

MANAJEMEN OPERASIONAL LABORATORIUM

Oleh: Suyanta

I. PENDAHULUAN

Manajemen laboratorium (*laboratory management*) adalah usaha untuk mengelola laboratorium. Suatu laboratorium dapat dikelola dengan baik sangat ditentukan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Beberapa alat-alat laboratorium yang canggih, dengan staf profesional yang terampil belum tentu dapat berfungsi dengan baik, jika tidak didukung oleh adanya manajemen laboratorium yang baik. Oleh karena itu manajemen laboratorium adalah suatu bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan laboratorium sehari-hari.

Pengelolaan laboratorium akan berjalan dengan lebih efektif bilamana dalam struktur organisasi laboratorium didukung oleh *Board of Management* yang berfungsi sebagai pengarah dan penasehat. *Board of Management* terdiri atas para senior/profesor yang mempunyai kompetensi dengan kegiatan laboratorium yang bersangkutan.

II. MANAJEMEN OPERASIONAL LABORATORIUM

Untuk mengelola laboratorium yang baik harus dipahami perangkat-perangkat manajemen laboratorium, yaitu:

1. Tata ruang
2. Alat yang baik dan terkalibrasi
3. Infrastruktur
4. Administrasi laboratorium
5. Organisasi laboratorium
6. Fasilitas pendanaan
7. Inventarisasi dan keamanan
8. Pengamanan laboratorium
9. Disiplin yang tinggi
10. Keterampilan SDM
11. Peraturan dasar
12. Penanganan masalah umum
13. Jenis-jenis pekerjaan.

Semua perangkat-perangkat tersebut di atas, jika dikelola secara optimal akan mendukung terwujudnya penerapan manajemen laboratorium yang baik. Dengan demikian manajemen laboratorium dapat dipahami sebagai suatu tindakan pengelolaan yang kompleks dan terarah,

sejak dari perencanaan tata ruang sampai dengan perencanaan semua perangkat penunjang lainnya. Dengan demikian sebagai pusat aktivitasnya adalah tata ruang (lihat Lampiran 1).

III. RINCIAN KEGIATAN MASING-MASING PERANGKAT

1. Tata Ruang

Laboratorium harus ditata sedemikian rupa hingga dapat berfungsi dengan baik. Tata ruang yang sempurna, harus dimulai sejak perencanaan gedung sampai pada pelaksanaan pembangunan.

Tata ruang yang baik mempunyai:

- a. pintu masuk (*in*)
- b. pintu keluar (*out*)
- c. pintu darurat (*emergency-exit*)
- d. ruang persiapan (*preparation-room*)
- e. ruang peralatan (*equipment-room*)
- f. ruang penangas (*fume-hood*)
- g. ruang penyimpanan (*storage - room*)
- h. ruang staf (*staff-room*)
- i. ruang teknisi (*technician-room*)
- j. ruang bekerja (*activity-room*)
- k. ruang istirahat/ibadah
- l. ruang prasarana kebersihan
- m. ruang toilet
- n. lemari praktikan (*locker*)
- o. lemari gelas (*glass-rack*)
- p. lemari alat-alat optik (*opticals-rack*)
- q. pintu jendela diberi kawat kasa, agar serangga dan burung tidak dapat masuk.
- r. fan (untuk *dehumidifier*)
- s. ruang ber-AC untuk alat-alat yang memerlukan persyaratan tertentu.

2. Alat yang Berfungsi dan Terkalibrasi

Pengenalan terhadap peralatan laboratorium merupakan kewajiban bagi setiap petugas laboratorium, terutama mereka yang akan mengoperasikan peralatan tersebut. Setiap alat yang akan dioperasikan itu harus benar-benar dalam kondisi:

- a. siap untuk dipakai (*ready for use*)
- b. bersih
- c. berfungsi dengan baik

d. terkalibrasi

Peralatan yang ada juga harus disertai dengan buku petunjuk pengoperasian (*manual-operation*). Hal ini untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan, dimana buku manual merupakan acuan untuk perbaikan seperlunya. Teknisi laboratorium yang ada harus senantiasa berada di tempat, karena setiap kali peralatan dioperasikan ada kemungkinan alat tidak berfungsi dengan baik. Beberapa peralatan yang dimiliki harus disusun secara teratur pada tempat tertentu, berupa rak atau meja yang disediakan. Peralatan digunakan untuk melakukan suatu kegiatan pendidikan, penelitian, pelayanan masyarakat atau studi tertentu. Karenanya alat-alat ini harus selalu siap pakai, agar sewaktu-waktu dapat digunakan.

