

**PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI INSTALASI PENERANGAN RUMAH
TANGGA DI DESA AIR MERAH, KABUPATEN REJANG LEBONG.**



Oleh:

RISKI GUSTI MEGAH UTAMA

212013021

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK RAFLESIA

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Menyelesaikan Program Diploma III (D3) Teknik

Elektro, Telah Diperiksa Dan Disetujui

**JUDUL : PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI
INSTALASI PENERANGAN RUMAH
TANGGA DI DESA AIR MERAH,
KABUPATEN REJANG LEBONG.**

**NAMA : RISKI GUSTI MEGAH UTAMA
NPM : 212013021
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
JENJANG : DIPLOMA III**

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat,
oleh karena itu pembimbing menyetujui mahasiswa tersebut
untuk diuji.

Pembimbing utama,

Pembimbing pendamping,



Anugrah Fitrah Gusnanda, M.Eng

Zakia Luthfiani, M.T

NIDN: 0208039402

NIDN. 0223038001

**Mengetahui, Ketua
program studi,**



Meriani, MT

NIDN: 0213058101

HALAMAN PENGESAHAN

*Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Didepan Tim Penguji Tugas
Akhir Program Studi Teknik Elektro Politeknik Raflesia*

**JUDUL : PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI
INSTALASI PENERANGAN RUMAH
TANGGA DI DESA AIR MERAH,
KABUPATEN REJANG LEBONG.**

**NAMA : RISKI GUSTI MEGAH UTAMA
NPM : 212013021
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
JENJANG : DIPLOMA III**

Telah dikoreksi dengan baik dan cermat, kerana itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Curup, Juli 2024 Tim Penguji

Nama
Ketua Anugrah Fitrah Gusnanda, M.Eng
Anggota Harold Harriman, M..T
Anggota Agus Fajar Hariadi, M..T

Tanda Tangan
1. [Signature]
2. [Signature]
3. [Signature]

Mengetahui; Direktur,

Curup, Juli 2024

Ketua program studi,


RADEN GENAWAN, MT
NIDN. 0210057303


MERLANI, MT
NIDN. 0213058101

SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah saya berupa tugas akhir dengan judul : **“PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI INSTALASI PENERANGAN RUMAH TANGGA DI DESA AIR MERAH, KABUPATEN REJANG LEBONG.”**.

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Elektro Politeknik Raflesia, merupakan karya asli dan sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan, jiplakan atau duplikasi dari karya ilmiah orang lain yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar pendidikan dilingkungan Politeknik Raflesia maupun di Perguruan Tinggi lain atau instansi manapun, kecuali yang bagian sumber informasinya ducantumkan sebagaimana mestinya.

Apabila dikemudian hari, karya saya ini terbukti bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh pihak Politeknik Raflesia, demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**Curup, Juli 2024 Yang
Menyetujui,**



RISKI GUSTI MEGAH UTAMA
Npm. 212013021

**LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (Revisi) TUGAS
AKHIR**

NAMA : RISKI GUSTI MEGAH UTAMA

NPM : 212013021

PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO

JENJANG : DIPLOMA III

JUDUL : PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI INSTALASI
PENERANGAN RUMAH TANGGA DI DESA
AIR MERAH, KABUPATEN REJANG
LEBONG.

Tugas Akhir ini telah direvisi dan disetujui oleh Tim Penguji Tugas

Akhir serta diperkenankan untuk diperbanyak/dijilid.

No	Nama Tim Penguji	Jabatan	Tanggal	Tanda tangan	
1.		Ketua		1.	
2.		Anggota			2.
3.		Anggota		3.	

MOTTO

“ dunia itu tempat berjuang, istirahat itu syurga ”

(Syekh Ali Jaber)

*“ bekerjalah dua atau tiga kali lipat lebih banyak
dari orang lain, karna usaha tidak pernah
membohongi hasil ”*

(Chairul Tanjung)

PERSEMBAHAN



Alhamdulillah berkat Rahmat Dan Ridho Allah SWT dengan rasa syukur yang mendalam telah selesainya tugas akhir ini saya ucapkan terimakasih dengan rasa bangga dan bahagia kepada:

1. Kedua orang tua saya (Bapak Sidik dan Ibu Maryani), terimakasih atas suport dan do" a yang telah kalian berikan kepada saya, terimakasih selalu ada dalam keadaan apapun terimakasih telah memberikan dukungan sampai dititik sekarang tanpa do" a dan dukungan kalian mungkin saya tidak akan pernah sampai pada titik sekarang.
2. Buat seluruh keluarga saya yang telah mendukung saya baik moral maupun materi sehingga saya bisa menjadi orang seperti yang kalian harapkan.
3. Pembimbing utama Tugas Akhir Bapak Anugah Fitra Gusnandar, M. Eng, pembimbing pendamping Bapak Prismar, M.Pd . Terimakasih telah mengajarkan dan telah membimbing sehingga tugas akhir ini bisa diselesaikan.
4. Untuk bapak dan ibu dari pihak Desa Air Merah saya ucapkan terima kasih banyak.
5. Teman 1 angkatanku Teknik Elektro dan rekan-rekan di HAMSTER (Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro) yang telah memberikan pengalaman yang tidak bisa saya lupakan dalam hidup ini.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur haturkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan segala hidayah dan karunia-Nya. Serta Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan ke haribaan Nabi Muhammad SAW. *Alhamdulillah* dengan izin Allah SWT penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI. INSTALASI PENERANGAN RUMAH TANGGA, DI DESA AIR MERAH. KABUPATEN. REJANG LEBONG.**

sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III (A.Md.) pada Program Studi Teknik Elektro Politeknik Raflesia Rejang Lebong.

Selama penulisan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan tenaga, materi, informasi, waktu maupun motivasi yang tidak terhingga dari berbagai pihak. Karena itu dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada :

1. Bapak Raden Gunawan Sabri, MT selaku Direktur Politeknik Raflesia.
2. Ibu Meriani, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Politeknik Raflesia.
3. Bapak Anugrah Fitrah Gusnanda, M.Eng selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan saran, bimbingan serta

petunjuk dalam proses pembuatan tugas akhir ini.

4. Bapak Prismar, M. Pd selaku selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan saran, bimbingan serta petunjuk dalam proses

pembuatan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Karenanya penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca terutama kepada dosen pembimbing untuk perbaikan pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi di masa yang akan datang.

