

KATA PENGANTAR

Pendidikan Menengah Kejuruan sebagai penyedia tenaga kerja terampil tingkat menengah dituntut harus mampu membekali tamatan dengan kualifikasi keahlian standar serta memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Sejalan dengan itu maka dilakukan berbagai perubahan mendasar di dalam penyelenggaraan pendidikan kejuruan. Salah satu perubahan tersebut adalah penerapan Sistem Pendidikan dan Pelatihan Berbasis Kompetensi.

Dalam rangka mengimplementasikan kebijakan tersebut, maka dirancang kurikulum yang didasarkan pada jenis pekerjaan dan uraian pekerjaan yang dilakukan oleh seorang analis dan teknisi kimia di dunia kerja. Berdasarkan hal itu disusun kompetensi yang harus dikuasai dan selanjutnya dijabarkan ke dalam deskripsi program pembelajaran dan materi ajar yang diperlukan yang disusun ke dalam paket-paket pembelajaran berupa modul.

Modul-modul yang disusun untuk tingkat II di SMK program keahlian Kimia Analisis dan Kimia Industri berjumlah empat belas modul yang semuanya merupakan paket materi ajar yang harus dikuasai peserta didik untuk memperoleh sertifikat sebagai **Pengelola Laboratorium**. Judul-judul modul dapat dilihat pada peta bahan ajar yang dilampirkan pada setiap modul.

BANDUNG, DESEMBER 2003

TIM KONSULTAN KIMIA
FPTK UPI

DAFTAR ISI MODUL

	halaman
HALAMAN DEPAN (COVER1)	
HALAMAN DALAM (COVER 2)	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL	2
PERISTILAHAN/GLOSARIUM.....	3
I. PENDAHULUAN	
A. Deskripsi	9
B. Prasyarat	11
C. Petunjuk Penggunaan Modul	12
D. Tujuan Akhir	15
E. Kompetensi	17
F. Cek Kemampuan	18
II. PEMBELAJARAN	
A. Rencana Belajar Siswa	21
B. Kegiatan Belajar	
1. Kegiatan Belajar 1	
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1.....	24
b. Uraian Materi 1	24
c. Rangkuman 1	32
d. Tugas 1	33
e. Tes Formatif 1	34
f. Kunci Jawaban Formatif 1	35
g. Lembar Kerja 1	35
2. Kegiatan Belajar 2	
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2	35
b. Uraian Materi 2	35
c. Rangkuman 2	42
d. Tugas 2	43
e. Tes Formatif 2	43
f. Kunci Jawaban Formatif 2	45
g. Lembar Kerja 2	45
3. Kegiatan Belajar 3	
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 3	46
b. Uraian Materi 3	46
c. Rangkuman 3	61
d. Tugas 3	64
e. Tes Formatif 3	65
f. Kunci Jawaban Formatif 3	66

g. Lembar Kerja 3	67
4. Kegiatan Belajar 4	
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 4	68
b. Uraian Materi 4	68
c. Rangkuman 4	89
d. Tugas 4	91
e. Tes Formatif 4	92
f. Kunci Jawaban Formatif 4	95
g. Lembar Kerja 4	95
5. Kegiatan Belajar 5	
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 5	96
b. Uraian Materi 5	96
c. Rangkuman 5.....	118
d. Tugas 5	120.
e. Tes Formatif 5	121
f. Kunci Jawaban Formatif 5	122
g. Lembar Kerja 5	122
6. Kegiatan Belajar 6	
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 6	123
b. Uraian Materi 6	124
c. Rangkuman 6	174
d. Tugas 6	175
e. Tes Formatif 6	176
f. Kunci Jawaban Formatif 6	180
g. Lembar Kerja 6	180
III EVALUASI	181
Kunci Jawaban.....	
IV PENUTUP	
DAFTAR PUSTAKA	

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Modul ini berjudul *Pengadministrasian Alat serta Bahan di Laboratorium Kimia*. Materi pelajaran meliputi; pengadministrasian alat, bahan, fasilitas umum dan aktifitas laboratorium.

Untuk mempermudah dan memperoleh pemahaman yang memadai dalam mempelajari modul ini, disarankan anda terlebih dahulu mempelajari dan memahami modul sebelumnya yang diberikan di kelas I seperti : (1) Modul keamanan dan keselamatan kerja di laboratorium, (2) Modul pengenalan dan penggunaan alat di laboratorium kimia, (3) Modul pengenalan bahan dan sifatnya, (4) dan Modul pemeliharaan alat dan bahan.

Beberapa kemampuan (*competencies*) dan kinerja (*performance*) yang harus dicapai setelah anda mempelajari modul ini adalah sebagai berikut :

Kemampuan dan Kinerja yang harus dicapai		
Pengetahuan	Keterampilan	Sikap
<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan makna pengadministrasian alat dan bahan dengan jelas• Mengidentifikasi aspek-aspek yang harus diadministrasikan di laboratorium• Mengkonstruksi kartu alat dan bahan• Menyusun pembuatan daftar alat dan bahan• Mempertimbangkan teknik pengadministrasian alat dan bahan	<ul style="list-style-type: none">• Membuat kartu alat, bahan, dan fasilitas umum lab• Mengisi kartu alat, bahan, dan fasilitas umum lab• Menyusun format daftar inventaris alat, bahan, dan fasilitas umum lab• Mengisi daftar inventaris alat, bahan, dan fasilitas umum lab• Menyusun dan mengisi format daftar kekayaan laboratorium• Menyusun dan mengisi format usulan alat, bahan, dan fasilitas	<ul style="list-style-type: none">• Mau berpartisipasi dalam mengadministrasikan alat, bahan, fasilitas umum dan aktifitas lab secara cermat, teratur dan hati-hati

Kemampuan dan Kinerja yang harus dicapai		
Pengetahuan	Keterampilan	Sikap
	umum lab • Menyusun dan mengisi format penerimaan alat, bahan, dan fasilitas umum lab • Menyusun dan mengisi format penggunaan alat dan bahan • Menyusun dan mengisi format aktifitas penggunaan laboratorium	

Dengan dimilikinya kemampuan kognitif, psikomotor, afektif yang dijadikan sasaran pada modul ini, diharapkan anda mempunyai bekal minimal dalam mengadministrasikan alat, bahan kimia, dan fasilitas umum lab. Dunia kerja yang akan anda hadapi nanti, tentunya sangat dekat sekali dengan aktifitas di laboratorium. Oleh karena itu kemampuan mengelola laboratorium secara keseluruhan merupakan bagian yang tidak dapat dihindari, sehingga kemampuan yang diperoleh melalui modul ini sangatlah penting.

B. Prasyarat

Untuk menguasai secara optimal kemampuan yang dituntut dari Modul Penataan dan Pengadministrasian Alat dan Bahan ini, dipersyaratkan anda menguasai :

- (1) Modul Pengenalan dan Penggunaan Alat
- (2) Modul Pengenalan Bahan dan Sifatnya
- (3) Modul Pemeliharaan Alat dan Bahan
- (4) Modul Keamanan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium

Kemampuan khusus yang harus anda tekuni dan latih secara intensif dari modul-modul yang dipersyaratkan tersebut adalah :

- (1) Mengenali dengan baik semua alat, bahan, dan fasilitas umum yang digunakan di laboratorium analisis
- (2) Terampil menggunakan semua alat untuk analisis

Dengan mengenali semua alat dan cara menggunakannya, juga mengenali semua bahan, anda diharapkan memiliki kesan yang kuat tentang karakter alat dan bahan tersebut. Dengan memiliki kemampuan itu, anda akan lebih mudah dalam melakukan pengadministrasiannya.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini dirancang sebagai bahan untuk melangsungkan pembelajaran maupun kerja mandiri. Untuk meningkatkan proses dan hasil belajar, maka pada bagian ini diberikan panduan belajar bagi siswa dan panduan mengajar bagi guru.

1. Panduan belajar bagi siswa

- a. Bacalah dengan cepat keseluruhan modul ini (*skimming*)
- b. Buatlah diagram yang berisikan materi utama yang dibicarakan dalam modul ini berikut aktifitas yang diminta. Beri kotak segi empat untuk setiap materi/konsep utama yang dibicarakan. Tiap kotak diberi nomor urut untuk memudahkan penelusuran isi konsepnya.
- c. Siapkan kertas kosong HVS berukuran 10 x 10 cm (lebih baik lagi kertas lipat berwarna yang banyak dijual di toko buku). Tuliskan nomor dan makna atau isi konsep sesuai yang tercantum dalam diagram.
- d. Pahami isi masing-masing konsep yang tertera pada diagram.
- e. Diskusikan dengan guru dan teman-teman tentang konsep-konsep yang belum anda fahami hingga mendapat kejelasan
- f. Jawablah semua soal-soal yang menguji penguasaan konsep, kemudian periksa hasilnya dengan kunci jawaban yang disediakan. Pelajari kembali apabila penguasaan kurang dari 80%. Ingat ! Kunci jawaban hanya di gunakan setelah anda mengerjakan soal, dan hanya digunakan untuk mengetahui pemahaman nyata anda.
- g. Latihlah cara mengadministrasikan alat dan bahan. Mulai dari cara membuat kartu alat, bahan, fasilitas umum laboratorium, daftar alat dan

bahan, daftar pengusulan, dan penerimaan alat dan bahan, daftar peminjaman/pemakai alat dan bahan serta daftar aktifitas laboratorium. Olehkarena pengadministrasian itu akan melibatkan data alat dan bahan yang relatif banyak, sebaiknya anda terlebih dahulu berlatih menggunakan Program Komputer Microsoft Excel. Dengan program itu anda akan tertolong dalam mengurutkan, menghitung jumlah alat atau bahan dan menentukan harga.

2. Peran Guru

- a. Sebelum pembelajaran dengan modul ini dilangsungkan, terlebih dahulu dipersiapkan OHT (*Overhead Transparencies*) yang memuat struktur materi/konsep utama dalam bentuk diagram. Transparansikan contoh kartu alat dan bahan yang telah terisi spesifikasinya. Siapkan daftar alat dan bahan yang telah terisi data hasil pengolahan Microsoft Excel. Demikian juga persiapkan Katalog alat dan bahan (dalam negeri, bila memungkinkan luar negeri). Katalog alat dan bahan dapat diperoleh dari Perusahaan Alat dan Bahan kimia.
- b. Tugaskan pada siswa untuk membaca Modul secara berkelompok. Hal-hal yang belum difahami didiskusikan dan penjelasannya menggunakan media transparan yang telah dipersiapkan.
- c. Tugaskan pada siswa untuk menguji penguasaan konsep dengan cara mengerjakan soal-soal yang telah ada dalam modul. Bagi siswa yang belum mencapai penguasaan minimal 80% disuruh untuk mempelajari kembali secara mandiri di rumahnya.
- d. Tugaskan tiap kelompok siswa untuk mengadministrasikan alat dan bahan tertentu yang ada di laboratorium. Diskusikan pekerjaan siswa yang kurang tepat. Bila perlu siswa ditugaskan untuk berkunjung/magang ke Laboratorium Industri, Lembaga Penelitian atau Perguruan Tinggi untuk mengamati pengadiministrasian alat dan bahan secara nyata. Diskusikan hasil temuan siswa dari tempat yang mereka kunjungi. Pada saat siswa mengadministrasikan alat dan bahan, mereka

disuruh mempersiapkan kartu alat dan bahan yang sebelumnya yang telah diberi contoh sesuai yang telah dipersiapkan pada transparan.

