

JOBSHEET PRAKTIKUM 7
WORKSHOP INSTALASI
PENERANGAN LISTRIK

I. Tujuan

1. Mahasiswa mengetahui tentang apa itu tahanan isolasi.
2. Mahasiswa mengetahui bagaimana cara dan aturan-aturan pemakaian alat ukur megger
3. Mahasiswa dapat memasang dan mengukur tahanan isolasi.
4. Mahasiswa dapat melakukan pengukuran tahanan isolasi dengan menggunakan alat ukur megger.

II. Dasar Teori

1. Definisi

Tahanan isolasi adalah tahanan yang terdapat diantara dua kawat saluran yang diisolasi satu sama lain atau tahanan antara satu kawat saluran dengan tanah (ground). Tahanan isolasi merupakan hal yang harus diperhatikan saat memasang instalasi listrik dengan menggunakan kawat tertutup. Demikian pula tahanan grounding juga harus diperhatikan. Kedua hal tersebut oleh konsumen sering diabaikan sehingga sering berakibat fatal bagi penggunanya. Oleh karena itu cara-cara pengukurannya perlu diketahui. Pelepasan muatan elektrostatik merupakan masalah utama pada kebanyakan tempat kerja yang menggunakan teknologi mikro elektronik, sebagai contoh Microchips. Pelepasan muatan elektrostatik juga sangat berbahaya untuk beberapa cabang industri, sebagai contoh industri telekomunikasi, industri plastik dan industri pembuatan bahan peledak. Pengisian muatan listrik lebih dari 10.000 V dapat membahayakan manusia, bahan dan peralatan. Elektrostatik field meter digunakan untuk pengukuran pengisian muatan listrik pada suatu obyek secara "non kontak". Alat ini mengukur medan elektrostatik dari suatu obyek dalam satuan Volt, dan banyak digunakan dalam industri kontrol statik.

2. Resistansi Isolasi menurut PUIL 2000

2.5.7 Nilai resistans isolasi instalasi tegangan rendah

2.5.7.1 Dalam keadaan normal, instalasi harus mempunyai resistans isolasi yang memadai.

2.5.7.2 Nilai resistans isolasi semua perlengkapan dalam keadaan tidak dibumikan, baik resistans isolasi antara penghantar yang satu dan penghantar yang lain, maupun antara penghantar dan bumi, harus sekurang-kurangnya seperti dijelaskan dalam 3.20.

2.5.8 Pemeriksaan dan pengujian (verifikasi)

2.5.8.1 Instalasi listrik harus diuji dan diperiksa sebelum dioperasikan dan/atau setelah mengalami perubahan penting untuk membuktikan bahwa pekerjaan pemasangan telah dilaksanakan

sebagaimana semestinya sesuai dengan PUIL 2000 dan/atau standar lain yang berlaku.

- 2.5.8.2 Instalasi dalam pabrik atau bengkel, instalasi dengan 100 titik beban atau lebih, dan instalasi dengan daya lebih dari 5 kW, sebaiknya keadaan resistans isolasinya diperiksa secara berkala, dan jika resistans isolasinya tidak memenuhi ketentuan atau terlihat adanya gejala penurunan instalasi itu harus diperbaiki.
- 2.5.8.3 Pengukuran resistans isolasi harus dilakukan dengan gawai khusus yang baik dan telah ditera.
- 2.5.8.4 Resistans isolasi harus diuji dengan cara seperti dijelaskan dalam 3.20.
- 2.5.8.5 Pada sistem IT harus ada sekurang-kurangnya satu gawai yang dipasang permanen untuk memantau keadaan isolasi instalasi (gawai monitor isolasi, lihat 3.14.2.2).

3.4.1 Proteksi dengan isolasi bagian aktif

CATATAN Isolasi dimaksudkan untuk mencegah setiap sentuh dengan bagian aktif.

- 3.4.1.1 Bagian aktif harus seluruhnya tertutup dengan isolasi yang hanya dapat dilepas dengan merusaknya.

Untuk perlengkapan buatan pabrik, isolasi harus sesuai dengan standar yang relevan untuk perlengkapan listrik tersebut.

Untuk perlengkapan lainnya, proteksi harus dilengkapi dengan isolasi yang mampu menahan stres yang mungkin mengenainya dalam pelayanan, seperti pengaruh mekanik, kimia, listrik dan termal. Lapisan cat, lapisan vernis, lapisan email, lapisan lak, lapisan oksida, semua jenis lapisan serat dan produk sejenisnya, walaupun diimpregnasi, umumnya dianggap tidak mempunyai isolasi yang memadai untuk proteksi dari kejutan listrik dalam pelayanan normal.

CATATAN Jika isolasi diterapkan selama pemasangan instalasi, mutu isolasi harus ditetapkan dengan pengujian yang sama dengan jaminan mutu isolasi pada perlengkapan serupa buatan pabrik.

- 3.4.1.2 Jika tempat kabel masuk ke dalam perlengkapan listrik berada dalam jangkauan, maka lapisan isolasi dan selubung kabel harus masuk ke dalam kotak hubung, atau dalam hal tanpa kotak hubung, ke dalam perlengkapan tersebut. Lapisan logam pelindung kabel tidak boleh dimasukkan ke dalam kotak hubung, tetapi boleh ke dalam mof ujung kabel atau mof sambungan kabel.