Curup , Juli 2024
Penyusun,

RISKI GUSTI MEGAH UTAMA
NPM: 212013012

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (Revisi)	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Kegunaan Penelitian	4
1.7 Sistematis Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tahanan Isolasi.....	8
2.2 Kabel	9

2.2.1 Kabel Nya	11
2.1.3 Kabel Nym	12
2.3 Arus Bocor (<i>Leakage Current</i>)	13
2.3 Proses Terjadinya Arus Bocor	14
2.4 Alat Ukur Magger	14
2.4.1 prinsip Kerja Magger	15
2.5 Pengukuran	16
2.5.1 Pengujian Isolasi	17
2.5.2 Pengujian Resistans Isolasi	18
2.5.3 Standar Tahanan Isolasi	18
2.6 Faktor-Faktor Penyebab Isolasi Memburuk.....	18
2.7 Instalasi Listrik Rumah Tangga	19
2.7.1 Peralatan Instalasi	20
2.7.2 Isolasi	20
2.7.3 Sakelar.....	21
2.7.4 Stop Kontak	22
2.7.5 <i>Fiting</i>	22
2.7.6 Penghantar Listrik.....	23
2.8 Pengaman Instalasi.....	24
2.8.1 Mcb	25
2.8.2 Pembumian Atau Grounding	26
BAB III METEDOLOGO PENELITIAN	27
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	27
3.2 Metode Penelitian	27
3.2.1 Perencanaan	27

3.1.2 Aksi.....	28
3.1.3 Observasi	28
3.1.4 Pengolahan Data.....	29
3.1.5 Dokumentasi.....	30
3.2 Alat Ukur Magger.....	30
3.3 Kabel.....	31
3.4 Pengukuran Tahanan Isolasi.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 pembahasan.....	36
BAB V Kesimpulan dan Saran	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
Halaman Pustaka	40
Lampiran	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 isolasi

Gambar 2.2 sakelar

Gambar 2.3 stop kontak

Gambar 2.4 Fiting

Gambar 2.5 kabel

Gambar 2.6 MCB (*miniature circuit breaker*)

gambar 2.7 Grounding

Gambar 3.1 Magger

Gambar 3.1 Kabel NYA

Gambar 4.1 Magger Alat Yang Digunakan

Gambar 4.2 magger, Pengukuran F-N

Gambar 4.3 Magger, Pengukuran F-G

Gambar 4.3 Magger, Pengukuran G-N

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 spesifikasi magger

Tabel 4.1 menampilkan data hasil penelitian pengujian tingkat isolasi instalasi listrik rumah tangga.

DAFTAR GRAFIK

grafik 4.1 hasil pengujian tahanan isolasi.

ABSTRAK

Riski Gusti Megah Utama, pengujian tahanan isolasi, instalasi penerangan rumah tangga, di Desa Air Merah. Kabupaten Rejang Lebong (dibawah bimbingan Anugrah Fitrah Gusnanda, M.Eng dan Prismar, M. Pd). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah tahanan isolasi pada kabel instalasi penerangan rumah tangga memenuhi standar kualitas dan spesifikasi teknis yang berlaku serta mengetahui dampak yang ditimbulkan apabila isolasi pada kabel tidak memenuhi standar yang berlaku.

Metode yang digunakan dalam Pengujian tahanan isolasi menggunakan alat magger merek SANWA tipe MG1000 pada 1 titik instalasi penerangan, pengujian isolasi dilakukan pada fasa-netral, fasa-grounding, grounding-netral. Untuk mengetahui kondisi tahanan isolasi dan membandingkan dengan standar yang ditentukan SNI 0225:2011.

Dari hasil pengujian tahanan isolasi instalasi penerangan rumah tangga dengan daya yang terpasang 450 VA dan 900 VA diperoleh nilai resistans yang masih sesuai standar SNI 0225:2011. Instalasi listrik tersebut masih dikatakan layak untuk digunakan, meskipun begitu penambahan kabel instalasi penerangan yang tidak sesuai standar sangat tidak direkomendasikan. Melakukan perawatan secara berkala dapat memperpanjang usia tahanan isolasi, mencegah potensi bahaya sengatan listrik bagi penghuni rumah tangga dan bahaya kebakaran yang ditimbulkan akibat tahanan isolasi yang kurang memadai.

Kata kunci : tahanan isolasi, instalasi penerangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, listrik menjadi sesuatu yang sangat dibutuhkan. Listrik dapat dimanfaatkan untuk penerangan (lampu) dan sebagai sumber peralatan listrik lainnya. Dalam perkembangannya, kebutuhan beban listrik akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya teknologi. Kebutuhan akan beban listrik ini seringkali tidak diimbangi dengan perawatan dan pembaharuan pada instalasi listriknya.

Untuk menyalurkan energi listrik dibutuhkan penghantar listrik. Salah satu penghantar listrik yang umum digunakan adalah kabel. Kabel memiliki beberapa bagian seperti inti atau konduktor, bahan isolasi, bahan pengisi, bahan pengikat, bahan pelindung beban mekanik dan selubung pelindung luar. Kabel memiliki peranan yang sangat penting dalam menyalurkan daya listrik.

Pada penghantar yang sudah lama dan sering digunakan maka akan mengalami penurunan tahanan isolasi. Penurunan kualitas isolasi tersebut dapat mengakibatkan kebocoran arus pada penghantar. Hal ini disebabkan karena terkena panas dari aliran arus listrik dalam kurun waktu tertentu. Apabila kawat penghantar terlalu kecil dapat menyebabkan isolasi menjadi rusak atau meleleh akibat panas dari hantaran arus, rusaknya isolasi penghantar dapat menyebabkan terjadinya hubung singkat yang dapat menyebabkan kebakaran.

Menurut Permen nomor 12 tahun 2015 tentang keselamatan dan kesehatan kerja listrik pasal 11 ayat (1) dan ayat (2) menjelaskan “pemeriksaan secara berkala pada instalasi listrik dilakukan paling sedikit satu (1) tahun sekali dan pengujian secara berkala dilakukan paling sedikit lima (5) tahun sekali”. Pemeriksaan sebagaimana dimaksud merupakan kegiatan penilaian dan pengukuran terhadap instalasi, perlengkapan, dan peralatan listrik untuk memastikan terpenuhinya standar bidang kelistrikan dan ketentuan perundang-undangan. Pengujian sebagaimana dimaksud merupakan kegiatan penilaian, perhitungan, pengetesan, dan pengukuran terhadap instalasi, perlengkapan dan peralatan listrik untuk memastikan terpenuhinya standar bidang kelistrikan dan ketentuan perundang-undangan. Pemeriksaan dan pengujian wajib dilakukan pada perencanaan, pemasangan, penggunaan, perubahan, dan pemeliharaan untuk kegiatan pembangkitan, transmisi, distribusi dan pemanfaatan listrik. Jadi dapat disimpulkan untuk instalasi listrik yang sudah lebih dari 5 tahun perlu dilakukan pemeriksaan dan pengujian.