Peralatan laboratorium sebaiknya dikelompokkan berdasarkan penggunaannya. Setelah selesai digunakan, harus segera dibersihkan kembali dan disusun seperti semula. Semua alat-alat ini sebaiknya diberi penutup (*cover*) misalnya plastik transparan, terutama bagi alat-alat yang memang memerlukannya. Alat-alat yang tidak ada penutupnya akan cepat berdebu, kotor dan akhirnya dapat merusak alat yang bersangkutan.

a. Alat-alat gelas (Glassware)

Alat-alat gelas harus dalam keadaan bersih, apalagi peralatan gelas yang sering dipakai. Untuk alat-alat gelas yang memerlukan sterilisasi, sebaiknya disterilisasi sebelum dipakai. Semua alat-alat gelas ini seharusnya disimpan pada lemari khusus.

b. Bahan-bahan kimia

Untuk bahan-bahan kimia yang bersifat asam dan alkalis, sebaiknya ditempatkan pada ruang/kamar *fume* (untuk mengeluarkan gas-gas yang mungkin timbul). Demikian juga untuk bahan-bahan yang mudah menguap. Ruang *fume* perlu dilengkapi fan, agar udara/uap yang ada dapat terhembus keluar. Bahan-bahan kimia yang ditempatkan dalam botol berwarna coklat/gelap, tidak boleh langsung terkena sinar matahari dan sebaiknya ditempatkan pada lemari khusus.

c. Alat-alat optik

Alat-alat optik seperti mikroskop harus disimpan pada tempat yang kering dan tidak lembab. Kelembaban yang tinggi akan menyebabkan lensa berjamur. Jamur ini yang menyebabkan kerusakan mikroskop. Sebagai tindakan pencegahan, mikroskop harus ditempatkan dalam kotak yang dilengkapi dengan *silica-gel*, dan dalam kondisi yang bersih. Mikroskop harus disimpan di dalam lemari khusus yang kelembabannya terkendali. Lemari tersebut biasanya diberi lampu pijar 15-20 watt, agar ruang selalu panas sehingga dapat mengurangi kelembaban udara (*dehumidifier-air*). Alat-alat optik lainnya seperti lensa pembesar (*loupe*), alat kamera, *microphoto-camera*,

digital camera, juga dapat ditempatkan pada lemari khusus yang tidak lembab atau dalam alat *desiccator*.

3. Infrastruktur Laboratorium

Infrastruktur laboratorium ini meliputi:

a. Sarana Utama

Mencakup bahasan tentang lokasi laboratorium, konstruksi laboratorium dan sarana lain, termasuk pintu utama, pintu darurat, jenis meja kerja/pelataran, jenis atap, jenis dinding, jenis lantai, jenis pintu, jenis lampu yang dipakai, kamar penangas, jenis pembuangan limbah, jenis ventilasi, jenis AC, jenis tempat penyimpanan, jenis lemari bahan kimia, jenis alat optik, jenis timbangan dan instrumen yang lain, kondisi laboratorium, dan sebagainya.

b. Sarana Pendukung

Mencakup bahasan tentang ketersediaan energi listrik, gas, air, alat komunikasi, dan pendukung keselamatan kerja seperti pemadam kebakaran, hidran dsb.

4. Administrasi Laboratorium

Administrasi laboratorium meliputi segala kegiatan administrasi yang ada di laboratorium, yang antara lain terdiri atas:

- a. Inventarisasi peralatan laboratorium
- b. Daftar kebutuhan alat baru, alat tambahan, alat yang rusak, alat yang dipinjam/dikembalikan (lihat daftar form 1,2,3,4 dst, pada makalah Administrasi Laboratorium)
- c. Surat masuk dan surat keluar
- d. Daftar pemakai laboratorium, sesuai dengan jadwal kegiatan praktikum/ penelitian
- e. Daftar inventarisasi bahan kimia dan non-kimia, bahan gelas dan sebagainya
- f. Daftar inventarisasi alat-alat meubelair (kursi, meja, bangku, lemari dsb.)
- g. Sistem evaluasi dan pelaporan

Untuk kelancaran administrasi yang baik, seyogyanya tiap laboratorium memberikan pelaporan kepada atasannya (misalnya kepada PDII, Ketua Program Studi maupun Dekan). Evaluasi dan Pelaporan kegiatan masing-masing laboratorium dapat dilakukan bersama dengan pimpinan Fakultas, setiap semester atau sekali dalam setahun, tergantung pada kesiapan yang ada agar semua kegiatan laboratorium dapat dipantau dan sekaligus dapat digunakan untuk perencanaan laboratorium (misalnya penambahan alat-alat baru, rencana pembiayaan/dana laboratorium yang diperlukan, perbaikan sarana & prasarana yang ada, dsb).

