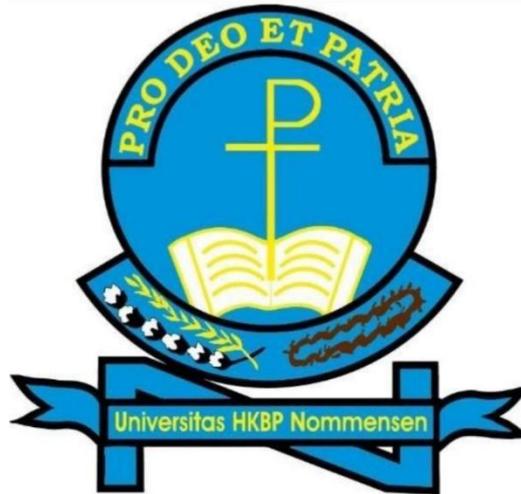


ANALISIS GANGGUAN LISTRIK MELALUI KUALITAS DAN PEMASANGAN KABEL
LISTRIK



Oleh

Dr. Ir. Sindak Hutauruk, MSEE

Mahasiswa

Rizono Sihombing, Dominggos Purba, Sonvaldy Richardo, Nov Rivaldo
Simanullang, Ondyhon Holong Silaen, Jusak Radi Tambunan, Kavin Cosner
Purba, Kennedy Sinurat, Selfiyani Ketaren, Pinta Iyanda Raihan Hia,
dan Christine O.S. Tarigan

Lokasi Desa Buttu Bayu Panei Raja, Kecamatan Dolok Pardamean
Kabupaten Simalungun

Universitas HKBP NOMMENSEN

MEDAN

1. Pendahuluan

Kabel adalah peralatan pokok dalam instalasi yang berfungsi menyalurkan energi listrik ke peralatan yang menggunakan energi listrik merupakan peralatan yang paling rentan dalam hal keamanan instalasi. Apabila kita perhatikan di televisi atau media lainnya, cukup sering terjadi kebakaran rumah yang disebabkan oleh hubungan pendek arus listrik (hubung singkat). Hal ini bisa terjadi karena sambungan kabel yang kurang baik ataupun buruknya kualitas isolasi kabel. Untuk itu diperlukan kehati-hatian dalam hal memilih kabel yang akan digunakan. Sedangkan untuk mengantisipasi kerusakan isolasi kabel, diperlukan pengetahuan tentang faktor-faktor penyebab kerusakan isolasi dan seberapa besar faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap kerusakan isolasi

Isolator merupakan salah satu peralatan listrik yang berfungsi memisahkan secara elektris dua buah penghantar atau lebih sehingga tidak menimbulkan kebocoran arus atau gradien tinggi berupa lompatan api (flashover). Dilihat dari fungsinya isolator mempunyai fungsi sebagai penyangga (solid support), pengisi (filling media) dan penutup (covering material).

Suatu konduktor penghantar listrik umumnya dilapisi oleh suatu bahan isolator listrik. Isolator listrik ini dapat menghentikan pelepasan panas akibat dari adanya aliran listrik. Telah diketahui bahwa suatu kawat penghantar listrik dapat menjadi panas setelah mengantarkan arus listrik. Selanjutnya akan dianalisis model dari hilangnya panas pada penghantar listrik setelah sumber listrik dihentikan alirannya.

Tegangan tembus merupakan tegangan minimum yang dapat merusak bahan isolasi. Bahan isolasi dikatakan tembus apabila pada bahan tersebut mengalir muatan listrik negatif (elektron). Mengalirnya elektron-elektron secara terus menerus akan menimbulkan arus bocor pada permukaan bahan isolasi dan akan mengurai ikatan kimia bahan isolasi. Akibatnya, timbul kerak konduktif (jejak arus) yang dapat membentuk jalur konduktif dan menimbulkan tekanan elektrik yang berlebihan pada isolasi. Apabila isolasi/ dielektrik tersebut tidak dapat menahan tekanan listrik dan berubah sifat menjadi konduktif, maka bahan isolasi tersebut telah tembus listrik (breakdown).

