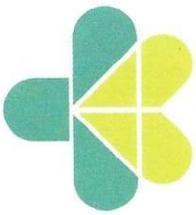


## STANDAR LABORATORIUM DIPLOMA III TEKNIK ELEKTROMEDIK



**BADAN PENGEMBANGAN DAN  
PEMBERDAYAAN SDM KESEHATAN  
PUSAT PENDIDIKAN SDM KESEHATAN  
KEMENTERIAN KESEHATAN RI**

**2017**

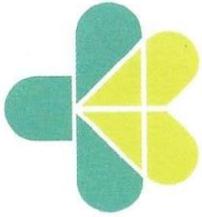


**KEPUTUSAN  
KEPALA BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
NOMOR HK.02.03/I.2/01775/2017**

**TENTANG  
STANDAR LABORATORIUM DIPLOMA III TEKNIK ELEKTROMEDIK**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA  
KEPALA BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN**

- Menimbang : a. bahwa untuk menghasilkan tenaga kesehatan yang berkualitas dan profesional, serta sesuai dengan standar kompetensi lulusan dan kompetensi kerja maka diperlukan praktik pembelajaran di laboratorium;
- b. bahwa untuk pelaksanaan praktik laboratorium perlu didukung sarana dan prasarana yang terstandar;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu ditetapkan Keputusan Kepala Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kementerian Kesehatan tentang Standar Laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik
- Mengingat : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4406);
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran negara republik Indonesia Tahun 2012);
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan (Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 298, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5607);
5. Peraturan Pemerintah RI Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Dan Penyelenggaraan Pendidikan.
6. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 201 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500)



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN**  
**SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**

Jalan Hang Jebat 3 Blok F3 Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12120  
Telepon : (021) 724 5517 - 7279 7302 Faksimile : (021) 7279 7508  
Laman [www.bppsdmk.depkes.go.id](http://www.bppsdmk.depkes.go.id)



dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Tahun 71, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5410);

8. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 64/Menkes/Per/VIII/2015 tentang Organisasi dan Tata kerja Kementerian Kesehatan;
9. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi

**MEMUTUSKAN:**

- Menetapkan : **KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN TENTANG STANDAR LABORATORIUM DIPLOMA III TEKNIK ELEKTROMEDIK**
- KESATU** : Standar Laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik sebagaimana tercantum dalam lampiran merupakan bagian yang tidak terpisah dari keputusan ini;.
- KEDUA** : Standar Laboratorium Pendidikan Tenaga Kesehatan sebagaimana tersebut pada diktum kesatu merupakan acuan bagi Institusi DIII Teknik Elektromedik dalam upaya pemenuhan perencanaan dan pengembangan laboratorium.
- KETIGA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan

Ditetapkan di : Jakarta  
Pada Tanggal : 21 Juli 2017  
**Kepala Badan PPSDM Kesehatan**

**USMAN SUMANTRI**

## SAMBUTAN

Tenaga kesehatan memiliki peranan penting untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat agar mampu meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya. Tenaga kesehatan yang profesional dan bermutu dihasilkan oleh institusi Pendidikan Tenaga Kesehatan (Diknakes) yang bermutu, dimana tenaga kesehatan memiliki spesifikasi tertentu karena kesalahan dalam pelayanan dapat berdampak kematian atau kecacatan.

Dalam rangka perbaikan kualitas di institusi Diknakes sumber belajar wajib disediakan, difasilitasi, atau dimiliki oleh institusi Diknakes sesuai dengan program studi yang dikembangkan. Keseimbangan antara jumlah maksimum mahasiswa dalam setiap program studi dan kapasitas sarana dan prasarana harus dijaga agar tercapai target pencapaian kompetensi mahasiswa. Pendidikan Diploma III Diknakes merupakan pendidikan yang diharapkan menghasilkan lulusan yang menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan dan keterampilan khusus/spesifik. Keterampilan tersebut dapat diperoleh salah satunya melalui pengalaman kerja mahasiswa dalam kegiatan praktik di laboratorium yang membutuhkan waktu 170 menit per minggu per semester, sehingga sarana dan prasarana memegang peranan penting dalam pencapaian kompetensi yang disyaratkan dalam capaian pembelajaran.

Sebagai acuan dalam mencapai capaian pembelajaran, Pusat Pendidikan SDM Kesehatan, Badan PPSDM Kesehatan menerbitkan Standar laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik. Kami berharap standar ini memenuhi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di sektor kesehatan sesuai dengan amanat Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.

Kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan standar laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik

**Kepala Badan PPSDM Kesehatan**



**Usman Sumantri**

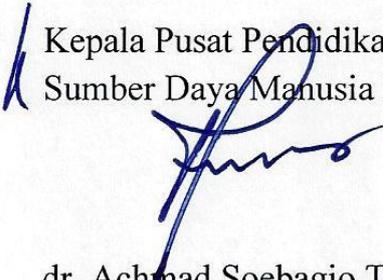
## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, standar laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik telah dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Standar laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik disusun untuk dijadikan acuan dalam pelaksanaan praktik laboratorium di Poltekkes Kementerian Kesehatan, agar dalam penyelenggaraan pembelajaran dapat berjalan dengan baik sesuai dengan standar yang berlaku.

Buku ini merupakan revisi dari buku Standar Laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik sebelumnya. Revisi ini dipandang perlu dilakukan untuk memberi perbaikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga dapat menjadi acuan dalam menjaga dan meningkatkan mutu sarana dan prasarana di Institusi Diknakes.

Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan standar laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik ini. Kami berharap bahwa buku ini dapat digunakan oleh setiap institusi pendidikan tenaga kesehatan Diploma III Teknik Elektromedik di Indonesia sebagai panduan dalam pemenuhan standar sarana dan prasarana penunjang kegiatan belajar mengajar di laboratorium.

Kepala Pusat Pendidikan  
Sumber Daya Manusia Kesehatan

  
dr. Achmad Soebagjo Tancarino, MARS  
NIP. 196007311989031003

## DAFTAR ISI

|                 |  |     |
|-----------------|--|-----|
| Sambutan        |  | i   |
| Kata Pengantar  |  | ii  |
| Daftar Isi      |  | iii |
| <b>BAB I</b>    | Pendahuluan  | 1   |
|                 | A. Latar belakang  | 1   |
|                 | B. Tujuan  | 2   |
|                 | C. Dasar hukum   | 3   |
| <b>BAB II</b>   | Manajemen Laboratorium                                       | 4   |
|                 | A. Persyaratan laboratorium                                  | 4   |
|                 | B. Tata ruang laboratorium                                   | 4   |
|                 | C. Pengelolaan laboratorium                                  | 5   |
| <b>BAB III</b>  | Layanan laboratorium   | 14  |
|                 | A. Jenis-jenis layanan                                       | 14  |
|                 | B. Prosedur pemberian layanan                                | 14  |
| <b>BAB IV</b>   | Sarana pembelajaran  | 22  |
|                 | A. Perencanaan dan pengadaan alat                            | 22  |
|                 | B. Pemeliharaan dan penyimpanan alat                         | 23  |
| <b>BAB V</b>    | Sistem manajemen informasi                                   | 29  |
|                 | A. Tujuan sistem manajemen informasi                         | 29  |
|                 | B. Fungsi sistem informasi laboratorium                      | 29  |
|                 | C. Manfaat fungsi sistem informasi                           | 30  |
|                 | D. Hal yang perlu diperhatikan                               | 30  |
| <b>BAB VI</b>   | Keselamatan dan keamanan laboratorium                        | 31  |
|                 | A. Jenis-jenis kecelakaan yang dapat terjadi                 | 31  |
|                 | B. Alat keselamatan kerja di laboratorium                    | 31  |
|                 | C. Langkah-langkah menghindari kecelakaan                    | 31  |
|                 | D. Aturan yang perlu diketahui dan ditaati                   | 32  |
| <b>BAB VII</b>  | Penanganan hazards P3K                                       | 33  |
|                 | A. Pengertian  | 33  |
|                 | B. Tujuan dari P3K kerja                                     | 34  |
|                 | C. Jenis-jenis kecelakaan                                    | 34  |
|                 | D. Penyebab terjadinya kecelakaan                            | 34  |
|                 | E. Hal-hal yang perlu diidentifikasi                         | 34  |
|                 | F. Tata tertib dan cara menghindari kecelakaan               | 34  |
|                 | G. Cara menangani kecelakaan                                 | 35  |
| <b>BAB VIII</b> | Standar minimum laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik | 43  |
| <b>BAB XI</b>   | Penutup  | 68  |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tuntutan global akan mutu pendidikan membawa konsekuensi untuk memperkuat penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), khususnya pembelajaran praktikum di laboratorium, hal ini dikarenakan sistem pendidikan tinggi para lulusan diharuskan mempunyai kemampuan untuk menerapkan materi yang sudah dipelajari di kelas. Tuntutan kompetensi ini dapat diwujudkan apabila peserta didik melakukan pengalaman belajar di laboratorium. Laboratorium merupakan tempat melakukan aktifitas untuk menunjang proses pembelajaran, yaitu analisis, diskusi ilmiah, penelitian, pengabdian masyarakat, pengembangan ilmu pengetahuan baru melalui serangkaian debat ilmiah yang ditunjang oleh tersedianya referensi muktahir, serta pengembangan metode, perangkat lunak, peraturan, dan prosedur praktikum.

Peraturan Pemerintah RI No.19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, pasal 42 menyatakan bahwa setiap institusi pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan, dan juga setiap institusi pendidikan wajib memiliki prasarana yang meliputi lahan, ruang kelas, ruang pimpinan, ruang pendidik, ruang tata usaha, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, ruang bengkel kerja, instalasi daya dan jasa, tempat berolah raga, tempat beribadah dan tempat ruang lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

Pendidikan tenaga kesehatan merupakan pendidikan vokasi yang lulusannya memiliki keterampilan khusus/spesifik, untuk itu kurikulum pendidikan tenaga kesehatan memuat kurikulum inti maksimal 80% dan kurikulum institusi minimal 20%. Struktur program pendidikan tenaga kesehatan memuat 40% kandungan materi teori dan 60% materi praktik, sehingga laboratorium memegang peranan penting dalam pencapaian kompetensi yang disyaratkan dalam kurikulum.

Kondisi sarana prasarana laboratorium pada masing-masing institusi berbeda-beda. Sebagian Institusi memiliki kondisi laboratorium lengkap, namun ada Institusi lain yang memiliki kondisi laboratorium sangat minim. Hal ini akan mempengaruhi kualitas proses pembelajaran praktik di laboratorium.

Kesenjangan yang terjadi ini karena standar laboratorium pendidikan tenaga kesehatan yang disusun pada tahun 2010 sudah tidak sesuai lagi.

Untuk itu Kementerian Kesehatan mengantisipasi dengan merevisi Standar Laboratorium Pendidikan. Standar Laboratorium Pendidikan ini merupakan standar minimal yang harus dipenuhi oleh setiap institusi pendidikan. Standar laboratorium ini dirancang dengan memperhatikan : (1) Kesesuaian dengan visi, misi institusi penyelenggara pendidikan (2) Mendorong menuju pengelolaan yang profesional, (3) Mengacu pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, (4) Sesuai kebutuhan masyarakat dan dunia kerja, (5) Mengacu pada kebutuhan proses pembelajaran, (6) Mendukung terciptanya suasana akademik yang kondusif, dan (7) Mempertimbangkan aspek kecukupan, kesesuaian, keamanan, kenyamanan, dan daya tampung/pemanfaatan beban, kekuatan fisik, dan kemudahan.

## **B. Tujuan**

### **1. Tujuan Umum :**

Standar Laboratorium Pendidikan ini bertujuan untuk dijadikan acuan bagi pengelola institusi penyelenggara pendidikan dalam upaya mengembangkan laboratorium

### **2. Tujuan Khusus**

Standar laboratorium ini bertujuan untuk dijadikan acuan dalam :

- Perencanaan dan pengembangan jenis dan jumlah dalam pengadaan dan pemenuhan kebutuhan peralatan laboratorium/ peralatan dan bahan habis yang dinyatakan dalam rasio dengan peserta didik sesuai kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik berdasarkan kurikulum.
- Penyelenggaraan pembelajaran praktikum berdasarkan kurikulum pada program studi;
- Penyelenggaraan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat;

- Pengembangan dan penyelenggaraan sistem penjaminan mutu internal; dan
- Penetapan kriteria sistem penjaminan mutu eksternal melalui akreditasi.

### **C. Dasar Hukum**

1. Undang-undang RI no. 36 tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan
2. Undang-Undang RI no. 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
3. Undang-Undang RI no. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan.
4. Undang-Undang RI no. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Indonesia.
5. Peraturan Pemerintah RI no. 17 tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan.
6. Peraturan Pemerintah RI Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan Dan Penyelenggaraan Pendidikan.
7. Peraturan Pemerintah RI no. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
8. Peraturan Presiden No.8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
9. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 73 tahun 2013 tentang Juklak Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
10. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
11. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional No. 045/U/2002 tentang Kurikulum Inti Pendidikan Tinggi.
12. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional no. 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa.
13. Keputusan Dirjen Dikti RI no.43/dikti/kep/2006 tentang rambu rambu pelaksanaan kelompok mata kuliah Pengembangan Kepribadian di Perguruan Tinggi.
14. Surat edaran nomor: 255 /b/se/viii/2016 tentang panduan penyusunan kurikulum pendidikan tinggi

## **BAB II**

### **MANAJEMEN LABORATORIUM**

Laboratorium pendidikan merupakan unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

#### **A. Persyaratan Laboratorium**

Suatu laboratorium dapat berfungsi dengan efektif dan efisien dengan memperhatikan persyaratan minimal sebagai berikut:

1. Jenis dan jumlah peralatan serta bahan habis pakai berdasarkan pada kompetensi yang akan dicapai yang dinyatakan dalam rasio antara alat dan peserta didik.
2. Bentuk/ desain laboratorium harus memperhatikan aspek keselamatan atau keamanan
3. Laboratorium agar aman dan nyaman bagi peserta didik dan dosen/ instruktur harus:
  - a. Keadaan ruang harus memungkinkan dosen/ instruktur dapat melihat semua peserta didik yang bekerja didalam laboratorium itu tanpa terhalang oleh perabot atau benda-benda lain yang ada didalam laboratorium tersebut.
  - b. Peserta didik harus dapat mengamati demonstrasi/ simulasi dari jarak maksimal 2 meter dari meja demonstrasi
  - c. Lantai laboratorium tidak boleh licin, harus mudah dibersihkan dan tahan terhadap tumpahan bahan-bahan kimia.
  - d. Alat-alat atau benda-benda yang dipasang didinding tidak boleh menonjol sampai kebagian ruang tempat peserta didik berjalan dan sirkulasi alat.
  - e. Tersedianya buku referensi penunjang praktik
  - f. Tersedianya air mengalir (kran)
  - g. Meja praktikum harus tidak tembus air, tahan asam dan basa (terbuat dari porselin)

- h. Tersedia ruang dosen/ instruktur
  - i. Tersedianya kebutuhan listrik seperti stop kontak (mains socket)
4. Ada Prosedur Operasional Baku (POB/ SOP) dan instruksi kerja

## **B. Tata Ruang Laboratorium**

### 1. Jenis ruang laboratorium

Setiap jenis laboratorium memiliki ruangan sebagai berikut:

- a. Ruang pengelola laboratorium
- b. Ruang praktik peserta didik
- c. Ruang kerja dan persiapan dosen
- d. Ruang/ tempat penyimpanan alat
- e. Ruang/ tempat penyimpanan bahan

### 2. Bentuk ruang

Bentuk ruang laboratorium sebaiknya bujur sangkar atau mendekati bujur sangkar atau bisa berbentuk persegi panjang. Bentuk bujur sangkar memungkinkan jarak antara dosen dan peserta didik dapat lebih dekat sehingga memudahkan kontak antara dosen/ instruktur dan peserta didik.

### 3. Luas ruang

a. Luas ruang praktik laboratorium harus memenuhi persyaratan, yaitu:

- 1) 1 (satu) orang peserta didik memerlukan ruang kerja minimal 2,5 m<sup>2</sup>.
- 2) Disediakan ruang kosong antara tembok dan meja kerja sekitar 1,7 meter untuk memudahkan dan mengamankan sirkulasi alat dan peserta didik di laboratorium
- 3) Jarak antara ujung meja yang berdampingan sebaiknya tidak kurang dari 1,5 meter sehingga peserta didik dapat bergerak leluasa pada waktu bekerja dan pada waktu pindah atau memindahkan alat (bahan) dari satu tempat ke tempat lain.

b. Luas ruangan penyimpanan alat dan bahan disesuaikan dengan jenis alat/ bahan yang ada disetiap jenis pendidikan

### 4. Fasilitas ruangan disesuaikan dengan kebutuhan teknis masing-masing.

## C. Pengelolaan Laboratorium

Supaya laboratorium berfungsi seperti yang diharapkan, maka diperlukan pengelolaan yang dimulai dari perencanaan program, struktur organisasi, Sumber Daya Manusia, pembiayaan dan kerjasama.

### 1. Perencanaan Program

#### a. Visi dan isi

Suatu laboratorium harus mempunyai Visi dan Misi yang mengacu pada visi dan misi institusi dan dirumuskan oleh institusi atau pengelola. Visi dan Misi tersebut dapat berbeda antara suatu laboratorium dengan laboratorium yang lain.

Visi mengandung pengertian bahwa laboratorium merupakan pusat penelusuran kembali konsep-konsep ilmu pengetahuan, pengembangan ilmu pengetahuan, dan atau ditemukannya ilmu pengetahuan baru serta aplikasi ilmu pengetahuan.

Misi laboratorium seharusnya mencakup beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Menciptakan laboratorium sebagai pusat penemuan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- 2) Memahami, menguji dan menggunakan konsep/teori untuk diterapkan pada saat praktik.
- 3) Menciptakan keamanan dan keselamatan kerja di laboratorium.
- 4) Menciptakan lingkungan belajar yang kondusif.

Visi dan misi dirumuskan bersama antara institusi pendidikan kesehatan dan pemangku kepentingan, yang terdiri dari perwakilan dinas kesehatan, alumni, masyarakat, praktisi, profesi dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan.

#### b. Tujuan

Visi dan misi diterjemahkan menjadi tujuan yang harus dicapai oleh institusi pada waktu jangka tertentu. Tujuan sebagai acuan pengelola institusi penyelenggara pendidikan kesehatan dalam upaya mengembangkan sarana dan prasarana laboratorium dalam hal :

- 1) Perencanaan dan pengembangan jenis serta jumlah dalam pengadaan dan pemenuhan kebutuhan peralatan laboratorium dan bahan habis

pakai yang dinyatakan dalam rasio dengan peserta didik sesuai kompetensi yang dicapai oleh peserta didik berdasarkan kurikulum

2) Pengelolaan dan pemeliharaan alat-alat laboratorium

c. Rencana kerja

Rencana kerja laboratorium yang realistis dan disusun sesuai dengan kondisi institusi pendidikan merupakan syarat utama untuk mencapai tujuan pembelajaran yang berbasis laboratorium. Rencana kerja meliputi penyusunan rencana kegiatan, jadwal kegiatan, kebutuhan peralatan dan bahan habis pakai, kegiatan pemeliharaan, standar operasional prosedur (SOP) penggunaan alat dan bahan baik untuk tujuan praktikum pendidikan, penelitian maupun kegiatan pengabmas.

