

# MANAJEMEN KONSTRUKSI LABORATORIUM FISIKA

Seperi layaknya sebuah bangunan yang memiliki fungsi khusus Konstruksi Laboratorium ini harus ada garis kebijakan yang ditentukan oleh para stakeholder, dalam hal ini dosen (guru), mahasiswa (siswa), sekolah (universitas), pemerintah, orang tua dan masyarakat. Konstruksi sebuah laboratorium dirancang sesuai dengan fungsi yang dikehendaki. Sedangkan biaya laboratorium dirancang sesuai dengan kebutuhan para stakeholder dan dana yang tersedia. Bahkan dana yang tersedia menjadi faktor yang sangat menentukan dalam menentukan ukuran, struktur bangunan, pembagian ruang, ketersediaan fasilitas, pemeliharaan, sistem operasional, pengawasan dan keamanan laboratorium itu sendiri.

Ukuran laboratorium sangat berpengaruh terhadap kenyamanan para penggunanya. Laboratorium dengan langit-langit yang relatif tinggi, sirkulasi udara yang bagus dan sistem pendingin udara yang baik akan membuat betah orang yang bekerja di dalamnya. Sebaliknya laboratorium yang sempit, panas, dan pengap akan menyebabkan para penggunanya merasa capek lelah dan tidak betah.

Laboratorium beserta sistem peralatan yang berada di dalamnya dapat diberdayakan untuk memberikan pelayanan (service) terhadap masyarakat yang membutuhkan baik mahasiswa (siswa) dan dosen (guru) sendiri maupun mahasiswa (siswa) dan dosen (guru) dari luar. Keberhasilan dalam memberdayakan laboratorium tergantung pada tingkat kemampuan mengoperasikan alat yang ada dan sistem pemeliharaan.

Oleh

**Suparno, MAppSc., PhD**

Laboratorium yang dibangun dengan biaya pembangunan (*initial cost*) yang mahal akan menjadi sia-sia bila tidak disertai dengan sistem pemeliharaan, sistem pengawasan dan sistem keamanan yang baik. Namun sistem pemeliharaan, pengawasan, dan keamanan tidak akan bekerja secara optimum tanpa pengetahuan terhadap sumber ancaman konstruksi laboratorium itu sendiri.

## MANAJEMEN KONSTRUKSI LABORATORIUM

Ada sepuluh factor yang sangat berpengaruh dalam mekanisme manajemen konstruksi laboratorium. Kesepuluh factor tersebut satu terhadap yang lain saling berhubungan erat. Hal karena itu agar manajemen konstruksi laboratorium berjalan secara optimal, maka semua factor tidak boleh dikesialkan. Disampaikan pada:

**PELATIHAN PENGELOLAAN LABORATORIUM FISIKA  
GURU-GURU KABUPATEN DAN KOTA MAGELANG  
DI LABORATORIUM FISIKA-FMIPA UNY  
YOGYAKARTA SEPTEMBER 2012**



# MANAJEMEN KONSTRUKSI LABORATORIUM FISIKA

## A. PENDAHULUAN

Seperti layaknya sebuah bangunan yang memiliki fungsi khusus Konstruksi Laboratorium dibangun atas garis kebijakan yang ditentukan oleh para stakeholder, dalam hal ini dosen (guru), mahasiswa (siswa), sekolah (universitas), pemerintah, orang tua dan masyarakat. Konstruksi sebuah laboratorium dirancang sesuai dengan fungsi yang dikehendaki. Sedangkan fungsi laboratorium dirancang sesuai dengan kebutuhan para stakeholder dan dana yang tersedia. Bahkan dana yang tersedia menjadi faktor yang sangat menentukan dalam merancang ukuran, struktur bangunan, pembagian ruang, ketersediaan fasilitas, pemeliharaan, sistem operasional, pengawasan dan keamanan laboratorium itu sendiri.

Ukuran laboratorium sangat berpengaruh terhadap kenyamanan para penggunanya. Laboratorium dengan langit-langit yang relatif tinggi, sirkulasi udara yang bagus dan sistem pendingin udara yang baik akan membuat betah orang yang bekerja di dalamnya. Sebaliknya laboratorium yang sempit, panas, dan pengap akan menyebabkan para penggunanya merasa cepat lelah dan tidak betah.

