampilannya seperti bentuk, massa, ukuran panjang x lebar x tinggi, warna, bahan utama, ataupun data-data pengukuran jenis besaran yang diukur (jika listrik misalnya ac, dc, atau ac-dc) seperti batas ukur, skala maksimum, skala terkecil, ketelitian dan sebagainya.
- 6). Jumlah adalah banyaknya alat yang ada dan terdaftar dalam daftar inventaris, biasanya dinyatakan pada angka terakhir dari kode (lihat keterangan kolom 4).
- 7). Tanggal penerimaan adalah tanggal bulan dan tahun alat itu diterima.
- 8). Pabrik pembuat adalah pabrik atau perusahaan atau pihak yang memproduksi alat.
- 9). Nomor seri adalah nomor produk yang diberikan oleh pabrik pembuat berkaitan dengan serial atau model produksinya.
- 10). Tempat Penyimpanan adalah nomor lemari, laci atau rak tempat alat disimpan.



### c. Label alat

Label alat adalah label atau kartu kecil yang bertuliskan nama dan kode alat, ditempel secara permanen pada alat.

- Label alat ditempel pada setiap alat dan asesoris alat.
- Warna label alat dapat dibedakan untuk setiap laboratorium atau setiap klasifikasi alat tertentu.
- Sistem pengkodean pada label alat sama dengan sistem pengkodean pada daftar inventaris dan kartu alat.



Gambar 11. Label alat

## 8. Administrasi penggunaan laboratorium dan alat-alat laboratorium

Administrasi penggunaan alat terutama ditujukan untuk mengetahui kapan, berapa lama, dan untuk apa dan oleh siapa laboratorium dan alat-alat laboratorium digunakan. Data ini penting berkaitan dengan efisiensi dan efektifitas penggunaan laboratorium dan alat-alat laboratorium serta kegiatan pemeliharaan dan perawatan alat-alat, karena setiap alat memiliki usia pakai yang dapat berbeda satu sama lain.

Pada garis besarnya, kegiatan laboratorium dapat dibedakan atas kegiatan rutin dan kegiatan non rutin atau insidental. Kegiatan rutin adalah kegiatan yang dilaksanakan dengan jadwal teratur dan berkala menurut perioda tertentu, sedangkan kegiatan non rutin atau insidental adalah kegiatan yang dilaksanakan sewaktu-waktu jika diperlukan. Walaupun hanya dilaksanakan sewaktu-waktu jika diperlukan saja, kegiatan non rutin tetap harus direncanakan dengan baik hingga pada saatnya dapat dilaksanakan dengan lancar. Untuk kegiatan rutin maka perencanaannya harus melibatkan semua guru yang terlibat didalamnya dengan pembagian tugas dan penjadwalan yang disepakati bersama. Jadwal kegiatan rutin harus menunjukkan

dengan jelas hari, tanggal dan jam serta jenis kegiatan, peserta dan guru penanggung jawabnya. Untuk kegiatan pembelajaran yang rutin menggunakan laboratorium serta alat-alat laboratorium, jadalnya dapat dibuat misalnya seperti pada contoh di bawah ini.

**Jadwal Penggunaan Laboratorium**

No.	Hari	Jam	Kelas	Guru

Bandung, ..... 2005

Kepala Laboratorium

ttd

Nama

NIP.

Gambar 12. Jadwal penggunaan laboratorium

Untuk pelaksanaan semua kegiatan rutin dan kegiatan non rutin, administrasi penggunaan laboratorium dan alat-alat laboratorium dapat dilakukan misalnya dengan menggunakan tabel di bawah ini.

**LABORATORIUM FISIKA**

(NAMA SEKOLAH)

(Alamat Sekolah)

**DAFTAR PEMAKAIAN LABORATORIUM**

No. (1)	Tanggal 1 (2)	Jam (3)	Pemakai ai (4)	Jumlah Peserta (5)	Kegiatan (6)	Alat yang dipakai (7)	Tanda tangan pemakai (8)

Gambar 13. Tabel penggunaan laboratorium dan alat-alat laboratorium

Keterangan :

- No. adalah nomor urut pemakai, dimulai dengan nomor satu untuk pemakai pertama, nomor dua , tiga dan seterusnya secara berurutan.
- Tanggal adalah tanggal bulan dan tahun pemakai melaksanakan kegiatan
- Jam adalah waktu pelaksanaan kegiatan.
- Pemakai atau pengguna adalah personal/individu guru, siswa atau pihak penanggung jawab kegiatan yang menggunakan laboratorium dan atau alat-alat laboratorium termasuk bahan habis.
- Jumlah peserta adalah banyaknya peserta yang mengikuti kegiatan.

- Kegiatan adalah nama atau jenis kegiatan yang dilaksanakan dengan menggunakan laboratorium dan atau alat-alat laboratorium, misalnya adalah kegiatan pembelajaran, demonstrasi, praktikum atau yang lainnya..
- Alat yang dipakai adalah nama dan jumlah bahan habis dan atau alat-alat yang digunakan.