2. Struktur organisasi

Mengingat banyaknya peralatan dan beban kerja yang ada di suatu laboratorium, maka diperlukan sistem manajemen yang memadai untuk mengelola prasarana dan sarana serta kegiatan yang ada di laboratorium tersebut. Sistem manajemen ini meliputi struktur organisasi, pembagian kerja, serta susunan personel yang mengelola laboratorium.

a. Kepala Unit Laboratorium

Kepala Unit Laboratorium berkedudukan di Direktorat, yang bertanggung jawab terhadap semua kegiatan yang diselenggarakan di laboratorium, baik administrasi maupun akademik.

Tugas Kepala Unit Laboratorium, antara lain :

- 1) Mempertanggung jawabkan semua kegiatan di laboratorium, dengan dibantu oleh semua anggota laboratorium (Kepala Sub Unit laboratorium/ administrator/ penanggung jawab laboratorium/ dan teknisi/ tenaga bantu laboratorium), agar kelancaran aktifitas laboratorium dapat terjamin.
- 2) Memimpin, membina, dan mengkoordinir semua aktifitas sistem internal dan mengadakan kerjasama dengan pihak eksternal, seperti institusi lain, atau pusat-pusat studi yang berkaitan dengan pengembangan laboratorium. Kerja sama dengan pihak luar sangat

penting karena sebagai wahana untuk saling berkomunikasi semua aktifitas yang diadakan di laboratorium masing-masing.

- 3) Dengan beban kerja yang cukup banyak, maka Kepala Unit Laboratorium harus mempunyai komitmen, kemampuan akademik, dan keterampilan manajerial yang handal. Persyaratan Kepala Unit Laboratorium adalah seorang dosen dengan kualifikasi pendidikan minimal S2.

b. Penanggung jawab laboratorium (direktorat dibawah Ka. Unit)

Penanggung jawab laboratorium berkedudukan di Direktorat yang mempunyai tanggung jawab untuk membantu secara langsung tugas kepala unit laboratorium dalam bidang administrasi, sehingga membantu terjaminnya kelancaran sistim administrasi, maka seorang administrator harus mempunyai kualifikasi pendidikan minimum Sarjana Sains Terapan (D.IV)/S.1.

Tugas dan tanggung jawab dari PenanggungJawab Laboratorium antara lain :

- 1) Mempertanggung jawabkan semua kegiatan praktikum pada laboratoriumnya secara terorganisir, terjadwal dan terencana dengan baik dengan bantuan dan kerjasama dengan tenaga bantu laboratorium
- 2) Memimpin, membina, dan mengkoordinir semua aktifitas /kegiatan yang terjadi di dalam laboratoriumnya baik dengan tenaga bantu laboratorium maupun dengan dosen mata kuliah terkait.

c. Kepala Sub Unit Laboratorium

Kepala Sub Unit Laboratorium berkedudukan di Prodi yang secara teknis fungsional diperlukan untuk menunjang terselenggaranya kegiatan akademik. Oleh karena itu kualifikasi pendidikan Kepala Sub Unit Laboratorium minimum pendidikan DIII yang sesuai dengan jenis pendidikan yang menjadi tugasnya..

Tugas Kepala Sub Unit Laboratorium antara lain :

- 1) Menyusun rencana materi bimbingan praktik laboratorium berdasarkan silabus bersama Tim dosen mata kuliah
- 2) Membuat tata tertib penggunaan laboratorium

- 3) Membuat jadwal penggunaan laboratorium
- 4) Membuat prosedur cara peminjaman dan pengembalian alat laboratorium
- 5) Mengajukan permintaan kebutuhan bahan dan peralatan praktik kerja sesuai dengan materi latihan praktik yang telah ditetapkan ke bagian pengadaan
- 6) Menyediakan ruangan laboratorium serta peralatannya sesuai dengan materi praktik laboratorium
- 7) Mempersiapkan ruangan dan peralatan laboratorium untuk ujian praktik laboratorium sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai
- 8) Mengadakan hubungan kerja dengan staf pengajar dan unsur yang terkait untuk kelancaran tugas
- 9) Memantau dan mengawasi ketertiban dan keamanan pemakaian laboratorium
- 10) Memelihara K3 laboratorium termasuk alat-alat
- 11) Membuat laporan kegiatan praktik laboratorium dan keadaan peralatan laboratorium secara berkala
- 12) Pelaksanaan urusan tata usaha Unit Laboratorium
- 13) Melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap anggota

d. Teknisi/ laboran

Teknisi/ laboran berkedudukan di Prodi yang mempunyai tanggung jawab untuk membantu aktifitas peserta didik dalam melakukan kegiatan praktek laboratorium. Secara khusus seorang tenaga bantu laboratorium bertanggung jawab dalam menyediakan peralatan yang diperlukan dan mengembalikan peralatan tersebut setelah digunakan ke tempat semula. Tenaga bantu laboratorium sangat diperlukan mengingat banyaknya kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh peserta didik, sehingga kesiapan alat sangat diperlukan. Penempatan kembali peralatan yang sudah digunakan pada posisi yang tidak seharusnya dapat mengganggu kelancaran kegiatan berikutnya. Hal ini bisa tercapai jika seorang tenaga bantu laboratorium mempunyai keahlian di bidangnya. Oleh karena itu kualifikasi pendidikan teknis/laboran minimum pendidikan DIII yang

mempunyai kemampuan dan pemahaman dalam bidang yang berhubungan dengan keilmuan kesehatan.

Tugas teknisi/ laboran adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat jadwal atas bimbingan dosen
- 2) Menyiapkan alat-alat untuk percobaan peserta didik dan demonstrasi oleh dosen dan peserta didik;
- 3) Memelihara alat-alat dan memeriksa jumlah alat-alat dan bahan;
- 4) Menyiapkan bahan-bahan yang habis pakai;
- 5) Membantu dosen di dalam laboratorium; dan
- 6) Memeriksa keadaan alat-alat dan memisahkan alat-alat yang baik dan yang rusak dan melaporkan keadaan itu kepada penanggung jawab laboratorium.

### 3. Sumber Daya Manusia

#### a. Perencanaan

Perencanaan SDM pengelola laboratorium bertujuan untuk mencocokkan SDM dengan kebutuhan organisasi yang dinyatakan dalam bentuk aktifitas.

Tujuan perencanaan kebutuhan SDM berhubungan adalah untuk:

- a. mendapatkan dan mempertahankan jumlah dan mutu SDM Laboratorium
- b. mengidentifikasi tuntutan keterampilan dan cara memenuhinya
- c. menghadapi kelebihan atau kekurangan SDM Laboratorium
- d. mengembangkan tatanan kerja yang fleksibel
- e. meningkatkan pemanfaatan SDM Laboratorium

#### b. Rekrutmen

Rekrutmen SDM laboratorium adalah serangkaian kegiatan yang dimulai ketika sebuah institusi memerlukan tenaga kerja dan membuka lowongan sampai mendapatkan calon SDM Laboratorium yang diinginkan/kualified sesuai dengan jabatan atau lowongan yang ada.

Prinsip-prinsip Rekrutmen:

- 1) Mutu SDM Laboratorium yang akan direkrut harus sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk mendapatkan mutu yang sesuai.

Untuk itu sebelumnya perlu dibuat: Analisis Pekerjaan, Deskripsi Pekerjaan, dan Spesifikasi Pekerjaan.

- 2) Jumlah SDM Laboratorium yang diperlukan harus sesuai dengan job yang tersedia Untuk mendapatkan hal tersebut perlu dilakukan: Perencanaan kebutuhan tenaga kerja, dan Analisis terhadap kebutuhan tenaga kerja (workforce analysis).
- 3) Biaya yang diperlukan diminimalkan.
- 4) Perencanaan dan keputusan-keputusan strategis tentang perekrutan.
- 5) Flexibility.
- 6) Pertimbangan-pertimbangan hukum

c. Pembinaan

Pembinaan merupakan totalitas kegiatan yang meliputi perencanaan, pengaturan dan penggunaan pegawai sehingga menjadi pegawai yang mampu mengemban tugas menurut bidangnya masing-masing, supaya dapat mencapai prestasi kerja yang efektif dan efisien. Pembinaan juga dapat diartikan sebagai suatu tindakan, proses, hasil atau pernyataan lebih baik.

Dengan adanya pembinaan diharapkan adanya suatu kemajuan peningkatan, atas berbagai kemungkinan peningkatan. Pembinaan merupakan suatu tindakan, proses atau pernyataan dari suatu tujuan dan pembinaan menunjukkan kepada “perbaikan” atas sesuatu. Pembinaan dapat berupa monitoring evaluasi yang beakibat pada penilaian kinerja masing-masing SDM laboratorium

d. Pengembangan

Pengembangan SDM merupakan proses peningkatan pengetahuan dan keterampilan melalui workshop, pendidikan dan latihan agar pengelola laboratorium memiliki keterampilan, kemampuan kerja dan loyalitas kerja kepada institusi pendidikan dimana yang bersangkutan bekerja. Dengan dilakukannya pengembangan sumber daya manusia diharapkan para pengelola laboratorium memiliki kompetensi yang dapat mendukung pekerjaannya baik dari segi pengetahuan, keterampilan maupun dari perilakunya.

e. Penilaian kinerja

Kinerja adalah suatu prestasi yang dicapai oleh seseorang dalam melaksanakan tugas atau pekerjaannya, sesuai dengan standar kriteria yang ditetapkan dalam pekerjaan. Prestasi yang dicapai akan menghasilkan suatu kepuasan kerja yang nantinya akan berpengaruh pada tingkat imbalan.

Penilaian kinerja merupakan suatu system formal dan terstruktur yang mengukur, menilai dan mempengaruhi sifat-sifat yang berkaitan dengan pekerjaan, perilaku dan hasil pekerjaan, termasuk tingkat ketidakhadiran. Fokus penilaian kinerja adalah untuk mengetahui produktifitas tenaga laboratorium terhadap tujuan yang telah ditetapkan.

4. Pembiayaan

Institusi pengelola laboratorium menyediakan biaya investasi dan biaya operasional kegiatan laboratorium yang disusun dalam rangka pemenuhan capaian pembelajaran lulusan. Biaya investasi adalah biaya untuk pengadaan sarana dan prasarana, pengembangan dosen, dan tenaga di lingkungan laboratorium. Biaya operasional adalah biaya yang diperlukan untuk biaya bahan operasional pembelajaran, dan biaya operasional tidak langsung berupa daya, air, jasa telekomunikasi, pemeliharaan sarana dan prasarana, uang lembur, transportasi, konsumsi, pajak, asuransi, dan lain sebagainya. Pengelola laboratorium terlibat dalam penyusunan rencana alokasi pembiayaan sesuai ketentuan masing-masing institusi pengelola laboratorium.

Selain pendanaan internal, biaya operasional laboratorium juga dapat bersumber dari pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat sepanjang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

5. Kerjasama

Dalam rangka merealisasikan visi dan misi laboratorium, institusi pengelola dapat mengembangkan kerjasama dengan berbagai pihak baik di dalam maupun luar negeri. Kerjasama dalam negeri dapat dilakukan dengan berbagai pihak yaitu kerjasama dengan Lembaga Pemerintah, Perguruan Tinggi, Dunia Usaha dan Industri. Untuk melaksanakan kerjasama, institusi pendidikan kesehatan menetapkan ruang lingkup kerjasama, prosedur perjanjian kerjasama dan menetapkan indikator keberhasilan kerjasama.

Kemudian institusi pendidikan membuat MOU bersama mitra kerjasama yang ditandatangani oleh pimpinan masing-masing.

- MOU

Isi MOU harus memuat:

- 1) dasar kerjasama;
  - 2) tujuan kerjasama;
  - 3) ruang lingkup kerjasama;
  - 4) kewajiban masing-masing pihak;
  - 5) pembatasan kegiatan;
  - 6) hak atas kekayaan intelektual (HaKI);
  - 7) pemanfaatan peralatan pasca program;
  - 8) penyelesaian perbedaan;
  - 9) penutup amandemen, durasi, terminasi); dan
  - 10) lampiran rencana kerja, mekanisme perencanaan, pelaksanaan, pelaporan, evaluasi;
- Prinsip-prinsip pelaksanaan kerjasama dilakukan dengan memperhatikan:
- 1) manfaat
  - 2) kesetaraan
  - 3) tanggungjawab
  - 4) sharing resources
- Bentuk-bentuk dalam pelaksanaan kerjasama:
1. Untuk pendidikan:
    - a) pertukaran mahasiswa
    - b) pertukaran dosen
    - c) hibah peralatan
    - d) pengembangan bahan ajar bersama
    - e) pelatihan dosen
  2. Untuk penelitian:
    - a) pertukaran peneliti
    - b) magang peneliti
    - c) penelitian bersama
  3. Untuk pengabdian masyarakat
    - a) Pemanfaatan alat-alat laboratorium
    - b) Pelatihan untuk masyarakat

## **BAB III**

### **LAYANAN LABORATORIUM**

Semakin pesat laju pembangunan, pendidikan dan teknologi serta tuntutan masyarakat terhadap mutu layanan kesehatan, sangat berpengaruh terhadap kompetensi yang harus dimiliki oleh para lulusan termasuk kompetensi keterampilan yang harus didukung dengan laboratorium pendidikan. Berikut dijelaskan hal-hal yang berkaitan dengan layanan laboratorium yang meliputi jenis-jenis layanan dan prosedur pemberian layanan.

#### **A. Jenis-Jenis Layanan**

Laboratorium memberikan layanan kepada mahasiswa, dosen, instruktur, dan pengguna eksternal (masyarakat) dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Jenis layanan di laboratorium terdiri dari:

##### **1. Pelayanan Pendidikan**

Pelayanan laboratorium untuk pendidikan yaitu pelayanan yang melaksanakan pelayanan terhadap praktik reguler di institusi pendidikan terkait yang dilaksanakan sesuai dengan mata kuliah yang sudah ditetapkan.

##### **2. Pelayanan Penelitian**

Pelayanan laboratorium untuk penelitian yaitu pelayanan yang melaksanakan pelayanan dibidang penelitian baik penelitian yang dilakukan oleh pendidik di institusi pendidikan terkait, maupun penelitian di luar institusi terkait (pendidik maupun mahasiswa) yang disesuaikan dengan kemampuan laboratorium pada institusi yang akan digunakan untuk penelitian.

##### **3. Pelayanan Pengabdian kepada Masyarakat**

Pelayanan laboratorium untuk pengabdian masyarakat yaitu pelayanan yang melaksanakan pelayanan mengabdikan masyarakat yang akan dilakukan oleh pendidik yang menggunakan alat dan bahan dari laboratorium di institusi pendidikan terkait.

## **B. Prosedur Pemberian Layanan**

Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan laboratorium, maka perlu dilakukan tertib administrasi laboratorium, dan meningkatkan operasional laboratorium yang memenuhi standar. Oleh karena itu perlu disusun Standar Operasional Prosedur guna meningkatkan mutu dan kinerja layanan laboratorium institusi pendidikan kesehatan.

Layanan laboratorium secara umum ditujukan untuk mahasiswa, dosen, instruktur dan pengguna eksternal, yang dapat dilayani sewaktu-waktu sesuai jam dinas dan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang ditetapkan. Oleh karena itu penjadwalan penggunaan laboratorium menjadi penting agar mempermudah pengelola dalam memberikan layanan laboratorium terkait tempat, tutor (dosen/instruktur), materi tutorial, alat-alat, dan bahan habis pakai. Jadwal penggunaan laboratorium ini juga berfungsi sebagai media koordinasi dan komunikasi antar staf, tutor dan mahasiswa. Sedangkan untuk dosen, instruktur dan pengguna eksternal, dapat dilayani sewaktu-waktu sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Untuk mempermudah dalam memberikan layanan di laboratorium diperlukan tata tertib penggunaan laboratorium, serta berbagai Standar Operasional Prosedur (SOP) yang dapat dikembangkan oleh Program Studi berdasarkan bidang ilmu, sumber daya, dan sarana prasarana penunjang. Sedangkan untuk menjaga mutu pelayanan laboratorium perlu dilakukan evaluasi penerapan SOP dengan menggunakan instrumen. Untuk lebih jelasnya diuraikan sebagai berikut:

### **1. Tata Tertib Penggunaan Laboratorium**

- a. Mahasiswa/pengguna laboratorium wajib mentaati semua tata tertib dan ketentuan yang ada di Laboratorium.
- b. Berlaku sopan, santun dan menjunjung etika akademik.
- b. Mahasiswa/pengguna laboratorium yang akan menggunakan fasilitas laboratorium untuk kepentingan penelitian harus mendapatkan surat ijin terlebih dahulu dari institusi terkait. Surat ijin harus sudah diterima pengelola laboratorium minimal lima hari kerja sebelum penggunaan, untuk kemudian diterbitkan surat balasan izin penggunaan fasilitas laboratorium.

- c. Persetujuan penggunaan fasilitas/peralatan ditandatangani oleh kepala laboratorium.
- d. Peminjaman alat harus terlebih dahulu mengisi form peminjaman alat dan diketahui oleh tutor maupun pembimbing, dan staff laboratorium.
- e. Pengembalian peralatan/bahan kepada staff laboratorium dalam keadaan baik, sesuai dengan form peminjaman.
- f. Kerusakan/kehilangan peralatan/bahan selama waktu peminjaman menjadi tanggung jawab peminjam, dan penggantian disesuaikan dengan peralatan/bahan yang dipinjam dalam waktu yang ditentukan oleh pihak laboratorium.
- g. Kegiatan praktikum di laboratorium, terdiri atas: tutorial, praktikum terbimbing, dan praktikum mandiri. Untuk tutorial dan praktikum terbimbing, harus didampingi oleh tutor. Sedangkan praktikum mandiri dapat dilaksanakan dengan pengawasan dari staff laboratorium.
- h. Kegiatan penelitian di laboratorium harus dalam pengawasan pembimbing, instruktur, maupun staff laboratorium.
- i. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang menggunakan fasilitas laboratorium harus dalam pengawasan instruktur, maupun staff laboratorium.
- j. Penggunaan laboratorium di luar jam kerja harus sepengetahuan pihak laboratorium.

