

MODUL

LABORATORIUM FISIKA SEKOLAH I

Oleh :

Sutrisno

NIP. 195801071986031001

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2010

DAFTAR ISI

ISI	Halaman
TINJAUAN MATAKULIAH	1
Modul 1	
Pendahuluan	3
Kegiatan Belajar 1 : DESAIN LABORATORIUM	6
Tugas 1	11
Tes Formatif 1	11
Kegiatan Belajar 2 : INSTALASI DALAM LABORATORIUM	14
Tugas 2	16
Tes Formatif 2	16
Kegiatan Belajar 3 : MEBELER LABORATORIUM	14
Tugas 3	23
Tes Formatif 3	23
MODUL 2	
Pendahuluan	25
Kegiatan Belajar : BAHAN HABIS DAN ALAT-ALAT LABORATORIUM	26
Tugas	31
Tes Formatif	31
MODUL 3	
Pendahuluan	33
Kegiatan Belajar 1 : ORGANISASI LABORATORIUM	33
Tugas 1	38
Tes Formatif 1	38
Kegiatan Belajar 2 : ADMINISTRASI LABORATORIUM	40

Tugas 2	51
Tes Formatif 2	51
Kegiatan Belajar 3 : KESELAMATAN KERJA	54
Tugas 3	59
Tes Formatif 3	59
MODUL 4	
Pendahuluan	61
Kegiatan Belajar 1 :	
PERENCANAAN PELAKSANAAN DAN EVALUASI KEGIATAN LABORATORIUM	63
Tugas 1	66
Tes Formatif 1	66
Kegiatan Belajar 2 :	
KEGIATAN AKADEMIS LABORATORIUM	68
Tugas 2	76
Tes Formatif 2	76
Kegiatan Belajar 3 : PRAKTIKUM	78
Tugas 3	95
Tes Formatif 3	95

Matakuliah

LABORATORIUM FISIKA SEKOLAH I

TINJAUAN MATAKULIAH

Selamat datang dalam matakuliah Laboratorium Fisika Sekolah I. Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib pada program S-1 Program Studi Pendidikan Fisika. Mata kuliah ini termasuk ke dalam kelompok Matakuliah Keahlian Program Studi (MKKPS) pada program S-1 Program Studi Pendidikan Fisika. Sampai pada tahap ini anda telah mengikuti cukup banyak perkuliahan MKKPS seperti mata kuliah Fisika Dasar I, Fisika Dasar II, Eksperimen Fisika Dasar I, Eksperimen Fisika Dasar II, dan beberapa mata kuliah lanjut. Bersamaan dengan mengikuti perkuliahan Laboratorium Fisika Sekolah I ini, Anda juga mungkin sedang mengikuti perkuliahan Fisika Sekolah. Dengan demikian sampai pada tahap ini diharapkan anda telah menguasai materi pembelajaran fisika di sekolah, memiliki pengalaman melakukan praktikum fisika, serta memperoleh sebagian pengetahuan dan wawasan mengenai laboratorium fisika. Dalam matakuliah Laboratorium Fisika Sekolah I ini anda belajar dan berlatih mengenai pengelolaan laboratorium fisika di sekolah yang meliputi desain laboratorium, fasilitas laboratorium, bahan habis dan alat-alat laboratorium, administrasi pengelolaan laboratorium, perencanaan kegiatan laboratorium, keselamatan kerja di laboratorium, serta penggunaan dan pemeliharaan alat-alat yang terdapat dalam kit fisika Sekolah Menengah Pertama (Kit Fisika SMP) yang meliputi kit mekanika, kit hidrostatis dan panas, kit optika, dan kit listrik&magnet.

Setelah mengikuti perkuliahan ini anda diharapkan menguasai pengetahuan mengenai pengelolaan laboratorium fisika di sekolah serta memiliki kemampuan menggunakan dan memelihara alat-alat yang terdapat dalam Kit Fisika SMP.

Kemampuan di atas akan dapat anda lakukan dengan menguasai kompetensi-kompetensi khusus berikut ini:

1. Mendeskripsikan fasilitas laboratorium.
2. Mengidentifikasi bahan habis dan alat-alat laboratorium.

3. Menjelaskan pengelolaan laboratorium.
4. Mengembangkan kegiatan laboratorium.
5. Mengeksplorasi alat-alat yang terdapat dalam kit fisika Sekolah Mengengah Pertama.

Untuk mencapai kompetensi-kompetensi khusus tersebut di atas, materi matakuliah ini disusun dalam lima modul tersebut di bawah ini.

1. Modul 1 : Fasilitas laboratorium
2. Modul 2 : Bahan habis dan alat-alat laboratorium
3. Modul 3 : Pengelolaan laboratorium
4. Modul 4 : Kegiatan laboratorium
5. Modul 5 : Eksplorasi kit fisika Sekolah Mengengah Pertama

Sesuai dengan nama matakuliahnya, dalam setiap modul akan terdapat uraian materi sesuai dengan judul setiap modul. Pemahaman atas uraian materi tersebut hendaknya disertai dengan pemahaman yang sekasama atas standar sarana dan prasarana yang terdapat dalam permen no. tahun, dan mengkonfirmasikannya dengan pengalaman empirik di lapangan dengan cara melakukan observasi ke laboratorium fisika di sekolah mengenai hal-hal yang berkaitan dengan materi dari setiap modul.

Bacalah dengan seksama glosarium yang terdapat pada bagian akhir dari setiap modul, agar anda lebih memahami istilah-istilah yang digunakan dalam setiap modul.

Modul 1

FASILITAS LABORATORIUM

PENDAHULUAN

“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 laboratorium yang diberikan kepada siswa hendaknya dapat digunakan untuk mencapai tujuan-tujuan:

- 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 mencakup *fasilitas laboratorium, bahan habis* dan *alat-alat laboratorium, organisasi dan administrasi laboratorium*, sampai kepada perencanaan dan pelaksanaan seluruh *kegiatan laboratorium*. Berikut ini anda mempelajari terlebih dahulu mengenai fasilitas laboratorium. yang mencakup berbagai jenis, ukuran dan denah ruangan, berbagai fasilitas inslatalasi laboratorium seperti instalasi listrik, instalasi air, dan instalasi gas, serta berbagai fasilitas mebeler laboratorium.

Pada modul ini anda dapat mempelajari *fasilitas laboratorium* yang pembahasannya meliputi desain laboratorium, instalasi dalam laboratorium, dan mebeler laboratorium. Setelah mempelajari modul ini diharapkan anda mampu memahami berbagai fasilitas laboratorium.

Untuk mencapai pemahaman tersebut di atas anda perlu mempelajari modul ini dengan seksama sehingga anda dapat :

1. Menjelaskan desain laboratorium.
2. Mendeskripsikan instalasi dalam laboratorium..
3. Mendeskripsikan fasilitas mebeler laboratorium.

Materi modul ini disusun dalam tiga kegiatan belajar sebagai berikut.

Kegiatan Belajar 1 : Desain Laboratorium

Kegiatan Belajar 2 : Instalasi dalam Laboratorium

Kegiatan Belajar 3 : Mebeler Laboratorium

Pelajari setiap kegiatan belajar dalam modul ini secara berurutan dan sampai benar-benar merasa tuntas sampai dengan mengerjakan tugas dan soal-soal latihannya baru menginjak pada kegiatan belajar berikutnya. Sedapat mungkin lakukan tugas-tugas yang terdapat di dalam modul ini.

KEGIATAN BELAJAR 1

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.

1. 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 meubeler 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.

2. 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 meubeler 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.

3. 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.
- Ruang persiapan terdapat di dalam laboratorium, diantara ruang praktikum dan 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.
 - Loket 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 dan uji coba alat-alat laboratorium.

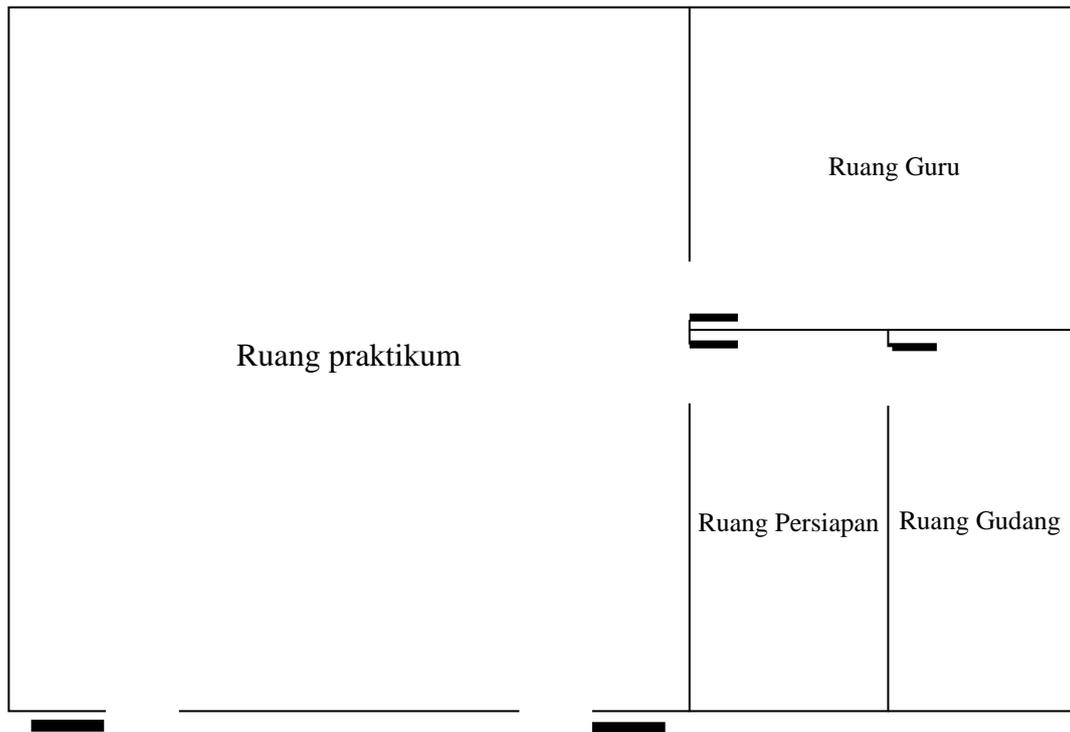
4. Ruang penyimpanan

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 memadai.
- Ruang penyimpanan 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

TUGAS 1

1. Cari dan pelajari dengan seksama Peraturan Pemerintah NO. 19 TAHUN 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, terutama tentang Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan, kutip bagian yang berkaitan dengan materi yang sedang dibicarakan pada kegiatan belajar ini !
2. Cari dan pelajari Permen Diknas No. 24 tahun 2006 tentang standar sarana dan prasarana, kutip bagian yang berkaitan dengan materi yang sedang dibicarakan dalam kegiatan belajar ini !
3. Lakukan kunjungan ke sekolah observasi dan catat keadaan di sekolah tentang hal-hal yang berkaitan dengan materi yang sedang dibicarakan dalam kegiatan belajar ini.
4. Buat makalah yang berisi kajian anda tentang desain laboratorium berdasarkan kajian materi kegiatan belajar ini, kajian anda tentang peraturan pemerintah dan peraturan mendiknas, serta hasil observasi anda ke sekolah yang anda lakukan.

