

**MODUL PRAKTIKUM
TEKNIK TENAGA LISTRIK**



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

ERIKA LONIZA, S.T., M.Eng.

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**LEMBAR PENGESAHAN
BAHAN AJAR NON ISBN**

1	Judul	:	Modul Prak. Teknik Tenaga Listrik
2	Penyusunan	:	Erika Loniza.,S.T., M.Eng
3	NIK	:	19830825201705183022
4	Unit Kerja	:	Teknologi Elektro-Medis

Yogyakarta, 4 Februari 2020

Ketua Program Studi



(Meilia Safitri.,S.T,M.Eng)

Nik:19900512201604183015

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI UMY

VISI

Menjadi program studi yang unggul di tingkat nasional dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi Elektromedik yang berlandaskan nilai-nilai Islam untuk kemaslahatan umat pada tahun 2021.

MISI

1. Mengembangkan Pendidikan tinggi tingkat diploma di bidang Teknik Elektromedik dengan mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dalam proses pembelajaran.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui penelitian di bidang Teknik elektromedik yang berkeanjutan.
3. Mengembangkan pengabdian pada masyarakat untuk menyelesaikan persoalan di masyarakat dan rumahsakit.
4. Mengembangkan kerjasama berbagai institusi khususnya dengan Ikatan Elektromedis Indonesia (IKATEMI), Asosiasi Pendidikan Tinggi Elektromedik Indonesia (APTEMI), dan rumah sakit untuk menghasilkan lulusan yang handa dan mandiri.
5. Melakukan pembelajaran yang inovatif dan proaktif pada bidang kesehatan khususnya elektromedik sesuai perkembangan zaman.
6. Membangun karakter spiritualitas, moralitas, dan nasionalisme berlandaskan Al Qur'an dan Sunnah.
7. Menyediakan sarana pembelajaran yang berkualitas pada bidang elektromedik dan bidang kesehatan.

ATURAN UMUM LABORATORIUM

KELENGKAPAN

Setiap praktikan wajib berpakaian lengkap dengan JAS LAB, mengenakan celana panjang/rok, kemeja dan mengenakan sepatu. Praktikan wajib membawa kelengkapan berikut:

- Modul praktikum
- Buku Catatan Laboratorium
- Alat tulis (dan kalkulator, jika diperlukan)
- Kartu Praktikum

PERSIAPAN

SEBELUM PRAKTIKUM

- Membaca dan memahami isi modul praktikum
- Mengerjakan hal-hal yang dapat dikerjakan sebelum praktikum dilaksanakan, misalnya mengerjakan soal perhitungan, membuat *sourcecode*, mengisi Kartu Praktikum dll.
- Mengerjakan Tugas Pendahuluan
- Mengisi daftar hadir

MASUK LABORATORIUM

- PRAKTIKAN dan ASISTEN sudah harus masuk Laboratorium pada jam praktikum , dengan toleransi keterlambatan 10 menit.

SELAMA PRAKTIKUM

- Diawali dengan mengaji bersama / membaca Al Qur'an.
- Perhatikan dan kerjakan setiap percobaan dengan waktu sebaik-baiknya, diawali dengan kehadiran praktikan secara tepat waktu
- Kumpulkan Kartu Praktikum dan Tugas Pendahuluan pada asisten
- Praktikan hanya diperbolehkan menggunakan kit dan peralatan praktikum yang sudah disediakan di meja masing-masing, apabila ada kekurangan atau terjadi kerusakan silahkan hubungi asisten atau teknisi lab untuk mengganti dengan yang baru

SETELAH PRAKTIKUM

- Rapikan kit dan peralatan praktikum serta bersihkan meja praktikum seperti keadaan semula
- Pastikan Laporan Sementara telah ditandatangani oleh asisten
- Mengerjakan laporan dalam bentuk Soft Copy (lihat Panduan Penyusunan Laporan),
- Mengirimkan file laporan melalui surat elektronik (E-mail) dalam lampiran ke : labtemumy@gmail.com (lihat Panduan Pengiriman Laporan). Waktu pengiriman paling lambat jam 12.00 WIB, dua hari kerja berikutnya setelah praktikum, kecuali ada kesepakatan lain antara Dosen Pengajar dan/atau Asisten.

