

## ANALISIS GANGGUAN LISTRIK MELALUI KUALITAS DAN PEMASANGAN KABEL LISTRIK

Sindak Hutauruk<sup>1</sup>, Rizono Sihombing<sup>2</sup>, Dominggos Purba<sup>3</sup>, Sonvaldy Richardo<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas HKBP Nommensen Medan

<sup>1</sup>sindakhutauruk@uhn.ac.id, <sup>2</sup>rizono.sihombing@uhn.ac.id, <sup>3</sup>dominggos.purba@uhn.ac.id,

<sup>4</sup>sonvaldy.richardo@uhn.ac.id

### Abstrak

*This study evaluated the safety and quality of electrical cables used in household installations, focusing on Buttu Bayu Panei Raja village. Research methods include deep maintenance inspection, dielectric strength testing of insulating materials, measurement of conductor cross-sectional area, and tensile and torsion tests on external flexible cables. Observations showed that the cables used by local residents were not suitable for use and the installation was irregular, triggering short circuits and sparks. This study emphasizes the importance of selecting quality cables according to IEC 60227 and IEC 60245 standards, as well as correct installation to avoid the risk of fire due to short circuit electric current. These findings underscore the need for further examination and application of appropriate measurement techniques to ensure the safety of household electrical installations.*

**Keywords:** quality impairment of installation of maintenance fire insulation safety relationship

### Abstrak

Penelitian ini mengevaluasi keamanan dan kualitas kabel listrik yang digunakan dalam instalasi rumah tangga, dengan fokus pada desa Buttu Bayu Panei Raja. Metode penelitian mencakup inspeksi pengawatan dalam, pengujian kekuatan dielektrik bahan isolasi, pengukuran luas penampang konduktor, serta uji tarik dan torsi pada kabel fleksibel eksternal. Hasil observasi menunjukkan bahwa kabel yang digunakan warga setempat sudah tidak layak pakai dan instalasinya tidak teratur, memicu korsleting dan percikan api. Penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan kabel berkualitas sesuai standar IEC 60227 dan IEC 60245, serta pemasangan yang benar untuk menghindari risiko kebakaran akibat hubungan pendek arus listrik. Temuan ini menggarisbawahi perlunya pemeriksaan lebih lanjut dan penerapan teknik pengukuran yang tepat untuk memastikan keselamatan instalasi listrik rumah tangga.

**Kata kunci:** gangguan kualitas pemasangan hubungan keamanan isolasi kebakaran pengawatan

Submitted: 2024-05-5	Revised: 2024-05-17	Accepted: 2024-05-27
----------------------	---------------------	----------------------

### 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 flesibel 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.

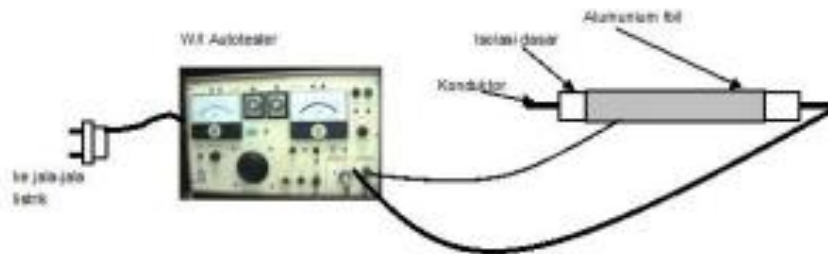
### **Metode Penelitian**

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 conduit 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).

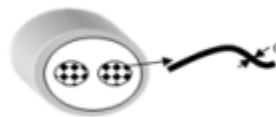
- Tempelkan aluminium foil pada semua permukaan isolasinya pada sampel tersebut.
- Buatlah rangkaian seperti gambar 1 berikut ;

**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 buzer berbunyi. Apabila buzer 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 1. LUAS PENAMPANG MINIMUM KONDUKTOR**