TES FORMATIF 1

1. Ada 4 macam ruangan yang biasanya ada sebagai satu kesatuan dari sebuah laboratorium fisika di sekolah yaitu :
 1. ruang praktikum
 2. ruang guru
 3. ruang penyimpanan
 4. ruang persiapanUrutan prioritas kepentingan agar kegiatan praktikum di sekolah dapat berlangsung dengan baik adalah berurut-turut
 - A. 1, 2, 3 dan 4
 - B. 1, 3, 2, dan 4
 - C. 1,3,4 dan 2
 - D. 2, 4, 1 dan 3
 - E. 3,4,1, dan 2Alasan :
2. Di sekolah, kegiatan praktikum merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran, tidak ada jam pelajaran khusus untuk kegiatan praktikum. Dengan demikian materi

praktikum cenderung homogen untuk semua siswa dalam setiap pembelajaran. Dengan mempertimbangkan kedua hal tersebut, maka upaya terbaik yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi percobaan optik adalah

- A. menyediakan ruang gelap khusus
- B. mengurangi jumlah lampu dalam ruang praktikum
- C. memperbesar intensitas cahaya dari sumber cahaya yang digunakan dalam percobaan optik
- D. mengecat dinding ruang praktikum dengan warna gelap
- E. menyediakan kain penutup jendela atau gordeng hitam dan mengatur pencahayaan dalam ruang praktikum

Alasan :
.....

3. Ruang praktikum dengan ruang guru, dan atau ruang praktikum dengan ruang persiapan, dihubungkan (dengan pintu) dan dipisahkan dengan dinding kaca. Alasan pemisahan itu adalah

- A. keamanan dan ketertiban
- B. ketertiban dan pengawasan
- C. keamanan dan pengawasan
- D. estetika dan kenyamanan
- E. keamanan dan kenyamanan

Alasan :
.....

4. Pintu keluar masuk laboratorium sebaiknya

- A. sebesar pintu kelas biasa dan terbuka ke dalam
- B. sebesar pintu kelas biasa dan terbuka keluar
- C. lebih besar dari pintu kelas biasa dan terbuka ke dalam
- D. lebih besar dari pintu kelas biasa dan terbuka keluar
- E. pintu geser dan lebih besar dari pintu kelas biasa.

Alasan
.....

5. Percobaan di dalam laboratorium terkadang menimbulkan bau atau asap yang tidak sedap. Dengan memperhatikan hal itu, perencanaan posisi dan dimana laboratorium akan di bangun biasanya mempertimbangkan

A. arah cahaya matahari

B. arah angin

C. arah pintu masuk dan keluar

D. arah bukaan pintu masuk dan keluar

E. arah bukaan jendela ventilasi

Alasan

.....

KEGIATAN BELAJAR 2

INSTALASI DALAM LABORATORIUM

1. 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.

2. 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.

3. Instalasi gas

Instalasi gas di laboratorium dibutuhkan untuk percobaan-percobaan yang menggunakan kompor/pemanas 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.

TUGAS 2

1. Lakukan observasi ke sekolah, kemudian kumpulkan (catat, gambar, dsb) sebanyak yang dapat anda peroleh mengenai macam-macam instalasi di laboratorium IPA/Fisika di sekolah itu !
2. Buat analisis/kajian anda tentang hasil observasi tersebut pada pertanyaan no. 1 di atas !
3. Buat makalah yang berisi tentang bagaimana sebaiknya instalasi di laboratorium IPA/Fisika menurut anda !

TES FORMATIF 2

1. Instalasi dalam laboratorium yang tidak perlu terpasang sampai ke meja praktikum adalah instalasi-instalasi
 - A. listrik dan komunikasi
 - B. listrik dan gas
 - C. air dan gas
 - D. air dan listrik
 - E. air dan komunikasiAlasan :
.....
2. Jika di setiap meja praktikum harus ada kompor/pemanas Bunsen yang menggunakan gas, maka diperlukan
 - A. satu tabung gas untuk tiap satu meja praktikum, disimpan di bawah meja itu
 - B. satu tabung gas untuk setiap satu baris meja praktikum, disimpan dibawah salah satu meja praktikum dalam baris itu
 - C. satu tabung gas untuk semua meja praktikum disimpan di bawah salah satu meja praktikum
 - D. instalasi gas ke setiap meja praktikum dengan satu tabung gas yang disimpan di dalam ruang praktikum
 - E. instalasi gas ke setiap meja praktikum dengan satu tabung gas yang disimpan di luar laboratoriumAlasan :
.....

3. Saklar dan stop-kontak sebaiknya tidak dipasang di

- A. dekat papan tulis
- B. dekat pintu keluar/masuk
- C. meja praktikum
- D. ruang gelap
- E. dekat kran air/bak cuci dan atau tabung gas

Alasan :
.....

4. Kran air dan bak cuci sebaiknya dipasang di

- A. setiap ruangan laboratorium
- B. setiap meja praktikum
- C. meja demonstrasi
- D. dalam ruang praktikum, tempat yang jauh dari alat-alat yang cepat rusak karena air dan kelembaban
- E. luar laboratorium

Alasan
.....

5. Untuk memperkecil polusi yang disebabkan oleh aktivitas pemakaian laboratorium, maka setiap laboratorium harus memiliki

- A. tempat sampah organik
- B. tempat sampah anorganik
- C. saluran pembuangan gas
- D. saluran pembuangan air
- E. instalasi limbah

Alasan
.....

KEGIATAN BELAJAR 3

MEBELER LABORATORIUM

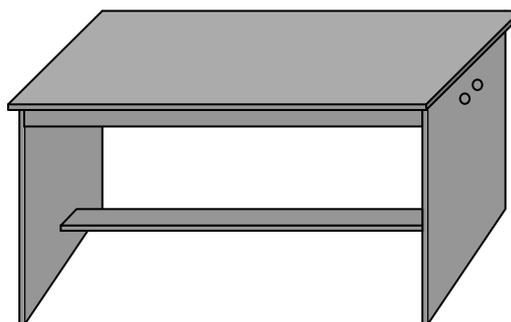
Yang dimaksud dengan fasilitas mebel adalah peralatan mebel seperti meja, kursi, lemari, rak dan sebagainya. Pada prinsipnya semua mebel adalah sama, namun karena fungsi dan tujuan pemakaiannya, maka mebel laboratorium biasanya memiliki bentuk, ukuran, dan jenis bahan tertentu yang dapat berbeda dengan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

1. 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 untuk satu percobaan yang 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 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 lacinya.

2. 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 sekita 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.



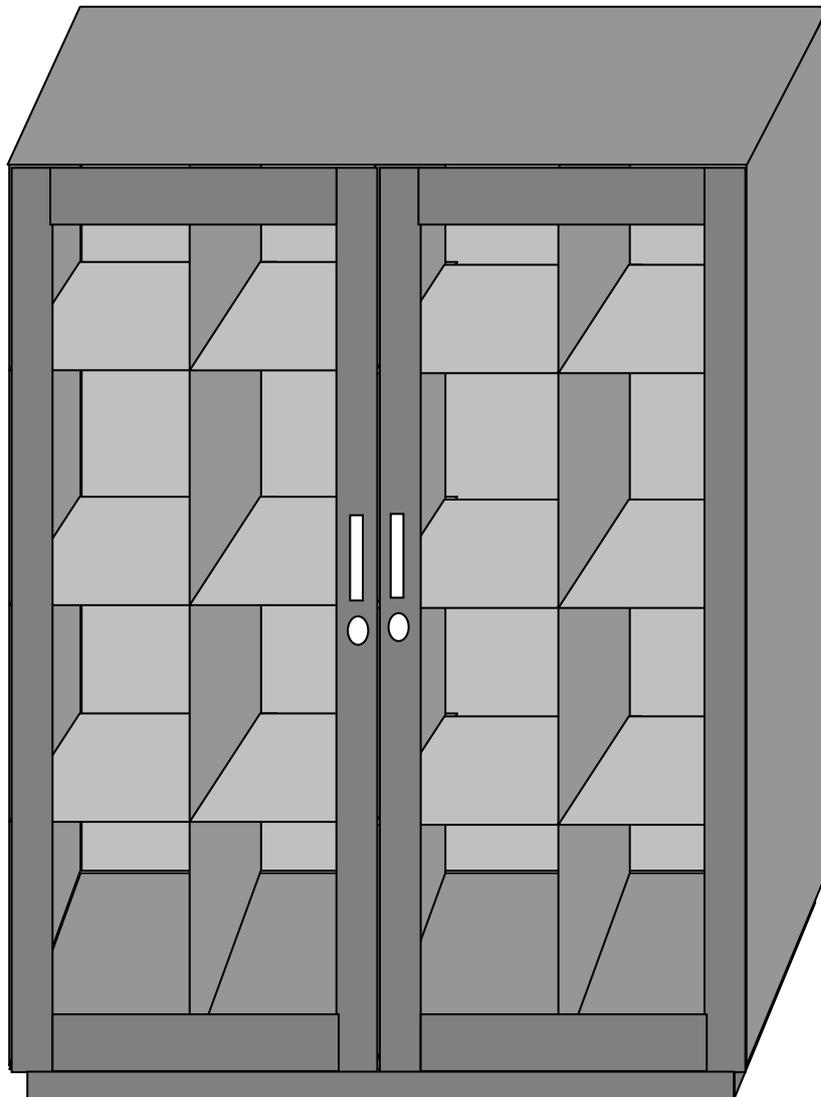
Gambar 3.
Kursi praktikum

3. 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 laboratorioum 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..

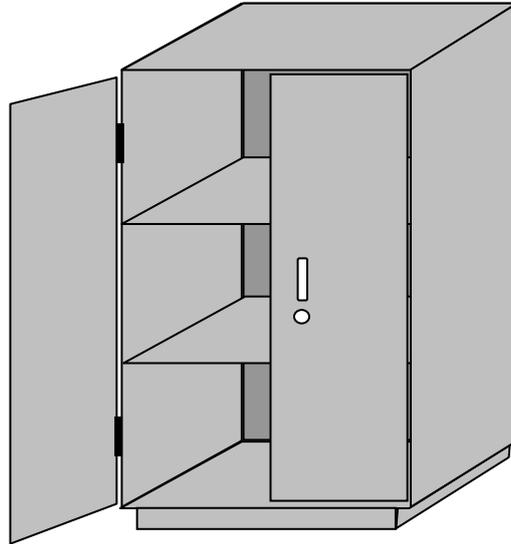
- Semua lemari laboratorium, terutama lemari alat-alat harus terbuat dari bahan yang kuat untuk menahan beban yang cukup berat, sebaiknya tidak dari partikel blok atau tripleks dan multiplek yang terlalu tipis.
- Agar tidak menyita tempat yang lebar, pintu lemari alat biasanya berupa pintu geser.
- Bagian depan lemari alat di ruang penyimpanan sebaiknya terbuat dari kaca, agar mudah dilihat alat apa yang terdapat di dalamnya.
- Pintu lemari alat harus dilengkapi dengan kunci yang menjamin keamanan alat di dalamnya.
- Alas tahapan lemari alat sebaiknya dapat dibongkar-pasang untuk memudahkan penyimpanan alat-alat yang lebih tinggi dari tinggi tahap yang tersedia.