## 2. Prosedur-prosedur.

### a. Persiapan Praktik Laboratorium

#### 1) Pelayanan Pendidikan (Kegiatan Pembelajaran Laboratorium)

- a) Dosen pengampu mata kuliah menghubungi bagian praktik laboratorium satu minggu sebelum proses pembelajaran laboratorium terkait pelaksanaan praktik laboratorium.
- b) Bagian laboratorium memeriksa kembali jadwal penggunaan fasilitas laboratorium, dan memeriksa kembali ketersediaan tempat, alat dan bahan. Apabila tersedia, maka bagian laboratorium memberikan ijin dan mempersiapkan laboratorium untuk praktik. Namun apabila tidak

tersedia, bagian laboratorium akan melaporkan kepada Program Studi untuk dilakukan tindak lanjut pelaksanaan praktek.

- c) Apabila izin telah diperoleh untuk menggunakan laboratorium, maka bagian laboratorium menghubungi dosen pengampu mata kuliah memberitahukan bahwa laboratorium telah siap digunakan.
- d) Pengguna laboratorium mengisi permohonan penggunaan fasilitas laboratorium, dan blanko peminjaman alat.
- e) Staf laboratorium mempersiapkan tempat, alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembelajaran laboratorium.

## 2) Pelayanan Penelitian

- a) Peneliti menghubungi bagian laboratorium untuk mengkonfirmasi jadwal penggunaan laboratorium yang telah ditentukan.
- b) Bagian laboratorium dan peneliti melakukan persiapan terkait peminjaman tempat, alat dan bahan yang dibutuhkan.
- c) Peneliti mengisi permohonan penggunaan fasilitas laboratorium, dan blanko peminjaman alat.
- d) Peneliti memenuhi persyaratan administrasi yang diperlukan.

## 3) Pelayanan Pengabdian kepada Masyarakat

- a) Dosen pelaksana pengabdian menghubungi bagian laboratorium untuk mengkonfirmasi jadwal penggunaan laboratorium yang telah ditentukan.
- b) Bagian laboratorium dan dosen pelaksana pengabdian melakukan persiapan terkait peminjaman tempat, alat dan bahan yang dibutuhkan.
- c) Dosen pelaksana pengabdian mengisi permohonan penggunaan fasilitas laboratorium, dan blanko peminjaman alat.
- d) Dosen pelaksana pengabdian memenuhi persyaratan administrasi yang diperlukan.

## b. Prosedur Pelaksanaan Praktik Laboratorium

### 1) Pelayanan Pendidikan (Kegiatan Pembelajaran Laboratorium)

- a) Petugas laboratorium yang bertanggungjawab dalam pelaksanaan praktik laboratorium, tutor, dan mahasiswa mengisi presensi pelaksanaan praktik laboratorium.

- b) Mahasiswa mengisi jurnal/ buku penggunaan laboratorium.
- c) Petugas laboratorium yang bertanggungjawab dalam pelaksanaan praktik laboratorium memferivikasi jurnal/ buku penggunaan laboratorium yang telah diisi pengguna laboratorium, dan mengisi logbook penggunaan alat.
- d) Setelah praktik laboratorium selesai dilaksanakan, mahasiswa mengisi logbook pencapaian keterampilan praktik laboratorium, yang kemudian dievaluasi oleh tutor (dosen/instruktur) pada kolom keterangan.

2) Pelayanan Penelitian

- a) Petugas laboratorium yang mendampingi penelitian dan peneliti, mengisi presensi pelaksanaan penelitian di laboratorium.
- b) Peneliti mengisi jurnal/ buku penggunaan laboratorium.
- c) Petugas laboratorium yang mendampingi pelaksanaan penelitian, memferivikasi jurnal/ buku penggunaan laboratorium yang telah diisi oleh peneliti, dan mengisi logbook penggunaan alat.
- d) Setelah penelitian selesai dilaksanakan, peneliti mengisi berita acara penelitian.

3) Pelayanan Pengabdian kepada Masyarakat

- a) Petugas laboratorium yang mendampingi kegiatan pengabdian dan dosen pelaksana, mengisi presensi pelaksanaan kegiatan pengabdian di laboratorium.
- b) Dosen pelaksana mengisi jurnal/ buku penggunaan laboratorium.
- c) Petugas laboratorium yang mendampingi pelaksanaan kegiatan pengabdian, memferivikasi jurnal/ buku penggunaan laboratorium yang telah diisi oleh dosen pelaksana, dan mengisi logbook penggunaan alat.
- d) Setelah penelitian selesai dilaksanakan, dosen pelaksana mengisi berita acara kegiatan pengabdian.

c. Prosedur Peminjaman Ruang Laboratorium, Alat, dan Bahan.

a. Pelayanan Pendidikan (Kegiatan Pembelajaran Laboratorium)

- a) Sebelum praktikum dimulai, mahasiswa penanggung jawab mata kuliah praktikum (dengan sepengetahuan pembimbing praktikum) mengajukan permohonan tertulis peminjaman alat kepada staf laboratorium. Permohonan tersebut harus disampaikan paling lambat 2 hari sebelum praktikum dilaksanakan
  - b) Staf laboratorium menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan paling lambat 1 hari sebelum praktikum dilaksanakan.
  - c) Mahasiswa penanggung jawab mata kuliah praktik laboratorium, melakukan cek atas alat yang telah disediakan.
  - d) Bila ada kesalahan atau ketidaksesuaian antara daftar, jenis maupun jumlah alat sebagaimana berkas peminjaman alat, segera melapor kepada staf laboratorium.
  - e) Setelah memastikan peralatan dalam kondisi baik dan berfungsi sebagaimana mestinya, serta spesifikasinya sesuai dengan berkas peminjaman alat, petugas laboratorium mengisi logbook peminjaman alat.
  - f) Saat kegiatan praktikum berlangsung, peralatan tidak boleh dipinjamkan atau dipindah ke tempat lain.
  - g) Setelah praktikum selesai, penanggung jawab mata kuliah praktikum menyerahkan kembali peralatan dan bersama-sama dengan staf laboratorium memeriksa kembali keadaan bahan dan alat yang telah digunakan. Jika ada alat yang mengalami kerusakan atau hilang, maka mahasiswa bertanggung jawab memperbaiki atau mengganti alat tersebut paling lambat dilakukan pada praktikum minggu berikutnya. Mahasiswa melapor kepada staf laboratorium dengan mengisi buku inventaris kerusakan alat.
- b. Pelayanan Penelitian
- a) Mengajukan surat permohonan penggunaan laboratorium atau peminjaman alat kepada kepala laboratorium.
  - b) Menyertakan surat dari pembimbing penelitian (tugas akhir, skripsi, thesis, disertasi), yang diketahui oleh ketua Jurusan/Program Studi.

- c) Penelitian oleh dosen wajib menyertakan surat ijin penelitian dari Ketua Jurusan atau Ka. Unit Penelitian yang dilampiri dengan surat tugas.
  - d) Menulis alat yang akan dipinjam (mengisi blanko peminjaman alat)
  - e) Membayar biaya perawatan untuk alat-alat tertentu.
  - f) Kepala/sekretaris Lab menerbitkan surat persetujuan.
  - g) Apabila sewaktu-waktu dibutuhkan untuk praktikum, maka alat yang dipinjam harus dikembalikan.
  - h) Jangka waktu peminjaman maksimal 7 hari dan dapat diperpanjang.
  - i) Alat dikembalikan dalam keadaan utuh dan bersih. Jika terdapat kerusakan/kehilangan alat, harus mengisi berita acara kerusakan/hilang dan penggantian alat melengkapi buku inventaris kerusakan alat.
- c. Pelayanan Pengabdian kepada Masyarakat
- a) Mengajukan surat permohonan penggunaan laboratorium atau peminjaman alat kepada kepala laboratorium.
  - b) Pengabmas oleh dosen wajib menyertakan surat ijin penelitian dari Ketua Jurusan atau Ka. Unit Penelitian yang dilampiri dengan surat tugas.
  - c) Menulis alat yang akan dipinjam (mengisi blanko peminjaman alat).
  - d) Membayar biaya perawatan untuk alat-alat tertentu.
  - e) Kepala/sekretaris Lab menerbitkan surat persetujuan.
  - f) Apabila sewaktu-waktu dibutuhkan untuk praktikum, maka alat yang dipinjam harus dikembalikan.
  - g) Jangka waktu peminjaman maksimal 7 hari dan dapat diperpanjang.
  - h) Alat dikembalikan dalam keadaan utuh dan bersih. Jika terdapat kerusakan/kehilangan alat, harus mengisi berita acara kerusakan/hilang dan penggantian alat melengkapi buku inventaris kerusakan alat.
- d. Prosedur Pengembalian Alat
- 1) Pengguna melapor akan mengembalikan alat/ bahan ke staff laboratorium.

- 2) Staf laboratorium memeriksa kebenaran alat/bahan yang akan dikembalikan serta memastikan ketepatan waktu pengembalian dan staf laboratorium mengecek kondisi alat yang telah dipinjam, bila kondisi alat tidak sesuai dengan kondisi awal maka pengguna wajib mengganti alat lab tersebut yang sama dengan spesifikasi alat sebelumnya
- 3) Staf laboratorium menerima alat laboratorium yang telah dipinjam.
- 4) Peminjam menandatangani bukti pengembalian alat / bahan.
- 5) Jika batas waktu pengembalian melampaui batas waktu yang telah ditentukan maka peminjam wajib membayar denda keterlambatan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.
- 6) Jika alat / bahan yang tidak habis pakai hilang / rusak maka peminjam wajib mengganti sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

Selain prosedur persiapan praktik, prosedur pelaksanaan praktik laboratorium, prosedur peminjaman ruang laboratorium, alat dan bahan, dan prosedur pengembalian alat, masing-masing laboratorium dapat mengembangkan prosedur lainnya seperti: prosedur penggunaan alat laboratorium, prosedur penyimpanan alat dan bahan, prosedur pengadaan alat dan lain sebagainya.

### 3. Instrumen pengukuran implementasi SOP

Instrumen yang digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap implementasi SOP adalah sebagai berikut:

- a. Permohonan penggunaan fasilitas laboratorium (lampiran 1),
- b. Blanko peminjaman dan pengembalian alat (lampiran 2),
- c. Jurnal/buku penggunaan laboratorium (lampiran 3),
- d. Logbook penggunaan alat (lampiran 4), dan
- e. Logbook pencapaian keterampilan praktik laboratorium (lampiran 5).

## **BAB IV**

### **SARANA PEMBELAJARAN**

#### **A. Perencanaan dan Pengadaan Alat**

Merupakan proses pemikiran yang sistematis tentang kegiatan yang akan dilakukan oleh unit laboratorium untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan secara efektif dan efisien.

1. Komponen dalam perencanaan Unit Laboratorium meliputi :

a. Sarana – Prasarana Laboratorium

- 1) Perencanaan sarana laboratorium yang dimaksud, adalah upaya merencanakan berbagai jenis alat dan bahan laboratorium sesuai dengan kebutuhan belajar dan kompetensi mahasiswa yang ada dalam kurikulum. Untuk memenuhi seluruh kebutuhan yang dimaksud dalam perencanaan akan dihitung dan diusulkan sesuai dengan standar dan ketentuan yang telah diatur dalam pedoman dan kebijakan terkait (Borang BAN-PT/LAMPTP). Jumlah maupun jenis direncanakan sesuai kompetensi, rasio mahasiswa dibanding alat dan standar, agar pada saat mahasiswa melakukan praktikum dapat mencukupi. Sedangkan bahan direncanakan sesuai kebutuhan baik jumlah, jenis maupun spesifikasinya. Selanjutnya perencanaan diajukan untuk diadakan di unit layanan pengadaan (ULP) pada setiap awal tahun anggaran
- 2) Perencanaan prasarana laboratorium, yang dimaksudkan adalah, unit laboratorium membuat usulan dalam memenuhi kebutuhan ruang atau gedung sesuai jenis laboratorium yang dibutuhkan di masing-masing Jurusan atau Prodi. Jenis ruang atau gedung diselenggarakan sesuai karakteristik laboratorium, ukuran, daya tampung, model, kenyamanan dan keselamatan pengguna. Kelengkapan ruang dan gedung termasuk juga memperhatikan sistem pembuangan berbagai jenis limbah (padat, cair dan gas) dan sarana sanitasi. Jumlah dan jenis ruang dan gedung yang dimaksud secara garis besar meliputi : ruang pengelola, ruang gudang alat atau bahan, ruang praktikum sesuai jenis

kompetensi , ruang pembersihan alat, ruang diskusi dan ruang demonstrasi (Klasikal).

b. Tahapan Penyusunan Perencanaan Laboratorium

Tahapan penyusunan perencanaan laboratorium adalah sebagai berikut :

1. Kepala Sub Unit membuat draft perencanaan untuk kegiatan di laboratorium berdasarkan kebutuhan dan atau hasil monitor dan evaluasi trimester/semester, audit mutu internal dan eksternal di setiap laboratorium yang dilakukan pada setiap semester
2. Kepala Sub Unit bersama Kepala Program Studi membahas draft usulan perencanaan kemudian membuat usulan perencanaan dan disampaikan kepada Ketua Jurusan
3. Kepala Jurusan melengkapi usulan pada kegiatan no.2 dan membuat surat pengajuan/pengantar kepada Direktur
4. Kepala Jurusan mengajukan usulan kebutuhan no. 3 yang ditembuskan kepada ke Kepala Unit dan Kepala ULP (Unit Layanan Pengadaan)
5. Kepala Unit mengawal perencanaan yang telah diajukan pada setiap tahun anggaran.

## **B. Pemeliharaan dan Penyimpanan Alat**

1. Pemeliharaan

a. Pemeliharaan umum alat dan bahan

Alat dan bahan memerlukan pemeliharaan secara rutin dan berkala. Pemeliharaan alat dimaksudkan agar alat praktik dapat berfungsi sebagaimana mestinya dalam waktu yang lama. Pemeliharaan bahan bertujuan agar bahan untuk praktik tetap terjaga dengan baik.

b. Prinsip-prinsip pemeliharaan alat dan bahan sebagai berikut:

- 1) Menjaga kebersihan alat dan kebersihan tempat menyimpan bahan, dilakukan secara periodik;
- 2) Mempertahankan fungsi dari peralatan dan bahan dengan memperhatikan jenis, bentuk serta bahan dasarnya;
- 3) Mengemas, menempatkan, menjaga, mengamankan peralatan dan bahan praktik, serta membersihkan peralatan pada waktu tidak digunakan atau sehabis dipergunakan untuk praktik;

- 4) Mengganti secara berkala untuk bagian-bagian peralatan yang sudah habis masa pakainya
  - 5) Alat-alat yang menggunakan skala ukur perlu dikalibrasi secara berkala sesuai dengan jenis alat;
  - 6) Penyimpanan alat dan bahan harus diperhatikan sesuai dengan jenisnya.
- c. Cara pemeliharaan alat dan bahan laboratorium
- Alat-alat yang terbuat dari kaca atau dari bahan yang tidak mudah mengalami korosi : pembersihan dapat dilakukan dengan menggunakan deterjen. Alat yang terbuat dari Kaca yang berlemak atau terkena noda yang sulit hilang dengan deterjen dapat dibersihkan dengan merendamnya di dalam larutan kalium bikromat 10% dalam asam sulfat pekat. Larutan ini dibuat dari 100 gr kalium bikromat dilarutkan ke dalam 100 ml asam sulfat pekat, lalu dimasukkan ke dalam 1 liter air.
- 1) Alat-alat yang bagian-bagian utamanya terbuat dari logam mudah mengalami korosi diberi perlindungan dan perlu diperiksa secara periodik. Alat-alat logam akan lebih aman jika diletakkan (disimpan) di tempat yang kering, tidak lembab, dan bebas dari uap yang korosif.
  - 2) Untuk alat-alat yang terbuat dari bahan tahan korosi seperti baja tahan karat (stainless steel) cukup dijaga dengan menempatkannya di tempat yang tidak terlalu lembab.
  - 3) Alat-alat yang terbuat dari karet, lateks, plastik dan silikon, ditempatkan pada suhu kamar terlindung dari debu dan panas.
  - 4) Alat yang terbuat dari kayu dan fiber disimpan pada tempat yang kering.
  - 5) ruang pemeliharaan / penyimpanan alat seharusnya ber-AC.
  - 6) Tersedia lemari asam untuk laboratorium yang menggunakan bahan-bahan kimia
  - 7) Tersedia lemari tempat Alat Pelindung Diri

## 2. Penyimpanan Bahan

Penyimpanan dan penempatan alat-alat atau bahan kimia menganut prinsip sedemikian sehingga tidak menimbulkan kecelakaan pada pemakai ketika

mengambil dari dan mengembalikan alat ke tempatnya. Alat yang berat atau bahan yang berbahaya diletakkan di tempat penyimpanan yang mudah dijangkau, misalnya di rak paling bawah. Peralatan disimpan di tempat tersendiri yang tidak lembab, tidak panas dan dihindarkan berdekatan dengan bahan kimia yang bersifat korosi. Penyimpanan alat dan bahan dapat dikelompokkan berdasarkan jenis, sifat, ukuran/volume dan bahaya dari masing-masing alat/bahan kimia. Kecepatan pemakaian juga dapat dipakai sebagai pertimbangan dalam menempatkan alat. Alat yang kerap dipakai diletakkan di dalam ruang laboratorium/ bengkel kerja.

Penyimpanan di laboratorium terdiri dari:

a. Bahan Habis Pakai

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam penyimpanan bahan habis pakai adalah sebagai berikut :

- 1) Penentuan tempat penyimpanan harus memperhatikan sifat dan bahan penyusunnya seperti kayu, besi/ logam, kertas, plastik, kain, karet, tanah liat dan sebagainya.
- 2) Tempat penyimpanan harus aman, dan bebas dari penyebab kerusakan.
- 3) Cara penyimpanan harus memperhatikan ciri khas atau jenisnya, misalnya : peralatan disimpan ditempat yang sesuai, dengan memperhatikan syarat-syarat penyimpanan.
- 4) Penyimpanan bahan habis pakai, disesuaikan dengan sifat kimia zat tersebut.
- 5) Bahan-bahan kimia yang berbahaya, (mudah terbakar, mudah meledak, dan beracun) harus diberi label peringatan yang tidak mudah lepas.

## b. Peralatan Bahan Kimia

### 1) Peralatan Laboratorium Kimia

Peralatan yang sering digunakan sebaiknya disimpan sedemikian hingga mudah diambil dan dikembalikan. Alat-alat laboratorium kimia sebagian besar terbuat dari gelas. Alat-alat seperti ini disimpan berkelompok berdasarkan jenis alat, seperti tabung reaksi, gelas kimia, labu (seperti Erlenmeyer dan labu didih), corong, buret dan pipet, termometer, cawan porselein, dan gelas ukur. Klem, pinset yang terbuat dari logam, dan instrumen yang memiliki komponen-komponen dari logam yang sangat halus, seperti alat-alat ukur yang bekerja menggunakan arus listrik disimpan di tempat terpisah, jauh dari zat-zat kimia, terutama zat-zat kimia yang korosif. Alat-alat seperti ini harus disimpan di tempat yang kering dan bebas dari zat atau uap korosif serta bebas guncangan. Masing-masing tempat penyimpanan alat diberi nama agar mudah mencari alat yang diperlukan. Pipet dan buret sebaiknya disimpan dalam keadaan berdiri. Oleh karena itu, pipet dan buret perlu diletakkan pada tempat yang khusus.