3.20 Resistans isolasi suatu instalasi listrik tegangan rendah

- 3.20.1 Resistans isolasi suatu instalasi listrik tegangan rendah merupakan salah satu unsur yang menentukan kualitas instalasi tersebut, mengingat fungsi utama isolasi sebagai sarana proteksi dasar (lihat 3.4.1).
- 3.20.2 Resistans isolasi harus diukur :

a) antar penghantar aktif secara bergiliran sepasang-sepasang;
 CATATAN 1 : Dalam praktek, pengukuran hanya dapat dilakukan selama pemasangan instalasi sebelum dihubungkan ke peranti listrik.

b) antara setiap penghantar aktif dan bumi.

CATATAN 2 :

1) Dalam sistem TN-C, penghantar PEN dianggap sebagai bagian bumi.

2) Selama pengukuran, penghantar fase dan netral dapat dihubungkan bersama.

3.20.3 Resistans isolasi yang diukur dengan nilai tegangan uji yang ditunjukkan dalam Tabel 3.20-1, akan memuaskan jika setiap sirkit (dengan peranti tidak terhubung) mempunyai resistans isolasi tidak kurang dari nilai yang diberikan dalam Tabel 3.20-1.

Pengukuran harus dilakukan dengan arus searah. Aparat pengukuran harus mampu menyuplai tegangan uji yang ditentukan dalam Tabel 3.20-1 jika dibebani dengan 1 mA. Jika sirkit mencakup gawai elektronik, maka hanya dilakukan pengukuran antara fase dan netral yang terhubung bersama ke bumi.

CATATAN Tindakan pencegahan ini diperlukan karena melakukan pengujian tanpa hubungan antar penghantar aktif dapat menyebabkan kerusakan dalam gawai elektronik

Tabel 3.20-1 Nilai resistans isolasi minimum

Tegangan sirkit nominal V	Tegangan uji arus searah V	Resistans isolasi MΩ
Tegangan ekstra rendah (SELV, PELV dan FELV) yang memenuhi persyaratan 3.3.1 dan 3.3.2	250	≥ 0,25
Sampai dengan 500 V, dengan pengecualian hal tersebut di atas	500	≥ 0,5
Di atas 500 V	1000	≥ 1,0

3.22 Pengukuran resistans isolasi lantai dan dinding berkaitan dengan proteksi dengan lokasi tidak konduktif

3.22.1 Definisi dan nilai isolasi lantai dan dinding

3.22.1.1 Resistans isolasi lantai dan dinding ialah resistans antara permukaan lantai atau dinding tersebut dan bumi.

3.22.1.2 Resistans isolasi lantai dan dinding untuk memenuhi persyaratan proteksi dengan lokasi tidak konduktif (lihat 3.9, khususnya 3.9.4) harus diukur sesuai dengan 3.22.2.1 dan 3.22.2.2 di bawah ini.

3.22.2 Pengukuran isolasi lantai dan dinding

- 3.22.2.1** Pengukuran dilakukan sekurang-kurangnya tiga kali pada lokasi yang sama, satu dari pengukuran itu dilakukan kira-kira 1 m dari setiap BKE yang dapat terjangkau dalam lokasi tersebut. Dua pengukuran yang lain harus dilakukan pada jarak yang lebih jauh. Seri pengukuran tersebut di atas harus diulangi untuk setiap permukaan lokasi yang relevan.
- 3.22.2.2 Metode untuk mengukur resistans isolasi lantai dan dinding** Sebuah tester isolasi magneto-ohmmeter atau dengan tenaga baterai yang memberikan tegangan tanpa beban kira-kira 500 V (atau 1000 V jika tegangan pengenalan instalasi melebihi 500 V) digunakan sebagai sumber arus searah (a.s.). Resistans diukur di antara elektrode uji dan penghantar proteksi instalasi.
CATATAN Direkomendasikan bahwa pengujian dilakukan sebelum penerapan perlakuan pada permukaan (vernisi, cat atau produk serupa).
- 3.22.2.3** Elektrode terdiri atas sebuah pelat logam bujur sangkar berukuran 250 x 250 mm dan kertas atau kain penyerap air basah berukuran 270 x 270 mm yang ditempatkan antara pelat logam dan permukaan yang akan diuji. Selama pengukuran, suatu daya (beban) kira-kira sebesar 750 N (sekitar 75 kg, untuk lantai) atau 250 N (sekitar 25 kg, untuk dinding) diterapkan di atas pelat logam tersebut. Untuk meratakan beban, dapat digunakan kayu yang diletakkan di atas pelat logam.

III. Alat dan Bahan

1. Sumber tegangan yang akan diukur
2. Alat ukur megger

IV. Langkah Kerja

- 1) Mengerti dan memahami dasar teori dari aturan pengukuran tahanan isolasi menurut PUIL 2000.
- 2) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 3) Pastikan sumber tegangan tidak terikat oleh beban.
- 4) Pasangkan kabel test pada sumber tegangan yang akan diukur.
- 5) Lakukan pengukuran dengan cara putar engkol pada megger hingga menunjukkan nilai maksimum dari sumber tegangan.
- 6) catat hasil dari pengukuran dari tahanan isolasi sesuai dengan hasil yang ditunjukkan pada layar megger.
- 7) Laporkan kepada instruktur bahwa telah selesai melakukan pengukuran.
- 8) Setelah diizinkan oleh instruktur, bongkar dan kembalikan alat dan bahan

- 9) Susun laporan di rumah, diserahkan sebelum melakukan tugas praktikum selanjutnya.