Gambar 4 : Lemari alat

- **Lemari administrasi**

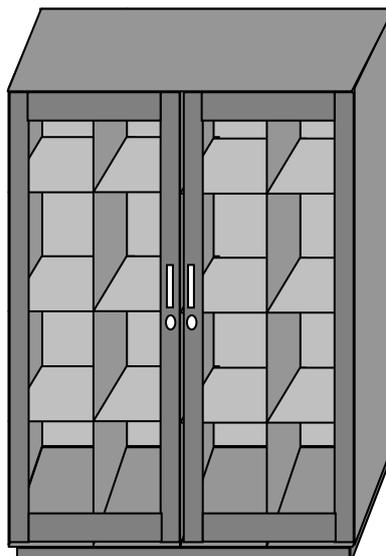
- Lemari administrasi adalah lemari yang digunakan untuk menyimpan segala format administrasi laboratorium.
- Lemari ini dapat dibuat dari kayu atau plat logam, dengan ukuran yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan ketersediaan tempat.
- Lemari ini disimpan di ruang guru, dan diberi kunci.



Gambar 5. Lemari administrasi

- **Lemari buku**

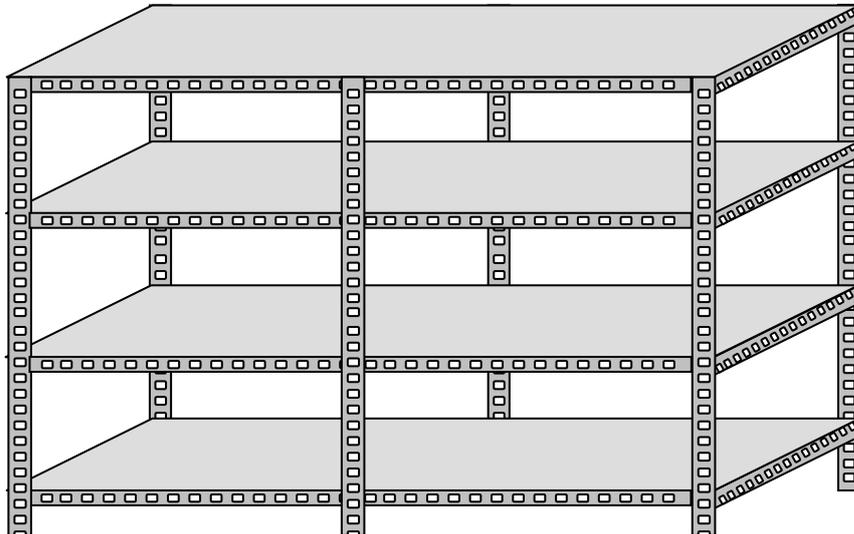
- Digunakan untuk menyimpan berbagai buku keustakaan laboratorium.
- Lemari ini sebaiknya berninding kaca, dan tidak dikunci, agar setiap pengguna laboratorium dapat menggunakan buku yang disimpan di dalamnya.
- Lemari ini dapat disimpan di ruang guru.



Gambar 6. Lemari buku

4. Rak

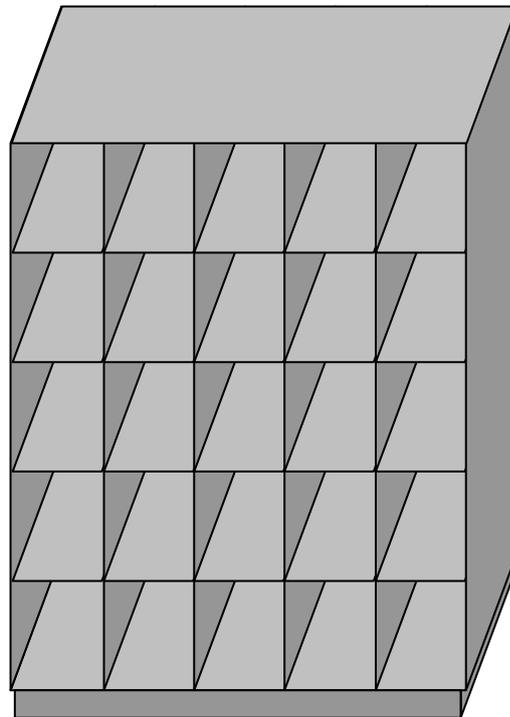
- Rak adalah lemari tanpa dinding, yang digunakan untuk menyimpan alat-alat.
- Alat-alat yang disimpan dalam rak ini biasanya adalah alat-alat yang memiliki kotak khusus, atau alat-alat yang tidak terlalu memerlukan perlindungan dari cuaca dan debu.
- Rak dapat disimpan di ruang penyimpanan alat, di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



Gambar 7. Rak alat-alat

5. 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

TUGAS 3

1. Jelaskan macam-macam perbedaan meja praktikum dengan meja lain pada umumnya !
2. Rancang (gambar dan beri keterangan) meja praktikum menurut versi anda, kemudian jelaskan dan beri argument tentang :
 - a. bahan pembuatannya
 - b. bentuknya
 - c. warnanya
 - d. ukurannya
 - e. kapasitasnya
 - f. instalasinya

TES FORMATIF 3

1. Alas untuk menyimpan alat-alat fisika lebih baik berlapis atau terbuat dari
 - A. logam
 - B. kaca
 - C. porselen/keramik
 - D. plastik
 - E. kayuAlasan :
.....
2. Loker siswa adalah lemari yang disediakan di laboratorium khusus untuk menyimpan buku dan tas siswa di dalam laboratorium. Alasan penyediaan loker tersebut adalah
 - A. keindahan dan kenyamanan laboratotium
 - B. keamanan barang-barang bawaan siswa
 - C. kelengkapan mebeler
 - D. keselamatan siswa
 - E. keselamatan kerjaAlasan :
.....

3. Pintu lemari alat kebanyakan berupa
- A. pintu kaca bening dengan engsel buka ke samping
 - B. pintu kaca bening dengan engsel buka ke atas
 - C. pintu kaca bening dengan engsel buka ke bawah
 - D. pintu kaca bening dengan grendel geser
 - E. pintu kayu dengan grendel geser

Alasan :

.....

4. Lemari alat-alat fisika sebaiknya tidak disimpan di
- A. dekat tabung instalasi gas
 - B. wastafel/bak cuci
 - C. ruang praktikum
 - D. ruang persiapan
 - E. gudang/ruang penyimpanan

Alasan

.....

5. Meja yang dapat dirancang dan dibuat hampir serupa adalah
- A. meja tulis dan meja praktikum
 - B. meja tulis dan meja persiapan
 - C. meja demonstrasi dan meja persiapan
 - D. meja demonstrasi dan meja praktikum
 - E. meja persiapan dan meja penyimpanan

Alasan

.....

MODUL 2

BAHAN HABIS DAN ALAT-ALAT LABORATORIUM

PENDAHULUAN

Bahan habis dan alat-alat laboratorium sangatlah beraneka ragam. Bahan habis dapat berupa bahan baku atau zat yang berdasarkan wujudnya dapat dibedakan atas bahan-bahan pada, zat cair dan gas, atau berupa barang-rang jadi yang merupakan asesoris/bagian/elemen/komponen alat. Alat-alat laboratorium yang beraneka ragam itu dapat dibedakan dan dikelompokkan berdasarkan bahan pembuatan, massa, bentuk dan volume atau ukuran geometris, pabrik pembuat, letak dan cara pemasangan, usia pakai, konsep fisika serta fungsi dan kegunaannya.

Pengenalan dan pemahaman serta penguasaan yang baik atas bahan habis dan alat-alat laboratorium sangat menentukan baik tidaknya kualitas penanganan bahan habis dan alat-alat tersebut. Pada modul ini anda dapat mempelajari *bahan habis dan alat-alat laboratorium*. Setelah mempelajari modul ini diharapkan anda mampu memahami keanekaragaman bahan habis dan alat-alat laboratorium.

Untuk mencapai pemahaman tersebut di atas anda perlu mempelajari modul ini dengan seksama sehingga anda dapat :

1. Mendeskripsikan bahan habis di laboratorium.
2. Mendeskripsikan alat-alat laboratorium.
3. Mendeskripsikan alat-alat perbaikan di laboratorium.

Materi modul ini disusun dalam satu kegiatan belajar yang membahas tentang bahan habis, alat-alat laboratorium dan alat-alat perbaikan.

Pelajari setiap materi dalam modul ini secara berurutan dan sampai benar-benar merasa tuntas sampai dengan mengerjakan tugas dan soal-soal latihannya baru menginjak pada modul berikutnya. Sedapat mungkin lakukan tugas-tugas yang terdapat di dalam modul ini.

KEGIATAN BELAJAR

BAHAN HABIS DAN ALAT-ALAT LABORATORIUM

1. Klasifikasi 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.

2. 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 batasan 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.

3. Alat-alat permanent

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 mengukuir 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.

4. 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.

5. 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 ?

TES FORMATIF

1. Hambatan keramik 10 ohm/ 5 watt termasuk ke dalam kelompok
 - A. alat listrik
 - B. bahan habis
 - C. alat tidak permanen
 - D. alat permanen
 - E. alat perbaikanAlasan :
.....
2. Salah satu alasan untuk menyebutkan atau mengelompokkan alat-alat tertentu sebagai bahan habis adalah
 - A. harga murah
 - B. ukuran alat kecil
 - C. jumlah yang dibutuhkan banyak untuk setiap kali pemakaian
 - D. usia pakai pendek
 - E. digunakan pada banyak percobaanPenjelasan
.....

3. Seandainya ada satu set alat percobaan yang ukurannya cukup besar, pemasangannya perlu keahlian khusus dan alat khusus di luar alat percobaan serta waktu pemasangannya cukup lama, dipakai secara rutin walaupun tidak sering, maka anda akan memperlakukan alat itu sebagai

- A. bahan habis
- B. alat perbaikan
- C. alat tidak permanen
- D. alat permanen
- E. alat demonstrasi

Alasan :
.....

4. Salah satu terminal berupa stecker bus atau plug banana pada suatu alat listrik harus diganti atau diperbaiki. Untuk melakukan pekerjaan itu diperlukan alat-alat perbaikan antara lain

- A. tang, pahat, dan solder
- B. tang, obeng, kunci ring/kunci pas ukuran tepat
- C. obeng, solder, tang
- D. timah, solder dan penyedot timah solderan
- E. tang, obeng, solder, kunci ring/kunci pas ukuran tepat

Alasan
.....

5. Bahan hidroskopis perlu disimpan dalam packing atau tempat penyimpanan alat-alat yang

- A. mudah pecah
- B. terbuat dari plastik
- C. berkarat (korosi)
- D. tidak tahan kelembaban
- E. mudah terbakar

Alasan
.....

MODUL 3

PENGELOLAAN LABORATORIUM

PENDAHULUAN

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.