### 2) Bahan Kimia

Penyimpanan bahan kimia harus mendapat perhatian khusus, sebab setiap bahan kimia dapat menimbulkan bahaya seperti terjadinya kebakaran, keracunan, gangguan pernapasan, kerusakan kulit atau gangguan kesehatan lainnya. Penyimpanan zat kimia perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a) Penyimpanan bahan kimia diatur berdasarkan tingkat bahayanya dan ditata secara alfabetis.
- b) Zat/bahan kimia disimpan jauh dari sumber panas dan ditempatkan yang tidak langsung terkena sinar matahari
- c) Pada label botol diberi catatan tentang tanggal zat di dalam botol tersebut diterima dan tanggal botol tersebut pertama kali dibuka. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tanggal bahan kimia tersebut kadaluarsa.

- d) Gunakan lembar data keamanan bahan (MSDS ; Material Safety Data Sheet) untuk informasi lebih lengkap mengenai bahan kimia tersebut.
- e) Jangan menyimpan/meletakkan wadah bahan kimia yang terbuat dari gelas di lantai  
Botol berisi bahan kimia harus diambil dan diangkat dengan cara memegang badan botol dan bukan pada bagian lehernya.
- f) Jangan menyimpan bahan kimia pada tempat yang terlalu tinggi.
- g) Jangan menyimpan bahan kimia secara berlebihan di laboratorium/ bengkel kerja.
- h) Botol yang berisi asam atau basa kuat, terutama asam perklorat, jangan ditempatkan berdekatan

Penyimpanan bahan kimia dapat dilakukan dengan mengelompokkan bahan-bahan tersebut, seperti berikut ini:

- a) Bahan kimia yang mudah terbakar  
Bahan kimia yang mudah terbakar seperti aceton, ethanol, ether, dan chloroform ditempatkan pada rak paling bawah dan terpisah dari bahan kimia yang mudah teroksidasi.
- b) Pelarut yang tidak mudah terbakar  
Pelarut yang tidak mudah terbakar seperti karbon tetraklorida dan glikol dapat ditempatkan dekat dengan bahan kimia lain kecuali bahan kimia yang mudah teroksidasi.
- c) Bahan Kimia asam  
Bahan kimia asam seperti asam nitrat, asam klorat, asam sulfat ditempatkan dengan kondisi seperti berikut:
  - (1) Ditempatkan pada lemari atau rak khusus yang tidak mudah terbakar
  - (2) Wadah bahan kimia asam yang sudah dibuka disimpan di lemari khusus seperti lemari asam, bila perlu diberi alas seperti nampan plastik.
  - (3) Botol zat tidak langsung ditempatkan pada rak, tetapi ditempatkan terlebih dahulu pada nampan plastik

- (4) Asam pengoksidasi dipisahkan dari asam organik dan dari bahan kimia yang mudah teroksidasi.
- (5) Dipisahkan dari zat-zat yang mudah teroksidasi
- d) Bahan kimia kaustik  
Bahan-bahan kimia kaustik seperti amonium hidroksida, natrium hidroksida, dan kalium hidroksida :
  - (1) Ditempatkan pada daerah yang kering;
  - (2) Dipisahkan dari asam; dan
  - (3) Botol zat tidak langsung ditempatkan pada rak, tetapi ditempatkan terlebih dahulu pada nampan (baki) plastik.
- e) Bahan Kimia yang reaktif dengan air  
Bahan-bahan kimia yang reaktif terhadap air seperti natrium, kalium, dan litium ditempatkan di tempat yang dingin dan kering
- f) Pelarut yang tidak reaktif dan tidak mudah terbakar  
Pelarut yang tidak reaktif dan tidak mudah terbakar seperti natrium klorida, natrium bikarbonat, dan minyak ditempatkan di dalam lemari atau rak terbuka yang dilengkapi sisi pengaman

### 3. Penyimpanan Alat

Azas keselamatan/keamanan pemakai dan alat menempatkan alat sedemikian sehingga tidak menimbulkan kecelakaan pada pemakai ketika mengambil dari dan mengembalikan alat ke tempatnya. Alat yang berat atau yang mengandung zat berbahaya diletakkan di tempat penyimpanan yang mudah dijangkau, misalnya di rak bawah lemari, tidak di rak teratas. Alat yang tidak boleh ditempatkan di tempat yang dapat menyebabkan alat itu rusak, misalnya karena lembab, panas, berisi zat-zat korosif, letaknya terlalu tinggi bagi alat yang berat. Alat yang mahal atau yang berbahaya disimpan di tempat yang terkunci. Untuk memudahkan menemukan atau mengambil adalah alat ditempatkan di tempat tertentu, tidak berpindah-pindah, dikelompokkan menurut pengelompokan yang logis, alat yang tidak mudah dikenali dari penampilannya diberi label yang jelas dan diletakkan menurut urutan abjad label yang digunakan. Alat-alat yang sejenis diletakkan di tempat yang sama atau berdekatan. Kecepatan pemakaian juga dapat

dipakai sebagai pertimbangan dalam menempatkan alat. Alat yang kerap dipakai diletakkan di dalam ruang laboratorium.

Cara menempatkan atau menyimpan alat dapat didasari pemikiran nalar (logis) tentang hal-hal berikut :

- a. keselamatan/keamanan pemakai dan alat pada waktu alat diambil dari atau dikembalikan ke tempatnya;
- b. kemudahan menemukan dan mengambil alat;
- c. kekerapan (frekuensi) pemakaian alat dan tempat alat-alat yang digunakan.

## **BAB VI**

### **SISTEM MANAJEMEN INFORMASI**

Sistem Manajemen Informasi (SIM) merupakan sistem yang mengolah serta mengorganisasikan data dan informasi yang berguna untuk mendukung pelaksanaan tugas dalam suatu organisasi. Sistem tersebut kemudian dibentuk dalam sistem informasi berbasis komputer (*Computer Based Information System*). Pada sebuah Instansi, manajemen selalu terlibat dalam serangkaian proses manajerial, yang pada intinya berkisar pada penentuan: tujuan dan sasaran, perumusan strategi, perencanaan, penentuan program kerja, pengorganisasian, penggerakan sumber daya manusia, pemantauan kegiatan operasional, pengawasan, penilaian, serta penciptaan dan penggunaan sistem umpan balik. Masing-masing tahap dalam proses tersebut pasti memerlukan berbagai jenis informasi dalam pelaksanaannya.

#### **A. Tujuan Sistem Manajemen Informasi**

1. Menyediakan informasi yang dipergunakan dalam perencanaan, pengendalian, pengevaluasian, dan perbaikan berkelanjutan.
2. Menyediakan informasi untuk pengambilan keputusan.

#### **B. Fungsi Sistem Informasi Laboratorium**

Fungsi Sistem Informasi Laboratorium antara lain :

1. Membantu kelancaran proses belajar mengajar praktikum
2. Membantu Mahasiswa / dosen belajar mandiri meningkatkan ketrampilan praktik
3. Menyelenggarakan Kegiatan Praktikum baik Reguler / Non- Reguler, kurikuler maupun non-kurikuler.
4. Menyelenggarakan konsultasi praktik
5. Menyelenggarakan Pelatihan praktik
6. Menyelenggarakan Pengabdian Masyarakat

#### **C. Manfaat Fungsi Sistem Informasi**

Manfaat fungsi sistem informasi antara lain adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan aksesibilitas data yang tersaji secara tepat waktu dan akurat bagi para pemakai, tanpa mengharuskan adanya prantara sistem informasi.
2. Menjamin tersedianya kualitas dan keterampilan dalam memanfaatkan sistem informasi secara kritis.
3. Mengembangkan proses perencanaan yang efektif.
4. Mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan akan keterampilan pendukung sistem informasi.

Dengan memanfaatkan SIM laboratorium berbasis komputer maka pengelolaan laboratorium akan lebih efektif dan efisien. Hal ini dapat terlihat dari beberapa aspek yaitu :

1. Identifikasi seketika semua jenis dan jumlah item-item yang dimiliki laboratorium
2. Identifikasi dengan seketika status dari item-item laboratorium (rusak, terpinjam oleh siapa, kapan harus kembali, atau kapan kembali, jumlah denda, hilang, dll)
3. Posisi, peletakan pada tempat penyimpanan.
4. Pengenalan item cukup dengan coding atau pelabelan alat lab
5. Pengelolaan jadwal pemakaian peralatan dan ruangan.

#### **D. Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Membuat Sistem Manajemen Informasi :**

1. Mengacu pada standar Laboratorium yang sudah ada
2. Mekanisme pengelolaan laboratorium
3. Data inventaris alat dan bahan laboratorium yang lengkap
4. Sumber Daya Manusia yang kompeten
5. Sumber dana operasional dan pemeliharaan laboratorium
6. Perangkat penunjang program seperti :komputer, hardware, software, data
7. Jaringan yang memadai
8. SOP (Standar Operasional Prosedur)/Instruksi Kerja
9. Dokumentasi alat laboratorium
10. Monitoring evaluasi sistem informasi manajemen laboratorium secara berkala
11. Perencanaan perbaikan sistem informasi manajemen

## **BAB VII**

### **KESELAMATAN DAN KEAMANAN LABORATORIUM**

Untuk dapat mencegah terjadinya kecelakaan di laboratorium/bengkel kerja diperlukan pengetahuan tentang jenis-jenis kecelakaan yang mungkin terjadi di dalam laboratorium, serta pengetahuan tentang penyebabnya.

#### **A. Jenis-jenis kecelakaan yang dapat terjadi di laboratorium/bengkel kerja yaitu:**

1. Terluka, disebabkan terkena pecahan kaca dan/atau tertusuk oleh benda-benda tajam.
2. Terbakar, disebabkan tersentuh api atau benda panas, dan oleh bahan kimia.
3. Terkena racun (keracunan). Keracunan ini terjadi karena bekerja menggunakan zat beracun yang secara tidak sengaja dan/atau kecerobohan masuk ke dalam tubuh. Perlu diketahui bahwa beberapa jenis zat beracun dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit.
  - b. Terkena zat korosif seperti berbagai jenis asam, misalnya asam sulfat pekat, asam format, atau berbagai jenis basa.
  - c. Terkena radiasi sinar berbahaya, seperti sinar dari zat radioaktif (sinar X).
  - d. Terkena kejutan listrik pada waktu menggunakan listrik bertegangan tinggi.

#### **B. Alat keselamatan kerja di laboratorium**

1. APD (alat pelindung diri) seperti baju praktik, sarung tangan, masker, alas kaki
2. APAR (Alat pemadam kebakaran) berikut petunjuk penggunaan
3. Perlengkapan P3K
4. Sarana instalasi pengolahan limbah

#### **C. Langkah-langkah menghindari Kecelakaan**

Kecelakaan di laboratorium dapat dihindari dengan bekerja secara berdisiplin, memperhatikan dan mewaspadaikan hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya atau kecelakaan, dan mempelajari serta mentaati aturan-aturan yang dibuat untuk menghindari atau mengurangi terjadinya kecelakaan. Aturan-aturan yang

perlu diperhatikan dan ditaati untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan di dalam laboratorium perlu dibuat aturan/peraturan untuk diketahui dan dipelajari, dan ditaati oleh semua yang terlibat di laboratorium. Bila perlu dicetak dengan huruf-huruf dan ditempel di tempat-tempat yang strategis di dalam dan di luar laboratorium.

**D. Aturan yang perlu diketahui dan ditaati adalah :**

1. Semua yang terlibat dalam kegiatan laboratorium harus mengetahui letak keran utama gas, keran air, dan saklar utama listrik
2. Harus mengetahui letak alat-alat pemadam kebakaran, seperti tabung pemadam kebakaran, selimut tahan api, dan pasir untuk memadamkan api
3. Gunakan APD [Alat pelindung diri] sesuai dengan jenis kegiatan di laboratorium.
4. Mentaati peraturan perlakuan terhadap bahan kimia yang mudah terbakar dan berbahaya lainnya
5. Jangan meletakkan bahan kimia/reagen di tempat yang langsung terkena cahaya matahari.
6. Jika mengenakan jas/baju praktik, janganlah mengenakan jas yang terlalu longgar.
7. Dilarang makan dan minum di dalam laboratorium.
8. Jangan menggunakan perhiasan selama praktik di laboratorium/ bengkel kerja.
9. Jangan menggunakan sandal atau sepatu terbuka atau sepatu hak tinggi selama di laboratorium.
10. Tumpahan bahan kimia apapun termasuk air, harus segera dibersihkan karena dapat menimbulkan kecelakaan.
11. Bila kulit terkena bahan kimia, segera cuci dengan air banyak- banyak sampai bersih. Jangan digaruk agar zat tersebut tidak menyebar atau masuk ke dalam badan melalui kulit.

## **BAB VIII**

### **PENANGANAN HAZARDS P3K**

Aktivitas di laboratorium mempunyai potensi kecelakaan yang sangat berbahaya, karena apabila terjadi kecelakaan kecil atau ringan akan memberikan efek yang sangat besar, baik berupa efek sementara ataupun permanen. Sumber bahaya tidak hanya berasal dari zat-zat kimia yang ada di laboratorium tetapi juga berasal dari kecerobohan praktikan dalam melakukan praktikum. Beberapa contoh bahaya yang dimaksud seperti; iritasi, luka, keracunan, ledakan bahkan kebakaran. Agar kecelakaan tersebut mendapat perlakuan selayaknya, dosen yang akan mengajar dan memandu kegiatan praktikum kimia memerlukan pengetahuan tentang Pertolongan Pertama pada Kecelakaan yang terjadi di laboratorium.

#### **A. Pengertian**

Pertolongan pertama pada kecelakaan kerja (FIRST AID) adalah usaha pertolongan atau perawatan darurat pendahuluan di tempat kerja yg diberikan kepada seseorang yg mengalami sakit atau kecelakaan yg mendadak. (Buku P3K Kerja, Mukono.H.J. dan Penta B.W.(2002)

Pertolongan pertama yang harus segera diberikan kepada korban yang mendapat kecelakaan dengan cepat dan tepat sebelum dibawa ke tempat pelayanan kesehatan (presentasi Theni Aryasih).

P3K tidak menggantikan usaha pertolongan medis oleh yang berwenang, akan tetapi hanya secara sementara (darurat) membantu penanganan korban sampai tenaga medis diperlukan, didapatkan atau sampai ada perbaikan keadaan korban. Bahkan sebagian besar kecelakaan atau kesakitan hanya memerlukan pertolongan pertama saja.

#### **B. Tujuan dari P3K Kerja**

1. Menyelamatkan jiwa
2. Menciptakan lingkungan yg aman
3. Mencegah yg terluka atau sakit menjadi lebih buruk
4. Mencegah kecacatan
5. Mempercepat kesembuhan atau perawatan penderita setelah dirujuk ke rumah sakit

6. Melindungi korban yg tidak sadar
7. Menenangkan penderita atau korban yg terluka.
8. Mencarikan pertolongan lebih lanjut.

**C. Jenis-jenis kecelakaan yang mungkin dapat terjadi di laboratorium yaitu.**

1. Luka
2. Keracunan
3. Percikan zat
4. Tumpahan zat
5. Kebakaran

**D. Penyebab terjadinya kecelakaan di laboratorium:**

1. Kurang pengetahuan dan pemahaman terhadap bahan-bahan, proses, dan alat yang digunakan.
2. Kurang cukup instruksi atau supervisi oleh pengelola laboratorium.
3. Tidak menggunakan alat pelindung atau alat yang tepat.
4. Tidak memperhatikan instruksi atau aturan.
5. Tidak memperhatikan sikap yang baik waktu bekerja di laboratorium.

**E. Hal-hal yang perlu diidentifikasi sebelum menangani suatu kecelakaan di laboratorium yaitu:**

1. Gambaran kecelakaan termasuk luka jika ada.
2. Sebab-sebab kecelakaan.
3. Gambaran tindakan yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya kembali kecelakaan

**F. Tata Tertib Dan Cara Menghindari Kecelakaan**

Dalam usaha menjaga keselamatan, pencegahan lebih utama daripada merawatnya setelah terjadi kecelakaan. Salah satu cara mencegah terjadinya kecelakaan adalah dengan dibuatnya tata tertib. Tata tertib ini penting untuk menjaga kelancaran dan keselamatan bekerja di dalam laboratorium. Hendaknya setiap pemakai laboratorium memenuhi tata tertib yang telah dibuat.

## G. Cara Menangani Kecelakaan

### 1. Luka

Di laboratorium, luka dapat disebabkan oleh benda tajam, luka bakar atau luka pada mata yang disebabkan oleh percikan zat.

#### a. Luka karena benda tajam

Benda tajam dapat menimbulkan luka kecil dengan sedikit pendarahan. Luka ini dapat diakibatkan oleh potongan kecil atau keratan atau tusukan benda tajam. Tindakan yang dapat dilakukan adalah membersihkan luka secara hati-hati, jika akibat pecahan kaca pada kulit terdapat pecahan kaca gunakan pinset dan kapas steril untuk mengambilnya. Kemudian tempelkan plester berobat. Jika luka agak dalam dan dikhawatirkan terjadi tetanus, si penderita hendaknya dibawa ke dokter.

#### b. Luka bakar

Luka bakar dapat disebabkan oleh benda panas atau karena zat kimia

##### 1) Luka bakar karena benda panas

Luka bakar karena panas dapat terjadi akibat kontak dengan gelas/logam panas. Jika kulit hanya memerah, olesi dengan salep minyak ikan atau levertran. Jika luka bakar diakibatkan terkena api dan si penderita merasa nyeri, tindakan yang dapat dilakukan adalah mencelupkan bagian yang terbakar ke dalam air es secepat mungkin atau dikompres agar rasa nyeri berkurang. Kemudian bawa si penderita ke dokter. Jika luka terlalu besar, hindarkan kontaminasi terhadap luka dan jangan memberikan obat apa-apa. Tutup luka dengan kain/steril yang bersih, kemudian bawa si penderita ke dokter.

##### 2) Luka bakar karena zat kimia

Jika kulit terkena zat kimia, misalnya oleh asam pekat, basa pekat, dan logam alkali dapat timbul luka terasa panas seperti terbakar. Tindakan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

##### a) Luka karena asam

Asam yang mengenai kulit hendaknya segera dihapus dengan kapas atau lap halus, kemudian dicuci dengan air mengalir sebanyak-banyaknya. Selanjutnya cuci dengan larutan 1%

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ , kemudian cuci lagi dengan air. Keringkan dan olesi dengan salep levertran.