#### **9. Administrasi peminjaman alat-alat laboratorium**

Pada prinsipnya, laboratorium beserta segala bahan habis dan alat-alat laboratorium di dalamnya adalah diperuntukkan bagi setiap dan semua guru dan siswa yang membutuhkannya dalam proses pembelajaran di dalam sekolah. Dengan demikian setiap dan semua guru dan siswa berhak menggunakannya untuk kepentingan proses pembelajaran di dalam sekolah yang bersangkutan, namun tidak berarti bahwa semua berlangsung tanpa kontrol dan tanpa kendali, dan bukan tidak mungkin terjadi pemakaian di luar laboratorium atau bahkan di luar sekolah. Agar tanggung jawab atas resiko kehilangan dan kerusakan tidak tertumpu pada seseorang atau akhirnya saling menyalahkan tanpa bukti, maka diperlukan administrasi peminjaman alat-alat yang tertib dan dapat memberikan bukti atas peminjaman alat-alat untuk berbagai kepentingan baik di dalam maupun diluar laboratorium dan sekolah yang bersangkutan.

Yang Juga penting dalam administrasi peminjaman alat-alat laboratorium adalah adanya kebijakan yang jelas (bila perlu tertulis) mengenai alat-alat yang boleh dan yang tidak boleh dipinjamkan, serta tata tertib dan prosedur peminjaman. Pelaksanaannya, administrasi peminjaman alat-alat dapat dilakukan dengan menggunakan bon atau bukti peminjaman alat dan buku catatan peminjaman alat-alat, seperti contoh di bawah ini.

**LABORATORIUM FISIKA**  
**(NAMA SEKOLAH)**  
**(Alamat Sekolah)**

**BUKTI PEMINJAMAN ALAT**

Pada hari ini ....., tanggal ....., telah dipinjam alat-alat yang tercantum dalam tabel berikut ini.

No.	Nama Alat	Kode	Jumlah

	Bandung, .....
Mengetahui dan Menyetujui	Peminjam
Kepala Laboratorium	
Nama	Nama
NIP	NIP / NIS

Gambar 14. Bon pinjaman alat-alat

Bon pinjaman tersebut di atas diisi dengan jelas oleh peminjam. Peminjaman harus mendapat persetujuan paling tidak dari kepala/ketua/penanggung jawab laboratorium. Peminjaman di catat dalam buku pinjaman alat-alat dan bon/bukti

peminjaman ditahan oleh petugas laboratorium yang melayani peminjaman itu. Bon peminjaman diserahkan kembali kepada peminjam pada saat peminjam mengembalikan alat-alat yang dipinjamnya dalam keadaan utuh. Selama bon peminjaman masih berada di tangan petugas laboratorium, berarti peminjam belum mengembalikan alat yang dipinjamnya.

#### **10. Administrasi pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium**

Pemeliharaan dan perawatan alat-alat merupakan bagian dari kegiatan pengelolaan laboratorium yang paling penting dilakukan untuk menjaga agar alat-alat laboratorium dapat digunakan sesuai dengan batas usia pakainya. Kegiatan memelihara dan merawat alat-alat laboratorium dapat meliputi kegiatan-kegiatan membersihkan alat-alat, memeriksa hasil kerja dan unjuk kerja alat, memperbaiki bagian-bagian alat yang rusak, mengganti bagian-bagian alat yang hilang, menyimpan alat-alat sesuai dengan daftar inventaris, memeriksa ketersediaan dan kebutuhan sehingga memeberikan informasi bagi pengadaan alat-alat.

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan itu sebaiknya dijadwalkan dan dicatat sehingga dapat memberikan informasi tentang riwayat alat sejak dari pembelian, pemakaian, pemeliharaan sampai habis usia pakainya. Catatan pemeliharaan dan perawatan alat-alat itu misalnya adalah seperti pada contoh format isian untuk pemeliharaan dan perawatan alat-alat seperti di bawah ini.

**LABORATORIUM FISIKA**  
**(NAMA SEKOLAH)**  
**(Alamat Sekolah)**

**Format Pemeliharaan dan Perawatan Alat-alat**

No.	Tang- gal	Nama alat	Pembersihan		Perbaikan			Penggantian			Keterangan
			Sudah	Belum	Bagian	Sudah	Belum	Bagian	Sudah	Belum	

Mengetahui  
KepalaLaboratorium

Nama .....

NIP. ....

Bandung, .....

Yang memelihara/merawat alat

Nama .....

NIP. ....

## 11. Keselamatan kerja.

Yang dimaksud dengan keselamatan kerja di laboratorium adalah menyangkut keselamatan orang yang melakukan kegiatan di laboratorium dan keselamatan alat-alat laboratorium yang digunakannya. Keselamatan kerja di laboratorium perlu diperhatikan dalam rangka mencegah terjadinya kecelakaan kerja bagi orang yang melakukan kegiatan atau pekerjaan di laboratorium dan mencegah terjadinya kerusakan alat laboratorium yang digunakannya. Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja akibat kesalahan cara dan prosedur melakukan pekerjaan, maka perlu diadakan *tata tertib* laboratorium dan *pedoman kegiatan laboratorium* yang jelas, sedangkan untuk mencegah terjadinya kerusakan alat-alat laboratorium akibat kesalahan pengoperasian alat-alat maka *manual penggunaan alat* dan *penuntun percobaan*, harus selalu tersedia bagi setiap yang akan menggunakan alat-alat itu. Akan tetapi, walaupun segala upaya telah dilakukan, kecelakaan kerja dan kerusakan alat tetap bisa terjadi. Untuk mengatasi kecelakaan kerja dan kerusakan alat yang terjadi maka diperlukan *alat keselamatan*, dan *alat-alat untuk perbaikan*.