Pada modul ini anda dapat mempelajari pengelolaan laboratorium yang meliputi *organisasi laboratorium*, *adminiastrasi laboratorium* yang meliputi inventarisasi alat dan fasilitas laboratorium, administrasi penggunaan laboratorium, administrasi peminjaman alat-alat laboratorium, administrasi pemeliharaan alat-alat laboratorium, dan *keselamatan kerja di laboratorium*. Setelah mempelajari modul ini diharapkan anda mampu memahami berbagai aspek kegiatan pengelolaan laboratorium.

Untuk mencapai pemahaman tersebut di atas anda perlu mempelajari modul ini dengan seksama sehingga anda dapat :

1. Mendeskripsikan organisasi laboratorium.
2. Menjelaskan berbagai bagian administrasi laboratorium.
3. Mendeskripsikan keselamatan kerja di laboratorium.

Materi modul ini disusun dalam tiga kegiatan belajar sebagai berikut.

Kegiatan Belajar 1	:	Organisasi Laboratorium
Kegiatan Belajar 2	:	Administrasi Laboratorium
Kegiatan Belajar 3	:	Keselamatan Kerja di Laboratorium

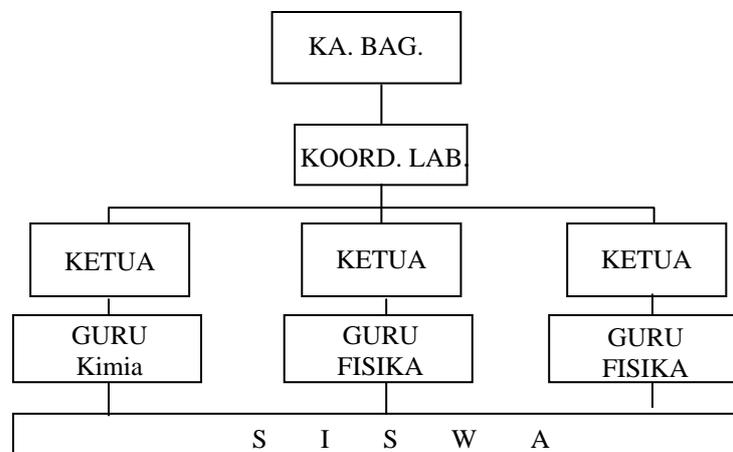
Pelajari setiap kegiatan belajar dalam modul ini secara berurutan dan sampai benar-benar merasa tuntas sampai dengan mengerjakan tugas dan soal-soal latihannya baru menginjak pada kegiatan belajar berikutnya. Sedapat mungkin lakukan tugas-tugas yang terdapat di dalam modul ini.

KEGIATAN BELAJAR 1

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. Organisasi 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 reviu keterlaksanaan program kerja semester atau tahun lalu.
- Evaluasi dan reviu 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.

TUGAS 1

1. Cobalah berkunjung ke sekolah dan lakukan wawancara dengan guru, siswa dan pihak yang terkait dengan pengorganisasian laboratorium IPA/Fisika di sekolah itu.
2. Buat makalah yang berisi :
 - a. Pedoman wawancara yang digunakan pada kegiatan kunjungan pada tugas no. 1 di atas !
 - b. Respon/jawaban wawancara
 - c. Berdasarkan jawaban hasil wawancara tersebut, jelaskan gambaran umum organisasi laboratorium IPA/Fisika di sekolah yang anda kunjungi itu
 - d. Pengembangan organisasi laboratorium yang baik menurut versi anda !

TES FORMATIF 1

1. Sebagai bagian dari organisasi sekolah, laboratorium IPA/Fisika sekolah berada di bawah koordinasi dari
 - A. kepala sekolah
 - B. wakil kepala sekolah urusan kesiswaan
 - C. wakil kepala sekolah urusan kurikulum
 - D. tata usaha sekolah
 - E. komite sekolahAlasan :
2. Bila dalam satu sekolah terdapat lebih dari satu laboratorium, dibutuhkan seorang koordinator laboratorium dan beberapa (sebanyak laboratorium di sekolah itu) orang ketua laboratorium. Koordinator laboratorium sebaiknya adalah
 - A. salah satu staff/wakil kepala sekolah
 - B. kepala tata usaha sekolah
 - C. salah satu ketua lab
 - D. guru IPA yang bukan ketua laboratorium
 - E. sembarang guruPenjelasan

3. Jika tidak ada petugas laboran, maka kegiatan mempersiapkan alat-alat IPA/Fisika untuk suatu pembelajaran IPA/Fisika menjadi tanggung jawab

- A. siswa yang dipilih
- B. semua guru IPA/Fisika
- C. guru IPA/Fisika yang bersangkutan
- D. ketua laboratorium
- E. koordinator laboratorium

Alasan :

.....

4. Jadwal penggunaan laboratorium sebaiknya ditentukan oleh

- A. masing-masing guru
- B. staf/wakil kepala sekolah urusan kurikulum
- C. rapat koordinasi guru mata pelajaran yang menggunakan laboratorium
- D. ketua laboratorium
- E. koordinator laboratorium

Alasan

.....

5. Koordinator laboratorium bertanggung jawab kepada

- A. ketua laboratorium
- B. kepala tata usaha
- C. kepala sekolah
- D. staf/wakil kepala sekolah urusan kurikulum
- E. salah satu staf/wakul kepala sekolah

Alasan

.....

KEGIATAN BELAJAR 2

ADMINISTRASI 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.

1. 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.

e. 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 sekolah 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.

DAFTAR INVENTARIS LABORATORIUM FISIKA

(NAMA SEKOLAH)

(Alamat sekolah)

No. (1)	Nama Alat (2)	Aesoris (3)	Kode (4)	Spesi- fikasi (5)	Jumlah (6)	Tgl Diterima (7)	Pabrik (8)	No. seri (9)	Tempat menyimpan (10)

Bandung, 20.....

Kepala Laboratorium

ttd

Nama

NIP.

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.

f. Kartu alat

Kartu alat adalah kartu yang bertuliskan identitas dan segala atribut alat.

- Kartu alat dibuat dari kertas yang tebal agar tidak cepat sobek.
- Kartu alat digantungkan pada setiap alat.
- Kartu alat dapat dibedakan warnanya untuk setiap laboratorium yang berbeda.
- Sebaiknya selalu ada persediaan kartu kosong untuk alat baru.

LABORATORIUM FISIKA
(NAMA SEKOLAH)
(Alamat Sekolah)

Nama :

Asesoris :

Kode :

Spesifikasi :

Pabrik :

No. Seri :

Tempat simpan :

Kondisi alat :

No.	Tanggal	Jumlah			TTD
		Baik	Rusak	Total	

Keterangan :

.....

.....

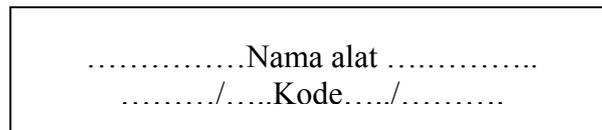
.....

Gambar 10. Kartu alat

g. 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

2. ADMINISTRASI PENGGUNAAN 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, jadwalnya dapat dibuat misalnya seperti pada contoh di bawah ini.

LABORATORIUM FISIKA

(NAMA SEKOLAH)

(Alamat Sekolah)

JADWAL PENGGUNAAN LABORATORIUM

No.	Hari	Jam	Kelas	Guru

Bandung,

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)	Tgl (2)	Jam (3)	Pemakai (4)	Jumlah Peserta (5)	Kegiatan (6)	Alat yang dipakai (7)	Tanda tangan pemakai (8)

Bandung,

Kepala Laboratorium

ttd

Nama

NIP.

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.

3. 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

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

4. 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)

CATATAN 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.

TUGAS 2

1. Cobalah berkunjung ke sekolah dan lakukan observasi mengenai sistem inventarisasi alat-alat laboratorium di sekolah tersebut. Apa yang anda pelajari dari hasil observasi tersebut ?
2. Cari dan pelajari dengan seksama lima buah alat fisika, kemudian lakukan identifikasi terhadap setiap alat tersebut selengkap mungkin lalu buatlah daftar inventaris, kartu alat dan label alat untuk kelima alat itu.
3. Bayangkanlah bahwa anda adalah seorang ketua laboratorium fisika di sebuah SMA yang memiliki 3 orang guru fisika (termasuk anda), satu orang mengajar kelas X, satu orang mengajar kelas X dan XI, dan satu orang mengajar kelas XI dan XII. Kelas X ada 3 kelas masing-masing 40 siswa, kelas XI ada 2 kelas masing-masing 40 siswa, dan kelas XII ada satu kelas terdiri dari 40 siswa. Sekolah sudah menetapkan bahwa pada akhir tahun ajaran yang akan datang harus diadakan pameran laboratorium fisika, kimia dan biologi.
 - a. Susun dan jelaskan rencana kegiatan yang akan anda lakukan pada awal tahun ajaran tersebut
 - b. Buat jadwal penggunaan laboratorium untuk satu tahun ajaran itu !
 - c. Buat format daftar/agenda pemakaian laboratorium untuk tahun ajaran itu !

TES FORMATIF 2

1. Ketika mencatat/mendaftarkan dua buah alat ke dalam satu daftar inventaris, maka kedua alat tersebut dinyatakan berbeda satu dengan yang yang lainnya jika
 - A. nama kedua alat itu berbeda
 - B. bentuk dan ukuran geometrik (dimensi) kedua alat itu berbeda
 - C. batas ukur kedua alat itu berbeda
 - D. spesifikasi kedua alat itu berbeda
 - E. kedua alat itu

Alasan :

.....

2. Daftar inventaris alat-alat laboratorium dapat berubah kapan saja kerana berbagai faktor kecuali

- A. pengadaan
- B. peminjaman
- C. kerusakan
- D. kehilangan
- E. usia pakai

Alasan :

.....

3. Dalam usulan pengadaan alat-alat, sering kali harus mencantumkan rasional yaitu bagian yang menjelaskan kenapa alat-alat itu diusulkan pengadaannya disertai data-data pendukungnya, terutama untuk alat-alat yang sering dibeli. Data-data itu mudah diperoleh jika laboratorium memiliki

- A. daftar inventaris yang lengkap
- B. daftar kebutuhan alat-alat
- C. daftar/riwayat perbaikan alat-alat
- D. Daftar alat yang baru dibeli
- E. Agenda penggunaan alat-alat laboratorium

Alasan :

.....

4. Berikut adalah kegiatan-kegiatan pemeliharaan dan perawatan alat-alat kecuali

- A. membersihkan alat-alat
- B. memeriksa unjuk kerja dan hasil kerja alat
- C. membeli alat baru untuk mengganti alat yang rusak
- D. mengganti bagian-bagian alat yang rusak/hilang
- E. membuat catatan lengkap tentang perbaikan alat-alat yang rusak

Alasan

.....

5. Dalam hal peminjaman alat-alat laboratorium, menurut anda
- A. semua alat laboratorium boleh dipinjamkan asal kepada warga sekolah
 - B. semua alat laboratorium tidak boleh dipinjamkan kepada siapapun
 - C. ada aturan tentang alat yang boleh dan yang tidak boleh dipinjamkan
 - D. tidak ada aturan tentang siapa yang boleh dan tidakj boleh dipinjami
 - E. tidak ada aturan tentang tata cara/prosedur peminjaman alat-alat

Alasan

.....

KEGIATAN BELAJAR 3

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*.

h. 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.

i. 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.

j. 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.

k. 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 diperhitungkan 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 spesifikasinya.
- 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.