- b) Luka akibat basa  
Kulit hendaknya segera dicuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian bilas dengan larutan asam asetat 1%, cuci dengan air, kemudian keringkan dan olesi dengan salep boor
  - c) Luka bakar karena terkena percikan natrium/kalium  
Ambil logam yang menempel dengan pinset secara hati-hati, kemudian cuci kulit yang terkena zat tersebut dengan air mengalir selama kira-kira 15-20 menit. Netralkan dengan larutan asam asetat 1%, kemudian keringkan dan olesi dengan salep levertran atau luka ditutup dengan kapas steril atau kapas yang telah dibasahi dengan asam pikrat.
  - d) Luka bakar karena percikan bromin  
Jika kulit terkena percikan atau tumpahan bromin, kulit yang terkena segera olesi dengan larutan amoniak encer (1 bagian amoniak dalam 15 bagian air) kemudian luka tersebut tutup dengan pasta  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
  - e) Luka bakar karena fosfor  
Jika terkena kulit, kulit yang terkena dicuci dengan air sebanyak-banyaknya kemudian cuci dengan larutan  $\text{CuSO}_4$  3%.
- 3) Luka pada mata
- Luka pada mata akibat kecelakaan di laboratorium dapat terjadi bila terkena percikan asam atau basa, percikan zat lainnya, atau terkena pecahan kaca.
- a) Luka karena terkena percikan asam  
Jika terkena percikan asam encer, mata dapat dicuci dengan air bersih, baik dengan air kran maupun penyemprotan air. Pencucian kira-kira 15 menit terus-menerus. Jika terkena asam pekat tindakan yang dapat dilakukan sama jika terkena asam pekat pada umumnya. Kemudian mata dicuci dengan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1%. Jika si penderita masih kesakitan bawa ke dokter.

b) Luka karena terkena percikan basa  
Cucilah mata yang terkena percikan dengan air banyak-banyak kemudian bilas dengan larutan asam borat 1%. Gunakan gelas pencuci mata.

c) Luka karena benda asing/pecahan kaca  
Jika mata terkena kaca, ambil benda yang menempel pada mata dengan ati-hati tetapi jika menancap kuat, jangan sekali-kali mengambilnya, hanya dokter yang dapat mengambilnya.

## 2. Keracunan

a. Keracunan dapat terjadi di laboratorium diantaranya disebabkan oleh masuknya zat kimia ke dalam tubuh lewat saluran pernapasan atau kontak dengan kulit, dan sangat jarang melalui mulut.

### 1) Keracunan zat melalui pernapasan

Keracunan di laboratorium terutama di laboratorium kimia sangat mungkin terjadi. Keracunan akibat zat kimia seperti menghirup gas  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_2$ , formaldehid,  $\text{NH}_3$ , dan gas lainnya atau debu terjadi melalui saluran pernapasan. Tindakan pertama-tama yang sebaiknya dilakukan adalah menghindarkan korban dari lingkungan zat tersebut kemudian pindahkan korban ke tempat yang berudara segar. Jika korban tidak bernapas, segera berikan pernapasan buatan berupa menekan bagian dada atau pemberian pernapasan dari mulut penolong ke mulut korban. Tindakan selanjutnya segera hubungi dokter. Ada dua cara pernapasan buatan, yaitu pernafasan buatan Holger Nielson dan Silbester. Bagaimana langkah kerja dari masing-masing cara tersebut dapat anda baca pada lembar kerja.

### 2) Keracunan melalui mulut (tertelan)

Jika ada zat tertelan segera panggil dokter dan informasikan zat yang tertelan oleh penderita. Jika penderita muntah-muntah, beri minum air hangat agar muntah terus dan mengencerkan racun dalam perut. Jika korban tidak berhasil masukkan jari ke dalam tenggorokan korban agar muntah. Jika korban pingsan, pemberian sesuatu lewat mulut dihindarkan. Segera bawa korban ke dokter/rumah sakit.

Jika zat beracun masuk ke mulut dan tidak sampai tertelan, beberapa tindakan dapat dilakukan sebagai pertolongan pertama.

- a) Jika mulut terkena asam, kumur-kumur dengan air sebanyak-banyaknya kemudian si penderita diberi minum air kapur atau susu untuk melindungi saluran pernapasan.
- b) Jika mulut terkena basa kuat, kumur-kumur dengan air sebanyak-banyaknya kemudian minum sebanyak-banyaknya, selanjutnya beri minum susu atau dua sendok teh asam cuka dalam 1/2 liter air.
- c) Jika mulut terkena zat kimia lain yang beracun, si penderita diberi 2-4 gelas air atau susu dan diberi antidot yang umum dipakai dalam 1/2 gelas air hangat.

b. Upaya pencegahan terhadap keracunan sebagai akibat dari kegiatan di laboratorium kimia.

- 1) Pipet digunakan untuk mengambil atau memindahkan bahan dengan jumlah tepat. Bahan-bahan yang tidak boleh dipipet dengan mulut ialah zat yang bersifat radioaktif, asam kuat dan pekat. Zat-zat tersebut harus dipipet dengan cara khusus, yaitu dengan menggunakan karet filler.
- 2) Jangan mencoba mencium senyawa-senyawa yang beracun dan harus diperhatikan bahwa senyawa-senyawa beracun dapat memasuki tubuh lewat pernapasan, mulut, kulit, dan luka.
- 3) Jika bekerja dengan senyawa-senyawa beracun hendaknya dilakukan di lemari uap dan jika perlu gunakanlah sarung tangan. Apabila lemari uap tidak berfungsi atau tidak ada, bekerjalah di tempat terbuka atau di luar.
- 4) Pada saat menggunakan asbes harus dijaga agar debu yang keluar jangan sampai terisap karena dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan paru-paru

### 3. Percikan Zat

Percikan zat, besar maupun kecil, yang mengenai badan atau pakaian hendaknya mendapat perhatian yang khusus karena banyak zat-zat kimia yang dapat merusak kulit maupun pakaian. Pakailah selalu jas laboratorium dan kancingkan semua buah kancing ketika bekerja di laboratorium untuk mencegah percikan zat mengenai badan. Gunakanlah pelindung mata atau muka, terutama dalam melakukan percobaan-percobaan yang memungkinkan timbulnya percikan zat. Upaya pencegahan percikan zat adalah sebagai berikut.

- a. sewaktu kita memasukkan suatu larutan dalam tabung reaksi, arahkan mulut tabung reaksi tersebut ke arah yang tidak ada orang, dan jangan sekali-kali menengok dari mulut tabung reaksi.
- b. pada saat mengisi buret, disamping harus menggunakan corong kecil, juga buret harus diturunkan sehingga mulut buret berada setinggi mata.
- c. Jika mengencerkan asam pekat, tambahkan sedikit demi sedikit asam pada air, jangan sebaliknya dan lakukanlah dengan hati-hati, jika perlu gunakan kacamata laboratorium.
- d. Asam-asam pekat dinetralkan dengan natrium bikarbonat padat (serbuk), kemudian dengan air yang cukup banyak. Larutan NaOH harus dinetralkan dengan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  serbuk, kemudian dengan air yang cukup banyak. Larutan sublimat ( $\text{HgCl}_2$ ) dinetralkan dengan serbuk belerang. Setelah didiamkan sebentar, supaya terjadi penetralan, baru zat-zat tersebut dapat dibuang ke dalam air yang sedang mengalir. Selama membersihkan jangan lupa mengenakan pelindung badan dan mata.

#### 4. Tumpahan zat

Dalam kegiatan percobaan di laboratorium dapat terjadi tumpahan zat kimia atau harus membuang zat kimia sisa pakai. Mengingat bahwa pada dasarnya kebanyakan zat kimia dapat menimbulkan bahaya, dipahami beberapa penanganannya agar kecelakaan tidak terjadi. Misalnya Menangani tumpahan raksa.

Raksa adalah zat kimia yang sangat beracun dan dapat terakumulasi dalam tubuh, walaupun menghirup uapnya dalam konsentrasi rendah sekalipun. Jika menggunakan raksa dalam percobaan, gunakan alas kaki. Jika raksa tumpah

dai botolnya segera tutup dengan belerang atau larutan iodida. Tumpahan yang sudah tertutup dengan belerang, bersihkan dengan lap basah, buang dan tempatkan ditempat khusus dengan lapnya.

#### 5. Kebakaran

Di laboratorium sangat mungkin terjadi kebakaran. Kebakaran di laboratorium dapat disebabkan oleh arus pendek, pemanasan zat yang mudah terbakar atau kertas yang berserakan di atas meja pada saat ada api.

Untuk menghindari hal tersebut

- a. Hindari penggunaan kabel yang bertumpuk pada satu stop kontak
- b. Gunakan penangas bila hendak memanaskan zat kimia yang mudah terbakar
- c. Bila hendak bekerja dengan menggunakan pembakaran (api) jauhkan alat/bahan yang mudah terbakar (misal kertas, alkohol) dan bagi siswa perempuan yang berambut panjang untuk diikat
- d. Gunakan alat pemadam kebakaran jika terjadi kebakaran

### **H. Yang bertanggung jawab terhadap keselamatan**

1. Petugas laboratorium, yang menyediakan alat-alat dan memelihara keamanan dan keselamatan bekerja di laboratorium.
2. Pengelola/penanggungjawab laboratorium harus memberikan perintah yang penting kepada pengguna laboratorium mengenai keamanan dan keselamatan dan memperhatikan cara mereka bekerja.

### **I. Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (PPPK).**

Untuk memudahkan melaksanakan pertolongan pertama pada kecelakaan (PPPK) maka perlu disediakan kotak PPPK beserta isinya berupa obat-obatan dan perlengkapan lainnya. Adapun isi dari kotak PPPK adalah sebagai berikut.

1. Kain kasa steril
2. Pembalut dari berbagai ukuran
3. Kapas
4. Alat pencuci mata
5. Gunting

6. Peniti
7. Betadin
8. Obat gosok
9. Natrium Hidrogenkarbonat ( $\text{NaHCO}_3$  1% )
10. Asam cuka 1%
11. Salep livertran
12. Salep Boor

**BAB VIII**  
**STANDAR MINIMUM LABORATORIUM**  
**DIPLOMA III TEKNIK ELEKTROMEDIK**

Standar minimum laboratorium Teknik Elektromedik terdiri dar 11 jenis :

- A. Laboratorium radiologi
- B. Laboratorium diagnostik
- C. Laboratorium life support
- D. Laboratorium kalibrasi
- E. Laboratorium terapi
- F. Laboratorium bedah
- G. Laboratorium alat laboratorium klinik
- H. Laboratorium elektronika
- I. Laboratorium teknik digital & mikroprosesor
- J. Laboratorium instalasi & teknik tenaga listrik, alat ukur & pengukuran dan rangkaian listrik
- K. Laboratorium komputer

### A. LABORATORIUM RADIOLOGI

| NO | KOMPETENSI   |  | MATA KULIAH            | SMT      | NAMA ALAT |  | SPESIFIKASI ALAT                  | KEGUNAAN  | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI  |          |
|----|--|--|------------------------|----------|-----------|--|-----------------------------------|---|------------------------|--------------------|----------|
|    |  |  |                        |          |           |  |                                   |   |                        | JENIS              | JML/SMT  |
| 1  | Mampu mengoperasikan dan memelihara alat Radiologi | 1.1 Pengoperasian at Radiologi<br><br>1.2 Pemeliharaan at Radiologi<br><br>1.3 Perbaikan alat adiologi | Peralatan Radiologi I  | III      | 1         | General X ray Konvensional                                       | 30 mA / 120 KV                    | Melakukan penyinaran dengan x-ray                     | 1:15                   | kabel jumper       | 2 roll   |
|    |  |  |                        |          | 2         | Dental X-Ray   | 4 – 8 mA / 55 – 70 kV             | x-ray untuk gigi                                      | 1 : 10                 | Resistor           | 200 buah |
|    |  |  |                        |          | 3         | Modul Training Simulasi Pesawat Rontgen                          | Standar                           | Pembelajaran praktek x-ray unit                       | 1 : 5                  | kabel extension    | 4 buah   |
|    |  |  |                        |          | 4         | Survey meter   | Standar                           | Mengukur paparan radiasi pada lingkungan              | 1 : 3                  | konektor           | 4 buah   |
|    |  |  |                        |          | 5         | KV Meter   | Infasive                          | Mengukur tegangan tabung                              | 1 : 5                  | diode 1 A          | 4100     |
|    |  |  |                        |          | 6         | mAs Meter  | 10 - 4000 mA Akurasi 5% atau 2 mA | Mengukur arus tabung                                  | 1 : 5                  | Timer elektronik   | 8 buah   |
|    |  |  |                        |          | 7         | Phantom X ray  | 25 cm x 25 cm akrilik             | Phantom untuk penyinaran x-ray                        | 1 : 5                  | Timer elektrik,    | 8 buah   |
|    |  |  |                        |          | 8         | Automatic processing Film  | Standar                           | Pencucian film x-ray secara otomatis                  | 1 : 5                  | Timer mekanik      | 8 buah   |
|    |  |  |                        |          | 9         | Pocket Dosimeter   | Standar                           | Mengukur dosis serap dari seseorang                   | 1 : 1                  | Push button NO     | 20 buah  |
|    |  |  |                        |          | 10        | Densito meter  | Standar                           | Mengukur densitas dari suatu obyek                    | 1 : 10                 | Push button NC     | 20 buah  |
|    |  |  |                        |          | 11        | Lead Glass Min 2,PB 40 cm x 40 cm                                | Standar                           | Pelindung radiasi                                     | 1 : 1                  | lampu pijar 25 W   | 20 buah  |
|    |  |  |                        |          | 12        | X – Ray High Frequency   | 500 mA / 150 KV                   | Mengukur frekuensi x-ray                              | 1 : 15                 | relay 220 V        | 12 buah  |
| 2  | Mampu melakukan perbaikan alat Radiologi           | 2.1 Pengamatan Sistem<br><br>2.2 Penelusuran / Trace Kerusakan   | Peralatan Radiologi II | IV dan V | 1         | Pesawat Rontgen frekuensi tinggi general purpose dilengkapi CCTV | 500 mA / 150 KV                   | Melakukan penyinaran dengan x-ray                     | 1:15                   | push button NC/ NO | 4 buah   |
|    |  |  |                        |          | 2         | Mobile X Ray Capacitor discharge                                 | 40 - 100 KV / 16 mA - 63 mA       | Melakukan penyinaran dengan x-ray dan bersifat mobile | 1:15                   | amper meter        | 4 buah   |

| NO | KOMPETENSI |     | MATA KULIAH             | SMT | NAMA ALAT |                        | SPESIFIKASI ALAT   | KEGUNAAN  | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI     |         |
|----|------------|-----|-------------------------|-----|-----------|------------------------|--|---|------------------------|-----------------------|---------|
|    |            |     |                         |     |           |                        |  |   |                        | JENIS                 | JML/SMT |
|    |            | 2.3 | Penyetelan Sistem       |     | 3         | Dental X-Ray           | 4 – 8 mA / 55 – 70 kV  | x-ray untuk gigi                                      | 1 : 5                  | Film Rontgen          | 30 buah |
|    |            | 2.4 | Penggantian Suku Cadang |     | 4         | X – Ray High Frequency | 500 mA / 150 KV  | Melakukan penyinaran dengan x-ray berfrekuensi tinggi | 1 : 15                 | Cairan Fixer          |         |
|    |            | 2.5 | Pengujian Sistem        |     | 5         | Avometer Digital       | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 MΩ, 500 mA   | Pengukur tegangan AC, tegangan DC, resistansi, arus   | 1 : 3                  | Cairan Developer      |         |
|    |            |     |                         |     | 6         | Frequency Counter      | Frek 40 MHZ  | Pencacah frekuensi                                    | 1 : 5                  | Spray Cleaning Kompon |         |
|    |            |     |                         |     | 7         | Tool Set               | Tang Moncong Panjang, Tang Potong, Obeng Plus & Minus, Obeng Trim, Solder, Sedotan Timah, Pinset | Perkakas  | 1 : 5                  |                       |         |
|    |            |     |                         |     | 8         | Oscillocope Storage    | Frek 20 MHZ, Two channel   | Mengukur, Frekuensi, dan Amplitudo                    | 1 : 5                  | Timah                 |         |
|    |            |     |                         |     | 9         | Tang Ampere            | 600 A  | Mengukur arus   | 1 : 5                  |                       |         |

## B. LABORATORIUM DIAGNOSTIK

| NO | KOMPETENS   | SUBSTANSI KAJIAN                    | MATA KULIAH             | SMT | NAMA ALAT |                      | SPESIFIKASI ALAT                                       | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN                 | BAHAN HABIS PAKAI |            |        |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------|-----|-----------|----------------------|--|--|--|-------------------|------------|--------|
|    |   |                                     |                         |     |           |                      |  |  |  | JENIS             | JML/SMT    |        |
| 1  | Mampu mengoperasikan dan memelihara alat Elektromedik | 1.1 Pengoperasian alat Elektromedik | Peralatan Diagnostik I  | III | 1         | Tensimeter Air Raksa | Standar  | Pengukur Tekanan Darah                                 | 1:2                                    | Gelly             | 3 Botol    |        |
|    |   | 1.2 Pemeliharaan alat Elektromedik  | Peralatan Diagnostik II | IV  | 2         | Tensimeter Jarum     | Standar  | Pengukur Tekanan Darah                                 | 1:2                                    | Baterai 9 V       | 5 Bh       |        |
|    |   |                                     |                         |     |           | 3                    | Tensimeter Digital                                     | Semi Digital dan Full Digital dengan pengklasifikasian | Pengukur Tekanan Darah                 | 1:2               | kabel      | 2 roll |
|    |   |                                     |                         |     |           | 4                    | ECG  | 3 channel stylus                                       | Pengukur Sinyal Jantung                | 1:3               | IC LM 35   | 10 bh  |
|    |   |                                     |                         |     |           | 5                    | Non Stres Test (Fetal Dopler)                          | Dilengkapi dengan print                                | Pengukur Ketegangan Otot Ibu Hamil     | 1:5               | timah      | .5 kg  |
|    |   |                                     |                         |     |           | 6                    | USG diagnostik (Gray)                                  | 3 dan 4 D  | Pemeriksaan dengan USG                 | 1:5               | Alkohol    |        |
|    |   |                                     |                         |     |           | 7                    | Doppler  | Portable dan Pengklasifikasian                         | Mengetahui DJJ                         | 1:5               | Kapas      |        |
|    |   |                                     |                         |     |           | 8                    | Dental Unit  | Standart   | Kursi pemeriksaan elektrik pasien gigi | 1:5               | Tissue     |        |
| 2  | Mampu melakukan perbaikan alat Elektromedik           | 2.1 Pengamatan Sistem               | Peralatan Diagnostik I  | III | 1         | Tensimeter Digital   | Semi Digital dan Full Digital dengan pengklasifikasian | Pengukur Tekanan Darah                                 | 1:2                                    | Raksa             |            |        |
|    |   | 2.2 Penelusuran / Trace Kerusakan   | Peralatan Diagnostik II | IV  | 2         | Tensimeter Air Raksa | Standar  | Pengukur Tekanan Darah                                 | 1:2                                    | Elektroda tempel  |            |        |
|    |   | 2.3 Penyetelan Sistem               |                         |     |           | 3                    | Tensimeter Jarum                                       | Standar  | Pengukur Tekanan Darah                 | 1:2               | Kertas ECG | 6 glg  |
|    |   | 2.4 Penggantian Suku Cadang         |                         |     |           | 4                    | ECG  | 1channel stylus  | Pengukur Sinyal Jantung                | 1 : 5             | Kertas NST | 4 pak  |
|    |   | 2.5 Pengujian Sistem                |                         |     |           | 5                    | Non Stres Test (Fetal Dopler)                          | Standart   | Pengukur Ketegangan Otot Ibu Hamil     | 1 : 5             | Aquades    |        |
|    |   |                                     |                         |     |           | 6                    | USG diagnostik (Gray)                                  | 3 dan 4 D  | Pemeriksaan dengan USG                 | 1 : 10            | Air Raksa  |        |
|    |   |                                     |                         |     |           | 7                    | Doppler  | Portable   | Mengetahui DJJ                         | 1:3               |            |        |
|    |   |                                     |                         |     |           | 8                    | Oscilloscope Two Chanel 40 MHz                         | Frek 20 MHz, Two channel                               | Penunjang Praktek                      | 1:5               |            |        |

| NO | KOMPETENS | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT     | KEGUNAAN                         | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI |         |  |
|----|-----------|------------------|-------------|-----|-----------|----------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------|---------|--|
|    |           |                  |             |     |           |                      |                                  |                        | JENIS             | JML/SMT |  |
|    |           |                  |             |     | 9         | Frequency Counter    | Frek 40 MHZ                      | Penunjang Praktek      | 1:5               |         |  |
|    |           |                  |             |     | 10        | Avometer Digital     | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 MΩ, 500 mA | Penunjang Praktek      | 1:5               |         |  |
|    |           |                  |             |     | 11        | Tool Set Elektronik  | Standar                          | Penunjang Praktek      | 1:5               |         |  |
|    |           |                  |             |     | 12        | Soldering Iron       | 30 watt                          | Penunjang Praktek      | 1:5               |         |  |
|    |           |                  |             |     | 13        | Bread Board Single   | Single                           | Penunjang Praktek      | 1:5               |         |  |
|    |           |                  |             |     | 14        | Suction De Soldering | Tube 20 mm                       | Penunjang Praktek      | 1:5               |         |  |