- e. Tugas tiap kelompok siswa untuk mengadministrasikan alat dan bahan dengan menggunakan format yang sebelumnya dicontohkan pada transparan. Diskusikan tentang kesalahan yang mereka lakukan.
- f. Evaluasi kemampuan siswa sesuai sasaran yang tercantum dalam modul ini baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan maupun sikap. Penilaian aspek pengetahuan dapat menggunakan soal yang tercantum dalam modul. Penilaian keterampilan mengadministrasikan alat dan bahan hendaknya dilakukan dengan menggunakan lembar pengamatan seperti dicontohkan pula dalam modul ini. Penilaian sikap dan keterampilan sebaiknya dilakukan sejak proses pembelajaran berlangsung, sedangkan penilaian pengetahuan dilakukan setelah pengkajian modul dalam pembelajaran selesai.

D. Tujuan Akhir

Tujuan akhir yang harus dicapai setelah menyelesaikan modul ini tertuang pada tabel sebagai berikut :

Kinerja yang diharapkan	Kriteria keberhasilan	Kondisi/variabel yang diberikan
Terampil (P) dan aktif berpartisipasi (A) dalam mengadministrasikan alat, bahan, dan fasilitas umum laboratorium kimia berdasarkan aturan yang dipersyaratkan (K)	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar pengadministrasian alat dan bahan telah dikuasai minimal 80% • Dapat membuat kartu alat dan bahan dan mengisi datanya dengan cermat • Dapat membuat daftar alat dan bahan disertai pengisian data dengan cermat • Dapat membuat daftar 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspek-aspek yang harus diadminisikan di laboratorium kimia • Informasi yang harus termuat dalam kartu alat dan bahan, daftar alat dan bahan, daftar pengusulan dan penerimaan alat dan bahan, daftar fasilitas umum laboratorium dan daftar/agenda aktifitas penggunaan laboratorium • Kartu alat dan bahan yang memuat spesifikasi secara lengkap • Daftar alat dan bahan yang tersusun secara terurut dan

	<p>pengusulan dan penerimaan alat dan bahan serta pengisian datanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dapat membuat daftar fasilitas umum laboratorium disertai pengisian datanya • Dapat membuat agenda penggunaan laboratorium dan cara pengisiannya 	<p>mencaumkan jumlahnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daftar pengusulan dan penerimaan alat dan bahan yang memuat nama, spesifikasi, jumlah, dan harga • Daftar fasilitas lab yang memuat nama dan jumlahnya • Agenda kegiatan lab yang memuat waktu kegiatan, jenis kegiatan, tujuan kegiatan, pengguna, dan peserta yang terlibat
--	---	---

Keterangan: K : kognitif, P : Psikomotor, A : afektif

E. Kompetensi

Kompetensi yang akan dicapai dalam Modul ini mencakup aspek-aspek berikut:

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
1	2	3	4	5	6
E.2 Mengadminis- trasikan alat dan bahan di lab kimia	<p>Penginventarisasian alat dan bahan dilakukan dengan menggunakan prosedur yang berlaku</p> <p>Pengusulan alat dan bahan dilakukan sesuai dengan prosedur yang benar</p>	<p>Pengad- ministrasian alat dan bahan lab</p> <p>Pengusulan alat dan bahan lab</p>	<p>Teliti dan jujur dalam mengad- ministrasikan alat dan bahan</p> <p>Cermat dan teliti dalam membaca katalog</p>	<p>Perangkat administrasi lab</p> <p>Cara membuat laporan inventaris</p> <p>Cara menggunakan katalog</p>	<p>Mengisi buku inventaris</p> <p>Mengisi kartu stok alat</p> <p>Mengisi kartu stok bahan</p> <p>Mengisi buku harian</p> <p>Membuat laporan inventaris alat dan bahan</p> <p>Menggunakan katalog</p> <p>Membuat usulan alat dan bahan yang harus dibeli sesuai kebutuhan</p>

F. Cek Kemampuan

Berikut ini merupakan lembar pengecekan kemampuan anda terhadap isi materi yang akan dicapai pada modul. Lembar isian tersebut harus dipandang sebagai alat evaluasi diri, olehkarena itu harus diisi dengan sejujurnya, dan apabila sebagian besar pertanyaan sudah anda kuasai, maka anda dapat mengerjakan soal atau minta pengujian praktek pada guru.

Berikan tanda cek (V) pada tingkat penguasaan sesuai yang anda

No.	Aspek yang harus dikuasai	Tingkat Penguasaan		
		Baik	Sedang	Kurang
1.	Pemahaman anda tentang makna pengadministrasian alat dan bahan kimia di laboratorium			
2.	Pemahaman anda tentang buku katalog alat dan bahan kimia			
3.	Keterampilan anda dalam menggunakan buku katalog alat dan bahan kimia			
4.	Pemahaman anda tentang fasilitas laboratorium yang harus diadministrasikan			
5.	Pemahaman anda tentang cara membuat kartu alat dan kartu bahan			
6.	Pemahaman anda dalam mengisi kartu alat dan bahan kimia			
7.	Keterampilan anda dalam mengisi data pada kartu alat dan bahan kimia			
8.	Pemahaman anda tentang daftar inventaris alat dan bahan kimia			
9.	Keterampilan anda dalam menggunakan Program Komputer Microsoft Excel			
10.	Partisipasi anda dalam menyusun dan mengisi daftar inventaris alat dan bahan kimia			
11.	Keterampilan anda dalam menyusun dan mengisi data daftar inventaris alat dan bahan kimia			
12.	Pemahaman anda tentang daftar usulan dan penerimaan alat dan bahan kimia			
13.	Partisipasi anda dalam menyusun dan mengisi daftar usulan dan penerimaan alat dan bahan			

No.	Aspek yang harus dikuasai	Tingkat Penguasaan		
		Baik	Sedang	Kurang
14	Keterampilan anda dalam menyusun dan mengisi daftar usulan dan penerimaan alat dan bahan kimia			
15	Pemahaman anda tentang daftar fasilitas umum laboratorium			
16	Partisipasi anda dalam menyusun dan mengisi daftar fasilitas umum laboratorium			
17	Keterampilan anda dalam menyusun dan mengisi daftar fasilitas laboratorium			
18	Pemahaman anda tentang agenda kegiatan penggunaan laboratorium			
19	Partisipasi anda dalam menyusun dan mengisi agenda kegiatan laboratorium			
20	Keterampilan anda dalam menyusun dan mengisi agenda kegiatan laboratorium			

II. PEMBELAJARAN

A. Rencana Belajar Peserta Diklat

Tabel berikut merupakan rambu-rambu rencana pembelajaran dengan menggunakan Modul ini. Rambu-rambu ini bersifat fleksibel dan dapat dimodifikasi sesuai dengan kondisi sekolah.

Kompetensi : Mengelola Laboratorium Kimia

Sub Kompetensi : Menata dan Mengadministrasikan alat dan bahan di laboratorium kimia

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Perubahan dan Alasan	Tanda tangan Guru
<p>KBM-1</p> <ul style="list-style-type: none">• Diskusi tentang :Pengadministrasian alat dan bahan• Aspek-aspek yang harus diadministrasikan• Diskusi tentang aspek-aspek yang harus diadministrasikan di laboratorium• Mengkonstruksi kartu alat dan bahan• Pembuatan daftar alat dan bahan• Teknik pengadministrasian alat dan bahan		8 jam			

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Perubahan dan Alasan	Tanda tangan Guru
KBM-2 Latihan tentang : <ul style="list-style-type: none"> • Membuat kartu alat, bahan, dan fasilitas umum lab • Mengisi kartu alat, bahan, dan fasilitas umum lab • Menyusun format daftar inventaris alat, bahan, dan fasilitas umum lab • Mengisi daftar inventaris alat, bahan, dan fasilitas umum lab • Menyusun dan mengisi format daftar kekayaan laboratorium • Menyusun dan mengisi format usulan alat, bahan, dan fasilitas umum lab • Menyusun dan mengisi format penerimaan alat, bahan, dan fasilitas umum lab • Menyusun dan mengisi format penggunaan alat dan bahan • Menyusun dan mengisi format aktifitas penggunaan laboratorium 		14 jam	Kelas atau Laboratorium		

B. Kegiatan Belajar

1. Kegiatan belajar 1

a. Tujuan kegiatan pembelajaran 1

Siswa diharapkan dapat :

- Menjelaskan makna pengadministrasian alat dan bahan dengan jelas
- Mengidentifikasi aspek-aspek yang harus diadministrasikan di laboratorium
- Mengkonstruksi kartu alat dan bahan
- Menyusun pembuatan daftar alat dan bahan
- Mempertimbangkan teknik pengadministrasi-an alat dan bahan
- Membuat kartu alat, bahan, dan fasilitas umum lab
- Mengisi kartu alat, bahan, dan fasilitas umum lab

b. Uraian materi 1

Pengadministrasian Fasilitas dan Aktifitas Laboratorium

Pengadministrasian laboratorium yang dimaksudkan adalah suatu proses pencatatan atau inventarisasi fasilitas dan aktifitas laboratorium. Dengan pengadministrasian yang tepat semua fasilitas dan aktifitas laboratorium dapat terorganisir dengan sistematis. Sistem pengadministrasian yang baik merupakan kunci dalam meningkatkan kelancaran berbagai aspek pengelolaan laboratorium. Misalnya dalam merencanakan pengadaan alat dan bahan, mengendalikan efisiensi penggunaan budget, memperlancar pelaksanaan praktikum, penyusunan laporan yang objektif, maupun dalam mengawasi dan melindungi kekayaan laboratorium. Mengingat laboratorium merupakan investasi sektor pendidikan yang relatif mahal, sudah sewajarnya sistem pengadministrasiannya harus dikelola dengan penuh tanggung jawab.