### a. Tata tertib laboratorium

Tata tertib laboratorium dapat dibedakan tata tertib umum dan tata tertib khusus. Tata tertib umum adalah tata tertib yang berlaku bagi semua orang yang bekerja di laboratorium baik itu siswa, guru ataupun pegawai lain yang memasuki laboratorium. Tata tertib khusus adalah tata tertib yang berhubungan dengan prosedur kerja dan berlaku di kalangan tertentu misalnya para guru atau pimpinan sekolah, tidak perlu diketahui oleh siswa.

Yang perlu diatur dan dikemukakan dalam tata tertib umum adalah hal-hal yang berhubungan dengan :

- Disiplin waktu melaksanakan dan mengikuti kegiatan di laboratorium.
- Cara berpakaian untuk bekerja di laboratorium.
- Cara bertutur kata, dan berperilaku di dalam laboratorium.
- Barang bawaan yang boleh dan yang tidak boleh dibawa ke dalam dan ke luar

laboratorium.

- Prosedur peminjaman, pemakaian dan pengembalian alat-alat laboratorium.
- Keselamatan kerja dan keselamatan alat-alat laboratorium.
- Pemeliharaan keamanan, kebersihan dan kenyamanan laboratorium.

#### **b. Pedoman kegiatan**

Pedoman kegiatan laboratorium adalah petunjuk teknis perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi serta monitoring kegiatan laboratorium.

- Kegiatan laboratorium yang dimaksud dapat berupa kegiatan rutin seperti kegiatan pembelajaran ataupun kegiatan non rutin seperti perlombaan karya ilmiah, perlombaan kreativitas siswa dan guru dalam bidang fisika, pameran dan sebagainya.
- Pedoman kegiatan laboratorium ini ditujukan kepada mereka yang akan melaksanakan kegiatan laboratorium.
- Pedoman kegiatan laboratorium ini berisi antara lain :
  - Informasi dan penjelasan tentang organisasi laboratorium.
  - Prosedur kerja dan tata tertib laboratorium.
  - Berbagai peluang dan kendala yang dimiliki laboratorium.
  - Rencana kerja dan jadwal kegiatan rutin laboratorium.
  - Jadwal kosong laboratorium yang dapat digunakan untuk melaksanakan kegiatan laboratorium non rutin.
  - Petunjuk teknis pengorganisasian kegiatan laboratorium
  - Petunjuk pelaksanaan kegiatan yang harus dipenuhi, serta pembagian tugas dan tanggung jawab perencanaan pelaksanaan dan evaluasi serta monitoring kegiatan laboratorium yang akan dilaksanakan.

#### **c. Manual penggunaan alat**

Buku manual alat atau biasa disebut secara singkat sebagai manual alat adalah buku atau lembaran kertas yang berisi informasi mengenai spesifikasi alat, fungsi alat,

teknik pengoperasian dan cara menggunakannya.

- Manual alat diterima bersamaan dengan penerimaan alat yang dibeli atau dipesan atau dikirim.
- Alat-alat yang berasal dari luar negeri, manualnya biasa ditulis dalam bahasa inggris atau bahkan ada yang ditulis dengan huruf kanji.
- Apapun bentuk dan isinya, manual alat harus selalu ada selama alat yang bersangkutan itu ada dan masih berfungsi.
- Ketika alat baru diterima, manualnya harus segera difotocopy, manual aslinya disimpan atau diamankan dan yang kemudian digunakan adalah fotocopynya.
- Manual alat pertama kali digunakan oleh penerima alat untuk memeriksa kelengkapan alat yang diterima bersamanya.
- Manual alat kemudian digunakan untuk memeriksa keberfungsian alat yang baru diterima. Selanjutnya manual ini dipelajari dan digunakan oleh setiap pengguna alat.
- Manual alat yang ditulis dalam bahasa inggris bahkan ada yang ditulis dengan huruf kanji hendaknya dibuat versi bahasa indonesianya agar setiap pengguna alat dapat memahaminya.
- Jika manual alat yang asli dianggap kurang jelas, kurang rinci atau kurang operasional, maka lebih baik di buat manual penggunaan yang dianggap akan lebih mempermudah orang dalam menggunakan alat yang bersangkutan.

#### **d. Penuntun percobaan**

Kegiatan percobaan dapat dilakukan oleh siswa sebagai peserta pembelajaran, maupun oleh guru sebagai pengajar baik ketika ia mempelajari sendiri maupun ketika memperagakan atau mendemonstrasikan alat percobaan. Agar kegiatan percobaan berjalan dengan baik dan mencapai tujuan percobaan dan tujuan pembelajarannya, diperlukan penuntun percobaan yang disusun sesuai dengan tujuan percobaan dan tujuan pembelajarannya.