Laboratorium beserta sistem peralatan yang berada di dalamnya dapat diberdayakan untuk memberikan pelayanan (service) terhadap masyarakat yang membutuhkan baik mahasiswa (siswa) dan dosen (guru) sendiri maupun mahasiswa (siswa) dan dosen (guru) dari luar. Keberhasilan dalam memberdayakan laboratorium tergantung pada tingkat kemahiran mengoperasikan alat yang ada dan sistem merketingnya.

Laboratorium yang dibangun dengan biaya pembangunan (*initial cost*) yang mahal akan menjadi sia-sia bila tidak disertai dengan sistem pemeliharaan, sistem pengawasan dan sistem keamanan yang baik. Namun sistem pemeliharaan, pengawasan, dan keamanan tidak akan bekerja secara optimum tanpa pengenalan terhadap sumber ancaman konstruksi laboratorium itu sendiri.

## B. MANAJEMEN KONSTRUKSI LABORATORIUM

Ada sepuluh factor yang sangat berpengaruh dalam mekanisme manajemen konstruksi laboratorium. Kesepuluh factor tersebut satu terhadap yang lain saling berhubungan erat. Oleh karena itu agar manajemen konstruksi laboratorium berjalan secara optimal, maka satu faktor tidak boleh dipisahkan dari yang lain. Kesepuluh faktor tersebut adalah:

1. Kebijakan
2. Desain Konstruksi
3. Struktur dan Fungsi Laboratorium
4. Infrastruktur Laboratorium
5. Sistem Penunjang
6. Pemberdayaan Laboratorium



7. Identifikasi Sumber Ancaman
8. Sistem Pemeliharaan
9. Sistem Keamanan
10. Sistem Pembiayaan

## 1. KEBIJAKAN

Yang dimaksud dengan kebijakan adalah seperangkat keputusan yang telah ditetapkan oleh stakeholder yang mengatur tentang rencana pembangunan laboratorium, sumber dana pembangunan, fungsi laboratoan laboratorium, dan seperangkat peraturan terkait dengan sistem operasional dan pemanfaatan laboratorium tersebut. Termasuk di dalamnya aturan tentang sumber dana operasional dan berbagai aktivitas yang diperlukan untuk pemeliharaan, pengawasan dan pengamanan laboratorium.

Kebijakan yang komprehensif diperlukan untuk optimalisasi kinerja sebuah laboratorium. Kebijakan yang mengatur semua aspek terkait dengan pembangunan, pemeliharaan, pemanfaatan, pemasaran, keamanan dll. Termasuk penunjukkan personil yang bertanggung jawab terhadap berbagai aspek terkait dengan laboratorium. Untuk menggariskan kebijakan yang komprehensif tersebut diperlukan wawasan yang luas, tim kerja yang solid, personil yang berpengalaman, pertimbangan para ahli, dan masukan dari masukan dari para stakeholder.

Dalam konteks kebijakan penunjukan atau pemilihan kepala laboratorium dan para pengelola laboratorium yang lain, maka hanya orang-orang yang berpengalaman dalam bidang tersebut yang layak dipilih. Rasulullah saw bersabda: "*Idzaa wushidal-amru ilaa ghairi ahlihii fantadhirissaa'ah*". Jika satu perkara diserahkan kepada yang bukan ahlinya maka tunggulah saat (kehancurannya). Kolusi dan nepotisme benar-benar harus disingkirkan demi pengelolaan laboratorium yang optimal.

Dalam konteks operasionalisasi laboratorium, kebijakan harus digariskan terhadap mekanisme kerja, sistem pelayanan, sistem pemeliharaan, sistem pengawasan, waktu operasional, sistem keamanan, hubungan timbal balik antara laboratorium dengan penerima layanan jasa laboratorium dll. Kebijakan itu harus tertulis jelas dan rinci, mudah difahami dan tidak multi tafsir. Semua kebijakan itu dirancang untuk kelancaran dan kenyamanan para pengguna jasa untuk menghasilkan kinerja yang baik.