Laboratorium sains di persekolahan, tentu akan memiliki kelengkapan yang berbeda apabila dibandingkan dengan laboratorium di industri

ataupun lembaga penelitian. Perbedaan tersebut sangat rasional karena ketiga lembaga tersebut mempunyai misi yang berbeda. Namun apabila ditinjau dari sudut pengadministrasian ketiganya memiliki komponen yang mirip yaitu adanya :

- Bangunan/Ruangan laboratorium
- Fasilitas umum laboratorium
- Peralatan dan bahan
- Ketenagaan laboratorium
- Kegiatan laboratorium

Tugas pengelola laboratorium dalam pengadministrasian adalah merekam/menginventarisir komponen-komponen laboratorium tersebut. Adapun alat/instrumen yang digunakan untuk merekam komponen laboratorium tersebut dalam modul ini dinamakan *format administrasi laboratorium*. Format administrasi yang diperlukan diantaranya terdiri dari :

- Format A : Data ruangan laboratorium
- Format B1 : Kartu barang
- Format B2 : Daftar barang
- Format B3 : Daftar penerimaan / pengeluaran barang
- Format B4 : Daftar usulan/ permintaan barang
- Format C1 : Kartu alat
- Format C2 : Daftar alat
- Format C3 : Daftar penerimaan / pengeluaran alat
- Format C4 : Daftar usulan / permintaan alat
- Format C5 : Daftar usulan / permintaan alat dari mata praktikum
- Format C6 : Daftar usulan / permintaan alat dari tiap laboratorium
- Format D1 : Kartu zat (bahan kimia)
- Format D2 : Daftar zat
- Format D3 : Daftar penerimaan / pengeluaran zat
- Format D4 : Daftar usulan / permintaan zat
- Format D5 : Daftar usulan / permintaan zat dari mata praktikum
- Format D6 : Daftar usulan / permintaan zat dari tiap laboratorium
- Format E : Data ketenagaan
- Format F : Agenda kegiatan lab

Dalam pembahasan pengadministrasian selanjutnya akan digunakan istilah *barang* untuk menyatakan benda yang merupakan fasilitas umum lab dan akan digunakan istilah zat untuk menyatakan bahan kimia.

Pengadministrasian laboratorium seringkali dilakukan secara manual dengan menggunakan berbagai format yang dinyatakan di atas. Mengingat Jumlah barang, alat dan zat yang ada di lab cukup banyak, maka pengerjaan pengadministrasian harus dilakukan dengan menggunakan program aplikasi komputer. Biasanya ada *software* khusus yang dapat digunakan untuk menangani sistem pengadministrasian lab, jika tidak diharapkan anda sudah terampil menggunakan aplikasi *word processor under windows* seperti *Microsoft Excel*, *Professional File*, atau Data base (Dbase).

Pengadministrasian Ruang Laboratorium

Ruangan-ruangan laboratorium yang hendaknya diadministrasikan di antaranya adalah :

- Ruang praktikum
- Ruang persiapan
- Ruang alat / gudang alat
- Ruang zat / gudang zat
- Ruang timbang
- Ruang instrumen
- Ruang komputasi
- Ruang staf (pengelola lab)
- Ruang bengkel mekanik / logam
- Ruang pengerjaan gelas
- WC., dsb.

Setiap laboratorium harus memiliki denah yang menggambarkan keadaan macam ruangan yang ada, jaringan listrik, jaringan air, dan jaringan gas. Ruang-ruangan tersebut di atas harus tercatat namanya, ukuran, dan kapasitasnya dalam Format A. Untuk keperluan

pengembangan laboratorium, rambu-rambu tentang beberapa ukuran ruangan adalah sebagai berikut :

- Ruang praktikum : $\pm 2,5 \text{ m}^2/\text{orang}$
- Ruang persiapan : $\pm 20 \%$ dari R.praktikum
- Ruang alat / gudang alat : $\pm 20\%$ dari R.praktikum
- Ruang zat / gudang zat : $\pm 20\%$ dari R.praktikum
- Ruang timbang : $\pm 5-20\%$ dari R.praktikum
- Ruang instrumen : $\pm 15\%$ dari R.praktikum
- Ruang komputasi : $\pm 15\%$ dari R.praktikum
- Ruang staf (pengelola lab) : $\pm 20\%$ dari R.Praktikum
- Ruang bengkel mekanik /logam: $\pm 20 \%$ dari R.praktikum
- Ruang pengerjaan gelas : $\pm 20\%$ dari R.praktikum
- WC., dsb. : $\pm 20\%$ dari R.praktikum

Bentuk Format A ditunjukkan sebagai berikut :

FORMAT A DATA RUANGAN LABORATORIUM	
NAMA SEKOLAH	: _____
BIDANG KEAHLIAN	: _____
PROGRAM KEAHLIAN	: _____

Laboratorium : _____

Luas (m ²) dan Kapasitas Lab	Jenis Ruangan Lab	Luas Yang ada (m ²)	Luas Seharusnya (m ²)	Rincian Usul Pengembangan

Mengetahui
Kepala Sekolah, Kepala Lab, KetuaLab _____

(_____) (_____) (_____)

c. Rangkuman 1

- Pengadministrasian laboratorium adalah proses pencatatan atau inventarisasi fasilitas dan aktifitas laboratorium.
- Pengadministrasian lab melingkupi aspek bangunan/ ruangan, fasilitas umum, peralatan dan bahan, ketenagaan dan kegiatan lab.
- Pengadministrasian yang tepat dapat mengefektifkan dalam pengadaan alat dan bahan, mengendalikan penggunaan budget, memperlancar pelaksanaan praktikum, menyampaikan laporan secara objektif, juga dapat mengawasi dan melindungi kekayaan laboratorium.
- Pengadministrasian lab dapat dilakukan secara manual dan komputerisasi melalui alat perekam berupa format administrasi.

d. Tugas 1

Lakukanlah kunjungan ke sekolah atau industri, carilah data tentang pengadministrasian alat dan bahan laboratorium kimia

2. Kegiatan Belajar 2

a. Tujuan kegiatan pembelajaran 2

Setelah mempelajari uraian materi ini, diharapkan anda dapat:

- Menyusun format daftar inventaris alat, bahan, dan fasilitas umum lab
- Mengisi daftar inventaris alat, bahan, dan fasilitas umum lab
- Menyusun dan mengisi format daftar kekayaan laboratorium
- Menyusun dan mengisi format usulan alat, bahan, dan fasilitas umum lab
- Menyusun dan mengisi format penerimaan alat, bahan, dan fasilitas umum lab
- Menyusun dan mengisi format penggunaan alat dan bahan
- Menyusun dan mengisi format aktifitas penggunaan laboratorium
- berpartisipasi dalam mengadministrasikan alat, bahan, fasilitas umum dan aktifitas lab secara cermat, teratur dan hati-hati

b. Uraian Materi 2

Pengadministrasian fasilitas umum laboratorium

Fasilitas umum laboratorium dimaksudkan adalah barang-barang yang merupakan perlengkapan laboratorium. Barang-barang yang termasuk ke dalam kategori ini adalah :

- Meja tulis
- Lemari alat/bahan
- Saklar listrik
- Bak cuci
- Meja praktikum
- Tangki gas
- Perlengkapan P3K
- Instalasi listrik
- Telpon/alat komunikasi lainnya
- Lemari asap
- Termometer ruangan
- Papan tulis
- Barometer ruangan
- Papan pengumuman
- Kursi/bangku
- Lampu
- Meja demonstrasi
- Instalasi air
- Barometer
- Meja tik/komputer
- OHP
- Instalasi gas
- Alat penangkal kebakaran
- Blower
- Kran air/gas
- Jam dinding
- Lemari es
- Perkakas bengkel
- Penuntun Praktikum
- Rak alat/zat
- Hand book

Peralatan standar bengkel sederhana antara lain :

- Gergaji kayu
- Gergaji besi
- Gergaji triplek
- Bor listrik (tangan)
- Bor engkol (tangan)
- Mata bor kayu
- Mata bor logam
- Obeng biasa (set)
- Obeng kembang (set)
- Palu besi (set)
- Palu karet/plastik
- Kikir besi (set)
- Kikir kayu (set)
- Tang biasa
- Tang mulut panjang
- Kakatua/gegep
- Pisau/cutter
- Golok
- Kapak
- Kunci Inggris
- Kunci ring (set)
- Kunci pas (set)
- kunci L (set)
- Gunting seng
- Gunting kain/kertas
- Gunting kain/kertas
- Ketam
- Ampelas listrik
- Mistar panjang besi
- Mistar siku-siku besi
- Mistar segitiga besi
- Potlot kerja kayu

Untuk mengadministrasikan fasilitas umum laboratorium tersebut digunakan 4 macam format yaitu **Format B1, B2, B3 dan B4**.

Format B1 disebut kartu barang. Kartu ini digunakan oleh petugas di setiap lab. Jika suatu sekolah memiliki beberapa jenis lab, maka untuk barang sejenis nomor kartu di setiap lab harus sama, juga kartu ini hanya digunakan untuk satu macam barang.

Pada bagian atas kartu barang tertera abjad dari A sampai Z untuk memberi label nama awal dari suatu barang. Misalnya Barometer, dan Blower. Kedua barang tersebut diawali dengan huruf B, maka huruf-huruf lainnya dari C s.d. Z harus dihilangkan dengan cara mengguntingnya. Karena secara alfabetis urutan kata Barometer (Ba) lebih dahulu dari kata Blower (Bl), maka nomor kartu untuk Barometer harus lebih rendah dari nomor kartu untuk Blower, misalnya Barometer nomor B1 dan Blower nomor B2.

Informasi lain yang harus diisi pada kartu barang adalah *nama barang, golongan, nomor induk barang, lokasi penyimpanan, spesifikasi (merk, ukuran, pabrik, kode barang), mutasi barang, dan riwayat barang*.

Nama barang diisi dengan nama yang lazim digunakan misalnya barometer. Golongan barang dimaksudkan apakah barang tersebut termasuk perkakas, barang optik, barang elektronik, perabot, dsb. Kode barang disesuaikan dengan kode yang diberikan oleh pabrik atau buku katalog. Nomor induk adalah nomor pada buku induk/daftar barang.

Lokasi penyimpanan diisi dengan R_ / L_ / Rk_ / Tk_ . R, L, Rk dan Tk menyatakan Ruangan, Lantai, Rak, dan Tingkat.

Tanggal diisi dengan tanggal, bulan, dan tahun saat penerimaan barang atau pengeluaran barang. Di bagian sebelahnya, kartu barang tersebut memuat informasi tentang riwayat barang yang memberi keterangan

tentang pelaksanaan pemeliharaan atau perbaikan dari barang tersebut dengan format sbb.