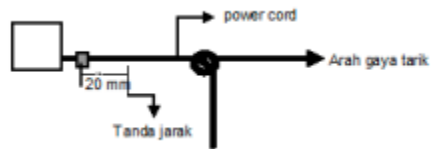
Arus pengenalan piranti (A)	Luas penampang nominal (mm <sup>2</sup> )
< 0,2	Senur pilin
> 0,2 dan ≤ 3	0,5 <sup>a</sup>
> 3 dan ≤ 6	0,75
> 6 dan ≤ 10	1(0,75) <sup>b</sup>
>10 dan ≤ 16	1,5 (1,0) <sup>b</sup>
> 16 dan ≤ 25	2,5
>25 dan ≤ 32	4
> 32 dan ≤ 40	6
> 40 dan ≤ 63	10

<sup>a</sup> 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

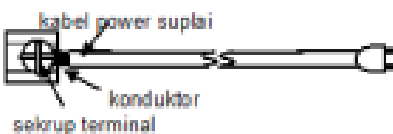
- Uji gaya torsi pada sampel uji dengan torsi seperti pada tabel 2 selama satu menit seperti gambar 4.

**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



### 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



## Kesimpulan

Pengabdian ini mengevaluasi keamanan dan kualitas kabel listrik yang digunakan dalam instalasi rumah tangga, dengan fokus pada desa Buttu Bayu Panei Raja. Metode pengabdian mencakup inspeksi pengawatan dalam, pengujian kekuatan dielektrik bahan isolasi, pengukuran luas penampang konduktor, serta uji tarik dan torsi pada kabel fleksibel eksternal. Hasil observasi menunjukkan bahwa kabel yang digunakan warga setempat sudah tidak layak pakai dan instalasinya tidak teratur, memicu korsleting dan percikan api. Pengabdian ini menekankan pentingnya pemilihan kabel berkualitas sesuai standar IEC 60227 dan IEC 60245, serta pemasangan yang benar untuk menghindari risiko kebakaran akibat hubungan pendek arus listrik. Temuan ini menggarisbawahi perlunya pemeriksaan lebih lanjut dan penerapan teknik pengukuran yang tepat untuk memastikan keselamatan instalasi listrik rumah tangga.

## DaftarPustaka

- Abdul Kadir.2000. *Distribusi Dan Utilisasi Tenaga Listrik* .Jakarta: UIP
- Adi Sutopo, Mustamam, Marwan Affandi, 2018. AnalisisGangguanKualitas Daya Sistem Tenaga Listrik Di Universitas Negeri Medan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol, 20., No. 2, hlm 1- 6.
- Badan StandardisasiNasional, PersyaratanUmumInstalasiListrik 2016(PUIL 2016):Amandemen 1
- Bagus Fatkhurrozi, Ibrahim Nawawi, Agung Trihasto, 2017, PenyuluhanDan PelatihanInstalasi Listrik Rumah Tangga BagiMasyarakatDesaMadusariKec. SecangKab.Magelang
- Cisca, Lee Cherff, Muslimin Marapung. 1983. Rangkaian Listrik. Armico. Bandung
- Edminister, A.Joseph. 1984. Rangkainlistrik. Erlangga. Jakarta
- Julius Sentosa Setiadji, TabraniMachmudsyah, YanuarIsnanto. 2006. PengaruhKetidakseimbangan Beban TerhadapArusNetral dan Losses pada TrafoDistribusi. *Jurnal Teknik Elektro* Vol. 6, No. 1, Maret 2006: 68 - 73
- Proyek Pengembangan Pendidikan Berorientasi Keterampilan Hidup Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional 2003, Instalasi Listrik Dasar
- PLN buku II. 2010. StandarKonstruksiSambungan Tenaga Listrik. Jakarta Selatan
- Rifai, A., 2014,*BukuPintar MengatasiListrik diRumah*,GemaBukuNusantara,Bandung
- Tejo Sukmadi, Bambang Winardi . 2009. Perhitungan Dan AnalisisKeseimbangan Beban Pada SistemDistribusi 20 KvTerhadapRugi-RugiDaya (Studi Kasus Pada Pt. PlnUpjSlawi). *Transmisi, Jurnal Teknik Elektro, Jilid 11, Nomor 1, Maret 48 2009, hlm. 47-52*
- YoakimSimamora, Panusur S.M.L. Tobing. 2014. AnalisisKetidakseimbangan Beban TransformatorDistribusiUntukIdentifikasi Beban Lebih Dan EstimasiRugi-Rugi Pada JaringanTeganganRendah. *SingudaEnsikom . VOL. 7 NO. 3/ Juni 2014*