Bedasarkan permasalahan dan uraian diatas menarik penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “pengujian tahanan isolasi. Instalasi penerangan rumah tangga, di desa air merah. Kab Rejang Lebong”, dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui keamanan dari instalasi listrik serta perlindungan terhadap manusia dan lingkungan, berdasarkan pedoman yang digunakan yaitu PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) 2011. Demi mengurangi resiko bahaya yang menyebabkan kerugian arus bocor maka

dilakukannya uji kelayakan untuk mengoptimalkan efisiensi pemakaian energi listrik (Alfazumi et al.,2020)

1.2 Identifikasi Permasalahan

1. Potensi masalah kebocoran arus listrik yang dapat terjadi jika isolasi tidak memadai.
2. Mengidentifikasi kemungkinan kerusakan pada bahan isolasi akibat umur pakai atau cuaca.
3. Mengidentifikasi kesalahan dalam proses pemasangan instalasi yang dapat mempengaruhi efektifitas isolasi.
4. Pemeliharaan instalasi listrik yang tidak rutin atau tidak memadai, yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas isolasi.

1.3 Pembatasan Masalah

1. Penelitian ini akan fokus pada pengujian tahanan isolasi pada instalasi penerangan rumah tangga, di Desa Air Merah. Kab Rejang Lebong.
2. Terbatas pada standar yang berlaku, SNI (Standar Nasional Indonesia).
3. Alat yang digunakan dalam pengujian tahanan isolasi adalah magger SANWA MG 1000.

1.4 Perumusan Masalah

1. Apakah nilai tahanan isolasi pada instalasi listrik rumah tangga memenuhi standar keamanan yang ditetapkan?
2. Metode pengujian apa yang paling efektif untuk mengukur tahanan isolasi kabel instalasi penerangan di rumah tangga?

3. Apa dampak dari tahanan isolasi yang rendah terhadap kinerja dan keamanan instalasi penerangan rumah tangga?
4. Bagaimana cara merawat masalah terkait tahanan isolasi yang tidak memadai dalam instalasi penerangan rumah tangga?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah tahanan isolasi pada kabel instalasi penerangan rumah tangga memenuhi standar kualitas dan spesifikasi teknis yang berlaku.
2. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui efektivitas metode dan alat yang digunakan dalam pengujian tahanan isolasi, sehingga dapat memilih metode yang lebih akurat dan efisien. Ini juga termasuk menganalisis cara-cara baru atau teknologi terkini dalam pengujian isolasi.
3. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan apabila isolasi pada kabel tidak memenuhi standar yang berlaku.
4. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui cara dan mencegah masalah yang di timbulkan akibat isoalasi yang tidak memenuhi standar.

1.6 Kegunaan Penelitian

1. Penelitian ini membantu meningkatkan keamanan instalasi penerangan rumah tangga dari potensi kebocoran arus dan risiko listrik lainnya. Ini membantu mencegah kecelakaan seperti sengatan listrik atau kebakaran yang dapat membahayakan pengguna rumah tangga.

2. Membantu memastikan bahwa instalasi penerangan mematuhi standar dan peraturan keamanan listrik yang berlaku, seperti yang ditetapkan oleh lembaga standarisasi atau otoritas listrik. Kepatuhan terhadap standar ini penting untuk menghindari masalah hukum dan untuk memastikan instalasi yang aman.
3. Menyediakan panduan untuk meningkatkan kualitas instalasi penerangan dengan memastikan bahwa bahan dan teknik pemasangan memenuhi standar teknis yang diperlukan. Ini juga dapat membantu dalam memilih material isolasi yang lebih baik dan metode pemasangan yang lebih efisien.
4. Menyediakan informasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan teknologi baru atau metodologi yang lebih efisien dalam pengujian dan pemantauan kualitas isolasi kabel. Ini termasuk memperbarui alat dan teknik pengujian dengan teknologi terkini.
5. Meningkatkan pengetahuan dan kesadaran di kalangan teknisi, kontraktor, dan pemilik rumah tentang pentingnya pengujian tahanan isolasi. Ini dapat berkontribusi pada praktik pemasangan dan pemeliharaan yang lebih baik dan lebih aman.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan proposal penelitian dibawah ini agar terbentuk sistematika yang terarah, pembahasannya menjadi beberapa bagian.

BAB I: PENDAHULUAN

Didalamnya mencakup ruang lingkup kepenulisan Tugas Akhir. Meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri atas kajian teori tentang strategi, dakwah. penelitian terdahulu yaitu penelitian sebelumnya yang relevan dengan variable atau fokus penelitian yang akan diteliti. kerangka berpikir merupakan kerangka-kerangka teori yang menjadi pijakan untuk menganalisis dan menumpulkan data dilapangan.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini membahas metode penelitian yang akan diambil yaitu metode kualitatif. Dengan metode pengambilan data dan tanya jawab serta penelitian langsung kelapangan.

BAB IV: PENGELOLAAN DATA

Bab ini membahas bagaimana memproses pengolahan data yang diambil dari lapangan untuk diolah menjadi sebuah data yang outentik sehingga dapat menjadi acuan dan reverensi dalam proses pengujian tahanan isolasi yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini dibuat untuk menarik kesimpulan dan memberikan saran-saran yang membangun bagi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tahanan Isolasi

Tahanan isolasi pada kabel adalah rasio dari tegangan yang diberikan pada kabel dibanding total arus yang mengalir diantaranya. Arus tersebut disebut dengan leakage current/ arus bocor. Pengukuran tahanan isolasi dilakukan pada beberapa kabel/konduktor, pengukuran dilakukan dengan mengukur antara konduktor yang satu dengan yang lainnya dan selubung isolasinya. Tahanan isolasi antara konduktor pada kabel berinti lebih dari satu (antara konduktor dengan kulit isolasi) idealnya memiliki tahanan isolasi yang sangat tinggi, biasanya >10 Gohm (Cakra, 2009:18).