No.	Tgl	Tgl Pemeliharaan/ Perbaikan	Dikerjakan Oleh	Biaya	Sumber Dana	No & Tanggal		Pemeriksa / Penanggungjawab			Ket.
						SPK / Kontrak	Berita Acara	Nama	Tgl	Keadaan	

Format B2 disebut daftar barang atau buku induk. Daftar barang merupakan rekapitulasi dari format B1 (Kartu barang). Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengisian dan mendistribusikan daftar barang adalah sebagai berikut : *Nomor urut, Nomor induk, kode barang, spesifikasi, dan jumlah barang* yang diisikan dalam Format B2 (daftar barang) disalin kembali dari format B1 (kartu barang). Jangan sekali-kali menghilangkan nama barang pada Format B2 sekalipun jumlah persediaan yang tercantum dalam Format B1 tidak ada. Karena akan menyulitkan pelacakan barang tersebut di masa mendatang. Buatlah daftar barang beberapa rangkap untuk laporan periodik (awal semester/tahun) kepada Ketua Lab/Kepala Lab/Pimpinan Sekolah, dan simpan 1 hingga 2 eksemplar untuk dokumen. Jika pada suatu saat anda akan merubah/memperbaiki daftar barang karena memang ada perubahan data, cara memperbaikinya adalah :

- Tutupi kolom jumlah pada barang dengan kertas, kemudian fotocopy 1 eks
- Hasil fotocopy kemudian dipakai untuk mencatat data baru

Format B4 disebut daftar usulan barang.

Usulan barang dapat berupa perbaikan/rehabilitasi atau pengadaan baru. Mekanisme kerja pengusulan barang dilakukan oleh Ketua Lab berdasarkan kebutuhan yang diajukan oleh para Pembimbing Praktikum kepada Kepala Lab, sedangkan pengisian Format B4 ini dilakukan oleh Teknisi lab. Alur selanjutnya Kepala Lab melaporkan kepada Wakil Kepala Sekolah/Kepala Sekolah. Perusahaan yang menangani pengadaan barang langsung mengirim barang tersebut ke sekolah. Sedikit berbeda dengan format-format sebelumnya, pada format ini disamping tercantum jenis dan jumlah barang yang diperlukan harus juga dicantumkan kuantitas *barang tiap kemasan, termasuk juga harganya*. Oleh karena itu untuk memudahkan perencanaan, setiap laboratorium minimal di sekolah harus memiliki katalog barang, alat, maupun katalog zat. Dalam pengusulan, spesifikasi barang/alat/zat mempunyai fungsi yang sangat penting, karena apabila barang yang diterima tidak sesuai dengan pangajuan, pemesan mempunyai dasar yang kuat untuk menolak barang tersebut. Format B4 ditunjukkan seperti di bawah ini

Pengadministrasian Alat Laboratorium

Alat laboratorium dimaksudkan adalah alat-alat yang digunakan untuk pelaksanaan praktikum atau penelitian kimia. Alat laboratorium dikelompokkan sesuai dengan bahasan penataan alat. Untuk praktisnya alat-alat dikelompokkan ke dalam :

Alat gelas :

- Gelas ukur
- Labu Erlenmeyer
- Termometer, dll.

Alat listrik :

- Ampermeter
- Power supply
- Voltmeter, dll.

Alat logam :

- Kaki tiga
- Penjepit/klem tiga jari
- Statif, dll.

Instrumen :

- Colorimeter
- pH meter
- Spektrofotometer UV, dll.

Untuk mengadministrasikan peralatan lab digunakan Format C1 (Kartu Alat), C2 (Daftar Alat), C3 (Daftar Penerimaan/Pengeluaran Alat), C4 (Daftar Usulan perbaikan/pengadaan alat), C5 (Daftar usulan alat dari mata praktikum), dan C6 (Daftar usulan alat dari tiap laboratorium). Teknis

pengadministrasian alat pada format C mirip dengan pengisian format B, akan tetapi pada pengisian format C dituntut kemampuan mengenal alat yang relatif banyak. Berbeda dengan sistem penataan alat yang mempertimbangkan sifat dan fungsi alat, pada teknis pengadministrasian lebih menekankan urutan (*sequence*) alfabetis berdasarkan nama awal (*initial*) alat.

Kartu alat dengan Format C1 berfungsi untuk mencatat data untuk masing-masing alat. Suatu alat yang memiliki empat macam ukuran misalnya gelas kimia 100 mL, 250 mL, 500 mL, dan 1000 mL, maka kartu alat yang diperlukan adalah empat buah. Informasi yang harus dicantumkan dalam kartu alat ini adalah *nomor kartu, golongan alat, nomor induk, spesifikasi (nama alat, merk, ukuran, pabrik, kode alat), lokasi penyimpanan, tanggal masuk dan dikeluarkan, dan jumlah alat yang tersedia*. Khusus untuk alat-alat canggih dan alat keperangkitan harus dibuatkan secara tersendiri karena spesifikasinya lebih banyak lagi dari apa yang tercantum dalam Format C2 ini.

Kartu alat tersebut sebaiknya dicetak pada kertas karton manila. Dengan kertas itu akan lebih efisien karena dapat dipakai mencaat data 5-10 tahun. Keuntungan lain yaitu kartu tersebut dapat dijadikan sumber informasi primer, juga pengisiannya dapat dilakukan oleh setiap orang seperti tenaga teknis atau laboran secara manual. Akan tetapi sebaiknya dizaman teknologi modern ini pembuatan kartu alat dilakukan secara komputerisasi (penyusunan database) dengan melatih tenaga teknis atau laboran. Keuntungan melalui komputerisasi diantaranya dapat melakukan penyortiran (mengurutkan secara alfabetis) alat secara cepat. Jika alat sudah tersusun secara alfabetis maka kita dapat menetapkan penomoran alat dengan mudah. Sedang keuntungan lain kita dapat melayani dengan cepat atas permintaan/pengusulan alat yang seringkali bentuk formatnya sudah ditentukan. Jika di suatu lembaga/sekolah memiliki gudang pusat alat, maka mekanisme pelaksanaan inventarisasi alat sebaiknya dilakukan dari gudang pusat terlebih dahulu, kemudian inventarisasi alat yang ada di setiap laboratorium mengacu pada bentuk inventarisasi di gudang pusat. Bentuk format C1 ditunjukkan sebagai berikut.

Format C-4 disebut Daftar usulan alat. Format ini berfungsi untuk mengusulkan alat yang dibutuhkan. Informasi-informasi yang terliput dalam format ini adalah *nomor urut, nomor induk (nomor sesuai pada kartu alat), nomor kode (nomor dari katalog), nama alat, spesifikasi (merk, ukuran, pabrik), jumlah alat yang dibutuhkan, harga satuan/kemasan, dan harga total*. Agar usulan dari setiap mata praktikum (percobaan) dan usulan dari setiap lab dapat dilacak kembali pada saat pendistribusian alat nantinya, maka perlu dikembangkan format baru yaitu format C5 dan C6.

Pada Form C5 angka 1,2,3 ... pada kolom percobaan adalah menyatakan percobaan ke-1, ke-2, ke-3, dari suatu mata praktikum. Data yang harus dimasukkan pada kolom percobaan ini adalah jumlah alat yang dibutuhkan pada setiap percobaan. Pengisian kolom jumlah kebutuhan bukan merupakan jumlah dari alat yang dibutuhkan pada percobaan ke-1 s.d. ke-10, tetapi kolom ini diisi dengan jumlah alat yang paling banyak diperlukan diantara percobaan ke-1 s.d. ke-10. Misalnya pada percobaan kesatu memerlukan 5 buah beker gelas 100 ml, percobaan kedua 10 buah, ketiga 4 buah, keempat 2 buah, kelima 3 buah, keenam 5 buah, ketujuh 4 buah, kedelapan 6 buah, kesembilan 2 buah, kesepuluh 5 buah. Oleh karena percobaan kedua jumlahnya paling banyak, maka jumlah beker gelas 100 ml yang diisikan pada kolom jumlah kebutuhan adalah 10 buah.

Pada Form C6 angka 1, 2, 3, ... pada kolom mata praktikum adalah menyatakan mata praktikum-mata praktikum yang akan menggunakan lab tersebut. Data yang harus dimasukkan pada kolom mata praktikum ini adalah jumlah alat yang dibutuhkan pada setiap mata praktikum. Pengisian kolom jumlah kebutuhan bukan merupakan jumlah dari alat yang dibutuhkan pada mata praktikum ke-1 s.d. ke-7, tetapi kolom ini diisi dengan jumlah alat yang paling banyak diperlukan diantara percobaan mata praktikum, karena pelaksanaan praktikum satu mata praktikum dengan mata praktikum yang lain tidak akan dibuat jadwal yang bersamaan.

Pengadministrasian Zat di Lboratorium

Dalam sistem penataan zat yang telah dikemukakan sebelumnya, zat-zat kimia yang ada di laboratorium untuk keperluan praktikum atau penelitian dikelompokkan ke dalam :

Zat radioaktif :

- Isotop karbon-13, ${}^6\text{C}^{13}$
- Isotop natrium-24, ${}^{11}\text{Na}^{24}$ dalam bentuk $\text{NaCl}(\text{aq})$
- Isotop fosfor-32, ${}^{15}\text{P}^{32}$ dalam bentuk H_3PO_4
- Isotop belerang-35, ${}^{16}\text{S}^{35}$ dalam bentuk H_2SO_4
- Isotop besi-59, ${}^{26}\text{Fe}^{59}$ dengan bentuk FeCl_3 dalam HCl
- Isotop kobal-60, ${}^{27}\text{Co}^{60}$ dengan bentuk CoCl_2 dalam HCl
- Isotop tembaga-65, ${}^{29}\text{Cu}^{65}$ dalam bentuk $\text{CuSO}_4(\text{aq})$
- Isotop radium-226, ${}^{88}\text{Ra}^{226}$
- Isotop uranium-238, ${}^{92}\text{U}^{238}$, dll.

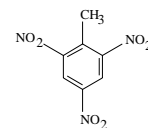
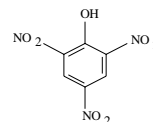
Zat reaktif :

Zat piroforik

- Fospor, P_4
- Tributil aluminium, $(\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{Al}$
- Silan, SiH_4 , dll.

Zat eksplosif

- Asam pikrat, $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})(\text{NO}_2)_3$,
- Trinitrotoluen, TNT, $\text{C}_6\text{H}_2(\text{CH}_3)(\text{NO}_2)_3$
- Hidrazin, N_2H_4 , dll.



Zat pembentuk peroksida

- Kalium, K
- Dietil eter, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
- Butadiena, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- Kloroetilen, $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$, dll.

