

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2: SISTEM ADMINISTRASI LABORATORIUM KIMIA

Capaian Pembelajaran Mata Kegiatan 2:
Memiliki pemahaman dan mampu menerapkan
Sistem Pengadministrasian Laboratorium Kimia

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kegiatan:

- 2.1 Mendeskripsikan dan menyusun pengadministrasian bangunan/ruang laboratorium kimia
- 2.2 Mendeskripsikan dan menyusun pengadministrasian fasilitas umum laboratorium kimia
- 2.3 Mendeskripsikan dan menyusun pengadministrasian peralatan dan bahan laboratorium kimia
- 2.4 Mendeskripsikan dan menyusun pengadministrasian Personel laboratorium kimia
- 2.5 Mendeskripsikan dan menyusun pengadministrasian Kegiatan laboratorium kimia

Pokok-Pokok Materi:

- 2.1 Administrasi bangunan/ruang laboratorium kimia
- 2.2 Administrasi fasilitas umum laboratorium kimia
- 2.3 Administrasi peralatan dan bahan laboratorium kimia
- 2.4 Administrasi personel laboratorium kimia
- 2.5 Adminitrasi kegiatan laboratorium kimia

Uraian Materi:

Sistem administrasi laboratorium kimia 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/industri/organisasi yang relatif mahal, sudah sewajarnya sistem pengadministrasiannya harus dikelola dengan penuh tanggung jawab.

Laboratorium kimia 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 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 personel/ketenagaan
- Format F : Agenda kegiatan lab

Dalam pembahasan pengadministrasian selanjutnya akan digunakan istilah *barang* untuk menyatakan benda yang merupakan fasilitas umum laboratorium 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 laboratorium cukup banyak, maka pengerjaan pengadministrasian harus dilakukan dengan menggunakan program aplikasi komputer. Biasanya ada *software* khusus yang dapat digunakan untuk menangani

sistem pengadministrasian laboratorium, seperti aplikasi *Microsoft Excel*, *Professional File*, atau Data base (Dbase).

2.1 Pengadministrasian Gedung/Ruang Laboratorium Kimia

Gedung atau ruangan-ruangan laboratorium kimia yang hendaknya diadministrasikan 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. Ruangan-ruangan tersebut di atas harus tercatat namanya, ukuran, dan kapasitasnya dalam Format A. Untuk keperluan pengembangan laboratorium, rambu-rambu tentang beberapa ukuran ruangan ditunjukkan pada Tabel-2.1 berikut:

Tabel-2.1
Ruangan Laboratorium Kimia dan Standar Ukurannya

Jenis Ruang Laboratorium Kimia	Ukuran Standar	
• 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		
• 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/LEMBAGA :	_____
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,

Teknisi/Laboran

(_____)

(_____)

(_____)

2.2 Pengadministrasian Fasilitas Umum Laboratorium Kimia

Fasilitas umum laboratoium 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 demonstrasi
- Instalasi air
- Barometer
- Meja tik/komputer

- 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
- 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

Bentuk format B1 dan Format B2 ditunjukkan sebagai berikut.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

FORMAT B1 KARTU BARANG LABORATORIUM								
<p>NAMA SEKOLAH : _____</p> <p>BIDANG KEAHLIAN : _____</p> <p>PROGRAM KEAHLIAN : _____</p>								
<p style="text-align: right;">Nomor Kartu : _____</p> <p style="text-align: right;">Golongan Barang : _____</p> <p style="text-align: right;">Nomor Induk : _____</p> <p>Spesifikasi</p> <p style="padding-left: 20px;">Nama Barang : _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Merk : _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Ukuran : _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Pabrik : _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Kode Barang : _____</p> <p style="text-align: center; padding-top: 10px;">Lokasi Penyimpanan : _____</p>								
Tanggal	Keadaan						Paraf petugas	Keterangan
	Masuk		Keluar		Persediaan			
	Baik	Rusak	Baik	Rusak	Baik	Rusak		

FORMAT B2
DAFTAR BARANG LABORATORIUM

NAMA SEKOLAH : _____

BIDANG KEAHLIAN : _____

PROGRAM KEAHLIAN : _____

No. Urut	No. Induk	No. Kode	Nama Barang	Spesifikasi			Jumlah		Keterangan
				Merk	Ukuran	Pabrik	Baik	Rusak	