## 2. DESAIN KONSTRUKSI

Desain konstruksi sebuah laboratorium mengikuti kebutuhan yang digariskan oleh para stakeholder. Ukuran bangunan dan pembagian ruang juga harus mengikuti kebutuhan yang ditetapkan. Bahkan dalam konteks tertentu bahan bangunan, sistem ventilasi, sistem pencahayaan mengikuti kebutuhan tersebut. Laboratorium optik dan fotografi misalnya memerlukan ruang yang sangat gelap sehingga untuk membangunnya menghindari penggunaan bahan yang transparan seperti kaca dan meminimalisir adanya ventilasi.



Laboratorium audio-visual memerlukan ruang yang kedap suara. Dalam konteks ini bahan-bahan penyerap gelombang bunyi sangat diperlukan sebagai pelapis dinding. Disamping itu diperlukan pula desain bentuk pelapis dinding yang sesuai sehingga mampu meredam suara secara maksimal.

Laboratorium elektronika memerlukan sistem pencahayaan yang terang benderang karena melibatkan banyak komponen elektronika yang berukuran mini. Sistem pencahayaan ini bila harus di-supply dengan menggunakan lampu listrik akan menyebabkan biaya operasional (*operational cost*) membengkak. Untuk itu diperlukan desain ruang yang memungkinkan banyak cahaya matahari masuk. Dalam konteks ini diperlukan banyak jendela atau banyak penggunaan bahan transparan. Prinsip *terang tanpa lampu dan sejuk tanpa AC* dapat diterapkan dalam desain konstruksi laboratorium demi efisiensi penggunaan dana operasional.

Sering terjadi karena keterbatasan dana maka sebuah laboratorium harus digabung dengan laboratorium yang lain. Dalam situasi seperti ini kepala laboratorium harus pandai memilih penggabungan antar laboratorium tersebut. Laboratorium mekanika misalnya bisa digabungkan dengan laboratorium kalor, laboratorium elektronika dengan laboratorium listrik magnet, dan laboratorium atom dengan laboratorium inti.

Sedang besar kecil dan tinggi rendahnya ukuran laboratorium ditentukan oleh besar kecilnya biaya dan ketersediaan tanah untuk membangunnya. Di daerah yang harga tanahnya relatif murah dan tersedia tanah luas stakeholder umumnya memilih membangun laboratorium dengan satu lantai. Sedang di kota-kota besar dimana ketersediaan tanah terbatas dan harga tanah relatif mahal pada umumnya stakeholder memilih konstruksi laboratorium bertingkat. Dalam konteks ini banyak elati maju menggunakan lift untuk mobilitas alat-alat laboratorium. Mengusung alat-alat laboratirum secara manual melalui tangga sangat riskan untuk merusak fungsi alat-alat tersebut. Sayang di Indonesia lift masih dinilai mewah untuk transportasi alat-alat laboratorium. Padahal di hotel dan mall lift dipergunakan secara bebas oleh anak-anak untuk naik turun dari satu lantai ke lantai lainnya.

Ukuran dan kualitas pondasi, kolom, dinding, lantai, dan kerangka atap mengikuti teknik konstruksi pada umumnya. Sistem ventilasi, pencahayaan dan sistem pendinginan mengikuti fungsi masing-masing ruang. Warna cat tembok biasanya dipilih yang terang (misalnya putih) untuk mendapatkan efek terang karena pemantulan cahaya yang baik. Warna terang ini memberikan kesan semangat kepada orang-orang yang bekerja di dalamnya. Warna gelap hanya dipergunakan untuk laboratorium tertentu yagn memerlukan kegelapan. Warna gelap member kesan suram, mudah lelah dan kurang bersemangat.

### 3. STRUKTUR DAN FUNGSI LABORATORIUM

Fungsi laboratorium sangat menentukan struktur pembagian ruang dari konstruksi laboratorium. Bahkan konstruksi laboratorium sendiri sejak sebelum dibangun sudah



didesain sesuai dengan fungsi dibangunnya laboratorium tersebut. Bentuk, ukuran, dan fasilitas yang ada di dalam ruang menyesuaikan diri dengan fungsi laboratorium tersebut.