Zat reaktif air

- Natrium (Na)
- Kalsium hipoklorit, $\text{Ca}(\text{OCl})_2$
- Natrium hidrida, NaH, dll.

Zat korosif :

Asam mineral

- Asam klorida, HCl
- Asam fosfat, H_3PO_4
- Asam sulfat encer, H_2SO_4 , dll.

Asam mineral oksidator

- Asam florida, HF
- Asam nitrat, HNO_3
- Asam sulfat pekat, H_2SO_4
- Asam kromat, H_2CrO_4 , dll.

Asam organik

- Asam asetat, CH_3COOH
- Asam formiat, HCOOH
- Asam benzoat, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, dll.

Basa

- Amonium hidroksida, NH_4OH
- Natrium hidroksida, NaOH
- Kalium hidroksida, KOH, dll.

Zat flammable dan combustible :

- Asetaldehid, CH_3COH
- Aseton, CH_3COCH_3
- Heksana, C_6H_{14}
- Toluena, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- Ksilena, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$
- Etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, dll.

Oksidator :

- Kalium permanganat, KMnO_4
- Hidrogen peroksida, H_2O_2
- Feri klorida, FeCl_3
- Natrium nitrat, NaNO_3 , dll

Zat beracun (toxic) :

- Kloroform, CHCl_3

- Karbontetraklorida, CCl_4
- Benzen, C_6H_6
- 2-Butanol, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$
- Timbal kromat, PbCrO_4 , dll.

Zat sensitif cahaya :

- Merkuri klorida, HgCl_2
- Natrium iodida, NaI
- Kalium ferisianida, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- Brom, Br_2 , dll

Gas terkompresi :

- Gas asetilen, C_2H_2
- Gas nitrogen, N_2
- Gas oksigen, O_2 , dll.

Dalam mengadministrasikan Zat (*chemicals*) adalah menggunakan format D1 (Kartu Zat), D2 (Daftar Zat), D3 (Daftar Penerimaan/Pengeluaran Zat), D4 (Daftar Pengadaan Zat), D5 (Daftar usulan zat dari mata praktikum), dan D6 (Daftar usulan zat dari tiap laboratorium). Perbedaannya dengan format-B dan format-C terletak pada pemberian spesifikasi. Spesifikasi untuk zat mencantumkan beberapa informasi yaitu *nama-nama zat dalam bahasa Inggris, rumus kimia, massa molekul (M_r), kemurnian, Konsentrasi, massa/berat jenis (BJ), Ujud, Warna, pabrik dan Kode Zat*. Di samping itu pada Format D1 tidak dicantumkan riwayat zat. Untuk memperoleh data spesifikasi zat tersebut, anda dapat melihatnya pada etiket yang tertera pada botol atau kemasannya. Oleh karena itu etiket zat harus dijaga jangan sampai hilang. Apabila etiketnya hilang maka untuk mengenalinya kembali memerlukan kemampuan menganalisis dan akan memakan waktu relatif lama.

Hal khusus yang harus diperhatikan dalam pengisian Form D diantaranya adalah :

1. Nomor induk zat dinyatakan dengan C-1, C-2, C-3, ... dst., sedangkan kode zat sesuai dengan kode yang diberikan perusahaan (lihat daftar zat/katalog).
2. Nama bahan kimia sebaiknya dituliskan dalam bahasa Inggrisnya agar sesuai dengan katalog zat yang diberikan perusahaan, sehingga proses pengadaan akan berjalan lebih cepat.

3. Hati-hati dalam menuliskan rumus kimia dan nama zat, karena rumus kimia dan nama suatu bahan banyak yang mirip satu dengan lainnya. Misalnya CH_3COOH untuk asam cuka, CH_3COH untuk etanal, dan $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ untuk etanol.
4. Spesifikasi bahan kimia yang harus dicantumkan dalam kartu meliputi M_r (massa molekul / molecular weight), harganya dapat dilihat pada kemasan/botol. Kemurnian sering dinyatakan dalam % weight (% berat), seperti asam sulfat (H_2SO_4) 96%. Kemurnian bahan kimia dapat dilihat dalam kemasan atau dalam daftar zat/katalog. Konsentrasi bahan kimia sering dinyatakan dalam M (Molaritas). BJ (berat jenis) harganya dapat dilihat pada kemasan. Ujud zat yang sering diperdagangkan adalah padatan atau cairan. Warna dapat diamati pada saat menerima bahan.

Salah satu contoh daftar zat ditunjukkan pada Tabel-10 berikut :

Tabel-10 Daftar Zat (Bahan Kimia)

Nama Bahan Kimia	Rumus Kimia	Wujud
• Ethanol 96% / Etanol 96 %	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Cair
• Copper foil / Tembaga daun	Cu	Padat
• Sodium hydroxide / Natrium hidroksida	NaOH	Padat
• Potassium nitrate / Kalium nitrat	KNO_3	Padat
• Calcium sulphate / kalsium sulfat	CaSO_4	Padat
• Magnesium sulphate / magnesium sulfat	MgSO_4	Padat
• Sodium chloride / narium klorida	NaCl	Padat
• Magnesium chloride / magnesium klorida	MgCl_2	Padat
• Ammonium chloride / amonium klorida	NH_4Cl	Padat
• Sodiun sulphite / Natrium sulfit	$\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Padat
• Acetic Acid / Asam asetat / cuka	CH_3COOH	Cair
• Nitric acid / Asam nitrat	HNO_3	Cair
• Sulphuric acid / Asam sulfat	H_2SO_4	Cair
• Ammonia concentred	NH_3	Cair
• Aluminium foil	Al	Padat
• Chloric acid concentred / Asam klorida	HCl	Cair
• Iodine crystal / Iodium kristal	I_2	Padat
• Sulphur, flower / Belerang serbuk	S_8	Padat
• Tin metal foil / Timah daun	Sn	Padat
• Sodium bicarbonate / Natrium bikarbonat	NaHCO_3	Padat
• Sodium thiosulphate / Natrium tiosulfat	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Padat
• Potassium permanganate / Kalium permanganat	KMnO_4	Padat
• Glucose / Glukosa	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	Padat
• Hydrogen peroxide / Hidrogen peroksida	H_2O_2	Cair
• Carbon disulphide / Karbon disulfida	CS_2	Cair
• Iro(III) chloride / Besi(III) klorida	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Padat

Jika pengadministrasian zat pada Kartu Zat (Form D1) telah selesai, maka pekerjaan selanjutnya adalah mengisi Daftar Zat (Form D2). Pada Form D2 tercantum spesifikasi zat dengan mencantumkan pa, tek dan ujud. Pa. dimaksudkan adalah pro analisis yaitu zat kimia yang kemurniannya tinggi, sedangkan tek (teknis) adalah zat kimia yang memiliki kemurnian teknis (kurang murni).

Format D2 berfungsi untuk membuat rekapitulasi semua zat yang ada pada kartu zat. Informasi-informasi yang terdapat dalam format ini adalah *nomor urut, nomor induk (nomor yang sesuai pada kartu zat), nomor kode (nomor yang diambil dari katalog), nama zat, rumus kimia, spesifikasi (pa, tek, ujud), dan jumlah*. Daftar zat pun harus ada di gudang pusat, pada pimpinan lembaga, kepala laboratorium, dan para ketua lab agar para pengambil keputusan tersebut mengetahui persis alat apa yang masih tersedia di gudang pusat, sehingga tidak terjadi ketidak tepatan dalam pengadaan zat baru. Bentuk format D-2 ditunjukkan sebagai berikut :

Format D-4 disebut Daftar usulan zat. Format ini berfungsi untuk mengusulkan zat yang dibutuhkan. Informasi-informasi yang terliput dalam format ini adalah *nomor urut*, *nomor induk (nomor sesuai pada kartu zat)*, *nomor kode (nomor dari katalog)*, *nama zat*, *spesifikasi (pa, tek., dan ujud)*, *jumlah zat yang dibutuhkan*, *harga satuan/kemasan*, dan *harga total*. Agar usulan dari setiap mata praktikum (percobaan) dan usulan dari setiap lab dapat dilacak kembali pada saat pendistribusian alat nantinya, maka perlu dikembangkan format baru yaitu Format D5 dan Format D6.

Pengisian kolom percobaan pada Form D5 mirip dengan pengisian pada Form C5. Oleh karena zat kimia merupakan bahan habis pakai, maka pengisian kolom jumlah kebutuhan merupakan jumlah dari zat yang dibutuhkan pada percobaan ke-1 s.d. ke-10. Demikian pengisian jumlah kebutuhan pada Form D6 merupakan jumlah zat yang diperlukan dari mata praktikum 1 s.d. 7. Harga satuan zat dapat dilihat pada katalog dari perusahaan. Harga total merupakan perkalian antara jumlah kebutuhan dengan harga satuan. Perlu diperhatikan bahwa ukuran kemasan bahan kimia sangat menentukan terhadap jumlah kebutuhan bahan yang diusulkan. Misalnya kemasan etanol yang ada di perusahaan adalah 1 L dan 5 L, sedangkan usulan yang diajukan dari lab-1 400 ml dan lab-2 400 ml, maka etanol yang harus dibeli bukan 800 ml tetapi harus 1L. Oleh karena itu harga satuan bahan kimia yang harus dicantumkan harus dipilih untuk kemasan terkecil. Bentuk format D-4, Format D5 dan Format D6 ditunjukkan berikut ini.

Pengadministrasian Ketenagaan di laboratorium

Ketenagaan yang terlibat dalam pengelolaan laboratorium terdiri dari :

- Kepala laboratorium
- Ketua laboratorium
- Penanggungjawab praktikum
- Asisten penanggungjawab praktikum
- Analis
- Teknisi
- Laboran /Juru lab

Pengadministrasian ketenagaan laboratorium digunakan format E yang memuat informasi tentang *jenis ketenagaan, jumlah, kualifikasi pendidikan, dan rincian tugas (job description)*. Bentuk format E ditunjukkan sebagai berikut :

FORMAT E DAFTAR KETENAGAAN LABORATORIUM								
NAMA SEKOLAH : _____ BIDANG KEAHLIAN : _____ PROGRAM KEAHLIAN : _____								
Nama Lab	Nama	Jabatan	Keadaan yang ada			Keadaan Seharusnya		Rincian Tugas
			Jml	Gol. Kepeg.	Pend.	Jml.	Pend.	

.....,200..