- Jumlah dan jenis percobaan direncanakan dan diperhitungan bersama-sama oleh

semua guru fisika sebelum semester berjalan dimulai.

- Jumlah dan jenis percobaan disesuaikan dengan tuntutan kurikulum dan kemampuan laboratorium menyediakan alat-alat dan bahan-bahannya.
- Penentuan jumlah dan jenis percobaan ini juga menentukan pengajuan usulan atau permohonan kebutuhan bahan-bahan dan alat-alat laboratorium tiap semester.
- Setelah jumlah dan jenis percobaan ditentukan, tahap berikutnya adalah pembagian tugas diantara guru fisika untuk menulis dan menyusun penuntun percobaan atau memperbaiki penuntun percobaan yang mungkin sudah ada sebelumnya.
- Penuntun percobaan yang disusun oleh seorang guru fisika sebaiknya direviu oleh sesama guru fisika yang lain.
- Penuntun percobaan hendaknya disesuaikan dengan kemampuan berpikir siswa yang akan menggunakannya.
- Penuntun percobaan disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran atau indikator pembelajaran yang hendak dicapai dengan kegiatan percobaan yang bersangkutan.
- Penuntun percobaan harus menyebutkan dengan jelas bahan dan alat yang digunakan, bila perlu lengkap dengan spesifikannya.
- Penuntun percobaan harus jelas melatrihkan keterampilan melakukan penyelidikan/penelitian.
- Penuntun percobaan tidak harus selalu berbentuk “resep”.
- Penuntun percobaan hendaknya harus sudah dapat dipelajari anak sebelum melakukan percobaan.

#### **e. Alat-alat keselamatan**

Alat-alat keselamatan dapat dibedakan atas alat-alat bantu yang digunakan dalam percobaan untuk menjaga keselamatan alat dan keselamatan kerja percobaan itu, dan alat-alat atau bahan-bahan yang digunakan untuk memberikan semacam pertolongan pertama kepada kecelakaan kerja yang terjadi di dalam laboratorium.

Beberapa alat-alat bantu yang digunakan untuk menjaga keselamatan alat dan keselamatan kerja di laboratorium misalnya adalah sebagai berikut ini.

- Tang penjepit dari kayu atau logam berlapis kasa untuk menjepit dan memegang benda (misalnya tabung reaksi) yang dipanaskan.
- Statif dan klem untuk menjaga atau menggantungkan.
- Benang atau tali untuk mengikat atau menggantungkan.
- Capit buaya yang dihubungkan dengan penghantar untuk dipasang pada kaki komponen elektronik yang akan disolder sehingga komponen elektronik tidak terlalu kena panas solder.
- Hambatan geser untuk menjaga agar arus tidak terlalu besar.
- Selain alat-alat tersebut diatas dan banyak alat lain yang belum disebutkan, pelaku percobaan atau kegiatan laboratorium juga perlu memperhatikan pakaian yang dikenakan ketika melakukan percobaan.
- Pakaian yang dikenakan harus simpel dan memberikan kemudahan bergerak. Pada percobaan-percobaan tertentu mungkin perlu digunakan laboratorium jas, sarung tangan dari bahan tertentu, kaca mata, alas kaki, masker dan sebagainya.

Untuk menanggulangi atau memberikan semacam pertolongan pertama pada kecelakaan, maka setiap laboratorium hendaknya memiliki instalasi keselamatan atau sekurang-kurangnya kotak PPPK.

- Kotak PPPK (P3K) adalah kotak yang berisi alat-alat dan obat-obatan untuk pertolongan pertama pada kecelakaan. Kotak ini biasanya berwarna putih dan diberi tanda palang merah, disimpan di tempat yang strategis dan mudah dijangkau.
- Tisu, lap pembersih serta alat-alat untuk membersihkan zat cair atau bahan lain yang tumpah atau tercecer, serta alat-alat kebersihan yang lain..
- Tisu, lap pembersih, atau kertas dan lap khusus serta bahan-bahan atau zat-zat yang tertentu untuk membersihkan alat-alat yang tertentu pula.

- Tabung pemadam kebakaran atau sekurang-kurangnya lap basah dan lebar atau kotak berisi pasir untuk memadamkan api sesegera mungkin, bahkan dalam laboratorium yang canggih terdapat instalasi keselamatan berupa sensor asap dan sprayer serta sistem hidram dan alarm kebakarannya.

**f. Alat-alat perbaikan.**

(lihat kembali bab III)

## **BAB IV**

### **KEGIATAN LABORATORIUM**

Kegiatan laboratorium dapat dibedakan atas kegiatan-kegiatan yang bersifat administratif dan kegiatan-kegiatan yang bersifat akademik atau keilmuan baik yang rutin berkaitan dengan proses pembelajaran, maupun yang bersifat non rutin. Kegiatan-kegiatan yang bersifat administratif misalnya adalah organisasi laboratorium, rapat-rapat koordinasi dan perencanaan semua kegiatan laboratorium, pengelolaan laboratorium, dan berbagai administrasi bahan-bahan dan alat-alat serta fasilitas laboratorium. Kegiatan yang bersifat akademik atau keilmuan yang rutin adalah yang berhubungan dengan proses pembelajaran misalnya pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium, persiapan alat-alat laboratorium, pembuatan alat peraga sederhana, praktikum, dan demonstrasi. Kegiatan-kegiatan akademik atau keilmuan yang non rutin misalnya adalah lomba kreatifitas fisika siswa dan atau guru, karya ilmiah siswa, pameran fisika dan sebagainya.