Dalam konteks Fisika struktur laboratorium dapat dibagi menjadi laboratorium mekanika, laboratorium elektronika, laboratorium listrik magnet, laboratorium optika, laboratorium fotografi, laboratorium kalor, laboratorium getaran dan gelombang, laboratorium atom, laboratorium inti, laboratorium elative dan laboratorium multi media. Bahkan dalam konteks yang lebih luas bisa juga termasuk di dalam laboratorium astronomi, laboratorium angkasa luar, laboratorium geologi, dan laboratorium geografi.

Sehebat apapun laboratorium ilmiah dibangun tetap saja tidak akan sempurna karena luasnya ilmu Allah dan kecil kemampuan otak manusia. Allah swtberfirman: "**Katakanlah: 'Kalau sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula).'**" [QS Al Kahfi 18: 109] Untuk itu kita perlu mensyukuri laboratorium di sekolah kita meski sekecil apapun dan seminim apapun peralatan yang ada padanya. Berprestasi dalam keterbatasan sumber daya merupakan pekerjaan yang menantang dan hasilnya akan lebih memuaskan.

#### 4. INFRASTRUKTUR LABORATORIUM

Laboratorium tidak akan berfungsi dengan baik tanpa didukung oleh infrastruktur yang memadai seperti listrik dan air. Di abad ke-21 ini tidak ada laboratorium Fisika yang tidak membutuhkan listrik. Bahkan ada laboratorium yang tidak bisa bekerja sama sekali tanpa listrik, seperti laboratorium elektronika, laboratorium atom, laboratorium inti, laboratorium computer, dan laboratorium multi media. Untuk itu ketersediaan listrik yang mencukupi kebutuhan menjadi sangat esensial dalam operasional laboratorium.

Sayang sekali di negeri kita tercinta ini masih sering terjadi pemadaman listrik oleh PLN. Di musim penghujan dengan alasan travo terbakar karena terjadinya arus pendek. Sedang di musim kemarau dengan alasan kapasitas pembangkit listrik tidak mencukupi kebutuhan. Dalam konteks ini diperlukan generator listrik yang bisa dimanfaatkan bila sewaktu-waktu terjadi pemadaman listrik oleh PLN.

Air sangat penting terutama untuk laboratorium kalor dan laboratorium mekanika (dalam hal ini mekanika fluida). Disamping itu air juga diperlukan untuk pembersih tangan, peralatan laboratorium, lantai laboratorium dan kebutuhan kamar mandi. Tidak ada pengguna laboratorium yang tidak memerlukan kamar mandi. Kamar mandi tanpa air akan menimbulkan bau yang tidak sedap dan mengurangi kenyamanan para pengguna laboratorium. Untuk itu pembuatan sumur menjadi sangat penting, karena air dari PAM sering tidak mencukupi kebutuhan semua pelanggannya. Dalam konteks pemanfaatan air ini perlu dipikirkan pula sistem pengolahan limbah dan sistem drainase.

Laboratorium sehebat apapun dan se-modern apapun akan menjadi kurang bermakna tanpa akses jalan dan tempat parkir yang memadai. Untuk itu sekecil apapun laboratarium



dibangun harus mempertimbangkan akses jalan menuju laboratorium tersebut. Begitu pula dengan tempat parkir harus disesuaikan dengan kebutuhan. Di daerah tertentu tidak memerlukan tempat parkir mobil karena bisa menggunakan tempat parkir sekolah atau bahu jalan di sekitar laboratorium. Namun di kota besar tempat parkir sudah menjadi bagian dari AMDAL.

## 5. SISTEM PENUNJANG

Sistem Penunjang laboratorium berfungsi untuk menjaga kenyamanan kerja dan keamanan konstruksi laboratorium itu sendiri. Dalam konteks ini untuk menjamin kenyamanan kerja Air Conditioner (AC) sangat diperlukan terutama untuk ruang yang memerlukan ventilasi minimum. AC ini juga sangat diperlukan untuk laboratorium di daerah yang memiliki suhu udara rata-rata relatif tinggi. Bekerja dalam ruang yang sejuk lebih nyaman dibanding dalam ruang yang panas. Untuk menghindari tagihan listrik yang tinggi, maka harus dipilih AC dengan daya yang relatif rendah. Bahkan dalam situasi tertentu dimana biaya operasional laboratorium rendah, maka fungsi AC dapat digantikan oleh kipas angin.