Mengetahui
Kepala Sekolah,

Kepala Lab,

Ketua Lab _____

Pengadministrasian kegiatan laboratorium

Kinerja suatu lembaga biasanya ditentukan oleh frekuensi dan kualitas kegiatan yang dilakukannya. Kinerja lembaga yang baik tentu sangat ditentukan oleh seberapa jauh personel yang ada di dalamnya memfungsikan semaksimal mungkin prasarana dan sarana yang ada. Prestasi personel dan lembaga tersebut dapat dikenal oleh banyak orang manakala lembaga tersebut mempublikasikan keadaan lembaganya melalui media informasi. Publikasi tersebut tidak lain merupakan pertanggung jawaban (akuntabilitas) lembaga itu terhadap publik. Implikasi dari publikasi yang disajikan, tentunya menuntut adanya data yang tepat sesuai keadaan nyata. Data kegiatan nyata dapat diungkapkan, manakala kegiatan yang dilakukan terekam/teradministrasi dengan baik. Oleh karena itu pengadministrasian kegiatan lembaga khususnya kegiatan laboratorium merupakan salah satu bagian penting dari pengelolaan lembaga/laboratorium.

Di suatu lembaga mungkin saja hanya memiliki satu laboratorium mungkin juga lebih. Misalnya dalam sistem persekolahan mungkin terdapat lab kimia, fisika, dan biologi; pada lembaga lain untuk bidang kimia sendiri tersedia berbagai macam lab seperti lab kimia dasar, lab kimia anorganik, lab kimia analitik, lab kimia fisika, lab kimia instrumen, lab kimia organik, lab biokimia dll. Dengan tidak memandang banyak dan sedikitnya jumlah lab yang ada disuatu lembaga, maka pengadministrasian kegiatan lab merupakan *qonditio sin quanon* karena diperlukan untuk kepentingan, kemajuan dan keberlanjutan lembaga itu.

Untuk mengadministrasikan kegiatan laboratorium digunakan Format F yang memuat informasi tentang *waktu kegiatan, mata kegiatan/ mata pelajaran praktikum, judul kegiatan/praktikum, pembimbing kegiatan/praktikum, jenis praktikan dan jumlahnya*. Data ini sangat diperlukan untuk melihat efisiensi dan efektifitas penggunaan laboratorium. Bentuk Format F ditunjukkan seperti berikut.

**FORMAT F
AGENDA KEGIATAN
LABORATORIUM**

NAMA SEKOLAH : _____

BIDANG KEAHLIAN : _____

PROGRAM KEAHLIAN : _____

Hari dan waktu Kegiatan	Mata kegiatan / Mata pelajaran	Judul Kegiatan	Peguna lab		Pembimb. prak.	Paraf Pembim..	Keterangan
			Status Peserta	Jml peserta			

.....,200.

Mengetahui
Kepala Sekolah,

Kepala Lab,

Ketua Lab _____

(_____)

(_____)

(_____)

Dengan memperhatikan uraian tentang cara pengadministrasian fasilitas lab di atas, cara pengadaan barang dan alat yang baru atau suku cadangnya (*spare part*) serta zat kimia perlu mendapat perhatian lebih lanjut.

Dalam pengadaan barang, alat dan zat, ada dua asas yang harus diperhatikan yaitu ***azas efektifitas dan azas efisiensi***. Azas efektifitas dimaksudkan bahwa dalam pengadaan barang, alat dan bahan hendaknya memperhatikan relevansi terhadap pelaksanaan kegiatan yang akan dilakukan di laboratorium khususnya kegiatan praktikum. Sedangkan azas efisiensi dimaksudkan adalah adanya pengaturan dan penggunaan dana dari sumber dana yang ada secara tepat. Dalam hal ini jangan sampai terjadi penumpukan barang, alat ataupun zat tertentu tetapi tidak digunakan. Oleh karena itu pengadaan barang, alat dan bahan harus didasarkan atas dasar

“apa yang akan digunakan ?” bukan “apa yang diperlukan ?”.

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan agar kita dapat membuat rencana pengadaan barang, alat dan zat yang efektif dan efisien, diantaranya adalah :

- Perangkat program pengajaran (untuk sistem persekolahan)
- Perangkat instrumen administrasi
- Sumber dan alokasi dana yang tersedia
- Perangkat litelatur barang, alat dan zat
- Perangkat personel pengelola laboratorium
- Mekanisme pengadaan barang, alat dan zat

Faktor perangkat program dan alokasi dana yang akan dibahas pada bagian ini. Perangkat program pengajaran yang dimaksudkan dalam modul ini adalah struktur kurikulum, silabi, satuan pelajaran, dan petunjuk praktikum. Dari struktur kurikulum kita dapat mengetahui mata pelajaran apa saja yang melibatkan praktikum di lab. Demikian penuntun praktikum yang baik yaitu penuntun yang diturunkan dari silabi dan satuan pelajaran dapat dijadikan pedoman untuk menginventarisir jenis alat dan zat, tingkat kecanggihan dan

ketelitian alat dan kemurnian zat serta jumlah alat dan zat yang diperlukan. Oleh karena itu petunjuk praktikum yang digunakan hendaknya telah diuji coba sehingga alat dan bahan yang diperlukan jelas kriterianya. Dan hal lain yang tidak kalah pentingnya bahwa peralatan dan zat yang akan dipesan tersedia banyak pada *supplier*.

Setelah kita mengidentifikasi jenis dan jumlah alat atau zat dari penuntun praktikum, hendaknya dalam usulan pengadaan alat atau zat tersebut lengkap dengan spesifikasinya. Khusus untuk pengadaan alat perlu juga mempertimbangkan beberapa persyaratan sebagai berikut :

1. Nilai pedagogik
2. Daya guna
3. Struktur
4. Ketelitian dan reliabilitas
5. Bahan alat
6. Ukuran alat
7. Bentuk alat
8. Nilai reparasi
9. Kepraktisan bawa/simpan
10. Keselamatan

Nilai pedagogik dimaksudkan yaitu kemampuan suatu alat untuk mempermudah penanaman konsep dan merangsang daya pikir atau mengaktifkan nalar peserta didik.

Daya guna alat dimaksudkan yaitu keunggulan suatu alat dengan kemampuan multifungsi untuk dapat digunakan dalam berbagai eksperimen.

Struktur alat dimaksudkan adalah tingkat kerumitan rangkaian alat dan kejelasan proses kerja. Struktur alat yang baik hendaknya tidak menyita waktu lama dalam pemasangan tetapi fakta dan proses eksperimen dapat tertunjukkan dengan jelas.

Ketelitian (accuracy) dan *reliabilitas (precision)* alat dimaksudkan yaitu tingkat keakuratan pengukuran dan keajegan hasil pengukuran. Alat untuk penelitian umumnya diperlukan ketelitian tinggi daripada untuk alat praktikum, akan tetapi alat yang baik untuk keperluan dua hal dimaksud harus

mempunyai keajegan pengukuran yang tinggi. Artinya hasil pengukuran terhadap objek sejenis secara berulang harus mendapatkan hasil pengukuran yang sama.

Bahan alat dimaksudkan yaitu bahan dasar suatu alat dibuat, apakah dari logam, gelas, ataukah dari plastik. Alat dengan bahan dasar logam haruslah dipilih yang tahan korosi, alat dengan bahan dasar gelas haruslah dipilih yang tahan panas seperti jenis pyrex, dsb.

Ukuran (size) alat dimaksudkan yaitu besar atau kecilnya dimensi alat baik volume, berat, atau panjangnya. Untuk keperluan praktikum yang jumlah pesertanya banyak hendaknya sudah diarahkan pada penggunaan alat berskala semimikro bahkan mikro, dengan cara ini kita berupaya meningkatkan efisiensi penggunaan zat kimia dan sekaligus menurunkan timbulnya polusi zat buang. Namun untuk keperluan demonstrasi hendaknya dipilih alat berukuran besar, sehingga percobaan yang dipertunjukkan dapat diamati oleh banyak orang.

Bentuk alat dimaksudkan yaitu penampilan alat maupun artistiknya. Bentuk alat yang diinginkan bergantung kepada keperluan jenis eksperimen yang akan dilakukan, misalnya bentuk termometer yang akan digunakan dalam Calorimeter harus memiliki jarak antara titik nol dan cairan raksa cukup panjang, sehingga sewaktu termometer dimasukkan ke dalam calorimeter skala nol masih terbaca.

Nilai reparasi dimaksudkan yaitu fleksibilitas mudah tidaknya suatu alat untuk direparasi jika terjadi kerusakan. Alat yang baik harus mempunyai nilai reparasi tinggi, artinya mudah direparasi. Hindarilah pembelian alat yang hanya sekali pakai.

Kepraktisan bawa/simpan (portable) dimaksudkan yaitu fleksibilitas mudah tidaknya suatu alat untuk dibawa atau disimpan. Alat yang

frekuensi penggunaan tinggi dan jumlah yang digunakan banyak haruslah mempunyai nilai kepraktisan bawa/simpan tinggi. Misalnya pHmeter yang akan digunakan pada praktikum saja lebih cocok dengan pHmeter Stick daripada pHmeter berelektrode gelas terpisah.

Keselamatan (safety) dimaksudkan yaitu nilai keamanan alat bila digunakan tidak menimbulkan bahaya bagi pemakai maupun menimbulkan kerusakan bagi alat itu sendiri.

Agar kriteria-kriteria di atas dapat dijadikan patokan dalam memilih suatu alat, sebaiknya setiap kriteria diberi bobot. Jumlah bobot dari seluruh kriteria itu dinamakan *nilai alat*. Misalnya kita akan menetapkan nilai alat pH-meter dari perusahaan A dan B. Langkah pertama kita menetapkan bobot masing-masing kriteria misalnya nilai pedagogik (1,5), daya guna (1,5), struktur alat (1), ketelitian alat (1,5), bahan alat (1), ukuran alat (1), bentuk alat (0,5), nilai reparasi (1), kepraktisan bawa (0,5), dan keselamatan (0,5). Pemberian bobot masing-masing aspek hendaknya dipertimbangkan oleh Tim penimbang yang kompeten tentang seluk-beluk alat yang bersangkutan. sedangkan total bobot 10 didasarkan atas kepraktisan menghitung.