Kegiatan administrasi ini adalah merupakan kegiatan rutin yang berkesinambungan, karenanya perlu dipersiapkan dan dilaksanakan secara berkala dengan baik dan teratur.

5. Inventarisasi dan Keamanan Laboratorium

Kegiatan inventarisasi dan keamanan laboratorium meliputi:

- a. Semua kegiatan inventarisasi harus memuat sumber dana darimana alat-alat ini diperoleh/dibeli. Misalnya: dari DIP tahun 2004, ADB Project, Pemerintah Jepang (JICA), Proyek Hibah Kompetisi SP4; A1: A2; A3: dan B.
- b. Keamanan/*security* peralatan laboratorium ditujukan agar peralatan laboratorium tersebut harus tetap berada di laboratorium. Jika peralatan dipinjam harus ada jaminan dari si peminjam. Jika hilang atau dicuri, harus dilaporkan kepada kepala laboratorium. Perlu diingat bahwa semua barang dan peralatan laboratorium yang ada adalah milik negara, jadi tidak boleh ada yang hilang.

Tujuan yang ingin dicapai dari inventarisasi dan keamanan adalah:

- (1) mencegah kehilangan dan penyalahgunaan
- (2) mengurangi biaya-biaya operasional
- (3) meningkatkan proses pekerjaan dan hasilnya
- (4) meningkatkan kualitas kerja
- (5) mengurangi resiko kehilangan
- (6) mencegah pemakaian yang berlebihan
- (7) meningkatkan kerjasama.

Berikut ini diberikan beberapa petunjuk umum pengamanan laboratorium, agar setiap laboran/pekerja/asisten dapat bekerja dengan aman.

Prinsip Umum Pengamanan Laboratorium

a. Tanggung jawab

Kepala Laboratorium, anggota laboratorium termasuk asisten bertanggung jawab penuh terhadap segala kecelakaan yang mungkin timbul. Karenanya Kepala Laboratorium seharusnya dijabat oleh orang yang kompeten dibidangnya, termasuk juga teknisi dan laborannya.

b. Kerapian

Semua koridor, jalan keluar dan alat pemadam api harus bebas dari hambatan seperti botol-botol, dan kotak-kotak. Lantai harus bersih dan bebas minyak, air dan material lain yang mungkin menyebabkan lantai licin. Semua alat-alat dan *reagensia* bahan kimia yang telah digunakan harus dikembalikan ketempat semula seperti sebelum digunakan.

c. Kebersihan

Kebersihan dalam laboratorium menjadi tanggung jawab bersama pengguna laboratorium.

d. Konsentrasi terhadap pekerjaan

Setiap pengguna laboratorium harus memiliki konsentrasi penuh terhadap pekerjaannya masing-masing, tidak boleh mengganggu pekerjaan orang lain, dan tidak boleh meninggalkan percobaan yang memerlukan perhatian penuh.

e. Pertolongan pertama (*First - Aid*)

Semua kecelakaan bagaimanapun ringannya, harus ditangani di tempat dengan memberikan pertolongan pertama. Misalnya, bila mata terpercik harus segera dialiri air dalam jumlah yang banyak. Jika tidak bisa, segera panggil dokter. Jadi setiap laboratorium harus memiliki kotak P3K, dan harus selalu dikontrol isinya.

f. Pakaian

Saat bekerja di laboratorium dilarang memakai baju longgar, kancing terbuka, berlempang panjang, kalung teruntai, anting besar dan lain-lain yang mungkin dapat tersangkut oleh mesin, ketika bekerja dengan mesin-mesin yang bergerak. Selain pakaian, rambut harus diikat rapi agar terhindar dari mesin-mesin yang bergerak.

g. Berlari di Laboratorium

Tidak dibenarkan berlari di laboratorium atau di koridor, berjalanlah di tengah koridor untuk menghindari tabrakan dengan orang lain dari pintu yang hendak masuk/keluar.

h. Pintu-pintu

Pintu-pintu harus dilengkapi dengan jendela pengintip untuk mencegah terjadinya kecelakaan (misalnya: kebakaran).

i. Alat-alat

Alat-alat seharusnya ditempatkan di tengah meja, agar alat-alat tersebut tidak jatuh kelantai. Selain itu, peralatan sebaiknya juga ditempatkan dekat dengan sumber listrik, jika memang peralatan tersebut memerlukan listrik. Demikian juga untuk alat-alat yang menggunakan air ataupun gas sebagai sarana pendukung.