### C. LABORATORIUM LIFE SUPPORT

| NO | KOMPETENS   | SUBSTANSI KAJIAN   | MATA KULIAH            | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT               | KEGUNAAN                                 | RASIO ALAT & PRAKTIKAN         | BAHAN HABIS PAKAI |                     |         |
|----|---|--|------------------------|-----|-----------|--------------------------------|--|--------------------------------|-------------------|---------------------|---------|
|    |   |  |                        |     |           |                                |  |                                | JENIS             | JML/SMT             |         |
| 1  | Mampu mengoperasikan dan memelihara alat Elektromedik | 1.1 Pengoperasian alat Elektromedik<br>1.2 Pemeliharaan alat Elektromedik  | Peralatan Life Support | IV  | 1         | Buble C Pap                    | Standar                                  | Membantu pernafasan bayi       | 1:5               | kit pembersih Lampu | 2 paket |
|    |   |  |                        |     | 2         | Baby Incubator                 | Baby Incubator Transport                 | Penjaga Suhu Bayi              | 1:5               | termostat           | 50 bh   |
|    |   |  |                        |     | 3         | Infus Pump                     | Motor Listrik DC/stepper dan Peristaltik | Kontrol pemberian cairan infus | 1:5               | Air raksa           | 12 buah |
|    |   |  |                        |     | 4         | Syringe Pump                   | 3 Kecepatan                              | Kontrol pemberian cairan infus | 1:5               | Gelly               | 200 gr  |
|    |   |  |                        |     | 5         | Nebulizer                      | Piezoelektrik                            | Alat Bantu pengkabutan         | 1:5               | termometer          | 3 Botol |
|    |   |  |                        |     | 6         | Patient Monitor                | Dilengkapi ECG dan printer               | Memonitor kondisi pasien       | 1:5               | timah               | 10 buah |
|    |   |  |                        |     | 7         | Defibrilator                   | AC Shock dan DC Shock                    | Alat kejut jantung             | 1:5               |                     | .5 kg   |
| 2  | Mampu melakukan perbaikan alat Elektromedik           | 2.1 Pengamatan Sistem<br>2.2 Penelusuran / Trace Kerusakan<br>2.3 Penyetelan Sistem<br>2.4 Penggantian Suku Cadang<br>2.5 Pengujian Sistem | Peralatan Life Support | IV  | 1         | Baby Incubator                 | Baby Incubator Standar                   | Penjaga Suhu Bayi              | 1:5               | timer               | 4 buah  |
|    |   |  |                        |     | 2         | Infus Pump                     | Motor dan Peristaltik                    | Kontrol pemberian cairan infus | 1:5               | Cairan Infus        | 5 Botol |
|    |   |  |                        |     | 3         | Syringe Pump                   | Standart                                 | Kontrol pemberian cairan infus | 1:5               | Spet                | 4 Buah  |
|    |   |  |                        |     | 4         | Nebulizer                      | Piezoelektrik                            | Alat Bantu pengkabutan         | 1:5               | Alkohol             |         |
|    |   |  |                        |     | 5         | Patient Monitor                | Dilengkapi ECG dan Printer               | Memonitor kondisi pasien       | 1:5               | Kapas               |         |
|    |   |  |                        |     | 6         | Oscilloscope Two Chanel 40 MHz | Frek 20 MHz, Two channel                 | Penunjang Praktek              | 1:3               | Tissue              |         |
|    |   |  |                        |     | 7         | Frequency Counter              | Frek 40 MHZ                              | Penunjang Praktek              | 1:3               | Aquades             |         |
|    |   |  |                        |     | 8         | Avometer Digital               | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 MΩ, 500 mA         | Penunjang Praktek              | 1:3               | Kompon              |         |
|    |   |  |                        |     | 9         | Tool Set Elektronik            | Standar                                  | Penunjang Praktek              | 1:3               | Spray Cleaner       |         |

| NO | KOMPETENS | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH | SMT | NAMA ALAT | SPEKIFIKASI ALAT     | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI |  |  |
|----|-----------|------------------|-------------|-----|-----------|----------------------|------------|------------------------|-------------------|--|--|
|    |           |                  |             |     | 10        | Soldering Iron       | 30 watt    | Penunjang Praktek      | 1:3               |  |  |
|    |           |                  |             |     | 11        | Bread Board Single   | Single     | Penunjang Praktek      | 1:3               |  |  |
|    |           |                  |             |     | 12        | Suction De Soldering | Tube 20 mm | Penunjang Praktek      | 1:3               |  |  |

### D. LABORATORIUM KALIBRASI

| NO | KOMPETENS   | SUBSTANSI KAJIAN                    | MATA KULIAH                               | SMT   | NAMA ALAT  | SPESIFIKASI ALAT   | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN    | BAHAN HABIS PAKAI |                   |  |
|----|---|-------------------------------------|---|---|--|--------------------|--|---------------------------|-------------------|-------------------|--|
|    |   |                                     |   |   |  |                    |  |                           | JENIS             | JML/SMT           |  |
| 1  | Mampu mengoperasikan dan memelihara alat Elektromedik | 1.1 Pengoperasian alat Elektromedik | Peralatan Kalibrasi I                     | IV  | 1  | ECG Simulator      | 12 Lead, 0,5 – 2 mV, BPM 30 – 240, sinyal kelainan | Simulasi ECG              | 1:5               | Selang Infus Pump |  |
|    |   |                                     |   |   | 2  | Kalibrator Tekanan | -500 - +500 mmHg, resolusi minimal 0,1             | Alat ukur standar tekanan | 1:5               | Aquades           |  |
|    |   | 3                                   | Kalibrator Infus / Syringe Pump           | 4 channel   | Alat ukur standar infus/syringe pump             | 1:5                | Spray Cleaner                                      |                           |                   |                   |  |
|    |   | 4                                   | Kalibrator Suhu                           | -10 – 200 (thermocouple), 0 – 250 (data logger)   | Alat ukur standar suhu                           | 1:5                | Kompon   |                           |                   |                   |  |
|    |   | 5                                   | Kalibrator Baby Incubator / Infant Warmer | 30 – 40 °C, 4 titik pengukuran, 1 titik pengukuran matras, sensor kebisingan, sensor kelembapan | Alat ukur standar baby incubator / infant warmer | 1:5                |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 6                                   | Kalibrator ESU                            | 0 – 500 W   | Alat ukur standar ESU                            | 1:5                |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 7                                   | Kalibrator Defibrillator                  | 0 – 350 Joule + ECG Simulator   | Alat ukur standar defibrillator                  | 1:5                |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 8                                   | Electrical Safety Analyzer                | Sesuai EC terbaru   | Alat ukur keamanan listrik                       | 1:5                |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 9                                   | Kalibrator Kecepatan                      | 0 – 10.000 RPM  | Alat ukur standar kecepatan                      | 1:5                |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 10                                  | Phantom USG                               | Standart  | Simulasi ESG                                     | 1:5                |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 11                                  | Lux Meter                                 |   | Alat ukur standar cahaya                         | 1:5                |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 12                                  | Anak Timbangan                            | 0 – 200 mg  | Alat ukur standar berat                          | 1:5                |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 13                                  | Thermohygro                               | Standart  | Alat ukur standar suhu dan kelembaban            | 1 : 5              |  |                           |                   |                   |  |
|    |   | 14                                  | Oscilloscope Two Chanel 40 MHz            | Frek 20 MHz, Two channel  | Penunjang Praktek                                | 1:3                |  |                           |                   |                   |  |

### E. LABORATORIUM TERAPI

| NO | KOMPETENS   | SUBSTANSI KAJIAN   | MATA KULIAH       | SMT | NAMA ALAT |                                | SPESIFIKASI ALAT   | KEGUNAAN                            | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI |          |
|----|---|--|-------------------|-----|-----------|--------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------|-------------------|----------|
|    |   |  |                   |     |           |                                |  |                                     |                        | JENIS             | JML/SMT  |
| 1  | Mampu mengoperasikan dan memelihara alat Elektromedik | 1.1 Pengoperasian alat Elektromedik<br>1.2 Pemeliharaan alat Elektromedik  | Peralataan Terapi | III | 1         | Lampu Infra Red                | Standar  | Alat terapi panas dengan cahaya     | 1:5                    | Lampu             | 20 Bh    |
|    |   |  |                   |     | 2         | Electro Stimulator             | Standart   | Alat terapi dengan kejut listrik    | 1:5                    | Gelly             | 3 Botol  |
|    |   |  |                   |     | 3         | Traction Unit                  | Standart   | Alat terapi penarik otot            | 1:10                   | Baterai 9 V       | 5 Bh     |
|    |   |  |                   |     | 4         | Infant Warmer                  | Standart   | Alat penghangat suhu bayi           | 1:5                    | kabel             | 2 roll   |
|    |   |  |                   |     | 5         | Short Wave Diathermy           | Frekuensi 27,12 Mhz, output power 300 W  | Alat terapi dengan frekuensi rendah | 1:10                   | IC LM 35          | 10 bh    |
|    |   |  |                   |     | 6         | Middle Wave Diathermy          | Output power 400 W   | Alat terapi dengan frekuensi tengah | 1:10                   | timah             | .5 kg    |
| 2  | Mampu melakukan perbaikan alat Elektromedik           | 2.1 Pengamatan Sistem<br>2.2 Penelusuran / Trace Kerusakan<br>2.3 Penyetelan Sistem<br>2.4 Penggantian Suku Cadang<br>2.5 Pengujian Sistem |                   |     | 1         | Lampu Infra Red                | Standart   | Alat terapi panas dengan cahaya     | 1 : 5                  | Pembersih cover   | 2 tabung |
|    |   |  |                   |     | 2         | Electro Stimulator             | Standart   | Alat terapi dengan kejut listrik    | 1 : 5                  | Spray Lubricant   |          |
|    |   |  |                   |     | 3         | Traction Unit                  | Standart   | Alat terapi penarik otot            | 1 : 5                  | Alkohol           |          |
|    |   |  |                   |     | 4         | Infant Warmer                  | Standart   | Alat penghangat suhu bayi           | 1 : 5                  | Kapas             |          |
|    |   |  |                   |     | 5         | Short Wave Diathermy           | Frekuensi 27,12 Mhz, output power 300 W  | Alat terapi dengan frekuensi rendah | 1 : 5                  | Tissue            |          |
|    |   |  |                   |     | 6         | Middle Wave Diathermy          | Output power 400 W   | Alat terapi dengan frekuensi tengah | 1 : 5                  |                   |          |
|    |   |  |                   |     | 7         | Oscilloscope Two Chanel 40 MHz | Frek 20 MHz, Two channel   | Penunjang Praktek                   | 1:5                    |                   |          |
|    |   |  |                   |     | 8         | Frequency Counter              | Frek 40 MHz  | Penunjang Praktek                   | 1:5                    |                   |          |
|    |   |  |                   |     | 9         | Avometer Digital               | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 M $\Omega$ , 500 mA  | Penunjang Praktek                   | 1:5                    |                   |          |
|    |   |  |                   |     | 10        | Tool Set Elektronik            | Tang Moncong Panjang, Tang Potong, Obeng Plus & Minus, Obeng Trim, Solder, Sedotan Timah, Pinset | Penunjang Praktek                   | 1:5                    |                   |          |
|    |   |  |                   |     | 11        | Soldering Iron                 | 30 watt  | Penunjang Praktek                   | 1:5                    |                   |          |

| NO | KOMPETENS | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH | SMT | NAMA ALAT               | SPESIFIKASI ALAT | KEGUNAAN          | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI |         |
|----|-----------|------------------|-------------|-----|-------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------|---------|
|    |           |                  |             |     |                         |                  |                   |                        | JENIS             | JML/SMT |
|    |           |                  |             |     | 12 Bread Board Single   | Single           | Penunjang Praktek | 1:5                    |                   |         |
|    |           |                  |             |     | 13 Suction De Soldering | Tube 20 mm       | Penunjang Praktek | 1:5                    |                   |         |

## F. LABORATORIUM BEDAH

| NO | KOMPETENS   | SUBSTANSI KAJIAN                    | MATA KULIAH | SMT | NAMA ALAT         |  | SPESIFIKASI ALAT  | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN                  | BAHAN HABIS PAKAI |          |
|----|---|-------------------------------------|-------------|-----|-------------------|--|---|--|---|-------------------|----------|
|    |   |                                     |             |     |                   |  |   |  |   | JENIS             | JML/SMT  |
| 1  | Mampu mengoperasikan dan memelihara alat Elektromedik | 1.1 Pengoperasian alat Elektromedik | Bedah       | IV  | 1                 | Autoclave  | Vertikal, kapasitas 20 L, pressure 10 - 20 psi.           | Alat untuk mensterilkan peralatan medis dengan menggunakan uap | 1 : 5                                   | Alkohol           |          |
|    |   |                                     |             |     |                   | 2  | Sterilisator  | Standart   | Alat untuk mensterilkan peralatan medis | 1:5               | Gelly    |
|    |   | 1.2 Pemeliharaan alat Elektromedik  |             |     | 3                 | Electro Surgery Unit                             | Daya 0 – 400 W, dilengkapi pemilihan dan display daya     | Sebagai cutting, coagulation                                   | 1:5                                     | Gelly             | 3 Botol  |
|    |   |                                     |             |     | 4                 | Harmonic Scapple                                 | Frekuensi 55,5 KHz, Daya 300 Watt, air pressure max 6 psi | Pisau Bedah menggunakan getaran ultrasonik                     | 1:5                                     | Gelly             | 3 Botol  |
|    |   | 5                                   |             |     | Lampu Operasi     | Standart   | Penerangan saat operasi                                   | 1:10   | Baterai 9 V                             | 5 Bh              |          |
|    |   | 6                                   |             |     | Meja Operasi      | Standart   | Tempat tidur pasien saat operasi                          | 1:10   | kabel                                   | 2 roll            |          |
|    |   | 7                                   |             |     | Suction Pump      | Tekanannya -50 sampai -400, resolusi 5 – 10 mmHg | Penyedot cairan dalam tubuh                               | 1:5  | IC LM 35                                | 10 bh             |          |
|    |   | 8                                   |             |     | Hypo/Hyperthermia | Standart   | Penghangat tubuh setelah operasi                          | 1:5  | timah                                   | .5 kg             |          |
| 2  | Mampu melakukan perbaikan alat Elektromedik           | 2.1 Pengamatan Sistem               |             |     | 1                 | Electro Surgery Unit                             | Daya 0 – 400 W, dilengkapi pemilihan dan display daya     | Sebagai cutting, coagulation                                   | 1 : 5                                   | Pembersih cover   | 2 tabung |
|    |   | 2.2 Penelusuran / Trace Kerusakan   |             |     | 2                 | Lampu Operasi                                    | Standart  | Penerangan saat operasi  | 1 : 10                                  | Ferry Clorite     | 2 kg     |
|    |   | 2.3 Penyetelan Sistem               |             |     | 3                 | Meja Operasi                                     | Standart  | Tempat tidur pasien saat operasi                               | 1 : 10                                  | mata bor PCB      | 12 buah  |
|    |   | 2.4 Penggantian Suku Cadang         |             |     | 4                 | Suction Pump                                     | Tekanannya -50 sampai -400, resolusi 5 – 10 mmHg          | Penyedot cairan dalam tubuh                                    | 1 : 5                                   | diode 0,5 A       | 100 buah |
|    |   | 2.5 Pengujian Sistem                |             |     | 5                 | Hypo/Hyperthermia                                | Standart  | Penghangat tubuh setelah operasi                               | 1: 5                                    | induktor          | 100 buah |
|    |   |                                     |             |     | 6                 | Oscilloscope Two Chanel 40 MHz                   | Frek 20 MHz, Two channel                                  | Penunjang Praktek  | 1:5                                     | IC Op Amp         | 100 buah |
|    |   |                                     |             |     | 7                 | Frequency Counter                                | Frek 40 MHz   | Penunjang Praktek  | 1:5                                     | Minimum Sistem    | 5 paket  |

| NO | KOMPETENS | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT     | KEGUNAAN                                  | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI |                 |  |
|----|-----------|------------------|-------------|-----|-----------|----------------------|---|------------------------|-------------------|-----------------|--|
|    |           |                  |             |     |           |                      |   |                        | JENIS             | JML/SMT         |  |
|    |           |                  |             |     | 8         | Avometer Digital     | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 M $\Omega$ , 500 mA | Penunjang Praktek      | 1:5               | Aquades         |  |
|    |           |                  |             |     | 9         | Tool Set Elektronik  | Standar                                   | Penunjang Praktek      | 1:5               | Kapas           |  |
|    |           |                  |             |     | 10        | Soldering Iron       | 30 watt                                   | Penunjang Praktek      | 1:5               | Tissue          |  |
|    |           |                  |             |     | 11        | Bread Board Single   | Single                                    | Penunjang Praktek      | 1:5               | Kompon          |  |
|    |           |                  |             |     | 12        | Suction De Soldering | Tube 20 mm                                | Penunjang Praktek      | 1:5               | Spray Lubricant |  |