Misalnya nilai alat untuk pH-meter dari perusahaan A

No.	Kriteria Alat	Rentang Nilai (x)				Bobot (Y)	(X) x (Y)
		1	2	3	4		
1	Nilai Pedagogik				v	1,5	6
2	Dayaguna alat				v	1,5	6
3	Struktur alat		v			1	2
4	Ketelitian alat		v			1,5	3
5	Bahan alat		v			1	2
6	Ukuran alat			v		1	3
7	Bentuk alat		v			0,5	1
8	Nilai reparasi			v		1	3
9	Kepraktisan bawa			v		0,5	1,5
10	Keselamatan			v		0,5	1,5
Nilai Alat							29

Misalnya nilai alat untuk pH-meter dari perusahaan B

No.	Kriteria Alat	Rentang Nilai (x)				Bobot (Y)	(X) x (Y)
		1	2	3	4		
1	Nilai Pedagogik				v	1,5	6
2	Dayaguna alat				v	1,5	6
3	Struktur alat			v		1	3
4	Ketelitian alat				v	1,5	6
5	Bahan alat			v		1	3
6	Ukuran alat				v	1	4
7	Bentuk alat			v		0,5	1,5
8	Nilai reparasi			v		1	3
9	Kepraktisan bawa				v	0,5	2
10	Keselamatan			v		0,5	1,5
Nilai Alat							36

Dari sisi kualitas alat, karena nilai alat dari perusahaan B (36) dan perusahaan A (29), maka pH-meter dari perusahaan B lebih baik daripada pH-meter dari perusahaan A. Sedangkan kalau kita analisis dari sisi harga misalnya pH-meter di perusahaan A berharga Rp 600.000 sedangkan jenis pH-meter yang ada di perusahaan B adalah Rp 700.000. Jika kita menghitung harga pH-meter dengan kualitas seperti di perusahaan B berdasarkan harga dari perusahaan A, yaitu $36/29 \times \text{Rp } 600.000 = \text{Rp } 744.827$. Maka pH-meter dengan nilai alat (36) jika dibeli dari perusahaan A harganya akan mencapai Rp 744.827. Berdasarkan contoh ini, jelaslah bahwa pH-meter yang memiliki nilai alat (36) mesti dibeli dari perusahaan B.

Di suatu lembaga selalu ada alokasi dana untuk pengadaan barang, alat maupun zat tetapi kuantitasnya belum memenuhi kebutuhan yang signifikan. Alokasi dana yang ada ini perlu dimanfaatkan seefektif dan seefisien mungkin dengan cara membuat rencana pengadaan alat/zat berdasarkan skala prioritas. Hindari pengusulan yang menimbulkan penumpukan alat sejenis yang frekuensi penggunaannya rendah. Di samping itu pihak pengusul harus memberikan informasi kepada pihak yang mengatur dana bahwa jika dana yang tersedia lebih rendah dari dana yang diusulkan, maka jenis alat/zat yang diusulkan tidak boleh dipotong karena akan mengganggu rencana pelaksanaan praktikum juga mengganggu keterlaksanaan kurikulum. Pemotongan yang lebih baik adalah

mengurangi kuantitas dari masing-masing jenis alat/zat yang diusulkan, sehingga permasalahan hanya terletak pada bagaimana pembimbing praktikum menerapkan metodenya. Misalnya jika usulan semua terpenuhi maka pelaksanaan praktikum dilakukan secara individual, tetapi dengan adanya pengurangan kuantitas alat/zat pelaksanaan praktikumnya dilakukan secara berkelompok. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah dalam menurunkan kuantitas usulan zat kimia. Menurunkan jumlah zat kimia haruslah sesuai dengan kemasan (packing) terkecil yang disediakan supplier.

C. Rangkuman 2

- Format administrasi lab berupa : format yang merekam data ruangan laboratorium (Form-A), kartu barang (B1), kaftar barang (B2), kaftar penerimaan / pengeluaran barang (B3), kaftar usulan/ permintaan barang (B4), kartu alat (C1), daftar alat (C2), daftar penerimaan / pengeluaran alat (C3), daftar usulan / permintaan alat (C4), daftar usulan / permintaan alat dari mata praktikum (C5), daftar usulan / permintaan alat dari tiap lab (C6), Kartu zat (D1), daftar zat (D2), daftar penerimaan / pengeluaran zat (D3), daftar usulan / permintaan zat (D4), daftar usulan / permintaan zat dari mata praktikum (D5), daftar usulan / permintaan zat dari tiap lab (D6), data ketenagaan (E), dan agenda kegiatan lab (F).
- Form-A merekam luas ruangan praktikum, persiapan, gudang alat/zat, timbang, instrumen, komputasi, staf, bengkel, dan wc .
- Form B merekam setiap barang yang diurut secara alfabetis, spesifikasi, riwayat barang, golongan barang, jenis dan jumlah barang yang diterima dan dikeluarkan serta jenis dan jumlah barang yang ada.
- Form C merekam setiap alat yang diurut secara alfabetis, spesifikasi, riwayat alat, golongan alat, jenis dan jumlah alat yang diterima dan dikeluarkan serta jenis dan jumlah alat yang ada.
- Form D merekam setiap zat yang diurut secara alfabetis, spesifikasi, golongan zatt, jenis dan jumlah zat yang diterima dan dikeluarkan serta jenis dan jumlah zat yang ada.
- Form E merekam kualifikasi pengelola lab yang meliputi jabatan, kepangkatan, pendidikan, jumlah personal dan rincian tugas

- Form F merekam kegiatan lab yang meliputi waktu, mata kegiatan, sasaran kegiatan, penanggung jawab kegiatan, jenis dan jumlah pengguna.
- Pengadaan barang, alat, zat dan suku cadang harus mempertimbangkan asas efektifitas dan efisiensi.
- Pengadaan barang, alat, zat, dan suku cadang yang efektif dan efisien manakala mempertimbangkan perangkat struktur program, nilai alat dan skala prioritas.

d. Tugas 2

1. Urutkan nama barang (fasilitas umum lab) dan peralatan bengkel dari daftar di atas (h. 122) secara alfabetis !
2. Isilah Form B1 dan Form B2 dengan barang sesuai daftar di atas ! Apabila di lab anda terdapat barang di luar daftar tersebut, maka anda harus menambahkannya.
3. Urutkan nama zat yang terdapat pada tabel10 secara alfabetis !
4. Pilih format yang cocok untuk mendaftarkan zat pada tabel10 tersebut dan untuk pengajuan pembelian! Apabila di lab anda terdapat barang di luar daftar tersebut, maka anda harus menambahkannya.
5. Pada hari Senin tanggal 9 Februari 2004, Drs. Amin meminjam 1 buah gelas ukur 500 ml dan 5 buah gelas ukur 25 ml untuk keperluan praktikum kimia tentang pengukuran volume. Pada hari Rabu tanggal 11 Februari 2004, Dra. Aminah meminjam 2 pipet gondok 25 mL untuk keperluan praktikum biologi tentang penetapan kadar besi dalam air minum. Pada tanggal 23 Februari 2004, mahasiswa bernama Budi meminjam 1 buah pH-meter untuk mengukur pH air sumur untuk keperluan praktikum kimia yang dilakukan hari itu juga. Pada hari Kamis 12 Februari 2004 Pak Drs. Amin mengembalikan 3 gelas ukur 25ml. Pilih dan isilah Format-format yang dapat mengadministrasikan cerita tersebut !
6. Dua jenis percobaan yang akan dilaksanakan pada praktikum Kimia, yaitu :

Percobaan-1 (penentuan titik didih) menggunakan termometer raksa (2) kaki tiga (2) kasa (2) gelas ukur 100 ml (2) beker gelas 600 ml (2) pembakar (2) statif dan klem(2)	Percobaan-2 (klasifikasi materi) menggunakan alat destilasi (1) statif dan klem (1) gelas ukur 100 ml (1) corong (1)
--	---

Percobaan yang dilakukan dalam praktikum Biologi, yaitu :

Percobaan-1 (tumbuhan hijau menghasilkan oksigen) beker gelas 600 ml (1) tabung reaksi (1) corong (1)	Percobaan-2 (kondisi pertumbuhan kecambah) beker gelas 600 ml (1) tabung reaksi (3)
--	---

Pilih dan isilah format administrasi yang cocok untuk merekam kebutuhan alat praktikum tersebut !

- Laporkan hasil kegiatan pada nomor 1 s.d. 7 kepada guru anda, kemukakan kesulitan yang anda hadapi, serta cara penyelesaian kesulitan itu !

e. Tes Formatif 2

- Terdapat gelas kimia pyrex berukuran 100 mL, 250 mL, 400 mL, dan 600 mL masing-masing dua buah. terdapat gelas kimia durant berukuran 100 mL, dan 500 mL masing-masing 1 buah; dan terdapat juga pipet ukur 5 mL 1 buah. Kartu alat yang dipakai adalah Form C1 dengan urutan No. kartu adalah No.1 Gelas kimia durant 100 mL, No. 2 Gelas kimia durant 500 mL, No. 3 Gelas kimia pyrex 100 mL, No. 4 Gelas kimia pyrex 400 mL, No. 5 Gelas kimia pyrex 600 mL, dan No. 6 Pipet ukur 5 mL. B S
- Dari lab A ada 20 alat terdiri dari 5 Statif dan 15 berinitial Labu ukur, dari lab B ada 15 alat terdiri dari 9 Corong pisah, dan 6 berinitial Corong Buchner, sedang dari lab C ada 5 alat terdiri dari 2 desikator dan 3 Labu dasar bulat. Alat-alat tersebut dapat direkap hanya dengan menggunakan 1 lembar Form C1 dengan urutan No. induk Cb-Cp-De-Ldb- Lu-St. B S
- Di suatu lab semua Form C tersedia lengkap sedangkan Form D yang tersedia hanya Form D1, maka untuk melayani permintaan zat dapat saja menggunakan Form C3 asalkan pada Form tersebut kata alat diganti dengan kata nama zat, spesifikasi alat (merk, ukuran, pabrik) diganti dengan (pa., tek., ujud), sedangkan kolom rumus kimia tak perlu disisipkan karena informasinya sudah terwakili oleh nama zat. B S
- Di suatu lab penyimpanan beberapa alat sudah dikelompokkan sbb. Alat gelas (Gelas ukur, Labu B S

Erlenmeyer, Termometer); alat listrik (Ampermeter, Power supply, Voltmeter); alat logam (Kaki tiga, Klem tiga jari, Statif), instrumen (Colorimeter, pH meter, Spektrofotometer UV). Daftar alat yang digunakan cukup 4 lembar Form C2, dan setelah diisi data disimpan di lokasi kelompok alat tersebut.