Berikut ini akan diuraikan beberapa kegiatan laboratorium yang berkaitan dengan kegiatan akademik atau keilmuan, yang dimaksudkan untuk selalu meningkatkan pelayanan dan peran laboratorium sebagai penunjang proses pembelajaran fisika di sekolah. Kegiatan-kegiatan itu adalah perencanaan kegiatan laboratorium, pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium, persiapan alat-alat laboratorium, pembuatan alat peraga sederhana, praktikum, demonstrasi.

#### **9. Perencanaan kegiatan laboratorium**

Perencanaan kegiatan laboratorium adalah kegiatan awal yang strategis untuk menetapkan program kerja laboratorium berdasarkan analisis keadaan dan kebutuhan yang sudah teridentifikasi. Perencanaan kegiatan laboratorium hendaknya melibatkan semua personil dan guru yang terlibat dalam pengelolaan dan penyelenggaraan laboratorium. Semua personil dan guru yang terlibat dalam perencanaan kegiatan laboratorium hendaknya memahami betul program kerja yang direncanakan serta

peran dan kewajibannya masing-masing. Beberapa hal penting dalam perencanaan kegiatan laboratorium adalah seperti yang akan dikemukakan berikut ini.

- Perencanaan kegiatan laboratorium dilaksanakan sekurang-kurangnya satu kali setiap sebelum satu semester dan satu tahun ajaran baru.
- Perencanaan kegiatan laboratorium harus sesuai dan mendukung program kerja sekolah.
- Perencanaan kegiatan laboratorium harus didahului dengan evaluasi dan analisis keadaan serta peluang dan hambatan yang dimiliki laboratorium.
- Perencanaan kegiatan laboratorium dikembangkan berdasarkan hasil analisis keadaan pada semester berjalan atau yang lalu.
- Perencanaan kegiatan laboratorium harus menyebutkan secara eksplisit segala kebutuhan yang diperlukan untuk pelaksanaannya.
- Perencanaan kegiatan laboratorium harus mencantumkan secara eksplisit frekuensi dan jadwal kegiatan yang akan dilakukan.
- Perencanaan kegiatan laboratorium harus mencantumkan secara eksplisit wewenang, kewajiban dan tugas serta tanggung jawab setiap personalia dan guru yang terlibat dalam kegiatan laboratorium, jika perlu sampai kepada hak-hak yang dapat diperoleh oleh setiap individu tersebut.
- Perencanaan kegiatan laboratorium harus disampaikan kepada pihak sekolah sebagai proposal kegiatan laboratorium untuk semester atau tahun ajaran yang akan datang.
- Setelah proposal perencanaan kegiatan laboratorium itu disetujui oleh pihak sekolah, hendaknya segera diinformasikan kembali kepada semua pihak yang terlibat sebagai program kerja laboratorium yang resmi akan dilaksanakan.
- Semua pihak yang terlibat hendaknya dapat mentaati dan melaksanakan segala yang sudah direncanakan secara maksimal.

## **10. Pelaksanaan kegiatan laboratorium**

Pelaksanaan kegiatan laboratorium merupakan bukti konkrit dari segala perencanaan kegiatan laboratorium yang telah dilakukan sebelumnya. Agar itu dapat dilaksanakan, maka pelaksanaan kegiatan laboratorium hendaknya memperhatikan hal-hal sebagai berikut ini.

- Pelaksanaan kegiatan laboratorium tidak boleh menyimpang apalagi dengan sengaja disimpangkan dari perencanaannya, kecuali penyesuaian untuk hal-hal kecil yang tidak diperhitungkan pada saat perencanaannya.
- Pelaksanaan kegiatan laboratorium harus sesuai dengan jadwal kegiatan laboratorium yang telah dibuat dan disepakati pada saat perencanaannya.
- Setiap pelaksana kegiatan laboratorium harus sudah memahami betul dan mau melaksanakan kewajibannya sesuai dengan yang direncanakan.
- Setiap pelaksana kegiatan laboratorium harus memenuhi tata tertib dan prosedur laboratorium yang berlaku dan disepakati.
- Pelaksanaan kegiatan laboratorium harus tercatat datanya, misalnya dalam bentuk daftar hadir, daftar pemakaian laboratorium, daftar penggunaan alat-alat laboratorium, bahkan jika memang perlu dapat dibuat berita acara pelaksanaan kegiatan laboratorium.

## **11. Evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium**

Evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan ketercapaian tujuan kegiatan laboratorium yang telah direncanakan dan sedang dilaksanakan.

- Evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium diperlukan untuk mengontrol dan mengendalikan serta memotivasi kegiatan laboratorium yang sedang dilaksanakan dalam semester atau tahun ajaran berjalan.
- Evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium dimaksudkan untuk memperoleh data mengenai keterlaksanaan kegiatan laboratorium yang seharusnya dilaksanakan sesuai dengan perencanaannya, kendala atau hambatan dan peluang pelaksanaan

kegiatan yang dilaksanakan.

- Data yang diperoleh dari evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium semester atau tahun ajaran yang lalu dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk memperhitungkan peluang dan kendala dalam merencanakan kegiatan semester atau tahun ajaran yang akan datang.
- Evaluasi kegiatan laboratorium dapat dilakukan berdasarkan data-data dari pelaksanaan kegiatan laboratorium seperti daftar hadir, daftar pemakaian laboratorium, daftar penggunaan alat-alat laboratorium, daftar peminjaman alat-alat, berita acara, dan sebagainya.

## **12. Pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium**

Pengadaan dan atau pembelian alat-alat pengganti alat yang rusak dan alat-alat baru dapat ditekan seminimal mungkin dengan merawat dan memelihara alat-alat yang sudah dimiliki. Perawatan dan pemeliharaan alat-alat dimaksudkan untuk mempertahankan kualitas dan unjuk kerja alat-alat sehingga tidak menjadi rusak sebelum batas usia pakainya habis. Perawatan dan pemeliharaan alat-alat tidak berarti bahwa alat tidak boleh menjadi rusak. Beberapa kegiatan pemeliharaan dan perawatan alat-alat adalah seperti yang akan dikemukakan berikut ini.

- Memeriksa kelengkapan asesories dan bagian-bagian alat yang mungkin tercecer, hilang dan atau rusak.
- Mengganti bagian pelengkap atau asesoris yang hilang dengan pengganti yang spesifikasinya sama atau sekurang-kurangnya dapat dianggap sama.
- Memperbaiki bagian pelengkap atau asesories yang rusak, jika kerusakannya masih dapat diperbaiki sendiri.
- Membayar jasa tukang servis untuk memperbaiki kerusakan yang tidak dapat diperbaiki sendiri.
- Membersihkan alat-alat dengan menggunakan alat-alat dan bahan-bahan pembersih yang tepat.

- Memeriksa dan memperbaiki kembali (jika dapat) setelan dan unjuk kerja alat-alat.
- Memeriksa skala nol alat-alat pengukur.
- Mengkalibrasi kembali (jika dapat) skala alat ukur.
- Memasukkan alat-alat yang tidak dapat dipakai lagi ke dalam daftar alat yang rusak dan dapat dinyatakan musnah.

### **13. Persiapan alat-alat laboratorium**

Yang dimaksud dengan persiapan alat-alat laboratorium disini adalah kegiatan menyiapkan alat-alat yang akan digunakan untuk kegiatan proses pembelajaran fisika seperti untuk praktikum dan demonstrasi. Persiapan alat-alat untuk proses pembelajaran meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut ini.

- Pemilihan alat-alat laboratorium sesuai dengan jenis, jumlah dan spesifikasi yang dibutuhkan untuk proses pembelajaran.
- Memeriksa kelengkapan dan asesories dari setiap alat yang akan digunakan.
- Melakukan perawatan dan pemeliharaan alat-alat laboratorium yang akan digunakan.
- Melakukan perbaikan bila memang dibutuhkan dan dapat dilakukan.
- Mengganti bagian yang tidak dapat diperbaiki dengan pengganti yang tepat.
- Memeriksa unjuk kerja atau kinerja dari setiap alat yang akan digunakan.
- Menguji coba setting alat-alat yang akan digunakan seperti pada percobaan atau demonstrasi yang sesungguhnya akan dilakukan.
- Menganalisis data hasil uji coba sesuai dengan tujuan praktikum atau demonstrasi yang akan dilakukan.
- Menyimpan alat-alat yang sudah diseting dan sudah diuji coba di tempat yang memudahkan penggunaannya.
- Menggunakan alat-alat pada jadwal yang sudah ditentukan.

#### 14. Pembuatan alat fisika sederhana

Sering kali laboratorium fisika sekolah atau sekolah tidak memiliki alat-alat yang dibutuhkan untuk menjelaskan konsep melalui kegiatan percobaan dan demonstrasi. Untuk membantu mengatasi hal itu, guru dapat memanfaatkan kreatifitasnya untuk membuat alat fisika sederhana.

- Alat fisika sederhana adalah alat fisika yang dibuat (sedapat mungkin) dengan bahan-bahan yang mudah diperoleh di sekitar sekolah.
- Alat-alat fisika sederhana itu dimaksudkan untuk mempermudah guru dan siswa untuk mengajarkan dan memahami konsep fisika baik melalui percobaan maupun demonstrasi.
- Membuat alat fisika sederhana dapat berarti menciptakan, meniru, atau memodifikasi
- Menciptakan alat sederhana berarti membuat alat fisika sederhana yang belum pernah ada alat standar atau alat baku buatan pabriknya.
- Meniru berarti membuat tiruan alat yang sudah ada dengan mengganti bahan-bahan pembuatannya dengan bahan-bahan yang mudah diperoleh di sekitar sekolah. Dalam hal meniru ini harus diperhatikan mengenai “hak cipta” alat yang ditiru, dan tujuan pembuatan tiruannya.
- Memodifikasi berarti membuat berdasarkan kepada alat yang sudah ada dengan mengubah, menyederhanakan, atau menyempurnakannya, disesuaikan dengan maksud pembuatan modifikasinya.