Penanganan alat-alat

a. Alat-alat kaca/gelas

Bekerja dengan alat-alat kaca perlu berhati-hati sekali. Gelas *beaker*, *flask*, *test tube*, *erlenmeyer*, dan sebagainya; sebelum dipanaskan harus benar-benar diteliti, misalnya apakah

gelas tersebut retak/tidak retak, rusak/sumbing. Bila terdapat gejala seperti ini, barang-barang tersebut sebaiknya tidak dipakai.

b. Mematahkan pipa kaca/batangan kaca

Jika hendak memotong pipa kaca harus menggunakan sarung tangan. Pada bekas pecahan pipa kaca, permukaannya dilicinkan dengan api lalu diberi pelumas/gemuk silikon, kemudian masukkan ke sumbat gabus/karet.

c. Mencabut pipa kaca

Mencabut pipa kaca dari gabus dan sumbat harus dilakukan dengan hati-hati. Bila sukar mencabutnya, potong dan belah gabus itu. Untuk memperlonggar, lebih baik digunakan pelubang gabus yang ukurannya telah cocok, kemudian licinkan dengan meminyakinya dan kemudian putar perlahan-lahan melalui sumbat. Cara ini juga digunakan untuk memasukkan pipa kaca kedalam sumbat.

Jangan gunakan alat-alat kaca yang sumbing atau retak. Sebelum dibuang sebaiknya dicuci lebih dahulu untuk memastikan kerusakan.

d. Label

Semua bejana seperti botol, *flask*, *test tube* dan lain-lain seharusnya diberi label yang jelas. Jika tidak jelas, lakukan pengetesan isi bejana yang belum diketahui secara pasti dengan hati-hati secara terpisah, kemudian dibuang melalui cara yang sesuai dengan jenis zat kimia tersebut. Biasakanlah menulis tanggal, nama orang yang membuat, konsentrasi, nama dan bahayanya dari zat-zat kimia yang ada dalam bejana.

e. Suplai gas

Tabung-tabung gas harus ditangani dengan hati-hati walaupun berisi atau kosong. Penyimpanan sebaiknya di tempat yang sejuk dan terhindar dari tempat yang panas. Kran gas harus selalu tertutup jika tidak dipakai, demikian juga dengan kran pengatur (*regulator*). Alat-alat yang berhubungan dengan tabung gas harus memakai "*Safety Use*" (alat pengaman jika terjadi tekanan yang kuat). Saat ini sudah beredar banyak jenis pengaman seperti selang anti bocor dan lain-lain.

Sediaan gas untuk alat-alat pembakar harus dimatikan pada kran utama yang ada di meja kerja, tidak hanya pada kran, tapi juga pada alat yang dipakai. Kran untuk masing-masing laboratorium harus dipasang di luar laboratorium, pada tempat yang mudah dicapai dan diberi label yang jelas serta diwarnai dengan warna yang spesifik.

f. Penggunaan pipet

Gunakan pipet yang dilengkapi pompa pengisap (*pipet pump*), jangan menggunakan mulut!. Ketika memasukkan pipet kedalam pompa pengisap harus dilakukan dengan hati-hati supaya pipet tidak pecah dan pompa pengisap tidak rusak. Jangan sampai ada cairan yang masuk ke pompa pengisap, karena akan merusak pompa tersebut.

g. Melepaskan tutup kaca yang kencang (seret),

Melepaskan tutup kaca yang kencang (seret) dengan cara mengetok berganti-ganti sisi tutup botol yang ketat tersebut, dengan sepotong kayu, sambil menekannya dengan ibu jari pada sisi yang berlainan/berlawanan dengan ketokan. Jangan mencoba untuk membuka tutup botol secara paksa, lebih-lebih jika isinya berbahaya atau mudah meledak. Di bawah pengawasan Kepala Laboratorium, panaskanlah leher botol dengan air panas secara perlahan-lahan, lalu coba membukanya. Jika gagal juga goreslah sekeliling leher botol dengan alat pemotong kaca untuk dipatahkan. Lalu pindahkan isi botol ke dalam botol yang baru.

h. Kebakaran

Untuk menanggulangi bahaya kebakaran, perlu diketahui klasifikasi bahan dan alat pemadam kebakaran yang sesuai. Secara umum bahan yang mudah terbakar dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kelas Kebakaran (<i>fire-class</i>)	Bahan mudah terbakar (<i>Buming materials</i>)
Kelas "A"	Kertas, kayu, tekstil, plastik, bahan-bahan pabrik, atau campuran lainnya.
Kelas "B"	Larutan yang mudah terbakar
Kelas "C"	Gas yang mudah terbakar
Kelas "E"	Alat-alat listrik

Bahan-bahan yang lain, jika terbakar sulit untuk diklasifikasikan, karena berubah dari padat menjadi cair atau dari cair menjadi gas, pada temperatur yang tinggi. Perlu diingat bahwa "jiwa Anda lebih berharga dari pada peralatan/bangunan yang ada", sebab itu peralatan pemadam kebakaran yang sesuai dengan tipe atau kelas kebakaran haruslah tersedia di laboratorium.