KASUS SAKIT ATAU URUSAN MENDESAK PRIBADI LAINNYA

- Praktikan yang berhalangan hadir pada saat praktikum akan mengikuti kuliah pengganti (inhal).

KASUS "KEPENTINGAN MASSAL"

- *Kepentingan massal* terjadi jika ada lebih dari 1/3 rombongan praktikan yang tidak dapat melaksanakan praktikum pada satu hari yang sama karena alasan yang terkait kegiatan akademis
- Isi Form Pergantian Jadwal dan serahkan pada Koordinator Lab. secepatnya. Jadwal praktikum pengganti satu hari itu akan ditentukan kemudian oleh staff laboratorium yang bersangkutan.

SANKSI

Pengabaian aturan-aturan di atas dapat dikenakan sanksi sebagai berikut :

- Praktikan yang TERLAMBAT tidak diizinkan mengikuti praktikum dan dinyatakan Inhal.
- Pelanggaran aturan administrasi dan penggunaan alat, dikenakan sanksi nilai praktikum percobaan pada hari tersebut sama dengan NOL
- Lain-lain seperti yang umum berlaku di lingkungan laboratorium.

PANDUAN UMUM KESELAMATAN DAN PENGUNAAN PERALATAN LABORATORIUM

KESELAMATAN

Pada prinsipnya, untuk mewujudkan praktikum yang aman diperlukan partisipasi seluruh praktikan dan asisten pada praktikum yang bersangkutan. Dengan demikian, kepatuhan setiap praktikan terhadap uraian panduan pada bagian ini akan sangat membantu mewujudkan praktikum yang aman.

BAHAYA LISTRIK

- Perhatikan dan pelajari tempat-tempat sumber listrik (*stop-kontak* dan *circuit breaker*) dan cara menyala-matikannya. Jika melihat ada kerusakan yang berpotensi menimbulkan bahaya, laporkan pada asisten
- Hindari daerah atau benda yang berpotensi menimbulkan bahaya listrik (*sengatan listrik/strum*) secara tidak disengaja, misalnya kabel jala-jala yang terkelupas dll.
- Tidak melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan bahaya listrik pada diri sendiri atau orang lain
- Keringkan bagian tubuh yang basah misalnya, keringat atau sisa air wudhu
- Selalu waspada terhadap bahaya listrik pada setiap aktivitas praktikum

Kecelakaan akibat bahaya listrik yang sering terjadi adalah tersengat arus listrik. Berikut ini adalah hal-hal yang harus diikuti praktikan jika hal itu terjadi:

- Jangan panik
- Matikan semua peralatan elektronik dan sumber listrik dimeja masing-masing dan di meja praktikan yang tersengat arus listrik
- Bantu praktikan yang tersengat arus listrik untuk melepaskan diri dari sumber listrik
- Beritahukan dan minta bantuan asisten, praktikan lain dan orang disekitar anda tentang terjadinya kecelakaan akibat bahaya listrik

BAHAYA API ATAU PANAS BERLEBIH

- Jangan membawa benda-benda mudah terbakar (korek api, gas dll.) ke dalam ruang praktikum bila tidak disyaratkan dalam modul praktikum
- Jangan melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan api, percikan api atau panas yang berlebihan
- Jangan melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan bahaya api atau panas berlebih pada diri sendiri atau orang lain
- Selalu waspada terhadap bahaya api atau panas berlebih pada setiap aktivitas praktikum

Berikut ini adalah hal-hal yang harus diikuti praktikan jika menghadapi bahaya api atau panas berlebih:

- Jangan panik
- Beritahukan dan minta bantuan asisten, praktikan lain dan orang di sekitar anda tentang terjadinya bahaya api atau panas berlebih
- Matikan semua peralatan elektronik dan sumber listrik di meja masing-masing
- Menjauh dari ruang praktikum