### G.LABORATORIUM ALAT LABORATORIUM KLINIK

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN  | MATA KULIAH                    | SMT          | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT       | KEGUNAAN                                       | RASIO ALAT & PRAKTIKAN                               | BAHAN HABIS PAKAI |  |       |
|----|--|---|--------------------------------|--------------|-----------|------------------------|--|--|-------------------|--|-------|
|    |  |   |                                |              |           |                        |  |  | JENIS             | JML/SMT  |       |
| 1  | Mampu mengoperasikan dan memelihara alat laboratorium klinik | 1.1 Pengoperasian alat Laboratorium Klinik Dasar<br>1.2 Pemeliharaan alat Laboratorium Klinik Dasar | Alat Laboratorium Klinik Dasar | IV<br><br>IV | 1         | Analitic balance       | 0-100 mg                                       | Menimbang sample.                                    | 1:5               | Alkohol  |       |
|    |  |   |                                |              | 2         | Mikroskop              | Monokuler, Binokuler dan kamera                | Melihat bakteri, senyawa, sel.                       | 1:5               | kit pembersih , preparat   | 5 set |
|    |  |   |                                |              | 3         | Centrifuge             | 1000-12.000 rpm motor AC                       | Memisahkan suspensi yang berbeda berat partikel2nya. | 1:5               | kit pembersih  | 2 set |
|    |  |   |                                |              | 4         | Stirer                 | 30-150 rpm motor DC                            | Mengaduk beberapa larutan                            | 1:5               | aquadest, suspensi.  | 1 lt. |
|    |  |   |                                |              | 5         | Waterbath              | suhu :25 - 40° C                               | Menginkubasi/menyimpan sample dg suhu stabil.        | 1:5               | Tissue pembersih   | 6 pak |
|    |  |   |                                |              | 6         | Bacteriologi Incubator | suhu : 2 - 40° C                               | Menyimpan/inkubasi bakteri.                          | 1:5               | preparat   | 1 pak |
|    |  |   |                                |              | 7         | Blood Warmer           | Ada pengaturan dan tampilan suhu               | Penghangat darah                                     | 1:5               | sample,alkohol   | 2 lt  |
|    |  |   |                                |              | 8         | Blood Bank             | Ada pengaturan dan tampilan suhu               | Penyimpan darah                                      | 1:10              | buffer pH 4,7,9, Aqua dest, larutan Asam / basa  | 1 lt. |
|    |  |   |                                |              | 9         | Thermometer            | Air raksa : 0 - 200° C<br>Digital : 0 - 1000°C | Penunjang, mengukur suhu sample.                     | 1:2               | Rak+tb. reaksiReagen min. utk Glucosa, SGPT/OT Cholesterol, Hb Blue/Yellow Tip,Syringe |       |

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN                  | MATA KULIAH                     | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT       | KEGUNAAN  | RASIO ALAT & PRAKTIKAN                               | BAHAN HABIS PAKAI |  |    |
|----|--|-----------------------------------|---------------------------------|-----|-----------|------------------------|---|--|-------------------|--|----|
|    |  |                                   |                                 |     |           |                        |   |  | JENIS             | JML/SMT  |    |
|    |  |                                   |                                 |     | 10        | Spektrofotometer       | min 5 standart filter : 340,405,450,505,546. Endpoint, Kinerik Absorban | Mengetahui konsentrasi suatu larutan                 | 1:10              | Rak+tabung reaksi Reagen min.u. Glucosa, SGPT/OT, Hb,Kolest erol.Blue/ Yellow Tip,Aquad est. |    |
|    |  |                                   |                                 |     | 11        | Mikropopet             | 0-1000 µl.  | Penunjang:mengambil sample.                          | 1:2               | Sample darah reagen min.u. RBC,WBC ,PLT,Aqua dest, syringe ,alkohol potensiom eter           | 40 |
|    |  |                                   |                                 |     | 12        | pH Meter               | Standart  | Mengukur keasamaan larutan                           | 1:7               | Sikat Arang  | 40 |
| 2  | Mampu melakukan perbaikan alat laboratorium klinik | 2.1 Pengamatan Sistem             | Alat Laboratorium Klinik Lanjut | V   | 1         | Analitic balance       |   | Menimbang sample.                                    | 1:5               | baterai 9 v  | 40 |
|    |  | 2.2 Penelusuran / Trace Kerusakan |                                 |     | 2         | Mikroskop              |   | Melihat bakteri, senyawa, sel.                       | 1:5               | fuse   | 20 |
|    |  | 2.3 Penyetelan Sistem             |                                 |     | 3         | Centrifuge             |   | Memisahkan suspensi yang berbeda berat partikel2nya. | 1:5               | selang   | 25 |
|    |  | 2.4 Penggantian Suku Cadang       |                                 |     | 4         | Stirer                 |   | Mengaduk beberapa larutan                            | 1:5               | IC CA 3162   | 50 |
|    |  | 2.5 Pengujian Sistem              |                                 |     | 5         | Waterbath              |   | Menginkubasi/menyimpan sample dg suhu stabil.        | 1:5               | IC CA 3163   | 50 |
|    |  |                                   |                                 |     | 6         | Bacteriologi Incubator |   | Menyimpan/inkubasi bakteri.                          | 1:5               |  |    |

| NO | KOMPETENSI | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT         | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN               | BAHAN HABIS PAKAI |                           |       |
|----|------------|------------------|-------------|-----|-----------|--------------------------|--|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------|
|    |            |                  |             |     |           |                          |  |                                      | JENIS             | JML/SMT                   |       |
|    |            |                  |             |     | 7         | Blood Warmer             |  | Penghangat darah                     | 1:10              | seven segment             | 100   |
|    |            |                  |             |     | 8         | Blood Bank               |  | Penyimpan darah                      | 1:10              | led                       | 50    |
|    |            |                  |             |     | 9         | Thermometer              |  | Penunjang, mengukur suhu sample.     | 1:2               | timah                     | 2 kg  |
|    |            |                  |             |     | 10        | Spektrofotometer         |  | Mengetahui konsentrasi suatu larutan | 1 : 5             | kit pembersih             | 1 set |
|    |            |                  |             |     | 11        | Oscilloscope             | Frek 40 MHz, Two channel   | Penunjang, praktek modul.            | 1:3               | Tissue pembersih          | 2 pak |
|    |            |                  |             |     | 12        | Frequency Counter        | Frek 40 MHZ  | Penunjang, praktek modul.            | 1 : 3             | preparat                  | 1 pak |
|    |            |                  |             |     | 13        | Avometer Digital         | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 MΩ, 500 mA   | Penunjang, praktek.                  | 1:3               | sample                    | 12 bh |
|    |            |                  |             |     | 14        | Regulator Power Suply DC | DC 5V,9 V,12 V , -5V,-12V  | Penunjang, praktek.                  | 1 : 3             | Termostat                 | 3 bh  |
|    |            |                  |             |     | 15        | Tool Set Elektronik      | Tang Moncong Panjang, Tang Potong, Obeng Plus & Minus, Obeng Trim, Solder, Sedotan Timah, Pinset | Penunjang, praktek.                  | 1 : 3             | Minimum Sistem            | 2     |
|    |            |                  |             |     | 16        | Soldering Iron           | 30 Watt  | Penunjang, praktek.                  | 1 : 3             | Kapas                     |       |
|    |            |                  |             |     | 17        | Bread Board Single       | Single   | Penunjang, praktek.                  | 1:3               | Tissue                    |       |
|    |            |                  |             |     | 18        | Suction De Soldering     | Tube 20mm  | Penunjang, praktek.                  | 1:3               | Kompon<br>Spray Lubricant |       |

## H.LABORATORIUM ELEKTRONIKA

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN   | MATA KULIAH              | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT               | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN                              | BAHAN HABIS PAKAI |                 |        |
|----|--|--|--------------------------|-----|-----------|--------------------------------|--|---|-------------------|-----------------|--------|
|    |  |  |                          |     |           |                                |  |   | JENIS             | JML/SMT         |        |
| 1  | Mampu melakukan Analisis komponen Elektronika Analog diskrit dan rangkaian dasarnya (Dioda, Transistor, SCR dan Triac)                                     | 1.1 Penggunaan Komponen Elektronika Dasar<br>1.2 Prosedur perancangan rangkaian dengan dioda<br>1.3 Prosedur perancangan rangkaian dengan Transistor<br>1.4 Prosedur perancangan rangkaian SCR dan Triac   | Elektronika Diskrit      | I   | 1         | Oscilloscope Two Chanel 40 MHz | Frek 40 MHz, Two channel   | Mengukur, Freq,dan Amplitudo                        | 1 : 1             | PCB             | 40 bh  |
|    |  |  |                          |     | 2         | Function Generator             | Sinyal Sinus, Segitiga dan Segiempat. Frek 1 MHz   | Penyedia tegangan AC, maupun DC                     | 1 : 1             | Ferry Clorite   | 2 kg   |
|    |  |  |                          |     | 3         | Frequency Counter              | Frek 40 MHz  | Pencacah frekuensi                                  | 1 : 1             | mata bor PCB    | 12 bh  |
|    |  |  |                          |     | 4         | Oscilloscope Storage 20 MHz    | Frek 20 MHz, Two channel   | Mengukur, Freq,dan Amplitudo                        | 1 : 5             | Kawat jamper    | 2 rol  |
|    |  |  |                          |     | 5         | Avometer Digital               | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 M $\Omega$ , 500 mA  | Pengukur tegangan AC, tegangan DC, resistansi, arus | 1 : 1             | resistor        | 400 bh |
| 2  | Mampu melakukan Analisis Rangkaian Elektronka Linier dengan komponen analog terpadu/Op-Amp (Detektor/Komparator, Penguat, Filter dan Pembangkit Gelombang) | 2.1 Penggunaan Data sheet Op-Amp<br>2.2 Prosedur Analisis Rangkaian Detektor dan Komparator<br>2.3 Prosedur Analisis Rangkaian Penguat dengan Op-Amp<br>2.4 Prosedur Analisis rangkaian Pembangkit Gelombang<br>2.5 Prosedur Analisis rangkaian Filter | Elektronika Terintegrasi | II  | 1         | Transistor Ceker               | NPN & PNP  | Cek Kondisi Transistor                              | 1 : 3             | kapasitor       | 100 bh |
|    |  |  |                          |     | 2         | Regulator Power Suply DC       | DC 5V,9 V,12 V ,-5V,-12V   | Penyedia daya                                       | 1 : 1             | diode 0,5 A     | 100 bh |
|    |  |  |                          |     | 3         | Tool Set Elektronik            | Tang Moncong Panjang, Tang Potong, Obeng Plus & Minus, Obeng Trim, Solder, Sedotan Timah, Pinset | Perkakas  | 1 : 1             | diode brige 1 A | 100 bh |
|    |  |  |                          |     | 4         | Soldering Iron                 | 30 Watt  | menyolder   | 1 : 1             | diode zener     | 100 bh |
|    |  |  |                          |     | 5         | Bread Board Single             | Single   | Papan rangkaian                                     | 1 : 1             | Transistor NPN  | 100 bh |
|    |  |  |                          |     | 6         | Mini Bor PCB                   | 12 V DC  | Membuat hole pd PCB                                 | 1 : 1             | Transistor PNP  | 100 bh |

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH         | SMT | NAMA ALAT   | SPESIFIKASI ALAT                            | KEGUNAAN                             | RASIO ALAT & PRAKTIKAN                          | BAHAN HABIS PAKAI |       |       |
|----|--|------------------|---------------------|-----|---|---|--------------------------------------|---|-------------------|-------|-------|
| 3  | Mampu merancang Sistik Elektronika Berbasis Komponen Analog Diskrit dan IC Linier serta berbasis digital /Microprocessor | 3.1              | Elektronika Terapan | III | 1   | LCR Meter                                   | mVolt, Mili Henry, Mikro Farad       | Mengukur Resistansi, induktansi dan kapasitansi | 1 : 1             | diac  | 50 bh |
|    |  | 3.2              |                     |     | 2   | Transistor Curve Tracer                     | NPN & PNP                            | Plot Diagram Transistor di layar Monitor        | 1 : 3             | scr   | 50 bh |
|    |  | 3.3              |                     |     | 3   | Suction De Soldering                        | Tube 20 mm                           | Menyedot Timah solder                           | 1 : 1             | triac | 50 bh |
|    |  | 4                |                     |     | Training Kit Komponen elektronika analog diskrit dan rangkaian dasarnya | Dapat membentuk rangkaian Elektronika dasar | Simulasi Rangkaian Elektronika Dasar | 1 : 1   | PCB               | 40 bh |       |
|    |  |                  |                     |     |   |   |                                      |   | IC Op – AMP LM741 | 100   |       |

## I.LABORATORIUM TEKNIK DIGITAL & MIKROPROSESOR

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN   | MATA KULIAH    | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT             | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN                              | BAHAN HABIS PAKAI |   |        |
|----|--|--|----------------|-----|-----------|------------------------------|--|---|-------------------|---|--------|
|    |  |  |                |     |           |                              |  |   | JENIS             | JML/SMT   |        |
| 1  | Mampu melakukan Analisis Rangkaian Logika Kombinasional dan Sekuensial | 1.1 Penggunaan Aljabar Boole pada rangkaian logika kombinasional dan sekuensial            | Teknik digital | II  | 1         | AVO meter Digital            | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 MΩ, 500 mA                 | Pengukur tegangan AC, tegangan DC, resistansi, arus | 1:1               | IC digital 7400, 7402, 7404, 7408, 7432, 7486, 74266, 7476, 7490, 7493, 74192, 7447, 7448 | 100 bh |
|    |  | 1.2 Penggunaan KMap  |                |     | 2         | Function Generator           | Sinyal Sinus, Segitiga dan Segiempat. Frek 1 MHz | Penyedia tegangan AC, maupun DC                     | 1:1               | IC timer 555  | 100 bh |
|    |  | 1.3 Penggunaan data sheet untuk implementasi rangkaian logika kombinasional dan sekuensial |                |     | 3         | Frequency Counter            | Frek 40 MHZ                                      | Pencacah frekuensi                                  | 1:1               | IC ADC 7107   | 100 bh |
|    |  | 1.4 Analisis Rangkaian logika kombinasional  |                |     | 4         | Digital Storage Oscilloscope | Frek 40 MHz, Two channel                         | Mengukur Teg, Freg, dan Amplitudo                   | 1:5               | Display seven segment   | 120 bh |
|    |  | 1.5 Analisis Rangkaian logika Sekuensial   |                |     | 5         | Digital Analyzer             | 4 Channel  | Menganalisa sinyal digital                          | 1:1               | Trafo, 4 diode perata, zener, Transistor daya resistor 220, 1K                            | 10 bh  |
|    |  |  |                |     | 6         | Regulated DC Power Supply    | DC 5V, 9 V, 12 V                                 | Penyedia daya                                       | 1:1               |   | 400 bh |

| NO | KOMPETENSI                         | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH                | SMT           | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT                      | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN  | BAHAN HABIS PAKAI  |  |  |                  |
|----|------------------------------------|------------------|----------------------------|---------------|-----------|---------------------------------------|--|---|--|--|--|------------------|
|    |                                    |                  |                            |               |           |                                       |  |   | JENIS  | JML/SMT                                |  |                  |
|    |                                    |                  |                            |               | 7         | Tool Set Elektronik                   | Tang Moncong Panjang, Tang Potong, Obeng Plus & Minus, Obeng Trim, Solder, Sedotan Timah, Pinset | Perkakas  | 1:1  | Capasitor                              | 100 bh   |                  |
|    |                                    |                  |                            |               | 8         | Soldering Iron                        | 30 Watt  | menyolder   | 1:1  | Motor Stepper                          | 20 bh  |                  |
|    |                                    |                  |                            |               | 9         | Projectboard                          | Single   | Papan rangkai   | 1:1  | Keypad atau 10 push button switch spst | 20 bh  |                  |
|    |                                    |                  |                            |               | 10        | Logic probe                           | Deteksi kondisi logika high/low  | Alat pencari kesalahan  | 1:3  |  | 20 bh  |                  |
|    |                                    |                  |                            |               | 11        | Training Kit R. Logika dan sekuensial | Dapat membentuk rangkaian logika kombinasional dan sekuensial                                    | Simulasi Rangkaian logika kombinasional dan sekuensial  | 1:5  | Ferry Clorite                          | 2 Kg   |                  |
| 2  | Mampu Merancang pemrograman delphi | 2.1              | Membuat Pemrograman Delphi | Mikrokomputer | III       | 1                                     | Interface berbasis PC Trainer Kit  | Interfacing berbasis PC dengan parallel port dan Serial RS232, percobaan, LED, SW Toggle, ADC, Motor DC, Relay, Infra Red Tx Rx | Praktek Interfacing berbasis PC dengan parallel dan Serial Communication | 1:1                                    | PCB 40x40  | 40 bh            |
|    |                                    |                  |                            |               |           | 2                                     | AVO meter Digital  | 1000 VAC, 1000 VDC, 2 MΩ, 500 mA  | Pengukur tegangan AC, tegangan DC, resistansi, arus                      | 1:5                                    | IC 74LS245, 74LS157, 0804, 0808,89s2 051, Potensio PCB | 20 bh            |
|    |                                    |                  |                            |               |           | 3                                     | Function Generator   | Sinyal Sinus, Segitiga dan Segiempat. Frek 1 MHz  | Penyedia tegangan AC, maupun DC  | 1:5                                    |  | 2 m <sup>2</sup> |
|    |                                    |                  |                            |               |           | 4                                     | Frequency Counter  | Frek 40 MHZ   | Pencacah frekuensi   | 1:5                                    | Kabel Paralel  | 20 m             |
|    |                                    |                  |                            |               |           | 5                                     | Digital Storage Oscilloscope   | Frek 40 MHz, Two channel  | Mengukur Teg, Freg, dan Amplitudo  | 1:5                                    | IC 89s51, 74LS244,                                     | 20 bh            |