(Lebih jelas mengenai praktikum, lihat modul 4 kegiatan belajar 3)

1. 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.

TUGAS 3

1. Apa yang menjadi tujuan dari upaya menciptakan keselamatan kerja di laboratorium ?
2. Sebutkan dan jelaskan faktor-faktor yang berpengaruh pada terciptanya keselamatan kerja di laboratorium!
3. Cobalah berkunjung ke sekolah, lakukan observasi mengenai sistem keselamatan kerja di laboratorium IPA/Fisika sekolah tersebut, kemudian buatlah makalah yang berisi kajian anda tentang keselamatan kerja di laboratorium !

TES FORMATIF 3

1. Keselamatan kerja di laboratorium IPA/Fisika sekolah sebaiknya diupayakan untuk
 - A. menjamin ketercapaian tujuan kegiatan pembelajaran di laboratorium
 - B. menjamin ketercapaian tujuan praktikum
 - C. meminimalkan kesalahan percobaan
 - D. meminimalkan kecelakaan kerja di laboratorium
 - E. meminimalkan kesalahan kerja di laboratorium

Penjelasan :

.....

2. Salah satu bentuk kecelakaan kerja adalah rusaknya alat laboratorium karena kesalahan mengoperasikan. Untuk menghindari hal itu, alat laboratorium harus memiliki
 - A. petunjuk praktikum
 - B. manual penggunaan
 - C. data spesifikasi
 - D. cadangan
 - E. tiruan

Alasan :

.....

3. Karena adanya resiko kecelakaan kerja di laboratorium yang sewaktu-waktu dapat terjadi, maka seorang guru fisika yang melangsungkan pembelajaran di laboratorium

sebaiknya memiliki kemampuan atau setidaknya memiliki pengetahuan tentang
....

- A. obat-obatan
- B. alat-alat keselamatan
- C. pengobatan korban kecelakaan
- D. pertolongan pertama pada kecelakaan
- E. instalasi keselamatan kerja di laboratorium

Alasan :
.....

4. Untuk mencegah kecelakaan kerja di laboratorium, maka setiap pengguna laboratorium dan alat-alat laboratorium harus berusaha berperilaku yang baik di laboratorium. Untuk itu sebaiknya ada

- A. larangan agar jangan melakukan sesuatu
- B. anjuran untuk melakukan sesuatu
- C. tata tertib laboratorium
- D. penjelasan prosedur kerja ilmiah
- E. penjelasan tentang sikap ilmiah

Alasan
.....

5. Dalam konteks keselamatan kerja di laboratorium, penuntun praktikum atau penuntun percobaan dimaksudkan untuk

- A. menjaga keselamatan guru
- B. menjaga keselamatan siswa
- C. menjaga keselamatan alat
- D. menjaga keselamatan percobaan
- E. menjaga keselamatan pembelajaran

Alasan
.....

MODUL 4

KEGIATAN LABORATORIUM

PENDAHULUAN

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.

Pada modul ini anda dapat mempelajari *kegiatan laboratorium* yang pembahasannya meliputi perencanaan kegiatan laboratorium, pelaksanaan kegiatan laboratorium, evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium, pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium, persiapan alat-alat laboratorium, pembuatan alat fisika sederhana, praktikum dan demonstrasi. Setelah mempelajari modul ini diharapkan anda mampu memahami berbagai kegiatan laboratorium.

Untuk mencapai pemahaman tersebut di atas anda perlu mempelajari modul ini dengan seksama sehingga anda dapat :

1. Menjelaskan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan laboratorium
2. Menjelaskan kegiatan akademis laboratorium

Materi modul ini disusun dalam tiga kegiatan belajar sebagai berikut.

- Kegiatan Belajar 1 : Perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi kegiatan laboratorium
Kegiatan Belajar 2 : Kegiatan akademis laboratorium.

Pelajari setiap kegiatan belajar dalam modul ini secara berurutan dan sampai benar-benar merasa tuntas sampai dengan mengerjakan tugas dan soal-soal latihannya baru menginjak pada kegiatan belajar berikutnya. Sedapat mungkin lakukan tugas-tugas yang terdapat di dalam modul ini.

KEGIATAN BELAJAR 1

PERENCANAAN PELAKSANAAN DAN EVALUASI KEGIATAN LABORATORIUM

Kegiatan laboratorium dapat dibedakan atas kegiatan yang bersifat administratif seperti bagaimana melakukan perencanaan kegiatan laboratorium, pelaksanaan kegiatan laboratorium, serta evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium, dan kegiatan laboratorium yang bersifat akademis atau keilmuan seperti pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium, persiapan alat-alat laboratorium, pembuatan alat peraga sederhana, praktikum, demonstrasi. Pada kegiatan belajar 1 ini akan dibahas mengenai kegiatan yang bersifat administratif seperti bagaimana melakukan perencanaan kegiatan laboratorium, pelaksanaan kegiatan laboratorium, serta evaluasi dan monitoring kegiatan laboratorium.

1. 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.

2. 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 terperhitungkan pada saat perencanaannya.
- Pelaksanaa 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.

3. 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.

TUGAS 1

1. Lakukan observasi ke laboratorium IPA/Fisika sekolah, mengenai kalender akademik dan program semester atau program tahunan laboratorium IPA/Fisika di sekolah itu !
2. Buat tulisan yang berisi laporan hasil observasi tersebut pada tugas no. 1 di atas, dan pengkajian anda tentang kegiatan laboratorium

TES FORMATIF 1

1. Perencanaan kegiatan laboratorium IPA/Fisika sekolah berturut-turut dikoordinasikan oleh dan menjadi tanggung jawab
 - A. wakil kepala sekolah bagian kurikulum dan ketua/koordinator laboratorium
 - B. ketua/koordinator laboratorium dan wakil kepala sekolah bagian kurikulum
 - C. wakil kepala sekolah bagian kurikulum dan guru IPA/Fisika
 - D. ketua/koordinator laboratorium dan semua guru IPA/Fisika
 - E. ketua/koordinator laboratorium dan seorang guru IPA/Fisika tertentu

Penjelasan :

.....

2. Tujuan penyelenggaraan kegiatan laboratorium IPA/Fisika di sekolah harus sesuai dengan
 - A. visi dan misi guru IPA/Fisika di sekolah itu
 - B. visi dan misi ketua/koordinator laboratorium di sekolah itu
 - C. visi dan misi siswa
 - D. visi dan misi sekolah
 - E. visi, misi dan tujuan sekolah

Alasan :

.....

3. Kegiatan organisasi dan administrasi laboratorium harus bersifat/berfungsi
 - A. sama dengan kegiatan laboratorium yang bersifat akademis
 - B. sebagai satu-satunya kegiatan rutin laboratorium

- C. sebagai kegiatan insidental
- D. untuk memfasilitasi kegiatan laboratorium yang bersifat akademis
- E. lebih utama dari kegiatan akademis laboratorium.

Alasan :

.....

4. Evaluasi kegiatan laboratorium ditujukan terutama untuk

- A. mengevaluasi kinerja guru-guru IPA/Fisika
- B. mengevaluasi kinerja ketua/koordinator laboratorium
- C. mengevaluasi keberhasilan siswa mencapai tujuan kegiatan pembelajaran
- D. mengevaluasi pencapaian tujuan dan kendala pelaksanaan kegiatan laboratorium
- E. mengevaluasi kebutuhan alat-alat dan bahan habis

Alasan

.....

5. Bahan evaluasi kegiatan laboratorium dapat diperoleh dari yang tertulis di bawah ini kecuali

- A. agenda kegiatan laboratorium
- B. berita acara kegiatan laboratorium
- C. daftar inventaris bahan habis dan alat-alat laboratorium
- D. Data peminjaman alat-alat
- E. Catatan jumlah bahan habis yang terpakai dan catatan kerusakan alat-alat.

Alasan

.....

KEGIATAN BELAJAR 2

KEGIATAN AKADEMIS LABORATORIUM

4. 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.

5. 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.

6. 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-bagian 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 *phinishing***, dengan cara menghaluskan menepatkan sistem sambungan dan mekanisme, mengecat, memplitur dan sebagainya.

7. 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.

8. 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.

TUGAS 2

1. Sebutkan dan jelaskan kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium !
2. Apa saja yang dibutuhkan dalam kegiatan pemeliharaan dan perawatan alat-alat laboratorium ?
3. Apa saja perbedaan dari kegiatan pemeliharaan dan persiapan alat-alat laboratorium ?
4. Jelaskan apa yang sama dan apa yang berbeda antara kegiatan demonstrasi dan kegiatan praktikum ?

TES FORMATIF 2

1. Kegiatan uji coba alat laboratorium tidak dilakukan dalam kegiatan berikut ini
 - A. pemeliharaan dan perawatan
 - B. pengadaan
 - C. peminjaman
 - D. pembuatan
 - E. pengirimanPenjelasan :
.....
2. Untuk alat-alat yang selalu terpakai setiap tahun dengan jumlah pemakaian tak tentu, kegiatan pemeliharaan dan perawatan sebaiknya dilakukan minimal... .
 - A. satu kali/tahun
 - B. dua kali/tahun
 - C. sama dengan frekuensi pemakaian
 - D. sama dengan 2 kali frekuensi pemakaian
 - E. satu kali/bulanAlasan :
.....

3. Komponen alat yang rusak dan tidak mungkin diperbaiki, diganti dengan

- A. komponen yang sama dari alat lain yang masih berfungsi baik
- B. komponen baru yang sejenis dengan merk yang sama
- C. komponen baru yang sejenis dengan harga yang sama
- D. komponen baru yang sejenis dengan spesifikasi yang sama
- E. mengganti semua bagian/set alat

Alasan :

.....

4. Salah satu bagian dari kegiatan kalibrasi yang harus dilakukan oleh pengguna alat ukur adalah

- A. membersihkan skala alat ukur agar tampak jelas
- B. mengganti skala alat ukur yang sudah rusak
- C. membaca spesifikasi alat
- D. memeriksa dan mengembalikan skala nol sebelum alat ukur digunakan
- E. mengubah skala nol alat ukur

Alasan

.....

5. Jika anda membuat sebuah alat peraga sederhana dengan menggunakan bahan lokal, yang harus diperhatikan dari alat sederhana yang dibuat itu terutama adalah

- A. kualitas penampilan alat
- B. harga bahan baku dan ongkos pembuatan
- C. keamanan penggunaan
- D. kinerja alat yang dibuat
- E. jumlah alat yang dibutuhkan

Alasan

.....

KEGIATAN BELAJAR 3

PRAKTIKUM

Yang dimaksud praktikum dalam modul ini adalah kegiatan percobaan yang dilakukan sebagai bagian dari suatu proses pembelajaran. Pada kuliah ini anda diwajibkan melakukan minimal 4 kali praktikum dengan menggunakan alat-alat dan petunjuk percobaan yang terdapat dalam kit fisika SMP. Empat (4) kali praktikum itu terdiri dari satu praktikum dari percobaan dalam kit mekanika SMP, satu praktikum dari percobaan dalam kit panas dan hidrostatika SMP, satu praktikum dari percobaan dalam kit optika SMP, dan satu praktikum dari percobaan dalam kit listrik magnet SMP

Setelah melakukan praktikum tersebut di atas, tugas selanjutnya adalah membuat satu contoh instruksi praktikum dan satu contoh lembar kegiatan siswa. Lihat tugas 3 pada bagian setelah materi kegiatan belajar 3 ini. Pada kegiatan belajar 2 ini anda dapat mempelajari rambu-rambu praktikum dan contoh lembar kegiatan siswa.