BAHAYA BENDA TAJAM DAN LOGAM

- Dilarang membawa benda tajam (pisau, gunting dan sejenisnya) ke ruang praktikum bila tidak diperlukan untuk pelaksanaan percobaan
- Dilarang memakai perhiasan dari logam misalnya cincin, kalung, gelang dll.
- Hindari daerah, benda atau logam yang memiliki bagian tajam dan dapat melukai
- Tidak melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan luka pada diri sendiri atau orang lain

LAIN-LAIN

- Dilarang membawa makanan dan minuman ke dalam ruang praktikum

PENGGUNAAN PERALATAN PRAKTIKUM

Berikut ini adalah panduan yang harus dipatuhi ketika menggunakan alat-alat praktikum:

- Sebelum menggunakan alat-alat praktikum, pahami petunjuk penggunaan alat itu. Petunjuk penggunaan beberapa alat dapat di download di <http://labelnika.tekmed.ac.id>
- Perhatikan dan patuhi peringatan (*warning*) yang biasa tertera pada badan alat
- Pahami fungsi atau peruntukan alat-alat praktikum dan gunakanlah alat-alat tersebut hanya untuk aktivitas yang sesuai fungsi atau peruntukannya. Menggunakan alat praktikum diluar fungsi atau peruntukannya dapat menimbulkan kerusakan pada alat tersebut dan bahaya keselamatan praktikan
- Pahami *rating* dan jangkauan kerja alat-alat praktikum dan gunakanlah alat-alat tersebut sesuai *rating* dan jangkauan kerjanya. Menggunakan alat praktikum di luar *rating* dan jangkauan kerjanya dapat menimbulkan kerusakan pada alat tersebut dan bahaya keselamatan praktikan
- Pastikan seluruh peralatan praktikum yang digunakan aman dari benda / logam tajam, api / panas berlebih atau lainnya yang dapat mengakibatkan kerusakan pada alat tersebut
- Tidak melakukan aktifitas yang dapat menyebabkan kotor, coretan, goresan atau sejenisnya pada badan alat-alat praktikum yang digunakan

SANKSI

Pengabaian uraian panduan di atas dapat dikenakan sanksi tidak lulus mata kuliah praktikum yang bersangkutan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
VISI MISI TEKNIK ELEKTROMEDIK	ii
ATURAN UMUM LABORATORIUM	iii
PANDUAN UMUM KESELAMATAN PENGGUNAAN PERALATAN LAB	v
DAFTAR ISI	ix
PRAKTIKUM 1:	1
UNIT 1: Menentukan Fasa dan Nol.....	1
UNIT 2: Mengenal Komponen dan Spesifikasinya	5
PRAKTIKUM 2: Sambungan Kabel instalasi	7
PRAKTIKUM 3 :	15
UNIT 1: Membuat Rangkaian 1 Sekelar Lampu Pijar	15
UNIT 2: Membuat Rangkaian Lampu TL	19
PRAKTIKUM 4: Instalasi Listrik Rumah Sederhana	23
PRAKTIKUM 5: Rangkaian Push Button , Relay, dan Lampu	29
PRAKTIKUM 6 : Relay, Timer dan Kontaktor	32
PRAKTIKUM 7: Rangkaian Kontrol Motor dengan Sistem DOL (Direct Online) 1 fase	39
PRAKTIKUM 8: Rangkaian Kontrol Motor 1 fase Putar Kanan dan Kiri.....	42
PRAKTIKUM 9: Motor 3 Fase	45

PRAKTIKUM I
UNIT 1
MENENTUKAN FASA DAN NOL

TUJUAN

- ✓ Mahasiswa mampu membedakan tegangan fasa dan nol dengan menggunakan test pen.
- ✓ Mahasiswa mampu menganalisa mengapa pada saat tubuh diberi tegangan listrik tidak dirasakan adanya setrum apabila bagian tubuh tidak menyentuh lantai.
- ✓ Mahasiswa mampu menerapkan dan mengetahui jenis-jenis isolator listrik.