Tingginya tahanan isolasi mengindikasikan baiknya suatu sistem atau peralatan yang diukur dan dapat menghindari gangguan pada sistem/peralatan. Dalam menentukan dimensi suatu sistem isolasi dibutuhkan pengetahuan yang pasti mengenai jenis, besaran, dan durasi tekanan dielektrik yang akan dialami bahan isolasi tersebut, dan disamping itu perlu mempertimbangkan kondisi sekitar di mana isolasi akan ditempatkan. Selain itu perlu juga diperhatikan sifat-sifat dari berbagai bahan isolasi sehingga dapat dipilih bahan-bahan yang tepat untuk suatu sistem isolasi. Sifat-sifat bahan isolasi ditentukan pada keadaan kondisi standar. Adapun fungsi utama dari bahan isolasi adalah:

- 1) Untuk mengisolasi antara suatu penghantar dengan penghantar lainnya

- 2) Misalnya antara konduktor fasa dengan dengan konduktor fasa, atau konduktor fasa dengan tanah
- 3) Menahan gaya mekanis akibat adanya arus pada konduktor yang diisolasi
- 4) Mampu menahan tekanan yang diakibatkan panas dan reaksi kimia

Pengujian tahanan isolasi dilakukan untuk mengetahui tahanan isolasi kabel yang terpasang. Agar dapat terdeteksi kemungkinan hubung singkat (*short circuit*) yang akan mungkin terjadi (Lestari, 2016:31).

2.2. Kabel

Kabel adalah penghantar yang dilapisi dengan isolasi (penghantar berisolasi). Kabel merupakan rakitan satu penghantar atau lebih, baik penghantar itu pejal maupun pitalan, masing-masing dilindungi dengan isolasi dan keseluruhannya dilengkapi dengan selubung pelindung bersama. Dalam sistem tenaga listrik, kabel merupakan benda yang sangat penting. Secara umum kabel memiliki 2 fungsi yaitu untuk menyalurkan daya listrik dari satu tempat ketempat yang lain dan untuk membawa sinyal informasi dari satu tempat ketempat lain (Faizal, 2009:2).

Menurut PUIL (2000:241) kabel instalasi inti tunggal berisolasi PVC (Poly Vinil Chlorid) tidak diperbolehkan dibebani arus melebihi Kuat Hantar Arus (KHA) untuk masing-masing luas penampang nominal. Sehingga setiap penghantar yang dipasang dalam instalasi listrik harus terdapat tanda pengenal

kabel sehingga memudahkan dalam pemasangan penghantar. Penghantar yang pada umumnya digunakan dalam penerangan adalah jenis kabel terselubung.

Menurut PUIL 2011, ketentuan tentang tegangan pengenalan kabel diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Kabel Tegangan Rendah : 230/400 (300) V, 300/500 (400)V, 400/690 (600)V, 450/750 (690)V, 0,61 kV (1,2 kV)
- 2) Kabel Tegangan Menengah : 3,6/6 kV (7,2 kV), 6/10 kV (12 kV), 8,7/15 kV (17,5 kV), 12/20 kV (24 kV) dan 18/30 kV (36 kV).

Tegangan pengenalan yang ditentukan untuk kabel dinyatakan dengan perbandingan U_o/U . Tegangan pengenalan U_o adalah tegangan frekuensi kerja antara fase dan penghantar tanah atau netral. Tegangan pengenalan U adalah tegangan frekuensi kerja antar penghantar fase (SPLN 42-2:1992:2). Seperti Contoh untuk tegangan pengenalan 300/500 (400) V maka 300 merupakan tegangan frekuensi kerja antara fase dan penghantar tanah atau netral, 500 merupakan tegangan frekuensi kerja antar penghantar fase, sedangkan nilai tegangan pengenalan didalam tanda kurung adalah nilai tegangan kerja tertinggi untuk perlengkapan yang dibolehkan untuk kabel.

Dalam dokumen yang dikeluarkan PT.PLN (2011) pengelompokan tipe kabel dapat dibedakan berdasarkan penggunaannya pada suatu sistem yaitu:

- 1) Tegangan Rendah (TR): Tegangan sistem sampai dengan 1.000 Volt
- 2) Tegangan Menengah (TM): Tegangan sistem sampai 35.000 volt

- 3) Tegangan Tinggi (TT): Tegangan sistem sampai dengan 245.000 Volt
- 4) Tegangan Ekstra Tinggi : Tegangan sistem diatas 245.000 Volt

2.2.1. Kabel NYA

Kabel NYA adalah penghantar dari tembaga yang berinti tunggal berbentuk pejal dan menggunakan isolasi PVC. Kabel ini merupakan kabel rumah yang paling banyak digunakan. Kabel NYA digunakan untuk ruangan yang kering, untuk instalasi tetap di dalam pipa, dan sebagai penghubung dalam box panel. Isolasi kabel NYA umumnya diberi warna hijau – kuning untuk ground, biru muda untuk netral, dan hitam, kuning, merah untuk fasa (PUIL 2000; Tabel 7.2-1)

Dalam instalasi listrik gedung biasanya memakai kabel ukuran dengan luas penampang 1,5 mm dan 2,5 mm. Kabel NYA umumnya dipakai di perumahan Karena harganya yang relatif murah. Lapisan isolasinya hanya 1 lapis sehingga mudah cacat, mudah terkelupas, tidak tahan air, dan mudah digigit tikus. Arti dari NYA adalah sebagai berikut: - N = Normal artinya kabel terbuat dari bahan tembaga - Y = Sebagai bahan isolasinya terbuat dari bahan PVC - A = Ader artinya kabel terdiri dari satu penghantar

Ada beberapa ketentuan pemasangan kabel NYA yaitu :

1. Kabel NYA tidak boleh dipasang di tempat basah, di alam terbuka serta di tempat dengan resiko keamanan baik terhadap manusia maupun bahaya kebakaran

2. Kabel NYA bila ditanam dalam tanah harus diberi pipa pelindung yang terbuat dari PVC
3. Kabel NYA boleh dipakai dalam kotak hubung seperti sekering, kotak pembagi dan lain-lain

2.2.2. Kabel NYM

Kabel NYM memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna putih atau abu-abu), ada yang berinti 2,3 atau 4. Kabel NYM memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya lebih baik dari kabel NYA. Kabel ini dapat dipergunakan di lingkungan yang kering dan lembab, serta di udara terbuka namun tidak boleh ditanam.

Isolasi inti NYM harus diberi warna hijau-kuning, biru muda, merah, hitam, atau kuning. Khusus warna hijau-kuning tersebut pada seluruh panjang inti dan dimaksudkan untuk penghantar tanah. Sedangkan warna selubung luar kabel harus berwarna putih atau putih keabu-abuan. Kawat berisolasi karet baik NYM dan NYA biasanya digunakan pada instalasi rumah.

Kawat-kawat tersebut dimasukkan dalam pipa. diameter saluran utama untuk suatu golongan paling tidak 2,5 mm². Kawat penghubung yang menghubungkan saklar ke lampu-lampu diperbolehkan mempunyai penampang 1,5 mm. Sebagai penghantar digunakan kabel berisolasi ganda (misalnya NYM) yang terdiri atas dua atau tiga inti tembaga pejal dengan penampang tiap intinya minimum 1,5 mm (PUIL 2000: 382).