Kekuatan mekanik bahan isolasi adalah kemampuan dari suatu bahan untuk menahan beban yang datangnya dari dalam atau dari luar, yang merupakan beban tarik dan beban geser. Suatu bahan jika ditarik dengan suatu gaya tarik yang bertambah secara perlahan-lahan, maka bahan tersebut akan putus pada gaya tarik tertentu.

Permasalahan yang sering terjadi adalah kualitas bahan konduktor, isolasi kabel dan pemasangan sambungan kabel yang kurang baik sehingga pengawatan dalam dan kabel fleksibel eksternal tidak memadai saat terjadi tekanan listrik pada penggunaan normal. Kualitas mutu produk dan cara pemasangan kabel suplai pada peralatan listrik rumah tangga dapat mempengaruhi keselamatan pengguna. Hal ini dikarenakan kabel suplai berpotensi mengalirkan arus listrik dan rentan terhadap bahaya hubung singkat sehingga perlu kajian terhadap standard uji tentang kualitas kabel suplai dan solusi terhadap kegagalan uji untuk menghindari resiko yang dapat membahayakan konsumen.

Penentuan parameter yaitu hasil inspeksi pengawatan dalam, kekuatan dielektrik bahan isolasi, luas penampang konduktor, uji tarik dan torsi yang hasilnya menjadi acuan kelulusan kabel berdasarkan standar yang berlaku menjadi state of the art pada penulisan ini. Tujuan penulisan ini adalah mengetahui kemampuan kabel terhadap pengujian yang dilakukan dan mencari faktor penyebab dan parameter yang perlu diperhatikan agar kabel tersebut aman dalam penggunaannya.

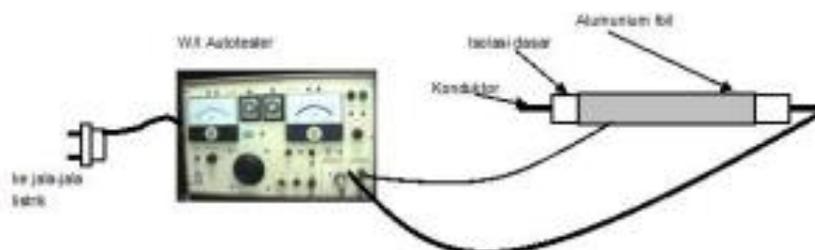
2. Metode Penelitian

Metode dan teknik pengukuran untuk inspeksi pengawatan dalam adalah :

- Periksa jalan masuk kabel harus halus dan terbebas dari sudut yang tajam atau dilengkapi dengan bushing
- Pengawatan terhindar dari sentuhan benda bergerak dan panas yang melebihi spesifikasi dari isolasinya.
- Tidak dapat menyentuh permukaan yang tajam. Apabila konduit logam fleksibel harus dilengkapi dengan insulating sleeve.
- Pipa logam fleksible tidak menyebabkan kerusakan pada isolasi konduktor.
- Isolasi dasar pada senur yang digunakan di pengawatan dalam untuk isolasi listrik sesuai dengan IEC 60227 atau IEC 60245
- Konduktor yang berisolasi gabungan dari warna hijau/kuning hanya digunakan untuk konduktor pentanahan.
- Kawat aluimunium tidak boleh digunakan untuk pengawatan dalam.
- Konduktor serabut yang dikenai tekanan pada proses penyambungan tidak boleh disolder kecuali menggunakan clamping yang tidak menimbulkan resiko kontak saat proses solderan menjadi dingin

Metode dan teknik pengukuran untuk kekuatan dielektrik bahan isolasi :

- Siapkan sampel uji dengan memotong semua konduktor kabel yang hanya berisolasi dasar pada pengawatan dalam (kira-kira 10 cm).
- Tempelkan alumunium foil pada semua permukaan isolasinya pada sampel tersebut.
- Buatlah rangkaian seperti gambar 1 berikut ;



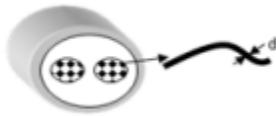
Gambar 1 Rangkaian pengujian ketahanan dielektrik

- Operasikan W/I Autotester dengan setingan cut off arus 100 mA dan waktu 15 menit dengan tegangan AC 2000 V.