Jenis Alat Pemadam Kebakaran:

Typpe	Kelas Kebakaran	Warna Tabung
Air	A, B, C	Merah
Busa (<i>foam</i>)	A, B	Crème
Tepung (<i>powder</i>)	A, B, C, E	Biru
Halon (<i>Halogen</i>)	A, B, C, E	Hijau
Carbondioxida (CO ₂)	A, B, C, E	Hitam
Pasir dalam ember	A, B	-

6. Organisasi Laboratorium

Organisasi laboratorium meliputi struktur organisasi, deskripsi pekerjaan, serta susunan personalia yang mengelola laboratorium tersebut. Penanggung jawab tertinggi organisasi di dalam laboratorium adalah Kepala Laboratorium. Kepala Laboratorium bertanggung jawab terhadap semua kegiatan yang dilakukan dan juga bertanggung jawab terhadap seluruh peralatan yang ada. Para anggota laboratorium yang berada di bawah Kepala Laboratorium juga harus sepenuhnya bertanggung jawab terhadap semua pekerjaan yang dibebankan padanya. Untuk mengantisipasi dan menangani kerusakan peralatan diperlukan teknisi yang memadai.

7. Fasilitas Pendanaan

Ketersediaan dana sangat diperlukan dalam operasional laboratorium. Tanpa adanya dana yang cukup, kegiatan laboratorium akan berjalan tersendat-sendat, bahkan mungkin tidak dapat beroperasi dengan baik. Dana dapat diperoleh dari, antara lain:

- a. SPP
- b. Anggaran rutin/DIP
- c. Institusi lain, misalnya kerjasama dalam bidang penelitian atau pengembangan bidang lainnya
- d. Dana dari badan-badan Internasional, misalnya JICA, ADB loan projects, dsb
- e. Dana Operasional melalui Hibah kompetisi A1; A2; A3 atau B
- e. Dana-dana lainnya, yang bersumber dari luar Universitas/Institut

Kegigihan pimpinan institusi memperjuangkan ketersediaan dana sangatlah penting, namun yang tidak kalah pentingnya ialah kemampuan untuk mengusahakan dana sendiri, misalnya: melalui kegiatan penelitian, kegiatan tugas akhir/thesis mahasiswa, kegiatan layanan masyarakat, dan sebagainya. Jika anggaran rutin tidak ada, maka kegiatan operasional laboratorium tidak akan tercapai dengan baik.

8. Disiplin Yang Tinggi

Pengelola laboratorium harus menerapkan disiplin yang tinggi pada seluruh pengguna laboratorium (mahasiswa, asisten, laboran/teknisi) agar terwujud efisiensi kerja yang tinggi. Kedisiplinan sangat dipengaruhi oleh pola kebiasaan dan perilaku dari manusia itu sendiri. Oleh sebab itu setiap pengguna laboratorium harus menyadari tugas, wewenang dan fungsinya. Sesama pengguna laboratorium harus ada kerjasama yang baik, sehingga setiap kesulitan dapat dipecahkan/diselesaikan bersama.

9. Keterampilan

Pengelola laboratorium harus meningkatkan keterampilan semua tenaga laboran/teknisi. Peningkatan keterampilan dapat diperoleh melalui pendidikan tambahan seperti pendidikan keterampilan khusus, pelatihan (*workshop*) maupun magang di tempat lain. Peningkatan keterampilan juga dapat dilakukan melalui bimbingan dari staf dosen, baik di dalam laboratorium maupun antar laboratorium.

10. Peraturan Umum

Beberapa peraturan umum untuk menjamin kelancaran jalannya pekerjaan di laboratorium, dirangkum sebagai berikut:

- a. Dilarang makan/minum di dalam laboratorium
- b. Dilarang merokok, karena mengandung potensi bahaya seperti:
 - (1) Kontaminasi melalui tangan
 - (2) Ada api/uap/gas yang bocor/mudah terbakar
 - (3) Uap/gas beracun, akan terhisap melalui pernafasan
- c. Dilarang meludah, akan menyebabkan terjadinya kontaminasi
- d. Jangan panik menghadapi bahaya kebakaran, gempa, dan sebagainya.
- e. Dilarang mencoba peralatan laboratorium tanpa diketahui cara penggunaannya. Sebaiknya tanyakan pada orang yang kompeten.
- f. Diharuskan menulis label yang lengkap, terutama pada bahan-bahan kimia.
- g. Dilarang mengisap/menyedot dengan mulut segala bentuk pipet. Semua alat pipet harus menggunakan bola karet pengisap (*pipet - pump*).
- h. Diharuskan memakai baju laboratorium, dan juga sarung tangan dan *goggles*, terutama sewaktu menuang bahan-bahan kimia yang berbahaya.
- i. Beberapa peraturan lainnya yang spesifik, terutama dalam pemakaian sinar X, sinar Laser, alat-alat sinar UV, *Atomic Absorption*, *Flamephoto-meter*, *Bacteriological Glove Box with UV light*, dan sebagainya, harus benar-benar dipatuhi. Semua peraturan tersebut di atas ditujukan untuk keselamatan kerja di laboratorium.