Arti dari kode pengenalan NYM menurut SPLN 42-2:1992 adalah sebagai berikut:

- 1) N = normal artinya kabel terbuat dari bahan tembaga
- 2) Y = pelindung terbuat dari bahan polyvinyl chloride
- 3) M = artinya selubung kabel terbuat dari PVC
- 4) 3 x 2,5 mm = kabel tersebut memiliki 3 buah penghantar yang masing-masing berukuran 2,5 mm
- 5) re = Penghantar padat bulat
- 6) rm = Penghantar bulat berkawat banyak

2.3. Arus Bocor (*Leakage Current*)

Arus bocor (*leakage current*) merupakan arus yang mengalir menembus atau melalui permukaan isolasi. Isolasi berfungsi untuk memisahkan secara elektrik dua buah penghantar atau lebih yang saling berdekatan, sehingga tidak terjadi kebocoran arus. Arus bocor juga disebabkan oleh rongga-rongga pada bahan isolasi yang disebabkan kesalahan pembuatan bahan isolasi tersebut. Arus listrik secara normal akan melewati konduktor kabel, sedangkan arus bocor yang tidak diinginkan akan mengalir secara radial dari konduktor melalui dielektrik ke lapisan pelindung. Arus bocor terjadi jika ada degradasi kualitas dari komponen instalasi, misalnya kerusakan isolasi kabel. Sebagai contoh, kabel terkelupas kemudian terkena air maka air akan mengalirkan arus listrik yang menimbulkan panas (Susiono, 2010:2).

2.3.1 Proses Terjadinya Arus bocor

Didalam kabel sering kali terdapat rongga-rongga yang berisi gas atau udara. Rongga gas atau udara ini terbentuk pada waktu pembuatan kabel atau waktu pemakaian pada kabel. seperti yang diketahui bahwa suatu kabel terdiri dari beberapa macam lapisan yang terbuat dari bahan yang berlainan dan mempunyai koefisien muai yang berlainan pula (Erhaneli,2012:29).

Jika terjadi pemanasan dan pendinginan baik pada waktu pembuatan atau pada waktu pembebanan dengan arus maka pemuaian dan penyusutan dari masing-masing bahan akan berbeda. Akibatnya akan terbentuklah rongga-rongga berisi gas atau udara diantara lapisan-lapisan itu dan rongga-rongga gas atau udara ini mempunyai kekuatan dielektrik yang lebih kecil dari bahan-bahan isolasinya yang padat. Rongga-rongga pada bahan isolasi dapat juga timbul pada waktu pembuatan kabel.

2.4 Alat Ukur Megger (Megaohm Meter)

Megger adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur tahanan isolasi pada penghantar instalasi untuk mengetahui karakteristik dari penghantar suatu instalasi. Megger digunakan untuk mengukur tahanan isolasi instalasi tegangan menengah maupun tegangan rendah. Untuk instalasi tegangan menengah digunakan Megger dengan batas ukur Mega sampai Giga Ohm dan tegangan alat ukur antara 5.000 sampai dengan 10.000 Volt arus searah. Untuk instalasi tegangan rendah digunakan Megger dengan batas ukur sampai Mega Ohm dan tegangan alat ukur antara 500 sampai 1.000 Volt arus searah.



Gambar 2.1 Alat Ukur Magger

(sumber : Dokumentasi Pribadi)

Pada gambar 2.1 merupakan alat ukur megger yang digunakan pada peneliti untuk melakukan pengujian tahanan isolasi kabel. Megger yang digunakan yaitu merek SANWA model MG1000.

2.4.1 Prinsip Kerja Megger

Prinsip pengukuran Megger sama dengan ohm meter, yaitu memberikan tegangan dari alat ukur ke isolasi peralatan, dan karena nilai tahanan isolasi ini cukup tinggi maka diperlukan tegangan yang cukup tinggi pula agar arus dapat mengalir. Tegangan pengukuran yang digunakan tergantung pada tegangan kerja dari alat yang akan diukur. Adapun Cara kerja pada megaohm meter jenis engkol, analog dan digital yaitu:

1. Pada megaohm meter jenis engkolan, skala telah ditetapkan serta batasan tahanan telah di tentukan dan tegangan yang digunakan untuk mengukur tahanan isolasi pada motor dihasilkan dari putaran engkolan sesuai aturan mega ohm meter

2. Pada megaohm meter jenis analog, skala dapat diubah sesuai besarnya tahanan isolasi yang akan diukur, caranya dengan mengubah selector pada meger menuju batas ukur tahanan isolasi pada motor atau generator dan pada meger jenis digital ini menggunakan baterai sebagai penghasil tegangan
3. Pada megaohm meter jenis digital, skala dapat diubah sesuai besarnya tahanan isolasi yang akan diukur, caranya dengan mengubah selector pada meger menuju batas ukur tahanan isolasi pada motor atau generator dan pada meger jenis digital ini menggunakan baterai sebagai penghasil tegangan, yang membedakan meger jenis digital dengan engkol dan analog adalah pada hasil pembacaan pada meger apabila pada digital hasil nilai tahananannya berupa angka langsung sedangkan pada engkol dan analog masih menggunakan skala ukur

2.5 Pengukuran

Pengertian Pengukuran Menurut Umar (1991) pengukuran adalah suatu kegiatan untuk mendapatkan informasi data secara kuantitatif. Hasil dari pengukuran dapat berupa informasi-informasi atau data yang dinyatakan dalam bentuk angka ataupun uraian yang sangat berguna dalam pengambilan keputusan. Pada hakekatnya, kegiatan ini adalah membandingkan sesuatu dengan atau sesuatu yang lain (Anas Sudiono, 2001).

Dalam pengukuran listrik terjadi juga perbandingan yang menggunakan alat bantu (alat ukur). Dalam melakukan pengukuran, pertama harus

ditentukan cara pengukurannya. Cara dan pelaksanaan pengukuran itu dipilih sedemikian rupa sehingga alat ukur yang ada dapat digunakan dan diperoleh hasil dengan ketelitian yang dikehendaki. orang yang melakukan pengukuran dan alat yang digunakan merupakan unsur penting yang perlu diperhatikan dalam pengukuran. Sehubungan dengan hal yang penting tersebut sering juga harus diperhatikan kondisi dimana dilakukan pengukuran seperti suhu, kelembaban, medan magnet, dan lain sebagainya. Hal-hal penting yang diperhatikan pada pengukuran listrik adalah sebagai berikut:

1. Cara pengukuran harus benar.
2. Alat ukur harus dalam keadaan baik
3. Operator harus teliti.
4. Keadaan dimana dilakukan pengukuran harus diperhatikan
5. Pencatatan hasil pengukuran.

pengukuran tahanan isolasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menentukan fakta kuantitatif dengan membandingkan sesuatu dengan satuan ukuran standar yang disesuaikan sesuai dengan objek yang akan diukur.