- Tekan tombol test pada W/I Autotester kemudian biarkan sampai suara buzzer berbunyi. Apabila buzzer berbunyi sebelum waktu 15 menit maka terjadi tembus tegangan pada konduktor kabel tersebut.

Metode dan teknik pengukuran untuk pengukuran luas penampang konduktor :

- Pengukuran dengan menggunakan vernier caliper terhadap diameter konduktor kabel suplai seperti gambar 2.



Gambar 2 Pengukuran diameter

- Hitunglah luas penampang konduktor dengan menggunakan rumus berikut : $A = \pi/4 d^2$
- Bandingkan hasil pengukuran dengan tabel 1 berikut ini

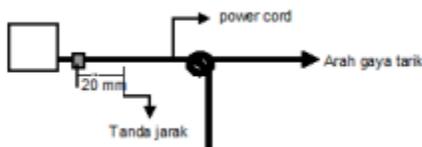
TABEL I. LUAS PENAMPANG MINIMUM KONDUKTOR

Arus pengenalan piranti (A)	Luas penampang nominal (mm ²)
< 0,2	Senur pilin
> 0,2 dan ≤ 3	0,5 ^a
> 3 dan ≤ 6	0,75
> 6 dan ≤ 10	1(0,75) ^b
>10 dan ≤ 16	1,5 (1,0) ^b
> 16 dan ≤ 25	2,5
>25 dan ≤ 32	4
> 32 dan ≤ 40	6
> 40 dan ≤ 63	10

^a Senur ini mungkin hanya dapat digunakan jika panjangnya tidak melebihi 2 meter antara titik dimana

Metode dan teknik pengukuran untuk uji tarik dan torsi pada kabel fleksibel eksternal :

- Buat tanda dengan jarak kira - kira 20 mm dari stoper cord atau titik lain yang tersedia seperti gambar 3.



Gambar 3 Arah uji tarik

- Tarik kabel suplai dengan gaya sesuai dengan tabel 2 sebanyak 25 kali, selama 1 detik pada masing - masing tarikan dengan arah yang tidak menguntungkan dan penarikan tidak boleh ada hentakan

TABEL II. GAYA TARIK DAN TORSI

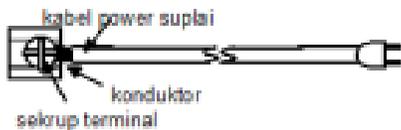
Massa peranti (kg)	Gaya tarik (N)	Torsi (Nm)
≤ 1	30	0,1
> 1 dan ≤ 4	60	0,25
> 4	100	0,35

- Uji gaya torsi pada sampel uji dengan torsi seperti pada tabel 2 selama satu menit seperti gambar 4.



Gambar 4 Arah uji torsi

- Setelah selesai ukur pergeseran pada kabel power suplai dan pergeseran antara konduktor kabel suplai dengan terminal seperti gambar 5.



Gambar 5 Pengukuran pergeseran kabel

3. Hasil Pengamatan

Penelitian ini dilakukan bersama dengan dosen dan para mahasiswa dengan melakukan observasi di desa Buttu Bayu Panei Raja. Hasil sementara bahwa kabel yang digunakan oleh warga setempat sudah tidak layak pakai dan pemasangan kabel listriknya juga sudah tidak teratur sehingga memicu terjadinya korslet dan munculnya percikan api. Hasil ini masih secara pengamatan visual, diperlukan untuk pemeriksaan lebih lanjut menggunakan alat yang memadai.



Gambar 6 Proses pengamatan secara visual

DOKUMENTASI



PENGAMATAN



PERTEMUAN DI KECAMATAN DOLOK PARDAMEAN