.....,

Mengetahui
Kepala Sekolah,

Kepala _____

Teknisi/Laboran

(_____) (_____) (_____)

Format B3 disebut Daftar Penerimaan/Pengeluaran Barang. Bagi yang bekerja di sekolah barang-barang yang diterima di koordinir oleh Wakil Kepala Sekolah Bidang Sarana. Pada waktu penerimaan sudah disertai daftar barang atau faktur barang. Karena itu tidak perlu lagi menggunakan Format B3 sebagai penerimaan. Langsung saja daftar tersebut didokumentasikan ke dalam file khusus dan klasifikasikan berdasarkan sumber pendanaannya. Format B3 bagi petugas hanya berfungsi sebagai daftar pengeluaran barang yang didistribusikan ke masing-masing

laboratorium sesuai dengan usulannya yang tertuang dalam Format B4. Format B3 bagi teknisi yang bekerja di lab berfungsi sebagai alat penerimaan barang atau alat pengeluaran/peminjaman yang sifatnya tentatif. Bentuk format B3 dapat dilihat seperti berikut.

FORMAT B3 DAFTAR PENERIMAAN / PENGELUARAN BARANG LABORATORIUM									
NAMA SEKOLAH : _____ BIDANG KEAHLIAN : _____ PROGRAM KEAHLIAN : _____									
No. Urut	No. Induk	No. Kode	Nama Barang	Spesifikasi			Jumlah		Keterangan
				Merk	Ukuran	Pabrik	Baik	Rusak	

.....,

Yang menyerahkan,
(Sebagai)

Penerima,
(Sebagai)

(_____)

(_____)

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/laboran. 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,

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 keperangkatan 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

teknisi atau laboran secara manual. Akan tetapi sebaiknya dizaman teknologi modern ini pembuatan kartu alat dilakukan secara komputerisasi (penyusunan database) dengan melatih tenaga teknisi 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.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

FORMAT C1 KARTU ALAT LABORATORIUM								
<p style="text-align: center;"> NAMA SEKOLAH : _____ BIDANG KEAHLIAN : _____ PROGRAM KEAHLIAN : _____ </p>								
<p style="text-align: right;"> Nomor Kartu : _____ Golongan Alat : _____ Nomor Induk : _____ </p> <p> Spesifikasi Nama Alat : _____ Merk : _____ Ukuran : _____ Pabrik : _____ Kode Alat : _____ </p> <p style="text-align: center;"> Lokasi Penyimpanan : _____ </p>								
Tanggal	Keadaan						Paraf petugas	Keterangan
	Masuk		Keluar		Persediaan			
	Baik	Rusak	Baik	Rusak	Baik	Rusak		

Daftar alat dengan Format C2 berfungsi untuk membuat rekapitulasi semua alat yang ada pada kartu alat. Informasi-informasi yang harus terliput dalam format ini adalah *nomor urut, nomor induk (nomor yang sesuai pada kartu alat), nomor kode (nomor yang diambil dari katalog), nama alat, spesifikasi (merk, ukuran, pabrik) dan jumlah*. Daftar alat 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 disefisiensi (tidak efisien) dalam pengadaan alat baru. Bentuk format C-2 ditunjukkan sebagai berikut :

FORMAT C2 DAFTAR ALAT LABORATORIUM									
NAMA SEKOLAH : _____ BIDANG KEAHLIAN : _____ PROGRAM KEAHLIAN : _____									
No. Urut	No. Induk	No. Kode	Nama Alat	Spesifikasi			Jumlah		Keterangan
				Merk	Ukuran	Pabrik	Baik	Rusak	

.....,

Mengetahui
Kepala Sekolah,

Kepala Lab

Teknisi/Laboran,

(_____) (_____) (_____)