2.5.1. Pengujian Isolasi

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kondisi isolasi kabel apakah tidak ada kerusakan pada waktu pemakaian. Pengujian isolasi terdiri dari pengujian resistans insulasi dan pengujian tegangan kabel utuh.

2.5.2. Pengujian Resistans Isolasi

Pengujian resistans isolasi adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui nilai dari tahanan isolasi kabel. Dengan mengetahui nilai tahanan isolasi maka dapat diketahui apakah tahanan isolasi tersebut sudah memenuhi standar sesuai SNI.

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kondisi isolasi kabel apakah tidak ada kerusakan waktu pemindahan atau pemasangan. Tahanan isolasi diukur sebelum dan setelah pengujian tegangan dilakukan dengan hasil baik

2.5.3 standar tahanan isolasi

Berdasarkan PUIL 2011, nilai minimum tahanan isolasi (resistansi insulasi) penghantar harus $\geq 1,0 \text{ M}\Omega$ dengan tegangan uji sebesar 500 V. pengukuran dan pengujian dilakukan pada penghantar fasa dengan netral, fasa dengan grounding, dan grounding dengan netral.

2.6. Faktor-Faktor Penyebab Isolasi Memburuk

Kita telah melihat bahwa pada dasarnya, isolasi yang baik berarti ketahanan yang relatif tinggi terhadap arus. Selain itu, juga berarti kemampuan untuk mempertahankan daya tahan yang tinggi. Kita dapat melakukan pengukuran secara periodik untuk mengetahui tren keadaan isolasi. Nilai tahanan isolasi sebenarnya bisa lebih tinggi atau lebih rendah tergantung ada faktor suhu dan kelembaban. Penurunan isolasi biasanya turun secara bertahap jika diperiksa berkala, yang dikenal dengan preventive maintenance. Pemeriksaan semacam itu memungkinkan rekondisi yang

direncanakan sebelum terjadinya kegagalan atau kerusakan. Apabila tidak dilakukan pemeriksaan secara berkala, peralatan listrik dapat berbahaya jika disentuh saat adanya tegangan, karena isolasi itu tersendiri telah menjadi konduktor parsial. Untuk saat ini, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan tahanan isolasi menurun atau isolasi yang memburuk, seperti kerusakan mekanis peralatan, suhu yang berlebihan, kotoran, uap korosif, kelembaban, dan lain sebagainya. Faktor-faktor penyebab tadi, dapat dikombinasikan dengan tekanan listrik yang ada yang kita kenal dengan *electrical stresses*. Saat faktor-faktor yang menyebabkan isolasi memburuk muncul, seperti adanya retakan, kelembaban, dan adanya benda asing pada permukaan isolator, dapat menyebabkan tahanan (*resistansi*) rendah.

2.7. Instalasi Listrik Rumah Tangga

Instalasi Listrik Rumah Tangga Instalasi rumah adalah instalasi dalam bangunan yang digunakan sebagai tempat tinggal yaitu instalasi listrik yang dipasang pada tegangan fasa ke netral 220 Volt sebagai tempat tinggal, hotel dan sebagainya, serta digunakan sebagai penerangan dan keperluan alat-alat rumah tangga. Instalasi listrik perumahan harus mengikuti dan mengacu pada peraturan perundang-undangan Peraturan Menteri ESDM No. 0038 Tahun 2005 tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia 04-6292.1-2003. Mengenai Peranti Listrik Rumah Tangga dan Sejenisnya Keselamatan – Bagian 1: Persyaratan Umum, Sebagai Standar Wajib.

2.7.1. Peralatan Instalasi Listrik

Peralatan instalasi listrik adalah alat-alat yang dipergunakan dalam pemasangan instalasi listrik oleh para Instalatir agar pemasangan menjadi baik, rapih dan menjamin keselamatan baik pada pekerja maupun pada konsumen listrik. Beberapa perlengkapan instalasi listrik rumah tangga sebagai berikut :

2.7.2. Isolasi

Isolasi bertujuan untuk mencegah terjadinya hubungan singkat dan menghindari kecelakaan. Lasdop digunakan untuk mengisolasi sambungan kawat-kawat hantaran dalam kotak sambung dan pencabangan atau tarikan kawat hantaran di atas plafon. Sambungan harus diberi isolasi yang sama dengan isolasi penghantar yang disambungkan. Ujung-ujung kawat yang akan disambung/disatukan harus dikupas terlebih dahulu dengan ukuran 2,5Cm kemudian diputar menjadi satu. Lasdop biasanya terbuat dari porselen atau bakelit, didalam ruangan-ruangan yang basah selalu menggunakan lasdop dari porselen. Lasdop berfungsi untuk menutup dan melindungi sambungan kabel instalasi listrik, tersedia dalam berbagai ukuran sesuai dengan luas penampang kabel yang disambung.



Gambar 2.2 Isolasi

(Sumber: Buku PT . PILAR)

2.7.3. Sakelar

Fungsi sakelar adalah untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik dari sumber ke pemakaian atau beban. Pada sakelar, saat terjadi pemutusan atau penghubungan arus listrik kemungkinan akan ada busur api. Oleh karena itu, waktu yang diperlukan untuk pemutusan arus harus amat pendek. Kecepatan waktu pemutusan ini sangat ditentukan oleh pegas yang dipasang pada sakelar.



Gambar 2.3 Sakelar

(Sumber: <https://saklar lampu>)

2.7.4. Stop Kontak

Stop kontak atau kotak kontak merupakan kotak tempat sumber arus listrik yang siap pakai. Berdasarkan bentuknya stop kontak dibedakan menjadi stop kontak biasa dan stop kontak khusus. Kemudian berdasarkan pemasangannya stop kontak dibedakan menjadi stop kontak yang ditanam dalam dinding dan stop kontak yang ditanam di permukaan dinding.