11. Penanganan Masalah Umum

a. Mencampur zat-zat kimia

Jangan campur zat kimia tanpa mengetahui sifat reaksinya. Jika belum tahu segera tanyakan pada orang yang kompeten.

b. Zat-zat baru atau kurang diketahui

Demi keamanan laboratorium, berkonsultasilah sebelum menggunakan zat-zat kimia baru atau yang kurang diketahui. Semua zat-zat kimia dapat menimbulkan resiko yang tidak dikehendaki.

c. Membuang material-material yang berbahaya

Sebelum membuang material-material yang berbahaya harus diketahui resiko yang mungkin terjadi. Karena itu pastikan bahwa cara membuangnya tidak menimbulkan bahaya. Jika tidak tahu tanyakan pada orang yang kompeten. Demikian juga terhadap air buangan dari laboratorium. Sebaiknya harus ada bak penampung khusus, jangan dibuang begitu saja karena air buangan mengandung bahan berbahaya yang menimbulkan pencemaran. Air buangan harus di "*treatment*", antara lain dengan cara netralisasi sebelum dibuang ke lingkungan.

d. Tumpahan

Tumpahan asam diencerkan dahulu dengan air dan dinetralkan dengan CaCO_3 atau soda abu, dan untuk basa dengan air dan dinetralsir dengan asam encer. Setelah itu dipel dan pastikan kain pel bebas dari asam atau alkali. Tumpahan minyak, harus ditaburi dengan pasir, kemudian disapu dan dimasukkan dalam tong yang terbuat dari logam dan ditutup rapat.

Catatan: *Penanganan terhadap lain-lain masalah yang belum diketahui, sebaiknya berkonsultasi kepada ahlinya, sebelum mengambil tindakan. Ingat keselamatan lebih diutamakan dari yang lainnya.*

12. Jenis Pekerjaan

Berbagai pekerjaan laboratorium seperti praktek, penelitian, dan layanan umum, harus didiskusikan sebelumnya dengan Kepala Laboratorium. Setelah itu dilanjutkan dengan cara pelaksanaannya. Pemahaman jenis pekerjaan di laboratorium diperlukan untuk:

- Meningkatkan efisiensi penggunaan bahan-bahan kimia, air, listrik, gas dan alat-alat laboratorium.
- Meningkatkan efisiensi biaya (*operasional cost*).

- c. Meningkatkan efisiensi tenaga dan waktu, baik dari pengguna maupun pengelola laboratorium
- d. Meningkatkan kualitas dan ketrampilan pengelola laboratorium dan laboran.
- e. Baik pengelola laboratorium dan laboran/teknisi harus dapat bekerja sama dengan baik sebagai satu *Team-Work*. "*Bekerja dengan satu team, jauh lebih baik dari pada bekerja secara sendiri/mandiri*"
- f. Meningkatkan pendapatan (*income*) dari laboratorium yang bersangkutan.