Format C3 disebut **daftar Penerimaan / Pengeluaran alat**. Daftar ini berfungsi untuk mencatat alat yang diterima pada saat pemesanan atau mengeluarkan alat ke masing-masing laboratorium. Di samping itu, format C3 dapat pula digunakan oleh masing-masing lab untuk mencatat alat yang dikeluarkan atau yang dikembalikan oleh peserta praktikum/pengguna lab. Informasi yang tercantum dalam format C3 ini meliputi : *nomor urut, nomor induk dan nomor kode alat, nama alat, spesifikasi alat (merk, ukuran, dan pabrik), jumlah alat yang diterima / dikeluarkan, dan keterangan*. Kolom keterangan dapat diisi oleh nama peminjam alat. Jika peminjam mengembalikan alat tersebut, maka data peminjaman segera dicoret, diparaf dan dibubuhi tanggal pengembalian. Selanjutnya jenis dan jumlah alat (jika ada sisa) yang dikembalikan dicatat kembali pada kartu dan daftar alat. Bentuk format C3 ditunjukkan seperti di bawah ini.

FORMAT C3 DAFTAR PENERIMAAN / PENGELUARAN ALAT LABORATORIUM									
<p>NAMA SEKOLAH : _____</p> <p>BIDANG KEAHLIAN : _____</p> <p>PROGRAM KEAHLIAN : _____</p>									
No. Urut	No. Induk	No. Kode	Nama Alat	Spesifikasi			Jumlah		Keterangan
				Merk	Ukuran	Pabrik	Baik	Rusak	

.....,

Yang menyerahkan,
(Sebagai)

Penerima,
(Sebagai)

(_____)

(_____)

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.

Bentuk format C-4, Format C5 dan Format C6 ditunjukkan berikut ini.

FORMAT C4
DAFTAR USULAN PERBAIKAN / PENGADAAN
ALAT LABORATORIUM

NAMA SEKOLAH : _____
BIDANG KEAHLIAN : _____
PROGRAM KEAHLIAN : _____

No. Urut	No. Induk	No. Kode	Nama Alat	Spesifikasi			Jumlah	Harga Satuan /Kemasan (Rp)	Harga Total (Rp)
				Merk	Ukuran	Pabrik			

.....,

Mengetahui
Kepala Sekolah, Kepala Lab, Teknisi/Laboran

(_____) (_____) (_____)

FORMAT C5
DAFTAR USULAN PERBAIKAN / PENGADAAN
ALAT DARI MATA PRAKTIKUM

NAMA SEKOLAH : _____
BIDANG KEAHLIAN : _____
PROGRAM KEAHLIAN : _____

MATA PRAKTIKUM : _____

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Percobaan										Jumlah Alat (KB)	Jumlah Alat (AD)	Jumlah Alat (KR)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				

KB = Kebutuhan, AD = Ada, KR = Kurang

.....,

Penanggung Jawab Mata Praktikum,

(_____)

FORMAT C6
DAFTAR USULAN PERBAIKAN / PENGADAAN
ALAT DARI TIAP LABORATORIUM

NAMA SEKOLAH : _____
BIDANG KEAHLIAN : _____
PROGRAM KEAHLIAN : _____

LABORATORIUM : _____

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Mata Praktikum							Jumlah Alat (KB)	Jumlah Alat (AD)	Jumlah Alat (KR)
			1	2	3	4	5	6	7			

KB = Kebutuhan, AD = Ada, KR = Kurang

....., 200 ..

Kepala Lab,

(_____)

Pengadministrasian Zat di laboratorium

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.

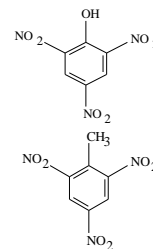
Zat reaktif :

Zat piroforik

- Fosfor, 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, H₃PO₄
- Asam sulfat encer, H₂SO₄, dll.

Asam mineral oksidator

- Asam florida, HF
- Asam nitrat, HNO₃
- Asam sulfat pekat, H₂SO₄
- Asam kromat, H₂CrO₄, dll.

Asam organik

- Asam asetat, CH₃COOH
- Asam formiat, HCOOH
- Asam benzoat, C₆H₅COOH, dll.

Basa

- Amonium hidroksida, NH₄OH
- Natrium hidroksida, NaOH
- Kalium hidroksida, KOH, dll.