Gambar 2.4 Stop Kontak

(Sumber: <https://stop-kontak>)

2.7.5. Fiting

Fiting atau tempatudukan lampu adalah suatu alat untuk menghubungkan lampu dengan kawat-kawat jaringan listrik agar aman. Fiting

lampu berfungsi sebagai tempat/dudukan untuk menghubungkan lampu dengan kawat penghantar listrik atau pendistribusi listrik dari suatu penghantar listrik ke lampu. Hal ini terdiri atas bermacam jenis berdasarkan cara pemasangannya dan bentuknya. Berdasarkan cara pemasangan yaitu fitting duduk/fiting tempel dan fitting gantung, sedangkan apabila ditinjau dari konstruksinya terdiri atas fitting ulir dan fitting tusuk.



Gambar 2.5 Fiting

(Sumber: Buku PT . PILAR)

2.7.5. Penghantar Listrik

Penghantar listrik adalah media untuk mengantarkan arus listrik ataupun informasi. Bahan penghantar ini beraneka ragam, khusus sebagai pengantar arus listrik, umumnya terbuat dari tembaga dan umumnya dilapisi dengan pelindung. Selain tembaga, ada juga kabel yang terbuat dari serat optik, yang disebut dengan fiber optic cable. Untuk instalasi listrik, penyaluran arus listriknya dari panel ke beban digunakan penghantar listrik yang sesuai dengan penggunaannya. Semua penghantar yang digunakan dalam instalasi harus terbuat dari bahan-bahan yang memenuhi standarisasi, sesuai dengan tujuan

penggunaannya, dan sudah diuji dan diperiksa menurut standar penghantar yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang. Kabel adalah media untuk menyalurkan energi listrik yang terdiri dari isolator dan konduktor. Isolator adalah bahan pembungkus kabel yang biasanya terbuat dari karet atau plastik, sedangkan konduktor adalah penghantar arus terbuat dari serabut tembaga ataupun tembaga pejal. Penghantar Listrik yang sering digunakan dalam instalasi listrik rumah tangga adalah kabel NYA dan kabel NYM.



Gambar 2.6 Kabel

(Sumber: <https://kabel>)

2.8. Pengaman Instalasi

Pengaman instalasi diperlukan karena berguna untuk menjaga agar tidak terjadi kerusakan pada instalasi listrik yang diakibatkan oleh hubungan singkat dan beban lebih. Alat pengaman ini dapat juga berguna sebagai saklar. Dalam penggunaannya, pengaman ini harus disesuaikan dengan besar listrik yang terpasang. Hal ini adalah Penggunaan dan pemilihan pengaman untuk menjaga agar listrik dapat berguna sesuai kebutuhan. Oleh karena itu, pengaman instalasi sangatlah penting bagi instalasi listrik rumah tinggal. Berdasarkan PUIL 2011 tentang proteksi keselamatan dimaksudkan untuk memastikan

keselamatan manusia dan ternak serta keamanan harta benda dari bahaya dan kerusakan yang dapat timbul oleh penggunaan instalasi listrik secara wajar.

2.8.1. MCB (*Miniature Circuit Breaker*)

MCB adalah suatu rangkaian pengaman yang dilengkapi dengan komponen termis bimetal untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi *relay elektromagnetik* untuk pengaman hubung singkat. MCB banyak digunakan untuk pengaman sirkit satu fasa dan tiga fasa. Pada MCB terdapat dua jenis pengaman yaitu secara *thermis* dan *elektromagnetis*, pengaman termis berfungsi untuk mengamankan arus beban lebih sedangkan pengaman elektromagnetis berfungsi untuk mengamankan jika terjadi hubung singkat. MCB dibuat hanya memiliki satu kutub untuk pengaman satu fasa, sedangkan untuk pengaman tiga fasa biasanya memiliki tiga kutub dengan tuas yang disatukan, sehingga apabila terjadi gangguan pada salah satu kutub maka kutub yang lainnya juga akan ikut terputus.



Gambar 2.7 MCB (*miniature circuit breaker*)

(Sumber: Buku PT . PILAR)

27.2. Penumbumian atau *Grounding*

Sistem penumbumian merupakan salah satu syarat umum instalasi listrik. Pemasangannya adalah menggunakan elektroda bumi yang ditanam langsung ke dalam tanah . Elektroda bumi adalah suatu penghantar yang ditanam di dalam tanah yang mengalirkan arus langsung ke dalam tanah . Pentanahan adalah suatu alat proteksi untuk mengamankan dan memperkecil resiko penggunaan listrik pada bahaya tegangan sentuh. Tegangan sentuh adalah tegangan yang timbul antara dua bagian yang dapat tersentuh dengan serempak karena terjadi gangguan instalasi.²³ Berdasarkan PUIL 2011 syarat pengujian tahanan pentanahan adalah resistansi penumbumian perlengkapan dan instalasi listrik yang diamankan lebih baik kurang dari 5 ohm. Hal ini disebabkan ketika terjadi gangguan hubung singkat, resistansi gangguan umumnya sebesar 17 ohm. Maka untuk membatasi tegangan sentuh 50 V resistansi pentanahan yang sebaiknya diperoleh kurang dari 5 ohm.



gambar 2.8 Grounding

(sumber: Buku PT . PILAR)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Menurut jadwal tugas akhir (TA) , penelitian ini berlangsung dari mei sampai dengan agustus, berlangsung selama 4 bulan hingga selesai, tempat dilakukannya penelitian adalah di Desa Air Merah, Kabupaten Rejang Lebong.

3.2 Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini yang bertujuan untuk melakukan pengujian tahanan isolasi instalasi penerangan rumah tangga yang ada di Desa Air Merah. Kab Rejang Lebong.

Beberapa aspek yang di perlukan untuk menganalisa hasil pengujian tahanan isolasi terhadap kehandalan instalasi penerangan tersebut antara lain apa dampak dari pemeliharaan tahanan isolasi. Apa yang terjadi jika tidak dilakukannya pemeliharaan tersebut.

3.2.1 Perencanaan

Ketika menganalisa Tugas Akhir ini ada beberapa perencanaan awal yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan *survei* lokasi di Desa Air Merah. Kab Rejang Lebong.

- b. Melakukan *observasi* terkait rumah yang akan menjadi objek pengujian tahanan isolasi yang ada di Desa Air Merah. Kab Rejang Lebong.
- c. Melakukan wawancara dengan pihak terkait untuk memperoleh informasi tentang pengujian tahanan isolasi yang akan menjadi fokus dalam laporan Tugas Akhir ini.
- d. Membuat dokumentasi sebagai bukti bahwa penelitian dilakukan di Desa Air Merah. Kab Rejang Lebong.
- e. Melakukan analisis terhadap data yang terkumpul dan menyusun kesimpulan yang akan disajikan dalam laporan Tugas Akhir.
- f. Mengadakan sesi bimbingan dengan dosen pembimbing terkait dan melakukan perbaikan atau *revisi* terhadap laporan Tugas Akhir.