Untuk pengamanan dari bahaya kebakaran maka konstruksi laboratorium dilengkapi dengan smoke detector dan water sprayer. Smoke detector berfungsi untuk mendeteksi asap kering yang berasal dari sesuatu yang terbakar. Alat ini menjadi sangat penting untuk deteksi dini adanya api yang membakar bahan atau alat-alat yang ada di laboratorium. Smoke detector biasanya dihubungkan dengan alarm dan water sprayer. Begitu smoke detector teraktivasi oleh asap, maka alarm akan berbunyi keras sehingga bisa didengar dari jarak puluhan meter. Alarm ini harus memiliki bunyi yang khas sehingga bila mendengar suara ini orang tahu bahwa bunyi itu adalah tanda adanya kebakaran. Tidak boleh sama bunyinya dengan bel pintu, mainan anak-anak, tanda kereta api atau penjual es krim lewat.

Aktifasi smoke detector ini biasanya juga sekaligus mengaktifasi water sprayer yang diinstal di dekatnya. Air yang menyembrot dari water sprayer diharapkan menjadi penangkal yang paling dini terhadap kebakaran yang terdeteksi. Untuk mengatasi kebakaran tingkat lanjut diperlukan alat pemadam kebakaran baik yang bersifat portable berupa tabung penyemprot busa CO<sub>2</sub> maupun yang bersifat permanen seperti hydrant dengan supply air yang memadai. Ada baiknya pada posisi tertentu dipasang informasi nomer telepon penting seperti nomer telepon Dinas Pemadam Kebakaran dan Kantor Polisi terdekat.

## 6. PEMBERDAYAAN LABORATORIUM

Yang dimaksud pemberdayaan laboratorium adalah melakukan usaha maksimal agar laboratorium dapat dimanfaatkan para stakeholder secara maksimal pula. Laboratorium sehebat dan selengkap apapun menjadi kurang bermakna bila hanya segelintir orang yang bisa mengambil manfaat atas keberadaan laboratorium tersebut. Untuk itu diperlukan sistem marketing yang memadai untuk memasarkan layanan yang bisa diberikan oleh laboratorium tersebut.



Untuk itu Kepala Laboratorium dapat menyebar brosur yang berisi sosialisasi tentang keberadaan dan kemampuan laboratoriumnya kepada kelompok-kelompok masyarakat, terutama kelompok masyarakat yang diperkirakan memerlukan layanan yang bisa diberikannya. Banyak sekolah atau universitas yang tidak memiliki laboratorium menggunakan jasa pelayanan laboratorium sekolah atau universitas lain untuk praktikum siswa atau mahasiswanya. Dalam konteks ini Kepala Laboratorium harus memiliki ilmu dan ketrampilan untuk memasarkan layanan laboratorium demi pemberdayaan laboratoriumnya.

Atau bisa saja Kepala laboratorium mengundang tenaga ahli untuk memberikan pelatihan di laboratoriumnya dan mengundang stakeholder untuk menjadi peserta. Dalam hal ini ketenaran dan kehebatan tenaga ahli tersebut sangat berpengaruh terhadap pemasaran pelatihan yang ditawarkannya.

## 7. IDENTIFIKASI SUMBAR ANCAMAN

Banyak hal yang bisa menjadi sumber ancaman yang potensial terhadap konstruksi laboratorium. Sumber ancaman itu ada yang berasal dari alam dan ada pula yang berasal dari manusia. Sumber ancaman yang berasal dari alam seperti cuaca, polusi, jamur, serangga, tanaman keras, dan bencana alam.

Cuaca yang ekstrim panas dalam waktu yang relatif lama akan merusak cat tembok. Cat akan menjadi lebih mudah pudar warnanya. Sedangkan hujan deras berpotensi merusak atap bangunan, apalagi kalau disertai angin kencang. Usuk, plafon, dan eternit pada umumnya tidak tahan terhadap air.

Polusi asap berpotensi merusak warna cat tembok dan polusi bahan beracun dan berbahaya berpotensi untuk merusak struktur kimia dan fisik bangunan. Genangan air limbah dan sistem drainase yang jelek akan menimbulkan ketidaknyamanan.