Zat flammable dan combustible :

- Asetaldehid, CH₃COH
- Aseton, CH₃COCH₃
- Heksana, C₆H₁₄
- Toluena, C₆H₅CH₃
- Ksilena, C₆H₄(CH₃)₂
- Etanol, C₂H₅OH, dll.

Oksidator :

- Kalium permanganat, KMnO₄
- Hidrogen peroksida, H₂O₂
- Feri klorida, FeCl₃
- Natrium nitrat, NaNO₃, dll

Zat beracun (toxic) :

- Kloroform, CHCl₃
- Karbontetraklorida, CCl₄
- Benzen, C₆H₆
- 2-Butanol, C₄H₉OH
- Timbal kromat, PbCrO₄, dll.

Zat sensitif cahaya :

- Merkuri klorida, HgCl_2
- Natrium iodida, NaI
- Kalium ferrosianida, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 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-2.2 Daftar Zat (Bahan Kimia)

Nama Bahan Kimia	Rumus Kimia	Ujud
• Ethanol 96% / Etanol 96 %	C_2H_5OH	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	$Na_2SO_3 \cdot 10H_2O$	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	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	Padat
• Potassium permanganate / Kalium permanganat	$KMnO_4$	Padat
• Glucose / Glukosa	$C_6H_{12}O_6$	Padat
• Hydrogen peroxide / Hidrogen peroksida	H_2O_2	Cair
• Carbon disulphide / Karbon disulfida	CS_2	Cair
• Iro(III) chloride / Besi(III) klorida	$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	Padat

Bentuk format D1 ditunjukkan sebagai berikut.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FORMAT D1 KARTU ZAT DI LABORATORIUM								
<p style="margin: 0;"> NAMA SEKOLAH : _____ BIDANG KEAHLIAN : _____ PROGRAM KEAHLIAN : _____ </p>								
<p style="text-align: right; margin: 0;"> Nomor Kartu : _____ Golongan Zat : _____ Nomor Induk : _____ </p> <p style="margin: 0;"> Spesifikasi Nama Zat : _____ Rumus Kimia : _____ Mr : _____ Kemurnian : _____ Konsentrasi : _____ BJ : _____ Ujud : _____ Warna : _____ Pabrik : _____ Kode Zat : _____ </p> <p style="margin: 0; text-align: center;"> Lokasi Penyimpanan : _____ </p>								
Tanggal	Keadaan						Paraf petugas	Keterangan
	Masuk		Keluar		Persediaan			
	Baik	Rusak	Baik	Rusak	Baik	Rusak		

Jika pengadministrasian zat pada Kartu Zat (Form D1) telah selesai, maka pekerjaan selanjutnya adalah mengisi Daftar Zat (Form D2). Pada Form D2 tercantum spesifik 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 ketidaktepatan dalam pengadaan zat baru. Bentuk format D-2 ditunjukkan sebagai berikut :

FORMAT D2 DAFTAR ZAT DI LABORATORIUM										
<p>NAMA SEKOLAH : _____</p> <p>BIDANG KEAHLIAN : _____</p> <p>PROGRAM KEAHLIAN : _____</p>										
No. Urut	No. Induk	No. Kode	Nama Zat	Rumus Kimia	Spesifikasi			Jumlah		Keterangan
					pa	teknis	Ujud	Baik	Rusak	

.....,

Mengetahui Kepala Sekolah, Kepala Lab Teknisi/Laboran,

(_____) (_____) (_____)

Format D3 disebut **daftar Penerimaan / Pengeluaran zat**. Daftar ini berfungsi untuk mencatat zat yang diterima pada saat pemesanan atau mengeluarkan zat ke masing-masing laboratorium. Di samping itu, format D3 dapat pula digunakan oleh masing-masing lab untuk mencatat alat yang dikeluarkan atau yang dikembalikan oleh peserta praktikum/pengguna lab. Informasi yang tercantum dalam format D3 ini meliputi : *nomor urut, nomor induk dan nomor kode zat, nama zat, spesifikasi alat (pa, tek, dan ujud), jumlah zat yang diterima / dikeluarkan, dan keterangan*. Kolom keterangan dapat diisi oleh nama peminjam barang/alat/bahan. Bentuk format D3 ditunjukkan seperti di bawah ini.