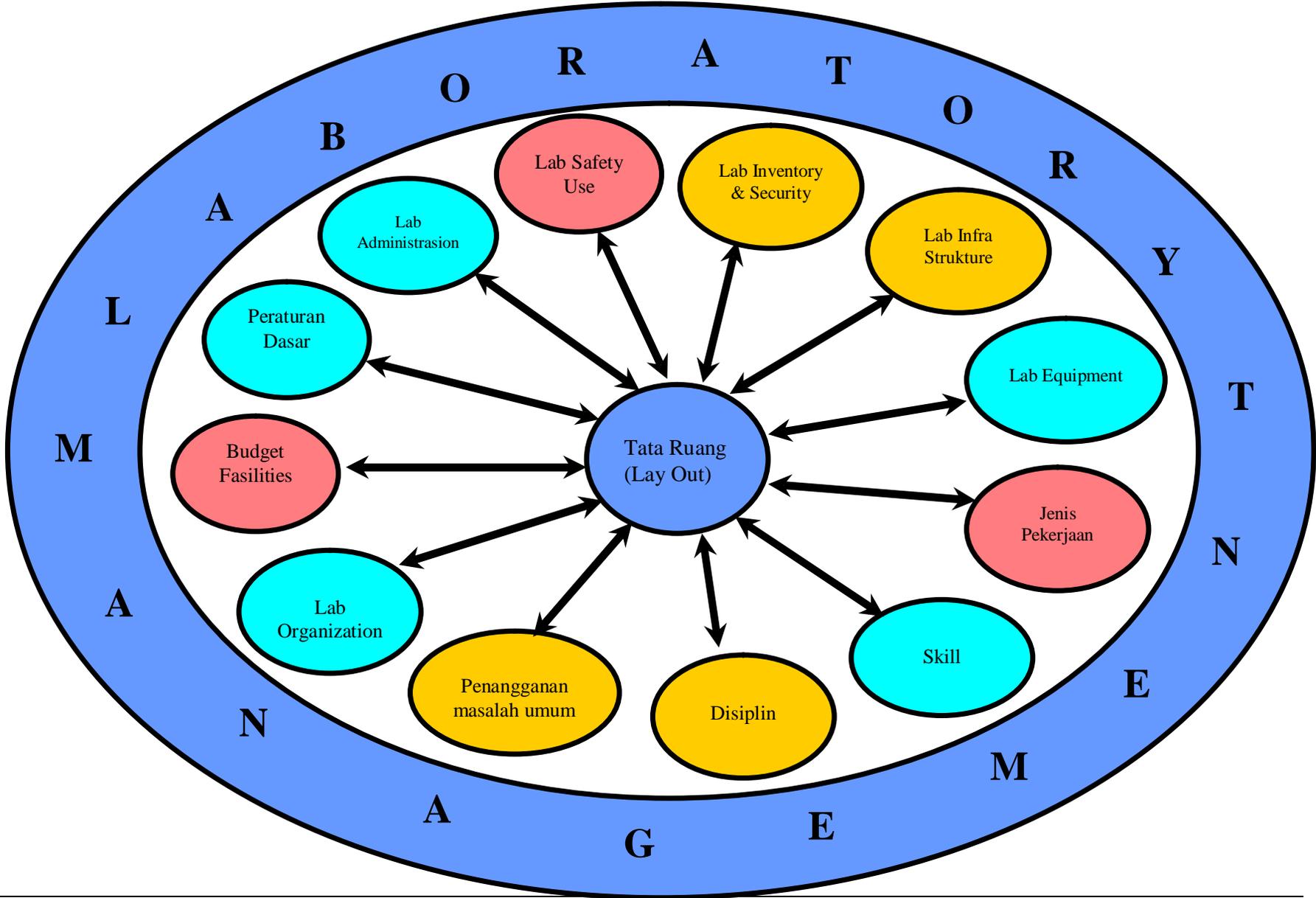
IV. KESIMPULAN

Agar semua kegiatan yang dilakukan di dalam laboratorium dapat berjalan dengan lancar, dibutuhkan sistem pengelolaan operasional laboratorium yang baik dan sesuai dengan situasi kondisi setempat. Untuk mencapai hal tersebut, beberapa hal yang telah dijelaskan di atas, perlu diperhatikan.