Jamur dimungkinkan muncul pada bagian bangunan yang lembab dan kurang mendapatkan sinar matahari. Jamur ini akan merusak warna cat tembok dan bagian permukaan tembok tembok itu sendiri. Untuk itu pada bagian-bagian tertentu diperlukan cat tembok yang tahan air atau melapisi cat tembok dengan pelapis yang tahan air.

Ada beberapa serangga yang perlu diwaspadai karena berpotensi merusak atau menimbulkan ketidaknyamanan. Rayap dan semut berpotensi merusak bagian bangunan yang berbahan kayu dan tembok. Laba-laba, lebah, lalat dan nyamuk berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan. Untuk itu diperlukan obat anti serangga.

Tanaman keras atau pohon-pohon yang berada di sekitar konstruksi laboratorium berpotensi merusak, terutama ketika terjadi hujan dan angin kencang. Air bisa masuk ke dalam bangunan melalui daun-daun pohon tersebut dan merusak relative. Ranting dan cabangnya berpotensi merusak dan membikin genting berantakan. Disamping itu akar pohon yang masuk ke dalam pondasi bangunan berpotensi merusaknya.



Bencana alam seperti gempa bumi, puting beliung, letusan gunung berapi, dan banjir berpotensi merusak segala jenis bangunan termasuk konstruksi laboratorium. Oleh karena itu desain bangunan yang tahan gempa, rancangan atap yang tahan terhadap hujan abu gunung berapi dan puting beliung, serta pondasi yang tahan terhadap gerusan banjir sangat diperlukan, terutama laboratorium yang berada di daerah bencana terkait.

Sumber ancaman yang berasal dari manusia bisa muncul dari anak muda yang suka iseng melakukan grafiti, menyemprot tembok dengan cat warna warni. Bisa juga berasal dari anak-anak yang bermain layang-layang yang menyangkut di genting. Yang lebih berbahaya lagi berasal dari pendemo yang anarkhi. Mereka bisa merusak genting, kaca, bahkan membakar bangunan. Untuk itu diperlukan sistem pengamanan yang baik.

## **8. SISTEM PEMELIHARAAN**

Pemeliharaan konstruksi laboratorium bisa dilaksanakan secara rutin maupun insidental. Sistem pemeliharaan yang bersifat rutin ditujukan untuk menjaga kebersihan dan merawat bangunan. Perawatan yang dilakukan secara rutin akan memperpanjang usia bangunan. Air, polutan dan serangga yang berpotensi merusak bangunan akan segera ketahuan dan segera disingkirkan.

Orang yang bertanggung jawab terhadap sistem pemeliharaan secara rutin ini juga bertugas untuk melakukan pengawasan terhadap konstruksi laboratorium terutama terhadap kebersihan, kerapian, keutuhan, dan keamanan. Bila tidak bersih segera dibersihkan. Bila tidak rapi segera dirapikan. Bila terjadi kerusakan segera dilekukan perbaikan. Bila terjadi gangguan keamanan segera dilaporkan pihak yang bertanggung-jawab terhadap keamanan.

Sedangkan sistem pemeliharaan yang bersifat insidental ditujukan untuk melakukan perbaikan terhadap kerusakan yang terjadi pada konstruksi laboratorium. Kerusakan tersebut akan terdeteksi saat petugas melakukan pengawasan selama masa pemeliharaan rutin. Kerusakan kecil sering meluas menjadi besar bila dibiarkan tanpa perbaikan dalam waktu yang relatif lama. Genting yang pecah misalnya bila ditinjau dari segi kerusakan tidak seberapa parah. Tapi air hujan yang masuk melalui genting itu akan merusak plafon, eternit, tembok, bahkan lantai dan peralatan yang ada di dalam bangunan. Untuk mencegah meluasnya kerusakan diperlukan perbaikan dengan segera.

## **9. SISTEM KEAMANAN**

Sistem keamanan bertujuan melindungi konstruksi laboratorium beserta isinya dari gangguan orang yang berniat jahat. Untuk itu konstruksi laboratorium harus dilengkapi dengan pagar pengaman, pintu gerbang berkunci, lampu penerangan untuk malam hari dan personel keamanan. Pagar tembok setinggi 3 meter disertai kawat berduri di atasnya akan sangat menyulitkan orang jahat untuk melompatinya. Dia memerlukan tangga untuk menaikinya. Personel keamanan yang peka harus curiga kalau ada orang yang membawa tangga di malam hari atau ada tangga tergeletak di sekitar laboratorium tanpa pemilik. Boleh jadi ada orang yang mempersiapkan tangga tersebut untuk mencuri di malam hari.