FORMAT D3 DAFTAR PENERIMAAN / PENGELUARAN ZAT DI LABORATORIUM										
<p>NAMA SEKOLAH : _____</p> <p>BIDANG KEAHLIAN : _____</p> <p>PROGRAM KEAHLIAN : _____</p>										
No. Urut	No. Induk	No. Kode	Nama Zat	Rumus Kimia	Spesifikasi			Jumlah		Keterangan
					pa	teknis	Ujud	Baik	Rusak	

Yang menyerahkan,
 (Sebagai)

.....,,,,
 Penerima,
 (Sebagai)

(_____)

(_____)

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.

FORMAT D4 DAFTAR PENGADAAN ZAT DI LABORATORIUM										
NAMA SEKOLAH : _____ BIDANG KEAHLIAN : _____ PROGRAM KEAHLIAN : _____										
No. Urut	No. Induk	No. Kode	Nama Zat	Rumus Kimia	Spesifikasi			Jumlah	Harga Satuan/ Kemasan (Rp)	Harga Total (Rp)
					pa	tek	ujud			

.....,

Mengetahui
 Kepala Sekolah, Kepala Lab, Teknisi/Laboran,
 (_____) (_____) (_____)

**FORMAT D5
DAFTAR PENGADAAN
ZAT DARI MATA PRAKTIKUM**

NAMA SEKOLAH : _____
BIDANG KEAHLIAN : _____
PROGRAM KEAHLIAN : _____

MATA PRAKTIKUM : _____

No.	Nama Zat	Spesifikasi	Percobaan										Jumlah Alat (KB)	Jumlah Alat (AD)	Jumlah Alat (KR)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				

KB = Kebutuhan, AD = Ada, KR = Kurang

.....,

Penanggung Jawab Mata Praktikum
 (_____)

**FORMAT D6
DAFTAR PENGADAAN
ZAT DARI TIAP LABORATORIUM**

NAMA SEKOLAH : _____
BIDANG KEAHLIAN : _____
PROGRAM KEAHLIAN : _____

LABORATORIUM : _____

No.	Nama Zat	Spesifikasi	Mata Praktikum							Jumlah Alat (KB)	Jumlah Alat (AD)	Jumlah Alat (KR)
			1	2	3	4	5	6	7			

KB = Kebutuhan, AD = Ada, KR = Kurang

.....,

Kepala Lab,
 (_____)

2.4 Pengadministrasian Personel Laboratorium Kimia

Personel/ketenagaan yang terlibat dalam pengelolaan laboratorium terdiri dari :

- Kepala laboratorium
- Penanggungjawab praktikum/pengujian
- Asisten penanggungjawab praktikum/pengujian
- Teknisi
- Laboran
- Peserta didik (pendidikan)

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								
<p>NAMA SEKOLAH : _____</p> <p>BIDANG KEAHLIAN : _____</p> <p>PROGRAM KEAHLIAN : _____</p>								
Nama Lab	Nama	Jabatan	Keadaan yang ada			Keadaan Seharusnya		Rincian Tugas
			Jml	Gol. Kepeg.	Pend.	Jml.	Pend.	

.....,200..

Mengetahui

Kepala Sekolah

Kepala Lab,

Teknisi/Laboran

(_____)

(_____)

(_____)

2.5 Pengadministrasian Kegiatan Laboratorium Kimia

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	Pengguna lab		Pembimb. prak.	Paraf Pembim..	Keterangan
		Kegiatan	Status Peserta	Jml peserta			

.....,

Mengetahui
Kepala Sekolah, Kepala Lab, Teknisi/Laboran

(_____) (_____) (_____)

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 literatur 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 6.000.000 sedangkan jenis pH-meter yang ada di perusahaan B adalah Rp 7.000.000. Jika kita menghitung harga pH-meter dengan kualitas seperti di perusahaan B berdasarkan harga dari perusahaan A, yaitu $36/29 \times \text{Rp } 6.000.000 = \text{Rp } 7.448.275$. Maka pH-meter dengan nilai alat (36) jika dibeli dari perusahaan A harganya akan mencapai Rp 7.448.275. 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.