9. Rambu-rambu Praktikum

Ada dua bagian yang akan diuraikan pada rambu-rambu praktikum inii. Bagian yang pertama adalah tentang pedoman praktikum yang menjelaskan apa yang harus dilakukan siswa sebelum, selama dan sesudah mengikuti kegiatan praktikum, dan bagian kedua adalah tentang pengembangan instruksi praktikum

A. Pedoman Praktikum

Yang dimaksud dengan pedoman praktikum dalam modul ini adalah tulisan yang dibuat oleh guru dan dijelaskan oleh guru kepada siswa sebelum siswa melakukan kegiatan praktiku. Tulisan dan penjelasan ini cukup diberikan satu kali sebelum semua kegiatan praktikum, namun tidak ada salahnya bagian-bagian terping diingatkan kembali setiap kali siswa akan melakukan praktikum.

I. DI RUMAH / SEBELUM PRAKTIKUM

1. Baca pengumuman-pengumuman praktikum misalnya tentang jadwal praktikum dan jenis praktikum yang harus anda lakukan pada minggu yang akan datang.
2. Pelajari baik-baik petunjuk praktikum yang akan anda lakukan pada minggu yang akan datang.
3. Kerjakan tugas awal yang terdapat dalam petunjuk praktikum yang bersangkutan, dan serahkan jawabannya kepada guru praktikum sebelum anda melakukan praktikum.
 - a. Jawaban tugas awal ini tidak perlu ditik, boleh ditulis tangan asal rapih dan terbaca jelas.
 - b. Tanpa menyerahkan jawaban tugas awal ini, anda tidak diijinkan untuk melakukan praktikum yang bersangkutan.
4. Buatlah satu duplikat (fotocopy) lembar kegiatan siswa (LKS) yang masih kosong dan terdapat dalam petunjuk praktikum yang bersangkutan..

II. DI LABORATORIUM

1. Laboratorium adalah tempat bekerja/melakukan praktikum, oleh karena itu :
 - a. Anda harus memakai jas lab.
 - b. Dianjurkan memakai sepatu yang bersol karet.
 - c. Dilarang makan, dan minum di dalam laboratorium.
 - d. Dilarang menyimpan tas dan barang-barang bawaan lainya selain alat tulis dan petunjuk praktikum di atas meja praktikum. Simpan tas dan barang-barang bawaan lainya selain alat tulis dan petunjuk praktikum di lemari/loker yang disediakan.
 - e. Kehilangan barang bawaan apapun menjadi tanggung jawab anda sendiri.
2. Datang dan siap melakukan praktikum di laboratorium sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan.
3. Bila datang terlambat lebih dari 15 menit dari jadwal yang sudah ditentukan dan tanpa alasan yang dapat diterima, anda tidak diijinkan melakukan praktikum pada jadwal yang bersangkutan.

4. Serahkan tugas awal dan tunjukkan LKS dan duplikatnya yang masih kosong kepada guru praktikum, dan minta paraf persetujuan dari yang bersangkutan.
5. Isi bon peminjaman alat dan bahan kemudian minta tanda tangan persetujuan dari guru praktikum, kemudian pinjamlah alat dan bahan praktikum kepada laboran/guru praktikum.
6. Kerusakan dan kehilangan alat akibat kelalaian anda, menjadi tanggung jawab anda untuk menggantinya.
7. Lakukan praktikum sesuai dengan petunjuknya, bila ragu-ragu atau tidak mengerti minta bantuan guru praktikum seperlunya dengan memperhatikan sopan santun dan etika keilmuan.
8. Catat data percobaan persis sama pada LKS dan duplikatnya.

III.SESUDAH PRAKTIKUM

1. Kembalikan alat-alat yang sudah anda pinjam kepada laboran/guru praktikum, segera setelah selesai melakukan praktikum.
2. Selesaikan pengisian LKS dan duplikatnya.
3. Bersihkan dan rapihkan kembali meja dan kursi praktikum tempat anda melakukan praktikum.
4. Serahkan LKS dan duplikatnya yang telah diisi dengan lengkap dan persis sama kepada guru praktikum, minta tanda tangan persetujuan guru praktikum pada diplikat LKS yang kemudian anda bawa pulang sebagai arsip anda.
5. Jangan sampai ada barang bawaan anda yang tertinggal di laboratorium.

IV. PENILAIAN PRAKTIKUM

1. Sesudah praktikum, untuk semua jenis percobaan tidak ada lagi tugas/pekerjaan lain, kecuali mempelajari kembali setiap arsip/duplikat LKS untuk persiapan ujian praktikum.
2. Nilai praktikum untuk setiap jenis percobaan dapat dilihat di papan pengumuman laboratorium pada jadwal praktikum selanjutnya.
3. Nilai akhir praktikum adalah rekapitulasi nilai praktikum dari semua jenis percobaan dan nilai ujian praktikum dengan rumus sebagai berikut :

Misalnya :

$$NP = \frac{2UP + P_1 + \dots + P_6}{8}$$

Dengan :

NP = Nilai praktikum

UP = Nilai ujian praktikum

P1 = Nilai praktikum ke-1

... = dan seterusnya

P6 = Nilai praktikum ke-6

B. Pengembangan instruksi praktikum dan LKS

Instruksi praktikum dan lembar kegiatan siswa (LKS) adalah dua hal yang harus tersedia dan siap digunakan oleh siswa untuk melakukan kegiatan praktikum, sebagai bagian dari pembelajaran. Instruksi praktikum dan LKS ini sebaiknya dikembangkan dan dibuat oleh guru, sehingga menjadi sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang akan digunakan dan mempertimbangkan kemampuan laboratorium memfasilitasi kegiatan praktikum, dan disesuaikan dengan kemampuan intelektual siswa melakukan kegiatan praktikum. Berikut ini adalah sekedar contoh rambu-rambu dalam pengembangan instruksi praktikum dan contoh lembar kegiatan siswa.

FORMAT PETUNJUK PRAKTIKUM FISIKA

Petunjuk praktikum fisika ditulis dalam bahasa Indonesia yang baku dengan format seperti tersebut di bawah ini.

1. Halaman : Kertas A-4, potrait.
2. Margin :
Atas : 2,5 cm
Bawah : 2,5 cm
Kiri : 3,0 cm
Kanan : 3,0 cm
3. Huruf : Times New Roman 12, spasi : 1 (*single*)
4. *Header* :
5. *Footer* :

RAMBU-RAMBU PETUNJUK PRAKTIKUM FISIKA

Petunjuk praktikum fisika mengandung hal-hal pokok sebagai berikut :

NOMOR

JUDUL

- 1. TUJUAN**
- 2. PENGANTAR**
- 3. TUGAS AWAL**
- 4. ALAT DAN BAHAN**
- 5. PROSEDUR PERCOBAAN**
- 6. TUGAS AKHIR**
- 7. LEMBAR KEGIATAN SISWA**

NOMOR

Nomor pada setiap judul praktikum adalah angka, garis miring, dan huruf kapital yang menyatakan urutan pelaksanaan praktikum dalam kegiatan praktikum satu semester, kelas, dan semester. Nomor ditik di tengah-tengah baris pertama halaman baru.

Contoh :

1/XI/1

(Artinya adalah praktikum ke-satu, kelas XI, semester1)

JUDUL

Judul yang dimaksud adalah judul praktikum, yaitu nama atau identitas yang diberikan kepada setiap jenis praktikum. Judul dapat disesuaikan dengan materi praktikum, dan sedapat mungkin tidak menggunakan nama alat alat dan hukum yang akan digunakan. Judul ditik dengan huruf kapital di tengah-tengah baris kedua (setelah nomor).

1. TUJUAN

Tujuan adalah pernyataan eksplisit mengenai hasil yang harus diperoleh praktikan setelah melakukan percobaan.

Hasil tersebut dapat bersifat kualitatif dan atau kuantitatif dalam bentuk :

- Pembuktian hipotesa fisika
- Perifikasi dan atau pembuktian teori/hukum/rumus/persamaan fisika
- Penjelasan, kesimpulan
- Gambar
- Angka yang menyatakan variabel, besaran, indeks, koefisien atau konstanta.

2. PENGANTAR

Pengantar adalah pendahuluan yang disajikan eksplisit dan tertulis secara ringkas, jelas, komprehensif, menarik dan menantang, berfungsi untuk memberikan wawasan pengetahuan dan wawasan berpikir yang diperkirakan mempermudah praktikan dalam melakukan praktikum dan mencapai tujuan praktikum.

Pengantar disajikan dalam bentuk tulisan dengan atau tanpa gambar dan dapat berisi hal-hal sebagai berikut :

- Fenomena/gejala alam yang berkaitan dengan materi/kegiatan praktikum.
- Variabel, besaran, indeks, koefisien, konstanta yang berkaitan dengan materi praktikum.
- Hipotesa, konsep, teori, postulat, hukum dan rumus atau persamaan yang berkaitan dengan materi praktikum.
- Tujuan praktikum.
- Teknik dan keterampilan mengamati dan atau mengukur sesuai dengan hasil praktikum yang dinyatakan dalam tujuan.
- Referensi/daftar pustaka yang berkaitan dengan materi dan kegiatan praktikum.

3. TUGAS AWAL

Tugas awal adalah tugas/pekerjaan yang harus dilakukan/disiapkan oleh praktikan sebelum melakukan praktikum. Tugas awal dinyatakan secara eksplisit dan tertulis dalam petunjuk praktikum. Tugas awal wajib dilakukan oleh praktikan dan menjadi syarat diijinkannya melakukan praktikum. Siswa yang tidak memenuhi kewajiban tugas awal tidak diijinkan melakukan praktikum. Tugas awal biasanya dinyatakan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan tertulis yang harus dijawab secara tertulis dan jawabannya diserahkan/dikumpulkan kepada guru praktikum sebelum dan sebagai syarat melakukan praktikum. Pertanyaan-pertanyaan dalam tugas awal dapat berkaitan dengan :

- Fenomena/gejala alam.
- Aplikasi/penerapan fisika dalam masyarakat/kehidupan sehari-hari.
- Hipotesa, konsep, teori, postulat, hukum dan rumus atau persamaan
- Variabel, besaran, indeks, koefisien, konstanta.
- Alat pengamatan dan atau pengukuran.
- Teknik dan keterampilan mengamati dan atau mengukur.

4. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan adalah semua dan setiap alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam setiap percobaan. Alat dan bahan dinyatakan secara eksplisit dan tertulis dalam petunjuk praktikum. Alat dan bahan dalam petunjuk praktikum dinyatakan dalam bentuk tulisan dengan atau tanpa gambar (foto alat yang digunakan, atau gambar dibuat sendiri, bukan gambar dari "internet") yang dilengkapi keterangan secukupnya dan seperlunya. Pernyataan alat dan bahan dalam petunjuk praktikum biasanya mencantumkan hal-hal sebagai berikut :

- Nama
- Jumlah
- Spesifikasi

5. PROSEDUR PERCOBAAN

Prosedur percobaan adalah hal-hal harus dan atau tidak boleh dilakukan oleh praktikan selama melakukan praktikum. Prosedur percobaan dinyatakan secara eksplisit dan tertulis dalam petunjuk praktikum.