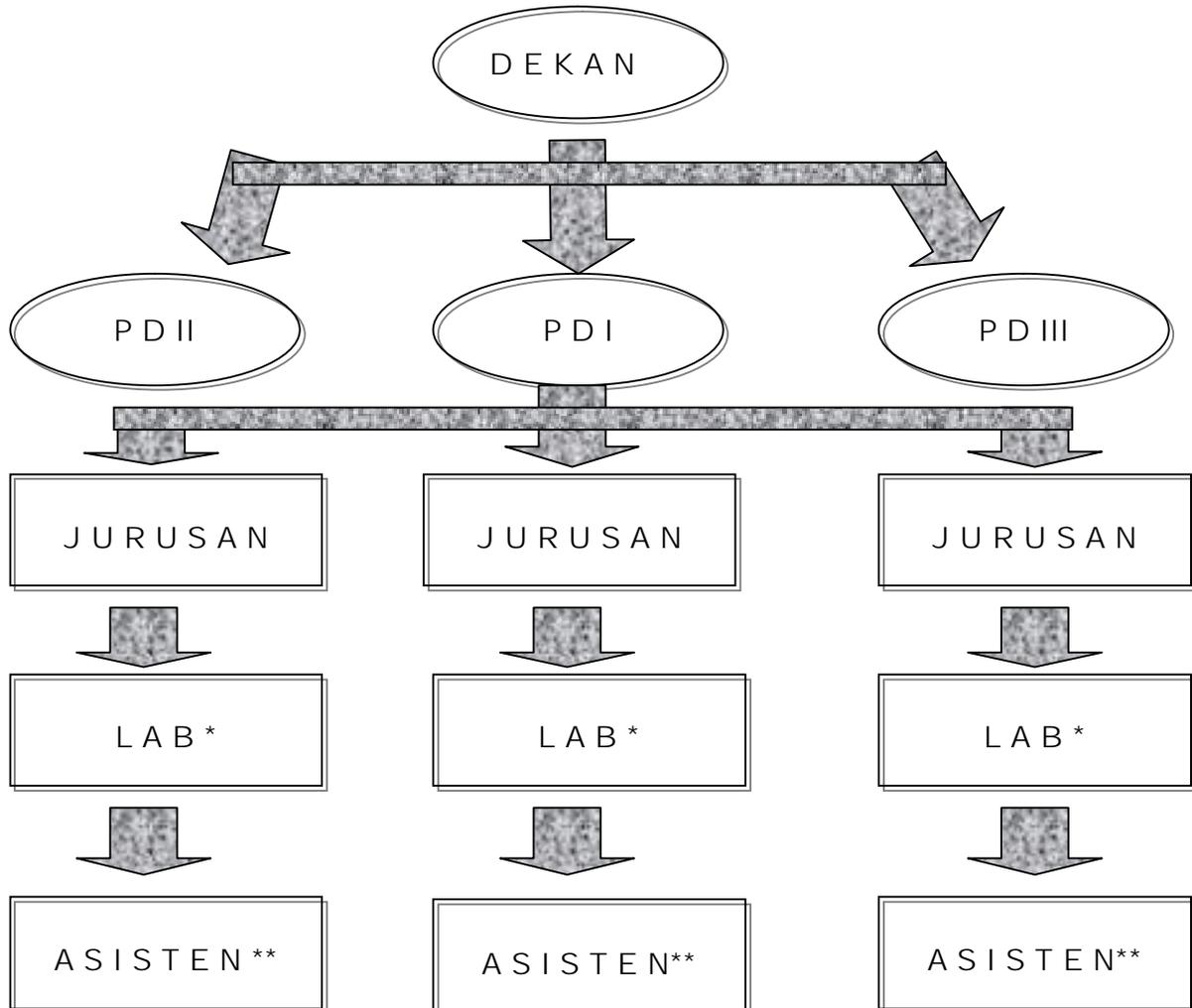
Peran Kepala Laboratorium sangat penting dalam menerapkan proses manajemen pengelolaan laboratorium, termasuk dukungan keterampilan dari segala elemen yang ada di dalamnya.

BAHAN LATIHAN DAN DISKUSI

1. Bagaimanakah struktur organisasi laboratorium di Fakultas Anda ?
2. Bagaimanakah *job description* yang berlaku untuk masing-masing fungsi ?
3. Berapa jumlah personalia yang termasuk dalam organisasi laboratorium di tempat Anda, mulai dari pimpinan laboratorium, anggota, laboran/teknisi sampai asisten ?
4. Bagaimanakah metode penyusunan rencana kerja laboratorium ?
5. Bagaimanakah penerapan sistem monitoring & evaluasi di laboratorium Anda ?
6. Bagaimanakah pelaksanaan rekrutmen asisten praktikum di tempat Anda ?
7. Hal apa yang menjadi kendala penerapan manajemen laboratorium di tempat Anda ?



SUSUNAN ORGANISASI LABORATORIUM



Keterangan : * Dibantu oleh teknisi laboratorium
 ** Dibantu oleh tenaga laboran

DAFTAR PUSTAKA

- Djas, Fachri, 1998. Manajemen Laboratorium (Laboratory Management). Penataran Pengelolaan Laboratorium (Laboratory Management). Fakultas Kedokteran USU, Medan
- Djas, Fachri, Syaiful Bahri Daulay, 1997, Manajemen Laboratorium (Laboratory Management). Penataran Tenaga Laboran dalam Lingkungan Fakultas Pertanian USU, Medan
- Djas, Fachri, 1998. Manajemen Peralatan Laboratorium Terpusat di USU. Lokakarya Pendayaan Peralatan Laboratorium Pendidikan Tinggi. Kerjasama Institut Teknologi Bandung dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Bandung
- Djas, Fachri, dan Jamaelly Gani, 1995, Term of Reference Staff Training Subject at West Indonesia University. WUTC University Andalas, Padang
- Gultom, Jamahir, Panel Sitorus dan Kurnia Brahmana, 1995, Manajemen Laboratorium (Laboratory Management). Lokakarya Pelatihan Pemakaian Alat-Alat Laboratorium, Kerjasama USU dengan WUTC Universitas Andalas, Padang
- Griffin, Paul, 1993, Laboratory Safety Manual. WUTC University Andalas, Padang
- Western Universities Training Centre, 1993, Lecture Notes, Universitas Andalas, Padang
- Parkin, James. T., 1995, Western Universities Training Centre. Lokakarya Training Programme. June 1995-March 1996. General Information.