DASAR TEORI

Pengertian Fasa Dan Nol

Anda pasti sering menjumpai kabel, colokan (stop kontak), atau lubang listrik bukan ? Disana pasti terdapat dua lubang pada colokan, dan dalam sebuah kabel terdapat dua jenis. Kedua jenis itu adalah saling berlawanan. Yang pertama Fasa (dilambangkan "~") dan yang kedua Netral (dilambangkan "n" atau "0"). Maksud Fasa adalah bagian dari kabel/batang colokan/lubang yang memiliki tegangan. Sedangkan netral berarti nol berarti tidak mengandung tegangan. Anda dapat melakukan pengetesan dengan menggunakan sebuah tespen. Masukkan tespen ke salah satu dari dua lubang pada colokan. Jika tespen menyala berarti itu bagian fasa, jika tidak berarti itu adalah bagian netral. Anda akan aman-aman saja jika memegang netral, namun akan sangat mengejutkan jika anda memegang fasa.

Sebenarnya dalam instalasi listrik terdapat 3 jenis aliran. Yang pertama fasa, netral/nol, dan ground. Fasa dan netral sudah dijelaskan di atas. Sedangkan ground adalah jenis aliran ketiga yang jarang terpakai, namun sebenarnya memiliki fungsi yang vital. Sudah seharusnya semua barang-barang dan peralatan elektronika memiliki grounding. Grounding berfungsi untuk menetralkan benda elektronik jika mengalami kebocoran listrik. Seperti contohnya pada kulkas. Sebuah kulkas yang sudah lama/tua, biasanya terdapat kabel yang mengelupas pada bagian mesin dan menyentuh bodi kulkas. Dan bila kita memegang bodi kulkas, kita akan tersengat listrik. Dan fungsi grounding adalah membuang arus listrik yang tertahan pada kulkas dan membuangnya

menuju tanah (ground). Sistem grounding adalah mudah, dengan menghubungkan

bagian grounding benda elektronik dengan tanah pada kedalaman tertentu dengan tingkat kelembapan tertentu. Atau dengan menghubungkannya dengan bagian grounding PLN.

Isolator Listrik

Tidak semua bahan dapat mengalirkan arus listrik, hal tersebut tidak berarti bahwa arus listrik tidak mengalir dalam rangkaian tertutup. Hal ini disebabkan karena hambatan jenis penghantar terlalu besar sehingga sulit menghantarkan arus listrik.

Isolator adalah bahan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Hampir seluruh bahan non logam adalah isolator. Contoh isolator adalah asbes, kayu kering, gelas, plastik, karet dan lain-lain.



Gambar 1.1 Solasi Bakar Yang di Gunakan Sebagai Isolator

Kabel NYA

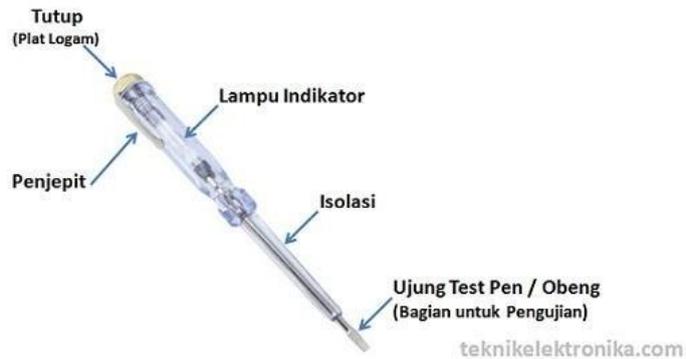
Kabel NYA berinti tunggal, berlapis bahan isolasi PVC, untuk instalasi luar atau kabel udara. Kode warna isolasi ada warna merah, kuning, biru dan hitam sesuai dengan peraturan PUIL. Lapisan isolasinya hanya 1 lapis sehingga mudah cacat, tidak tahan air (NYA adalah tipe kabel udara) dan mudah digigit tikus. Agar aman memakai kabel tipe ini, kabel harus dipasang dalam pipa/conduit jenis PVC atau saluran tertutup. Sehingga tidak mudah menjadi sasaran gigitan tikus, dan apabila ada isolasi yang terkelupas tidak tersentuh langsung oleh orang.