#### *Bagaimana melahirkan gagasan membuat alat fisika sederhana ?*

- Telaah *kurikulum*, mempelajari dan mengkaji dengan seksama kurikulum yang berlaku..
- Telaah *bahan ajar*, mempelajari dan mengkaji dengan seksama sebanyak-banyaknya berbagai literatur bahan ajar seperti *buku*, *CD*, artikel di *majalah* dan *koran*, *tayangan televisi*, dan tayangan dalam situs *internet*.
- Melakukan *observasi* ke sekolah untuk memperoleh data mengenai berbagai jenis

alat yang tidak ada disekolah naum dibutuhkan oleh guru untuk mengajar.

- Mengikuti berbagai kegiatan *seminar, lokakarya, workshop* atau *pelatihan* mengenai pembuatan alat fisika sederhana.
- *Diskusi* dengan sesama dan *bertanya* keda yang lebih ahli.

#### ***Apa yang harus direncanakan sebelum pembuatan alat fisika sederhana ?***

- ***Judul*** atau ***nama alat*** yang akan dibuat : menarik, mudah diingat, memberi gambaran kegunaan alat atau konsep yang dipelajari.
- ***Tujuan pembuatan alat*** dan ***tujuan atau sasaran pembelajaran*** dengan menggunakan alat yang akan dibuat.
- ***Teori*** yang mendasari pembuatan dan cara kerja alat yang akan dibuat.
- ***Gambar rancangan, skema, diagram, konstruksi*** alat yang akan di buat, jika perlu photo dari alat baku atau alat standar yang akan ditiru atau dimodifikasi.
- Rincian yang jelas mengenai ***bentuk, ukuran, dan mekanisme*** bagian-baian alat yang akan dibuat.
- ***Bahan baku*** yang akan digunakan, dengan mempertimbangan kemudahan, keamanan, kualitas, mekanisme dan kinerja alat yang akan dibuat.
- ***Alat-alat (tools)*** yang dibutuhkan untuk pembuatan alat fisika sederhana.
- Urutan ***langkah kerja*** pembuatan alat fisika sederhana, dimulai dengan membuat bagian-bagian atau komponen-komponen alat sampai merangkai atau merakit setiap bagian atau komponen menjadi satu kesatuan yang sinergi.
- ***Uji coba*** alat fisika sederhana yang sudah dibuat.
- ***Manual*** penggunaan alat fisika sederhana yang dihasilkan.

#### ***Bagaimana melaksanakan pembuatan alat fisika sederhana ?***

- ***Menyediakan dan menetapkan tempat khusus*** untuk membuat alat fisika sederhana : dapat berupa workshop atau bengkel pembuatan, ruangan khusus, atau sekurang-kurangnya meja khusus.

- **Menyediakan semua bahan** baku dan alat pembuatan yang dibutuhkan di tempat pembuatan yang sudah dipilih atau disediakan.
- **Menempelkan gambar rancangan** dengan keterangan bentuk, ukuran dan mekanisme kinerja alat dan setiap bagiannya, pada dinding yang mudah terlihat atau terbaca pada saat pembuatan.
- **Membuat setiap bagian atau komponen** dari mulai bentuk kasar sampai menghaluskannya, sambil selalu menguji coba kepastian sistem sambungan atau mekanisme kerjanya.
- **Merangkai atau merakit** setiap bagian atau komponen menjadi satu kesatuan yang dapat berfungsi seperti yang direncanakan.
- **Melakukan finishing**, dengan cara menghaluskan menepatkan sistem sambungan dan mekanisme, mengecat, memplitur dan sebagainya.

## 15. Praktikum

Praktikum adalah kegiatan melakukan praktek percobaan atau eksperimen. Praktikum dapat dilakukan oleh siswa atau siapapun, secara individual ataupun berkelompok. Hendaknya disadari betul bahwa kegiatan praktikum bukan hanya sekedar untuk mengisi atau menghabiskan waktu. Kegiatan praktikum dapat dimanfaatkan oleh guru untuk menumbuhkan kembangkan atau meningkatkan kompetensi-kompetensi tertentu pada diri para siswanya, seperti yang dikemukakan berikut ini.

- Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin tahu para siswa terhadap suatu gejala atau fenomena fisis.
- Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin menemukan sendiri mengenai keteraturan dari suatu gejala atau fenomena fisis.
- Mengembangkan keterampilan siswa dalam mengamati dan mengambil data.
- Mendidik dan membiasakan siswa untuk bekerja dengan sabar dan teliti.
- Melatih siswa menganalisis data dan menyusun laporan.
- Melatih siswa menggunakan metoda ilmiah dan mengembangkan sikap ilmiah.

- Melatih siswa untuk terbiasa meneliti.