Prosedur percobaan biasanya berkaitan dengan :

- Keselamatan : praktikan, alat dan bahan, praktikum/pekerjaan.
- Urutan pekerjaan/kegiatan
- Variabel-variabel percobaan : variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat
- Teknik pengamatan dan atau pengukuran
- Data-data percobaan

Prosedur percobaan dapat dinyatakan dalam bentuk

- Resep, petunjuk/perintah yang dapat dilakukan oleh siapapun dengan hasil pekerjaan yang (pasti) sama siapapun yang melakukannya.
- Non resep atau bukan resep, petunjuk/perintah/pertanyaan/deskripsi yang menuntut dan memerlukan tapi disesuaikan dengan kemampuan dan keterampilan praktikan.

Prosedur percobaan yang terdapat dalam petunjuk praktikum akan sangat berpengaruh kepada isi dari LKS.

6. TUGAS AKHIR

Tugas akhir adalah tugas/pekerjaan yang harus dilakukan/diselesaikan oleh praktikan setelah selesai melakukan praktikum. Tugas akhir dinyatakan secara eksplisit dan tertulis dalam petunjuk praktikum. Tugas akhir wajib dilakukan oleh praktikan dan menjadi syarat diperolehnya nilai praktikum. Siswa yang tidak memenuhi kewajiban tugas akhir tidak memperoleh nilai praktikum. Tugas akhir biasanya dinyatakan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan tertulis yang harus dijawab secara tertulis dan jawabannya

diserahkan/dikumpulkan kepada guru praktikum setelah selesai melakukan praktikum.

Pertanyaan-pertanyaan dalam tugas akhir dapat berkaitan dengan :

- Penjelasan fenomena/gejala alam.
- Pembuktian dan atau perivikasi hipotesa, konsep, teori, postulat, hukum dan rumus atau persamaan.
- Variabel, besaran, indeks, koefisien, konstanta.
- Analisis data percobaan.
- Faktor-faktor ketelitian dan ketidakpastian pengukuran dan hasil ukur.
- Kesimpulan hasil percobaan.

7. LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS)

LKS adalah lembaran/form (format isian) bagi praktikan untuk mencatat data praktikum, menganalisis data percobaan, menjawab pertanyaan-pertanyaan praktikum yang mungkin terdapat dalam prosedur percobaan, dan mengerjakan tugas akhir. Jumlah halaman dan bagian-bagian yang harus diisi atau dijawab dalam setiap LKS bergantung kepada jenis praktikum/percobaan yang bersangkutan namun setiap LKS memiliki bagian yang sama seperti pada contoh berikut ini.

Contoh :

LEMBAR KEGIATAN SISWA

Praktikan : Nama : NIM : Tanda tangan :	Paraf guru sebelum praktikum
Partner : Nama : NIM : Tanda tangan :	Paraf guru setelah praktikum
Tanggal praktikum :	
Nomor :	
Judul :	

Kondisi laboratorium	Sebelum praktikum	Sesudah praktikum
-----------------------------	--------------------------	--------------------------

Tekanan	:
Temperatur	:
Kelembaban	:

Bagian selanjutnya adalah kolom, baris, tabel, bagian kosong dan atau halaman yang harus disediakan bagi praktikan untuk menuliskan dan atau menggambarkan data-data percobaan dan jawaban tugas-tugas dan jawaban pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam petunjuk praktikum (selain tugas awal).

Jenis, urutan dan jumlah/banyaknya bagian tersebut diatas disesuaikan dengan jenis, urutan, dan jumlah/banyaknya tugas/pertanyaan yang harus dijawab oleh praktikan, misalnya :

- Jika dalam petunjuk praktikum terdapat tugas/perintah : ” ... catat data dalam tabel ... yang sudah disediakan ”, maka harus di sediakan tabel jadi yang tinggal diisi data, misalnya :

Tabel :

No./Perco- baan ke	Variabel kontrol (satuan)	Variabel bebas (satuan)	Variabel terikat (satuan)
1			
2			
.....			
.....			
Dst			

- Jika dalam petunjuk praktikum terdapat tugas/perintah : ” ... buatlah tabel pengamatan dan catat data percobaan dalam tabel itu ... ”, maka harus di sediakan baris-baris kosong untuk tempat praktikan membuat tabel , misalnya :

- Jika dalam petunjuk praktikum terdapat pertanyaan : ” Apa yang terjadi pada B jika A diubah menjadi ... ? ”, maka harus di sediakan baris-baris kosong untuk tempat praktikan menuliskan jawabannya , misalnya :

Jika A diubah menjadi ..., maka yang terjadi pada B adalah

- Jika dalam petunjuk praktikum terdapat pertanyaan : ” ... bagaimana hubungan antara A dan B ... ? ”, maka harus di sediakan baris-baris kosong untuk tempat praktikan menuliskan jawabannya , misalnya :

Hubungan antara A dan B adalah : A ...(misalnya berbanding lurus)... B

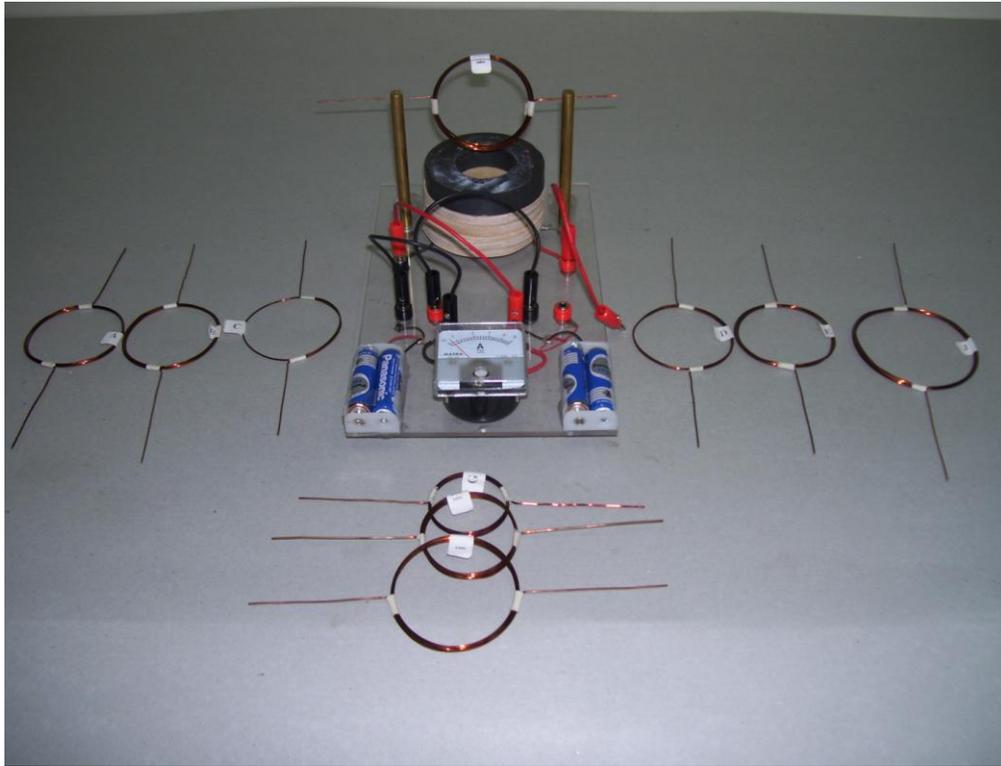
- Jika dalam petunjuk praktikum terdapat tugas/perintah : ” Hitung A berdasar data-data yang anda peroleh pada percobaan/langkah per cobaan ke n ! ”, maka harus di sediakan baris-baris kosong untuk tempat praktikan menuliskan jawabannya , misalnya :

Berdasarkan data-data yang diperoleh pada percobaan/langkah percobaan ke n, maka dapat dihitung nilai A sebagai berikut :

- Selanjutnya..... terserah anda !!!!

Contoh LKS

MOTOR LISTRIK



Motor listrik adalah alat yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak). Mobil-mobilan, kipas angin, tape recorder dan CD-player adalah sebagian dari contoh barang-barang yang menggunakan motor listrik sebagai bagian utamanya. Bagaimanakah cara kerja motor listrik ?

Di samping ini adalah gambar dari sebuah alat yang diberi nama motor listrik sederhana. Motor listrik sederhana ini terdiri dari sebuah kumparan yang di pasang dalam daerah yang mengandung medan magnet yang berasal dari sebuah magnet silindris di bawah kumparan. Bagaimana caranya agar kumparan itu dapat berputar ? Besaran-besaran apa yang mempengaruhi laju putaran kumparan itu ?

Agar dapat menjawab dengan benar pertanyaan-pertanyaan di atas, sampai akhirnya dapat menjelaskan prinsip kerja motor listrik, lakukanlah kegiatan dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan sekasama. Untuk melakukan kegiatan itu gunakanlah dengan benar alat-alat dan bahan-bahan tersebut di bawah ini.

Alat dan bahan :

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. Papan rangkaian | (1 buah) |
| 2. Tiang konduktor | (2 buah) |
| 3. Ampermeter | (1 buah) |
| 4. Baterai (sumber ggl) | (4 buah) |
| 5. Kabel penghubung | (2 buah) |
| 6. Magnet silindris | (1 buah) |
| 7. Dudukan magnet | (7 buah) |
| 8. Kumparan | (10 buah : A s/d J) |

Kegiatan :

Lakukan dengan seksama langkah-langkah kegiatan di bawah ini, kemudian jawablah setiap pertanyaan yang mengikutinya !

1. Identifikasi alat-alat yang digunakan kemudian catatlah data yang anda amati pada bagian kosong di berikut ini !

No.	Alat	Data alat
-----	------	-----------

2. Amati dengan seksama kumparan A, kemudian pasang dengan benar pada rangkaian, apakah kumparan A dapat berputar ? kemudian isi titik-titik dan coret bagian yang dicetak tebal yang dianggap tidak perlu pada pernyataan di bawah ini.

Kumparan A terdiri dari lilitan, dengan diameter kumparan cm, kedua sumbunya **dikelupas/tidak dikelupas**.

Setelah dirangkai dengan benar dan baterai telah dihubungkan, kumparan A **dapat / tidak dapat** berputar.

3. Amati dengan seksama kumparan B, kemudian pasang dengan benar pada rangkaian, apakah kumparan B dapat berputar ? kemudian isi titik-titik dan coret bagian dicetak tebal yang dianggap tidak perlu pada pernyataan di bawah ini.

Kumparan A terdiri dari lilitan, dengan diameter kumparan cm, kedua sumbunya **dikelupas/tidak dikelupas**.

Setelah dirangkai dengan benar dan baterai telah dihubungkan, kumparan A **dapat / tidak dapat** berputar.