Pintu gerbang yang terkunci di malam hari cukup merepotkan orang jahat. Dia memerlukan waktu yang relatif lama untuk masuk halaman laboratorium, sehingga personel keamanan memiliki banyak waktu untuk menelpon polisi. Diperlukan gembok yang tidak mudah dibuka dan tidak mudah digunting untuk mendapatkan perlindungan yang lebih optimal.

Disamping itu sistem penerangan yang baik akan memudahkan personel keamanan untuk mendeteksi kehadiran orang lain di malam hari. CCTV sudah banyak dipergunakan di Mall, Bank dan perusahaan, namun masih dinilai mahal untuk pengamanan laboratorium. Padahal biaya operasinya murah, sedang kemanfaatannya besar untuk menakut-nakuti orang jahat agar tidak mendekat dan terekam CCTV. Bisa saja dipasang sensor gerakan di sekitar laboratorium sehingga bila ada gerakan yang ditangkap sensor itu bekerja memberitahu personel keamanan.

## 10. SISTEM PENDANAAN

Dana yang relatif besar diperlukan untuk membangun, memelihara, dan menjaga keamanan konstruksi laboratorium. Untuk itu diperlukan kebijakan yang baik dalam pengaturan dana yang masuk dan keluar. Sumber dana utama pembangunan dan pemeliharaan konstruksi laboratorium sekolah/universitas negeri berasal dari pemerintah. Sedangkan sumber dana operasional sebagian dari pemerintah dan sebagian lagi berasal dari pengguna jasa laboratorium tersebut.

Laboratorium yang bagus dan produktif akan mampu mengalirkan dana dari berbagai stakeholder dalam bentuk kerjasama penelitian dan jasa konsultasi. Sedang pada umumnya laboratorium sekolah/universitas belum mampu berfungsi sebagai income generating unit yang handal. Karena pada umumnya laboratorium yang ada adalah laboratorium pembelajaran bukan laboratorium riset untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## C. PENUTUP

Manajemen konstruksi laboratorium merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari manajemen sektor yang lain. Optimalisasi manajemen konstruksi laboratorium akan dicapai bila manajemen sektor lain juga mencapai optimal. Optimalisasi pelaksanaan 10 faktor yang berpengaruh dalam manajemen konstruksi laboratorium di atas diharapkan akan memberikan kontribusi positif terhadap manajemen laboratorium secara keseluruhan.

## D. RUJUKAN

1. Suyoso, *Manajemen Perawatan Bangunan Laboratorium Fisika*, Diklat Manajemen Dan Pengelolaan Laboratorium Bagi Kepala laboratorium Fisika SMA/MA Se kabupaten Kulon Progo, Juni 2011.
2. Subroto, *Kualitas manajemen dan Konstruksi Laboratorium Fisika*, Diklat Mahasiswa Basic Sains, Laboratorium UNY, Juli 2011\*\*\*





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
Alamat: Karangmalang, Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta. 55281 Telp. 0274-565411

memberikan

# Sertifikat

No. 50/UN34.13/FIS/LL/2012

kepada:

**Suparno, M.App.Sc., Ph.D**  
NIP: 19600814 198803 1 003

sebagai *Instruktur*

**Pelatihan Pengelolaan Laboratorium Fisika SMA**  
**Bagi Kepala Laboratorium Fisika SMA Kab./Kota Magelang Pola 100 Jam**  
yang diselenggarakan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY  
pada tanggal 22 September sampai dengan 20 Oktober 2012



Dekan

**DR. HARTONO**  
NIP-19620329 198702 1 002

Yogyakarta, 22 Oktober 2012  
Ketua Pelaksana,



**SUPARNO, M.App.Sc, Ph.D**  
NIP. 19600814 198803 1 003

4) Penilai sejawat menggunakan jabatan masing-masing  
5) Konversi nilai angka ke huruf dan sebutannya : 81 – 100 : A (amat baik); 66- 80 : B (baik) ; ≤ 65 : C (cukup)