5. Dalam buku katalog alat Cole-Parmer tertera informasi [Balance portable, catalog number A-11119-00, capacity 120 g, readability 0.01 g, pan size 4,5" dia, calibration mass 120 g, price \$ 553.00]. Data yang dapat diisikan pada kartu alat form C1 yaitu, No. Kartu 2, Golongan alat instrumen, No. Induk 2, nama alat Balance portable, Merk Cole-Parmer, Ukuran capacity 120 g dengan diameter piring 4,5". B S
6. Selama satu semester mata pelajaran Kimia Analisis akan menyelenggarakan 5 judul praktikum, 3 judul diantaranya memerlukan peralatan sbb. B S

Percobaan- 1	Percobaan-2	Percobaan-5
termometer (1) kaki tiga (1) kasa (1) gelas ukur 100 ml (1) beker gelas 600 ml (1) pembakar (1) statif dan klem(1)	alat destilasi (1) statif dan klem (1) gelas ukur 100 ml (1) corong (1)	labu erlenmeyer (2) gelas ukur 25 mL (1) statif corong (1) corong (1)

Maka Guru Mata pelajaran Kimia Analisis itu harus mengisi Form C5 dan petugas lab harus menyediakan peralatan sbb. termometer (1), kaki tiga (1), kasa (1), gelas ukur 25 mL (1), gelas ukur 100 mL (1), beker gelas 600 mL (1), pembakar (1), statif dan klem (1), pendingin Liebig (1), labu dasar bulat (1), adapter (1), corong (1), statif corong (1), labu erlenmeyer (1), selang plastik (2), sumbat karet lubang satu (1).

7. Zat piroforik seperti Fospor, P_4 dan Silan, SiH_4 pencatatan dalam Form C2 harus dipisahkan dari zat eksplosif Asam pikrat, $C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ dan Hidrazin, N_2H_4 karena berasal dari kelas zat berbeda yang apabila saling didekatkan akan berbahaya. B S
8. Terdapat beberapa bahan kimia dengan nama B S

Indonesia (a) natrium klorida, (b) Kalium nitrat, (c) tembaga sulfat, (d) asam sulfat, (e) amonium asetat, (f) asam klorida, dan (g) perak nitrat. Suplier bahan kimia selalu memberikan daftar bahan dalam bahasa Inggrisnya, maka daftar yang disusun petugas lab agar sesuai dengan permintaan suplier adalah menggunakan Form D4 dengan urutan bahan (e)→(f) →(c) →(b)→(g)→(a)→(d)

9. Daftar bahan kimia yang ada di suatu lab hanya diketahui rumus kimianya seperti (a) C_2H_5OH , (b) KI, (c) $C_6H_{12}O_6$, (d) $FeCl_3$, (e) NaOH, dan (f) $CuSO_4$, maka daftar pengadaan bahan kimia yang diajukan analis adalah menggunakan Form D4 dengan urutan bahan dalam bahasa Inggris yaitu (f)→(a)→(c) →(d)→(b)→(e) B C
10. Harga bahan kimia per kemasan terkecil yang ada di suplier adalah asam klorida Rp 40.000/1L, natrium klorida Rp 20.000/500 g, amonia Rp 20.000/250 mL dan asam oksalat Rp 100.000/250 g. Jika suatu lab membutuhkan asam klorida 2,5 L, natrium klorida 2 kg, amonia 400 mL, dan asam oksalat 500 g, maka total dana yang akan dikeluarkan lab yang disetujui suplier adalah Rp 380.000,- B S
- 11 Nilai alat “neraca analitik” untuk keperluan analisis analisis gravimetri akan lebih tinggi daripada analisis volumetri B S

f.Kunci Jawaban Formatif 2

- | | |
|------|-------|
| 1. S | 6. S |
| 2. B | 7 B |
| 3. S | 8 B |
| 4. S | 19. B |
| 5. B | 10. B |

g. Lembar kerja 2

1. Gunakan Format A, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, C5, C6, D1,D2, D3, D4, D5, D6, E, dan F untuk melaksanakan tugas 6 dari No. 1 sampai No.7

III. EVALUASI

SOAL EVALUASI

Berikan tanda silang (X) pada huruf A, B, C, atau D yang menurut pendapat anda paling benar.

1. Di laboratorium terdapat beker gelas duran berukuran 100 mL dan 250 mL masing-masing 2 buah; beker gelas pyrex 100 mL, dan 500 mL masing-masing 1 buah. Pengkodean alat pada kartu alat yang benar adalah

...

a. Bgd-1 (100 mL), BGd-2 (100 mL), Bgd-3 (250 mL), Bgd-4 (250 mL), Bgp-5 (100 mL), Bgp-6 (500 mL)

(5) Bgd-1 (100 mL), Bgd-2 (250 mL), Bgp-3(100 mL), Bgp-4 (500 mL)

(6) Bgd-1 (100 mL), Bgd-2 (250 mL), Bgp-1(100 mL), Bgp-2 (500 mL)

(7) Bgd-1 (100 mL, 250 mL), Bgp-1(100 mL, 500 mL)

2. Terdapat kelompok alat : instrumen (Colorimeter, pH meter, Spektrofotometer); alat logam (Kaki tiga, Klem tiga jari, Statif), alat listrik (Ampermeter, Power supply, Voltmeter); dan alat gelas (Gelas ukur, Labu Erlenmeyer, Termometer). Format C2 yang dibutuhkan adalah ...

a. 1 lembar

b. 4 lembar

c. 8 lembar

d. 12 lembar

3. Pemesanan gelas ukur 100 mL yang diajukan pemimpin praktikum untuk percobaan 1 (6 buah), percobaan 2 (3 buah) dan percobaan 3 (1 buah). Maka teknisi harus mencatat alat yang dikeluarkan pada form C3 dan memberikan alat tersebut pada pemimpin praktikum itu sebanyak :
- 1 buah
 - 5 buah
 - 6 buah
 - 10 buah
4. Terdapat daftar bahan kimia dengan rumus kimia NH_4Cl , FeCl_3 , HCl , dan NaOH . Maka urutan bahan kimia pada daftar tersebut menurut initial nama bahan dalam bahasa Inggrisnya adalah ...
- $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
 - $\text{NaCl} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
 - $\text{NaCl} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
 - $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{NaCl}$
5. Harga bahan kimia per kemasan terkecil yang ada di suplier adalah asam sulfat Rp 50.000/1L, feriklorida Rp 100.000/500 g, brom Rp 100.000 /250 mL dan kalium permanganat Rp 100.000/250 g. Jika suatu lab membutuhkan asam sulfat 2,5 L, feriklorida 1 kg, brom 250 mL, dan kalium permanganat 400 g, maka total dana yang akan dikeluarkan lab yang disetujui suplier adalah ...
- Rp 250.000
 - Rp 292.500
 - Rp 500.000
 - Rp 585.000
6. Kriteria alat neraca analitik ayun yang lebih tinggi dari neraca analitik digital yang tepat adalah...
- nilai pedagogik dan nilai reparasi
 - daya guna dan struktur
 - ketelitian dan bahan

D. bentuk dan kepraktisan

Kunci Jawaban evaluasi : 1. C 2. A 3. C 3. D 4. C 5. A

Formatif 1 dan 2

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. S | 6. S | 11. S |
| 2. S | 7. B | 12. B |
| 3. S | 8. S | 13. B |
| 4. B | 9. S | 14. B |
| 5. B | 10. B | 15. B |

Pedoman Penilaian

1. Evaluasi Hasil Belajar = Aspek Kognitif + Aspek Psikomotor + Aspek Sikap
2. Bobot Kognitif : Psikomotor : Sikap = 30% : 50% : 20%
3. Evaluasi kognitif diambil dari tes formatif 1 s.d. 6 ditambah evaluasi akhir
4. Evaluasi psikomotor diambil dari Tugas -tugas dengan menggunakan format sbb.

Berikan tanda (V) sesuai prestasi kerja siswa

No.	Kegiatan	Kualitas Kerja		
		Baik (nilai3)	Sedang (nilai 2)	Kurang (nilai 1)
9	Pengisian kartu dan daftar alat			
10	Pengisian kartu dan daftar zat			
Jumlah tanda (V)				
Juml V x bobot				
Jumlah Nilai Sikap Kerja				
Nilai pada skala 10				

5. Evaluasi sikap diambil dari Tugas 1 s.d. 6 dengan menggunakan format sbb.

Berikan tanda (V) sesuai sikap kerja siswa

No.	Kegiatan	Sikap Kerja		
		kesungguhan, kecermatan dan kehati-hatian		
		Baik (nilai3)	Sedang (nilai 2)	Kurang (nilai 1)
9	Pengisian kartu dan daftar alat			
10	Pengisian kartu dan daftar zat			
Jumlah tanda (V)				
Juml V x bobot				
Jumlah Nilai Prestasi Kerja				
Nilai pada skala 10				

6. Dalam aspek kognitif modul ini harus dikuasai $\geq 80\%$, dalam aspek psikomotor dan sikap 90%.
7. Skor jawaban benar pada tes formatif dan evaluasi adalah 1, jawaban salah 0.
8. Semua nilai kognitif, psikomotor dan afektif dikonveri ke skala 0-10
9. Nilai Prestasi Belajar (NPB) yaitu :

$$\text{NPB} = 0,3 (\text{Rata-rata nilai kognitif}) + 0,5 (\text{Rata-rata nilai psikomotor}) + 0,2 (\text{Rata-rata nilai sikap})$$

IV.PENUTUP

Untuk dapat mengikuti Modul selanjutnya minimal anda dapat menguasai Modul ini yaitu :

Aspek kognitif	: 80%
Aspek psikomotor	: 90%
Aspek sikap	: 90%

DAFTAR PUSTAKA

- Anna Poedjiadi. (1984). Buku Pedoman Praktikum dan Manual Alat Laboratorium Pendidikan Kimia. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Brown, Byron C. (2004). Environmental Health and Safety. Medical College of Georgia.
- Creedy, John. (1978). A Laboratory Manual for Schools and Colleges. London : Heinemann Education Books Limited.
- Curran, Gregory L. (2001). Science Help Online Chemistry. Fordham Preparatory School.
- Dana, Charles A. (2002). Science Facilities Standards. Texas Education Agency.
- Depdikbud. (1993). Buku Katalog Alat Laboratorium IPA untuk SMP dan SMA. Jakarta : Dikmenum.
- Djupripadmawinata, et al. (1981). Pengelolaan Laboratorium IPA-II (Lanjutan). Jakarta : P3G.
- Education Department. (1995). Science Laboratories. Physical and Biological Sciences Section Advisory Inspectorate.
- Grover, Fred and Wallace, Peter. (1979). Laboratory Organization and Management. London : Butterworths.
- Hernandez, Sonia, et al. (1999). Science Safety Handbook for California Public School. Sacramento : California Department of Education.
- Medical College of Georgia. (2001). Chemical Safety Guide for Laboratories. Environmental Health & Safety Division.
- Moh. Amien. (1984). Buku Pedoman Praktikum Dan Manual Laboratorium Pendidikan IPA Umum (General Science). Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sarosa Purwadi dan Tobing, R.L., eds. Moedjiadi et al. (1981). Pengelolaan Laboratorium IPA. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soendjojo Dirdjosoemarto dan Iswojo PIA. (1985). Pengelolaan Laboratorium IPA. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Stoner, James A.F. (1979). Management. London : Prentice hall International Inc.