4. Amati dengan seksama kumparan C s/d J, kemudian buat tabel untuk mencatat data kumparan-kumparan tersebut pada bagian yang kosong di bawah ini !

5. Lakukan percobaan menggunakan kumparan C s/d J secara bergantian dengan jumlah dudukan magnet berbeda-beda dan kuat arus yang berbeda juga. Amati dan bandingkan dengan seksama laju putaran kumparan-kumparan tersebut. Catat data percobaan yang dilakukan pada tabel di bawah ini.

Kumparan			Kuat arus	Laju putaran
Label	Diameter	Jumlah lilitan		
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				

Diskusi :

1. Jelaskan mengapa kumparan A **dapat/tidak dapat** berputar ?
2. Jelaskan mengapa kumparan B **dapat/tidak dapat** berputar ?
3. Besaran apakah yang berubah, jika jumlah dudukan magnet diubah ?
4. Bergantung kepada besaran-besaran apakah laju putaran kumparan yang digunakan ?
5. Jelaskan prinsip kerja motor listrik !

TUGAS 3

1. Lakukan minimal 4 kali praktikum dengan menggunakan alat-alat dan petunjuk percobaan yang terdapat dalam kit fisika SMP terdiri dari satu praktikum dari percobaan dalam kit mekanika SMP, satu praktikum dari percobaan dalam kit panas dan hidrostatika SMP, satu praktikum dari percobaan dalam kit optika SMP, dan satu praktikum dari percobaan dalam kit listrik magnet SMP. (Pilih judul yang berbeda dengan judul yang dipilih teman anda, kalau terpaksa sama maksimal 2 orang untuk tiap judul yang sama !)
2. Buat laporan lengkap dari ke-empat percobaan yang anda lakukan itu !
3. Buat instruksi praktikum menurut versi anda, untuk satu percobaan yang belum anda lakukan percobaannya dari percobaan yang terdapat dalam salah satu kit fisika SMP !
4. Buat LKS yang digunakan bersama-sama dengan instruksi praktikum yang anda buat itu !

TES FORMATIF 3

1. Agar praktikum berjalan dengan baik, maka guru harus berupaya agar siswa melakukan persiapan sebelum melakukan praktikum. Upaya itu dilakukan dalam bentuk
 - A. instruksi praktikum
 - B. lembar kegiatan siswa (LKS)
 - C. laporan praktikum
 - D. tugas awal
 - E. prosedur percobaanPenjelasan :
2. Kelemahan instruksi praktikum model resep adalah
 - A. tidak melatih siswa untuk berpikir
 - B. tidak melatih siswa untuk terampil
 - C. bisa dilakukan oleh siapa saja
 - D. percobaan dapat dilakukan oleh siapapun

E. data percobaan bias sama siapapun yang melakukannya

Alasan :

3. Lembar kegiatan siswa (LKS) banyak yang sudah jadi, dijual dan bias dibeli. Jika LKS yang seperti itu digunakan dalam pembelajaran, kelemahannya adalah

- A. belum tentu bagus dan benar
- B. materinya belum tentu cocok dengan materi ajar
- C. membingungkan siswa
- D. sulit menyediakan bahan habis dan alat-alat yang dibutuhkan
- E. belum tentu sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang akan diimplementasikan oleh guru.

Alasan :

4. Keharusan penggunaan bahan-bahan dan alat-alat dalam sebanyak mungkin pembelajaran fisika adalah sesuai dengan

- A. strategi pembelajaran yang dipilih
- B. metoda pembelajaran yang dipilih
- C. model pembelajaran yang dipilih
- D. kurikulum pembelajaran yang berlaku
- E. materi dan gejala fisika yang dipelajari

Alasan

5. Dalam suatu percobaan terdapat 3 (tiga) buah variable fisika yaitu A, B dan C. Pada nilai A tertentu, setiap perubahan dari nilai B menyebabkan perubahan nilai C. Pernyataan berikut ini yang benar adalah

- A. A adalah variabel bebas, B adalah variabel terikat, C adalah variable kontrol
- B. B adalah variabel bebas, C adalah variabel terikat, A adalah variable kontrol
- C. C adalah variabel bebas, A adalah variabel terikat, B adalah variable kontrol
- D. A adalah variabel bebas, C adalah variabel terikat, B adalah variable kontrol
- E. B adalah variabel bebas, A adalah variabel terikat, C adalah variable kontrol

Alasan

.....

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Modul 1

TES FORMATIF 1

1. C

Alasan : Prioritasnya adalah adanya tempat untuk memisahkan alat yang digunakan dan alat yang tidak digunakan, persiapan bias dilakukan di ruang praktikum sebelum praktikum dimulai

2. E

Alasan : Pada saat praktikumj materi lain, pencahayaan ruangan harus normal, dan pada praktikum optic saja harus gelap.

3. B

Alasan : Keamanan sudah sejak dari pintu terluar, ada pemisahan ruang kerja siswa dan guru atau laboran, tetapi pengawasan harus tetap terjadi.

4. D

Alasan : dalam keadaan darurat orang mudah lari dari dalam ke luar laboratorium

5. B

Alasan : dengan posisi lab yang tepat diupayakan agar angin tidak membawa bau itu dari lab ke dalam ruangan yang lain.

TES FORMATIF 2

1. E

Alasan : Siswa tidak perlu berkomunikasi ke luar laboratorium selama kegiatan di laboratorium.

2. E

Alasan : Instalkasi menjadi lebih simper, efisien dan tabung gas di luar supaya lebih aman

3. E

Alasan : tidak terjadi korslet karena terbasahi dan percikan api yang ditimbulkannya tidak menyebabkan kebakaran karena kemungkinan kebocoran gas .

4. D

Alasan : air tidak selalu dibutuhkan oleh tiap percobaan, dan untuk menghindarkan kecelakaan seperti korsleting listrik karena instalasi listrik terbasahi

5. E

Alasan : Demi ketertiban, kebersihan, keamanan, dan kesehatan.

TES FORMATIF 3

1. E.

Alasan : Tidak korosif, dan tidak melukai atau bereaksi dengan alat

2. E

Alasan : Jika tidak diberi loker, siswa akan membawa barang bawaannya ke tempat praktikum sehingga keselamatan kerja terganggu/terancam.

3. D

Alasan : alat yang tersimpan dapat dilihat dari luar, dan pembukaan pintu tidak memakan ruang yang besar.

4. B

Alasan : Menghindari basah dan kelembaban yang dapat lebih mempercepat kerusakan alat yang disimpan di dalamnya.

5. C

Alasan : Kebutuhan ukuran dan instalasinya hamper sama.

MODUL 2

TES FORMATIF

1. B

Alasan : Tidak bias berdiri sendiri, kebutuhannya banyak, merupakan komponen alat alain, umur pakainya pendek.

2. D

Penjelasan : Dengan usia pakai yang pendek, kebutuhan alat menjadi jauh lebih banyak dibandingkan alat lainnya.

3. D

Alasan : Mempermudah saat akan menggunakan, keamanan, efisiensi waktu pemasangan, keamanan alat.

4. E

Alasan : Kebutuhan sedotan timah solderan dapat dihindari, plug banan memiliki skrup yang untuk membukanya perlu kunci ring/pas, walaupun kalau terpaksa bias dengan tang.

5. D

Alasan : Bahan hidroskopis menyerap uap air.

MODUL 3

TES FORMATIF 1

1. C

Alasan : Laboratorium merupakan sarana dan prasarana penyelenggaraan kurikulum.

2. D

Penjelasan : memahami persoalan IPA dan tidak rangkap jabatan.

3. C

Alasan : Tidak mungkin mengandalkan siswa, guru dan atau petugas lain, karena hanya ia yang memahami kebutuhannya.

4. C

Alasan : Laboratorium adalah fasilitas pembelajaran bagi semua guru IPA.

5. D

Alasan : Jabatannya di bawah pejabat itu

TES FORMATIF 2

1. D

Alasan : Identitas spesifikasi alat itu berbeda, berarti juga berbeda peruntukannya.

2. B

Alasan : Peminjaman tidak mengubah kepemilikan inventris alat laboratorium.

3. E

Alasan : Agenda penggunaan alat-alat laboratorium mengandung data tentang kapasitas pemakaian, frekuensi pemakaian, frekuensi kerusakan, frekuensi peminjaman dan jumlah yang dibutuhkan dalam satu perioda tertentu,

4. C

Alasan : membeli tidak memperbaiki keadaan alat yang dimiliki

5. C

Alasan : Kebutuhan praktikum tidak boleh terganggu atau tidak terpenuhi karena alat sedang dipinjam.

TES FORMATIF 3

1. D

Penjelasan : Walaupun harus tetap terjadi, tapi diupayakan seminimal mungkin

2. B

Alasan : Manual penggunaan mengandung data teknis yang harus dipenuhi ketika pengoperasian, cara merangkai, dan langkah kerja, serta peringatan bahaya kecelakaan selama penggunaan.

3. D

Alasan : Dengan PPPK korban lebih berpeluang untuk diselamatkan

4. C

Alasan : Dengan tata tertib, semua menjadi tahu apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan.

5. D

Alasan : Kesalahan percobaan yang terjadi terhindarkan atau menjadi seminimal mungkin.

MODUL 4

TES FORMATIF 1

1. D

Penjelasan : Sesuai dengan job deskripsi ketua/coordinator laboratorium dan semua guru IPA memiliki kewajiban yang proporsional di dalamnya.

2. E

Alasan : Laboratorium adalah fasilitas penunjang implementasi kurikulum pendidikan yang menjadi tugas, tanggung jawab, visi, misi dan tujuan sekolah.

3. D

Alasan : Kegiatan administrative itu hanya cara untuk melaksanakan kegiatan akademis.

4. D

Alasan untuk memperbaiki dan meningkatkan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan yang akan datang.

5. A

Alasan : Dalam angenda itu tercatat data-data yang dibutuhkan itu.

TES FORMATIF 2

1. E

Penjelasan : Pengiriman dapat dilakukan terhadap alat baru ataupun alat rusak, dan barang yang dalam proses pengiriman belum menjadi tanggung jawab laboratorium.

2. D

Alasan : Sudah menjadi keharusan bahwa setiap alat dipelihara, dirawat dan disiapkan serta dibersihkan sebelum dan setelah digunakan.

3. D

Alasan : Mengembalikan kualitas dan kinerja alat sama dengan atau mendekati keadaan sebelum diganti komponennya itu

4. D

Alasan Untuk memperoleh hasil ukur yang paling tepat

5. D

Alasan : Kinerja alat sangat menentukan terjadi tidaknya gejala yang hendak ditunjukkan dengan menggunakan alat itu.

TES FORMATIF 3

1. D

Penjelasan : Tugas awal dapat digunakan untuk menggiring siswa ke percobaan yang akan dilakukannya.

2. D

Alasan : Tidak terbedakan antara siswa yang pandai dan yang tidak pandai fisika

3. E

Alasan : Beda pembuat/penulis

4. E

Alasan : Hakekat fisika dan sifat empiriknya fisika

5. B

Alasan :

Varibel bebas adalah variable yang harganya dapat ditentukan duluan, variable terikat adalah yang nilainya berubah bergantung kepada variable bebas, dan variabel control adalah yang dipertahankan tetap selama percobaan