Dengan mempertimbangkan manfaat kegiatan praktikum seperti tersebut di atas, guru dapat merancang strategi dan metoda pembelajaran tertentu untuk materi tertentu yang di dalamnya terdapat kegiatan praktikum yang harus dilakukan oleh siswa. Dengan demikian, maka kegiatan praktikum merupakan salah satu bagian dari proses pembelajaran yang akan dilaksanakan oleh guru dan siswa dengan guru sebagai fasilitator. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merencanakan dan melaksanakan serta mengevaluasi kegiatan praktikum adalah seperti yang akan dikemukakan berikut ini.

- **Materi pokok** pembelajaran memang benar-benar sesuai dengan atau bahkan memang memerlukan kegiatan praktikum.
- **Ketersediaan alat-alat** dan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan praktikum. Jika tersedia di sekolah atau di laboratorium, itu memang yang seharusnya ! Jika tidak tersedia di laboratorium, apakah mudah atau sukar diperoleh di sekitar sekolah ? Jika mudah diperoleh di sekitar sekolah, apakah sekolah atau laboratorium yang akan membeli ? Jika sekolah tidak sanggup menyediakannya, hati-hati jangan terlalu cepat memutuskan untuk membebankannya kepa siswa.
- **Penuntun percobaan**, yang benar-benar sesuai dengan tujuan atau kompetensi yang harus dikembangkan. Penuntun percobaan yang jelas dan benar-benar menuntun siswa melakukan percobaan tidak harus selalu berbentuk “resep”. Penuntun percobaan sebaiknya sudah diterima dapat dipelajari siswa beberapa hari sebelum mereka melakukan percobaan. Tugas awal, tugas pwendahuluan atau pertanyaan yang harus dilakukan atau di jawab siswa serbelum melakukan praktikum adalah salah satu cara untuk “memaksa” siswa mempelajari penuntun percobaan dan materi yang berkaitan, sebelum mereka melakukan praktikum.
- **Lembar kerja siswa**, yang benar-benar menggambarkan dan menuntut apa yang harus dilakukan oleh siswa sebelum, selama dan sesudah melakukan kegiatan praktikum. Harus dipertimbangkan dengan baik, misalnya, apakah tabel

pengamatan harus disediakan dan tinggal diisi oleh siswa, atau keterampilan membuat tabel itu memang menjadi tuntutan proses pembelajaran.

- **Laporan praktikum** yang benar-benar menggambarkan ketercapaian tujuan dan indicator pembelajaran yang ditetapkan. Dalam hal laporan ini harus dipikirkan bentuk laporan yang dituntut, apakah lisan atau tertulis, individual atau kelompok, harus disampaikan selama kegiatan praktikum atau segera setelah praktikum, atau beberapa hari setelah melakukan kegiatan praktikum.
- **Evaluasi dan penilaian**, yang lebih menonjolkan aspek kinerja atau aspek psikomotoris siswa, namun tetap tidak melupakan unsure afektif dan kognitifnya. Dengan demikian evaluasi dan penilaian untuk proses pembelajaran yang mengandung kegiatan praktikum di dalamnya menjadi lebih banyak komponennya dibandingkan dengan proses pembelajaran klasikal biasa.

## 16. Demonstrasi

Pada umumnya, hampir semua materi fisika perlu diajarkan dengan terlebih dahulu menunjukkan gejala alam terjadi. Itu sesuai dengan sifat empiric dari fisika itu sendiri. Untuk menunjukkan gejala itu, baik gejala yang sesungguhnya ataupun analogi dari gejala yang sesungguhnya, diperlukan alat-alat dan bahan-bahan untuk melakukan percobaan. Jika alat-alat dan bahan-bahan itu tersedia secara lengkap dengan jumlah yang memadai di sekolah, maka mungkin kegiatan praktikum dapat merupakan pilihan yang terbaik. Tetapi seringkali, alat dimiliki hanya satu atau dalam jumlah yang terbatas, yang benar-benar harus dijaga keselamatannya, untuk keadaan ini maka demonstrasi mungkin akan menjadi pilihan yang terbaik. Dalam demonstrasi, gejala alam atau peristiwa atau fenomena fisik yang terjadi diperagakan oleh guru atau siswa tertentu yang diminta oleh guru, kepada semua siswa peserta pembelajaran. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam demonstrasi ini adalah seperti yang akan dikemukakan berikut ini.

- Guru telah benar-benar mempelajari dan memahami **manual alat**, sering-sering dan jauh-jauh hari sebelum demonstrasi dilaksanakan, sehingga tidak akan terjadi

salah pengoperasian alat-alat.

- Guru telah benar-benar *memeriksa dan menguji coba* bahwa alat-alat yang akan didemonstrasikan dalam kondisi baik dan meyakinkan memiliki mekanisme dan unjuk kerja yang pasti dan sistematis.
- .Guru harus mampu *menfokuskan perhatian siswa* kepada bagian demonstrasi yang harus menjadi pusat perhatian siswa.
- Sebaiknya guru melakukan sendiri atau menyuruh siswa melakukan demonstrasi dengan menggunakan *skenario* yang sudah diperhitungkan dan dipertimbangkan sebelumnya, tidak sembarang atau secara acak.
- *Lembar kerja siswa* tetap harus dipertimbangkan, walaupun tidak harus adanya.