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN   | MATA KULIAH    | SMT | NAMA ALAT |                            | SPESIFIKASI ALAT   | KEGUNAAN                           | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI                             |         |
|----|--|--|----------------|-----|-----------|----------------------------|--|------------------------------------|------------------------|---|---------|
|    |  |  |                |     |           |                            |  |                                    |                        | JENIS   | JML/SMT |
|    |  |  |                |     |           |                            |  |                                    |                        | 0804,<br>0808,<br>MAX232,<br>741,<br>74LS138, |         |
|    |  |  |                |     | 6         | Regulated DC Power Supply  | DC 5V,9 V,12 V   | Penyedia daya                      | 1:5                    | LED,<br>SW<br>LCD<br>Karakter<br>2x16         | 40 bh   |
|    |  |  |                |     | 7         | Tool Set Elektronik        | Tang Moncong Panjang, Tang Potong, Obeng Plus & Minus, Obeng Trim, Solder, Sedotan Timah, Pinset   | Perkakas                           | 1:5                    |   | 20 bh   |
|    |  |  |                |     | 8         | Soldering Iron             | 30 Watt  | menyolder                          | 1:1                    |   |         |
|    |  |  |                |     | 9         | Projectboard               | Single   | Papan rangkai                      | 1:1                    |   |         |
| 3  | Mampu Merancang teknik interfacing dasar berbasis PC dengan Interface Paralel dan Serial | 3.1 Interfacing dengan port Paralel                                    |                |     | 1         | Personal Computer          | Core 2 Duo, Webcam, RW, Seagate 180 G, RAM 2G, Printer Epson   | Pemrograman dan interfacing        | 1:1                    |   |         |
| 4  | Mampu Menerapkan Interfacing berbasis PC di bidang Teknik Elektromedik                   | 4.1 Interfacing dengan input dan output                                |                |     | 1         | Personal Computer          | Core 2 Duo, Webcam, RW, Seagate 180 G, RAM 2G, Printer Epson   | Pemrograman dan interfacing        | 1:1                    |   |         |
|    |  | 4.2 Interfacing ADC<br>4.3 Interfacing DAC<br>4.4 Interfacing Motor DC |                |     |           |                            |  |                                    |                        |   |         |
| 5  | Mampu Merancang pemrograman assembly 8051  | 5.1 Membuat pemrograman Assembly                                       | Mikrokontroler | IV  | 1         | Mikrokontroler Trainer Kit | Microcontroller Trainer 89s51, aplikasi LED, SW, Keypad 4x4, Seven segmen, LCD Karakter 2x16, Komunikasi Serial RS232, ADC0804, DAC0808, Programmer Serial | Praktek dasar mikrokontroler 89s51 | 1:1                    |   |         |

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH   | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT           | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN             | BAHAN HABIS PAKAI |         |  |
|----|--|------------------|---|-----|-----------|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------|---------|--|
|    |  |                  |   |     |           |                            |  |                                    | JENIS             | JML/SMT |  |
| 6  | Mampu merancang teknik pemrograman dasar mikrookontroler     | 6.1              | Membuat pemrograman dasar input-output mikrokontroler |     | 1         | Mikrokontroler Trainer Kit | Microcontroller Trainer 89s51, aplikasi LED, SW, Keypad 4x4, Seven segmen, LCD Karakter 2x16, Komunikasi Serial RS232, ADC0804, DAC0808, Programmer Serial | Praktek dasar mikrokontroler 89s51 | 1:1               |         |  |
| 7  | Mampu menerapkan mikrokontroler dibidang Teknik Elektromedik | 7.1              | Interfacing ADC, DAC, Keypad 4x4, Serial RS232        |     | 1         | Mikrokontroler Trainer Kit | Microcontroller Trainer 89s51, aplikasi LED, SW, Keypad 4x4, Seven segmen, LCD Karakter 2x16, Komunikasi Serial RS232, ADC0804, DAC0808, Programmer Serial | Praktek dasar mikrokontroler 89s51 | 1:1               |         |  |

## J.LABORATORIUM INSTALASI & TEKNIK TENAGA LISTRIK, ALAT UKUR & PENGUKURAN DAN RANGKAIAN LISTRIK

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN   | MATA KULIAH       | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT  | KEGUNAAN  | RASIO ALAT & PRAKTIKAN   | BAHAN HABIS PAKAI |                |         |
|----|--|--|-------------------|-----|-----------|---|---|--|-------------------|----------------|---------|
|    |  |  |                   |     |           |   |   |  | JENIS             | JML / SMT      |         |
| 1  | Mampu melakukan Analisis Rangkaian Listrik R,L,C dengan sumber DC dan AC | 1.1 Konsep Besaran Listrik                               | Rangkaian Listrik | I   | 1         | Training Kit Rangkaian Elektronika Linier dengan Op-Amp (Detektor/Komparator, Penguat, Filter dan pembangkit Gelombang) | Dapat membentuk rangkaian Elektronika Lanjut                  | Simulasi Rangkaian Elektronika Lanjut                          | 1 : 1             | Ferry Clorite  | 2 kg    |
|    |  | 1.2 Penggunaan hukum-hukum dasar Rangkaian Listrik       |                   |     | 2         | Training Kit Sistem Elektronika Analog dan sistem elektronika Digital   | Dapat membentuk rangkaian Elektronika Terapan                 | Simulasi Rangkaian Filter                                      | 1 : 1             | mata bor PCB   | 12 bh   |
|    |  | 1.3 .Penggunaan Teknik-teknik analisis Rangkaian Listrik |                   |     | 3         | Probe Digital   | Deteksi kondisi logika high/low                               | Alat pencari kesalahan   | 1 : 1             | Kawat jumper   | 2 rol   |
|    |  | 1.4 Konsep komponen listrik penyimpan energi             |                   |     | 4         | Digital Trainer Kit   | Dapat membentuk rangkaian logika kombinasional dan sekuensial | Simulasi Rangkaian logika kombinasional dan sekuensial         | 1 : 1             | resistor       | 400 bh  |
|    |  | 1.5 Analisis kondisi transien pada rangkaian R,L,C       |                   |     | 5         | Training Kit Rangkaian Listrik DC dan AC  |   |  |                   | kapasitor      | 100 bh  |
|    |  |  |                   |     | 6         | Training Kit R. Logika dan sekuensial   | Dapat membentuk rangkaian logika kombinasional dan sekuensial | Simulasi Rangkaian logika kombinasional dan sekuensial         | 1 : 5             | Ferry Clorite  | 2 Kg    |
| 2  | Mampu Membuat Instalasi Listrik  | 2.1 Pengukuran Saklar                                    | Instalasi Listrik | I   | 1         | Training Kit Instalasi Listrik:   | standar   | training kit   |                   | Kabel          |         |
|    |  | 2.2 pengukuran Saklar ganda                              |                   |     | 2         | MCB automatic   | 1 Ampere, 2 Ampere, 10 Ampere                                 | untuk melakukan pemasangan instalasi listrik pada saat praktek | 1 : 1             | saklar tunggal | 40 buah |
|    |  | 2.3 Percobaan pemasangan Instalasi listrik               |                   |     | 3         | Relay   | 8 dan 11 kaki   | untuk mengetahui jenis NO dan NC                               |                   | stop kontak    | 40 buah |
|    |  |  |                   |     | 4         | Dimer Switch  | OMRON   |  |                   | kabel NYA      | 4 roll  |

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN   | MATA KULIAH                      | SMT | NAMA ALAT |   | SPESIFIKASI ALAT     | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI |           |
|----|--|--|----------------------------------|-----|-----------|---|----------------------|--|------------------------|-------------------|-----------|
|    |  |  |                                  |     |           |   |                      |  |                        | JENIS             | JML / SMT |
|    |  |  |                                  |     | 5         | Timer mekanik                               | 24 JAM               | Untuk mengetahui jenis timer mekanik                     |                        | lampu pijar       | 40 buah   |
|    |  |  |                                  |     | 6         | Timer elektronik                            | 30 DETIK             | Untuk mengetahui jenis timer elektronik                  |                        | fiting            | 40 buah   |
|    |  |  |                                  |     | 7         | Three Phase Demonstration Panel             | standar pembelajaran |  | 1:3                    | saklar tukar      | 20 buah   |
|    |  |  |                                  |     | 8         | Tool set listrik                            | komplit              | untuk menyimpan suatu peralatan listrik                  | 1:3                    | saklar seri       | 20 buah   |
| 3  | Mampu menjelaskan dan menggunakan transformator, generator dan motor Listrik | 3.1 Pengukuran dan pengujian parameter Transformator<br><br>3.2 Pengukuran dan pengujian parameter generator<br><br>3.3 Pengukuran dan Pengujian parameter Motor listrik AC dan DC | TTL                              | II  | 1         | Trainin kit Transformator (1 Phase-3 phase) | standar pembelajaran | training kit   | 1:5                    | dimer switch      | 12 buah   |
|    |  |  |                                  |     | 2         | Training kit generator AC/DC                | standar pembelajaran | training kit   | 1:3                    | saklar impuls     | 12 buah   |
|    |  |  |                                  |     | 3         | Training kit motor AC/DC                    | standar pembelajaran | training kit   | 1:5                    | relay             | 12 buah   |
|    |  |  |                                  |     | 4         | autotransformator                           | 20 A                 | training kit   | 1:3                    | timer             | 12 bh     |
| 4  | Mampu mengukur besaran-besaran listrik                                       | 4.1 Teknik Pengukuran resistansi, Tegangan dan arus DC / AC ,watt , komponen pasif dan aktif dengan alat ukur listrik dan elektronik.  | Alat ukur dan pengukuran listrik | I   | 1         | Avometer/Multy tester                       | komplit              | Untuk Mengetahui pengukuran dengan menggunakan Ohm,AC,DC | 1:1                    | push button       | 12 bh     |
|    |  |  |                                  |     | 2         | Watt meter                                  | 50 Wath              | Untuk Mengetahui pengukuran daya listrik                 | 1:1                    | saklar tangga ot  | 12 bh     |
| 5  | Mampu menjelaskan Prinsip Kerja alat ukur listrik dan elektronik             | 5.1 Memahami Prinsip kerja alat ukur listrik dan elektronik  |                                  |     | 1         | Tang Ampere                                 | 600 Ampre            | mengukur arus ac   | 1:1                    | saklar dwi kutub  | 12 bh     |

| NO | KOMPETENSI | SUBSTANSI KAJIAN | MATA KULIAH | SMT | NAMA ALAT | SPESIFIKASI ALAT          | KEGUNAAN        | RASIO ALAT & PRAKTIKAN  | BAHAN HABIS PAKAI |   |                    |
|----|------------|------------------|-------------|-----|-----------|---------------------------|-----------------|---|-------------------|---|--------------------|
|    |            |                  |             |     |           |                           |                 |   | JENIS             | JML / SMT                               |                    |
|    |            |                  |             |     | 2         | Oscilloscope              | 40 MHz          | Untuk mengukur teggangan AC dan DC dengan menampilkan bentuk gelombangnya | 1:5               | saklar tunggal                          | 20 buah            |
|    |            |                  |             |     | 3         | Mager                     | standar         | mengukur resistansi ground  | 1:1               | saklar seri                             | 20 buah            |
|    |            |                  |             |     | 4         | Curve Tracer              | standar         | membuat karakteristik v-I komponen listrik                                | 1:1               | saklar 3 phase                          | 20 buah            |
|    |            |                  |             |     | 5         | Capasitor Ceker           | 10000 Mikro     |   | 1:1               | push button                             | 12 buah            |
|    |            |                  |             |     | 6         | Power Suply AC/DC         | 5 Ampere        | Untuk sebagai sumber teggangan dalam percobaan                            | 1:1               | Resistor                                |                    |
|    |            |                  |             |     | 7         | Function Generator        | 2 MHz           | Untuk membangkitkan pulsa   | 1:5               | kabel NYA,Lampu, Terminal kabel baterai | 5 rol,30 dos,5 dos |
|    |            |                  |             |     | 9         | Frekuensi Counter Counter | Digital -20 MHz | Untuk mengukur frekuensi  | 1:1               |   | 5 dos              |
|    |            |                  |             |     | 10        | RLC Meter                 | Digital -20 MHz | Untuk mengukur resistansi, induktansi dan kapasitansi                     | 1:1               | kabel prof                              | 10 buah            |
|    |            |                  |             |     | 11        | Nul Meter                 | Digital -20 MHz |   | 1:1               | trafo,kabel ,IC ON/OFF                  | 20 Buah            |
|    |            |                  |             |     | 12        | Storage Oscilloscope      | Digital -20 MHz | Mengamati gelombang   | 1:5               |   |                    |
|    |            |                  |             |     | 13        | Training Kit AVO meter    | standar         | alat bantu belajar  | 1:5               |   |                    |

## K.LABORATORIUM KOMPUTER

| NO | KOMPETENSI   | SUBSTANSI KAJIAN  | MATA KULIAH          | SMT | NAMA ALAT             | SPESIFIKASI   | KEGUNAAN   | RASIO ALAT & PRAKTIKAN | BAHAN HABIS PAKAI |           |
|----|--|---|----------------------|-----|-----------------------|---|--|------------------------|-------------------|-----------|
|    |  |   |                      |     |                       |   |  |                        | JENIS             | JML / SMT |
| 1  | Mampu membuat Program dengan bahasa Pemrograman tingkat tinggi | 1.1 Penyusunan Algoritma pemrograman  | Pemrograman Komputer | II  | 1 Komputer            | PC min 4.0 Ghz, min RAM 1 Gb, Software Orcad, Ms Visio, Ms Office, Delphi, C++ , Matlab | Membuat Program, Membuat gambar rancangan, Mengolah sinyal | 1:1                    | kertas A4         | 1 RIM     |
|    |  | 1.2 Pengujian struktur dasar pemrograman  |                      |     | 2 Printer             | Colour Deskjet  | Mencetak   | 1:5                    | Kabel jaringan    | 1 Roll    |
|    |  | 1.3 Penyusunan program modular  |                      |     | 3 LCD Projector       | 1200 lumens   |  | 1:15                   | Soket RJ 45       | 120 buah  |
|    |  | 1.4 Penyusunan program berorientasi obyek   |                      |     | 4 Tang Klamp Jaringan |   |  | 1:1                    | CD Blank          | 50 buah   |
|    |  | 1.5 Pengenalan Basis Data   |                      |     | 5 Hub                 | 24 channel  | Terminal Jaringan  | 1:1                    |                   |           |
| 3  | Mampu membuat Jaringan Komputer                                | 3.1 Prosedur membuat jaringan LAN, Internet,<br>3.2 Prosedur membuat Jaringan wire less |                      | II  | 6 CCTV                |   | Pengambilan Gambar   | 1:1                    |                   |           |

## **BAB XI**

### **PENUTUP**

Standar Laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik Pendidikan Tenaga Kesehatan merupakan standar minimal bagi laboratorium pendidikan tenaga kesehatan Keperawatan di institusi pendidikan kesehatan. Standar Laboratorium ini di tetapkan oleh Kepala Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan (BPPSDMK) sebagai acuan.

Kami berharap dengan adanya Standar Laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik ini dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi, mengembangkan dan membuat suatu laboratorium institusi pendidikan kesehatan yang berguna bagi kemajuan Pendidikan Tenaga Kesehatan khususnya Diploma III Teknik Elektromedik dan juga guna menghasilkan lulusan yang bermutu.

Demikian Standar Laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik ini dibuat, untuk kesempurnaan mohon masukkan demi kemajuan dan peningkatan Institusi Pendidikan Kesehatan.

**PERMOHONAN PENGGUNAAN FASILITAS LABORATORIUM**

Nomor :

Perihal : Permohonan izin penggunaan fasilitas laboratorium

Kepada Yth.

Kepala Laboratorium .....

Jurusan/Prodi.....

di .....

Sehubungan dengan pelaksanaan Praktikum/Penelitian/Pengabdian kepada Masyarakat/....., kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : .....

NPM/NIP/No.KTP : .....

Program Studi/instansi : .....

Memohon izin menggunakan fasilitas Laboratorium .....

Prodi/Jurusan..... dari tanggal ..... sampai dengan .....

dengan menggunakan ruang laboratorium, alat dan atau bahan sebagai berikut :

| No. | Nama Ruang, Alat dan atau Bahan | Jumlah |
|-----|---------------------------------|--------|
|     |                                 |        |
|     |                                 |        |
|     |                                 |        |
|     |                                 |        |

Demikian permohonan izin ini disampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

.....20  
Pemohon,

.....  
NIP.

Mengetahui  
Ketua Jurusan

.....  
NIP.

NIP.



**Lampiran 3.**

**LOGBOOK PENGGUNAAN ALAT LABORATORIUM**

Nama alat :

| No | Hari/tanggal | Nama pengguna/kelas | Paraf pengguna | Jam mulai | Jam selesai | Lama waktu | Kondisi alat |       | Instruktur | Paraf instruktur |
|----|--------------|---------------------|----------------|-----------|-------------|------------|--------------|-------|------------|------------------|
|    |              |                     |                |           |             |            | Baik         | Rusak |            |                  |
|    |              |                     |                |           |             |            |              |       |            |                  |
|    |              |                     |                |           |             |            |              |       |            |                  |
|    |              |                     |                |           |             |            |              |       |            |                  |
|    |              |                     |                |           |             |            |              |       |            |                  |
|    |              |                     |                |           |             |            |              |       |            |                  |
|    |              |                     |                |           |             |            |              |       |            |                  |
|    |              |                     |                |           |             |            |              |       |            |                  |
|    |              |                     |                |           |             |            |              |       |            |                  |



**Lampiran 5.**

**LOGBOOK PENCAPAIAN KETERAMPILAN PRAKTIK  
LABORATORIUM**

| No | Kompetensi | Keterampilan | Hari/Tanggal Pelaksanaan | Proses Pencapaian Keterampilan |             | Komentar Pembimbing | Tanda Tangan             |                              |
|----|------------|--------------|--------------------------|--------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------|------------------------------|
|    |            |              |                          | Bimbingan (B)                  | Mandiri (M) |                     | Pembimbing Lapangan (CI) | Pembimbing Lahan / Institusi |
|    |            |              |                          |                                |             |                     |                          |                              |
|    |            |              |                          |                                |             |                     |                          |                              |
|    |            |              |                          |                                |             |                     |                          |                              |
|    |            |              |                          |                                |             |                     |                          |                              |
|    |            |              |                          |                                |             |                     |                          |                              |
|    |            |              |                          |                                |             |                     |                          |                              |
|    |            |              |                          |                                |             |                     |                          |                              |
|    |            |              |                          |                                |             |                     |                          |                              |

## KONTRIBUTOR

Standar Laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik ini berhasil disusun atas partisipasi aktif dan kontributor positif dari berbagai pihak, antara lain:

Dra. Hj. Ma'morotun, ST, M.SI (Poltekkes Kemenkes Jakarta II); Nur Hasanah Ahniar, SST (Poltekkes Kemenkes Jakarta II); dr. I Dewa Gede Hari Wisana, ST, MT (Poltekkes Kemenkes Surabaya); SYaifudin, ST, MT (Poltekkes Kemenkes Surabaya); Dedeh Syaadah, SKM, MKM; Dian Arief Hawindati, SKM, M.Pd; Verdhany Puspitasari, S.Kep, MKM; Atik Purwanti, SKM; Endang Suhartini, SKM, MM; Poedji Winarni, SKM, M.Kes; Dan semua individu/pihak yang telah membantu penyusunan Standar Laboratorium Diploma III Teknik Elektromedik yang tidak dapat disebutkan satu persatu.