Gambar 1.2 Macam macam kabel NYA

Test Pen

Test pen merupakan jenis penghantar listrik yang dapat berfungsi ganda yaitu selain dapat digunakan untuk memasang/membuka sekrup juga dapat dipakai untuk mengetahui adanya aliran listrik dalam suatu penghantar.



Gambar 1.3 Test Pen

Seperti yang terlihat pada gambar, obeng ini pada bagian dalam dari pegangannya terdapat lampu yang akan menyala apabila ujung mata obeng disentuh pada penghantar listrik yang berfasa. Selain daripada itu pada batang obeng diberi isolasi yang menutupi bagian tangkai sampai batas ujung matanya dengan maksud agar pemakainya tidak tersentuh aliran listrik.

PEMBAHASAN PRATIKUM

ALAT DAN BAHAN

- ✓ Test pen
- ✓ Sumber tegangan PLN (stop kontak)
- ✓ Tang kombinasi
- ✓ Kabel NYA

LANGKAH KERJA :

- ✓ Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.

- ✓ Tentukan fasa dan ground pada sumber tegangan dengan menggunakan testpen, jika pada saat dimasukkan pada salah satu lubang stop kontak test pen menyala maka bagian tersebut adalah fasa, sedangkan bagian yang dimasukkan test pen namun tidak menyala maka bagian tersebut adalah ground.
- ✓ Pasang ujung kabel NYA yang sudah dikupas pada bagian positif stop kontak.
- ✓ Siapkan bahan isolator (kardus) sebagai alas bagi tubuh sebelum memulai memegang kabel yang sudah dikupas.
- ✓ Pegang ujung kabel NYA yang sudah dikupas serta sudah terhubung dengan stop kontak. Jangan sampai badan memegang lantai, menempel tembok, atau bersentuhan dengan orang lain.
- ✓ Tempelkan test pen pada bagian tubuh, misalnya tangan atau kaki. Jika testpen menyala, maka fasa sudah dapat ditentukan.

Analisa Data

- ✓ Mengapa tubuh tidak tersengat listrik saat tubuh kita tidak menyentuh ground atau tanah
- ✓ Mengapa hal itu bias terjadi, analisa dari hasil pratikum hari ini. .

Kesimpulan

Simpulkanlah dari hasil pratikum kali ini.

Soal Pertanyaan

- ✓ Mengapa saat test pen di hubungkan pada fasa PLN dan kita menyentuh tanah/ ground menyala sedangkan jika tidak menyentuh tanah tidak menyala? Jelaskan
- ✓ Seberapa penting sebuah isolator dalam sambungan kabel? Jelaskan
- ✓ Bagaimana usaha kalian sebagai seorang teknisi instalasi listrik jika harus melakukan sambungan atau perbaikan instalasi listrik dalam keadaan terdapat tegangan?

PRAKTIKUM 1

UNIT 2

MENGENAL KOMPONEN DAN SPESIFIKASINYA.

Tujuan

- ✓ Mahasiswa mampu mengetahui komponen yang digunakan dalam instalasi listrik, serta mampu membedakan karakteristik dari komponen komponen tersebut.
- ✓ Mahasiswa mampu menganalisa cara kerja dan spesifikasi dari masing-masing komponen.

PEMBAHASAN PRATIKUM

Alat dan Bahan :

1. Kabel NYA
2. Kabel NYM
3. Kabel NYMHY
4. MCB 1 Fasa
5. MCB 3 Fasa (Panel listrik)
6. Relay AC
7. Timer AC
8. Box panel
9. Lampu Pijar
10. Lampu TL (flourocent lamp)
11. Trafo Ballast

--