3.2.2 Aksi

Sebelum melaksanakan penelitian, langkah-langkah perencanaan yang dilakukan meliputi mengadakan bimbingan dengan dosen pembimbing dan melakukan pencarian *literatur* terkait permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini. Selanjutnya, perlu disusun surat penelitian yang akan diajukan ke pihak Desa Air Merah. Kab Rejang Lebong dan mempersiapkan persyaratan-persyaratan yang diperlukan sesuai dengan ketentuan yang diberikan oleh pihak terkait sebelum memulai penelitian di lokasi tersebut.

3.2.3 Observasi

Tahapan ini penulis melakukan program bimbingan secara bersamaan dengan melakukan analisis di Desa Air Merah. Kab Rejang Lebong untuk mengumpulkan data yang relevan dengan materi yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini. Program bimbingan melibatkan dosen pembimbing yang memberikan panduan dan arahan dalam menjalankan penelitian. Sementara itu, analisis di Desa Air Merah. Kab Rejang Lebong dilakukan untuk mendapatkan data spesifik dan relevan. Data-data ini akan menjadi dasar yang kuat dalam menyusun laporan tugas akhir yang mengandung informasi yang akurat dan mendalam.

3.2.4 Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data dilakukan untuk melakukan verifikasi terhadap kecocokan data yang terkumpul dengan judul penelitian yang telah ditetapkan. Pengolahan data bertujuan untuk memastikan bahwa data yang telah terkumpul memiliki kualitas yang memadai, tersusun dengan baik, serta dapat diinterpretasikan secara relevan terhadap tujuan penelitian yang ditetapkan. pengolahan data, dilakukan pengecekan terhadap kelengkapan dan keakuratan data yang terkumpul, serta pemilihan metode yang tepat untuk analisis data tersebut. hasil pengolahan data menunjukkan bahwa terdapat cukup data yang memenuhi kriteria analisis, maka penelitian dapat melanjutkan tahapan berikutnya dengan keyakinan bahwa analisis yang akan dilakukan dapat memberikan hasil yang akurat dan mendukung.

3.2.5 Dokumentasi

Tahap ini melibatkan pengarsipan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian, termasuk buku-buku atau data yang berisi referensi terkait pengujian tahanan isolasi, serta foto-foto pendukung yang digunakan dalam proses penyusunan tugas akhir ini. Pengarsipan data bertujuan untuk memastikan keamanan dan keterjangkauan data tersebut agar dapat diakses dan digunakan kembali jika diperlukan. Menyimpan data secara teratur dan terstruktur, memudahkan peneliti dalam mengakses informasi yang relevan dan mendukung integritas serta validitas laporan tugas akhir yang disusun.

3.3 Alat Ukur Magger

Pengujian kabel penghantar tidak lepas dari penggunaan alat ukur. Kegunaan alat ukur dalam pengujian kabel adalah sebagai parameter menentukan apakah kabel tersebut masih layak atau tidak untuk digunakan. Pengukuran tahanan isolasi digunakan alat ukur Mega Ohm Meter/*Insulation tester* (megger).



Gambar 3.1 Magger

(Sumber:dok. Riski Gusti 31-8-2024)

Magger yang saya gunakan dalam pengujian tahanan isolasi instalasi penerangan rumah tangga memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.1 Spesifikasi Magger

Merek	SANWA
Model	MG1000
Tegangan Uji	1000V/500V/250V ACV/DCV : 600V
Aksesoris Manual	Uji Lead TL-112a
Aksesoris Manual	Tali ST-50
Aksesoris Manual	Intruksi Manual

3.4 Kabel

Instalasi penerangan rumah tangga yang menggunakan daya ≤ 450 VA umumnya menggunakan kabel jenis NYA dengan ukuran luas penampang 1,5 mm² untuk penerangan dan pada kotak kontak menggunakan ukuran luas penampang 2,5 mm² dengan tegangan nominal 300/750 Volt. Tabel 3.1 memperlihatkan spesifikasi dan Gambar 3.1 memperlihatkan konstruksi kabel yang akan diuji dalam penelitian.

3.5 Pengukuran Tahanan Isolasi

Dalam melakukan pengukuran tahanan isolasi harus mengetahui terlebih dahulu cara mengoperasikan alat ukur yang di gunakan, pada penelitian ini alat ukur yang digunakan adalah magger merek SANWA model MG1000.

Cara mengoperasikan alat magger merek SANWA model MG1000 sebagai berikut :

1. Hubungkan kabel berwarna merah pada soket LINE Megger, dan hubungkan kabel berwarna hitam pada soket COM Megger
2. Hubungkan jepit buaya kabel warna hitam ke terminal netral pada box sekring. Pasang pointer kabel merah pada jalur instalasi yang akan diukur tahanan isolasinya.
3. Pastikan sebelum melakukan pengukuran tahanan isolasi untuk memutus jalur MCB dan melepas sambungan pada PHB serta melepas seluruh power peralatan elektronik dari stop kontak untuk menghindari kerusakan pada peralatan elektronik. 4. Tekan tombol MEASURE untuk mengetahui hasil dari pengukuran. Kemudian catat hasil yang muncul pada display.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil pengukuran nilai tahanan isolasi instalasi penerangan rumah tinggal bertempat di area Desa Air Merah, Kab Rejang Lebong dapat dilihat pada gambar, tabel dan grafik berikut :

- a) Gambar pengukuran tahanan isolasi instalasi penerangan rumah tangga dan alat yang digunakan dapat di lihat pada gambar 1 alat yang digunakan , 2 Pengukuran fasa-netral (F-N), 3 Pengukuran fasa-grounding (F-G), 4 Pengukuran grounding-netral (G-N) :
1. Alat yang digunakan pada saat pengukuran tahanan isolasi instalasi penerangan rumah tangga magger merek SANWA Model MG1000.



Gambar 4.1 Magger Alat Yang Digunakan

(Sumber: Riski Gusti 31-8-2024)

2. Pengukuran tahanan isolasi pada kabel fasa-netral (F-N)



Gambar 4.2 Pengukuran F-N
(Sumber:dok. Riski Gusti 31-8-2024)

3. Pengukuran tahanan isolasi pada kabel fasa-grounding (F-G)



Gambar 4.3 Magger, Pengukuran F-G
(sumber:dok. Riski Gusti 31-8-2024)

4. Pengukuran tahanan isolasi pada kabel grounding netral (G-N)



Gambar 4.3 Magger, Pengukuran G-N

(sumber:dok. Riski Gusti 31-8-2024)

b) Tabel hasil penelitian Berikut ini pada

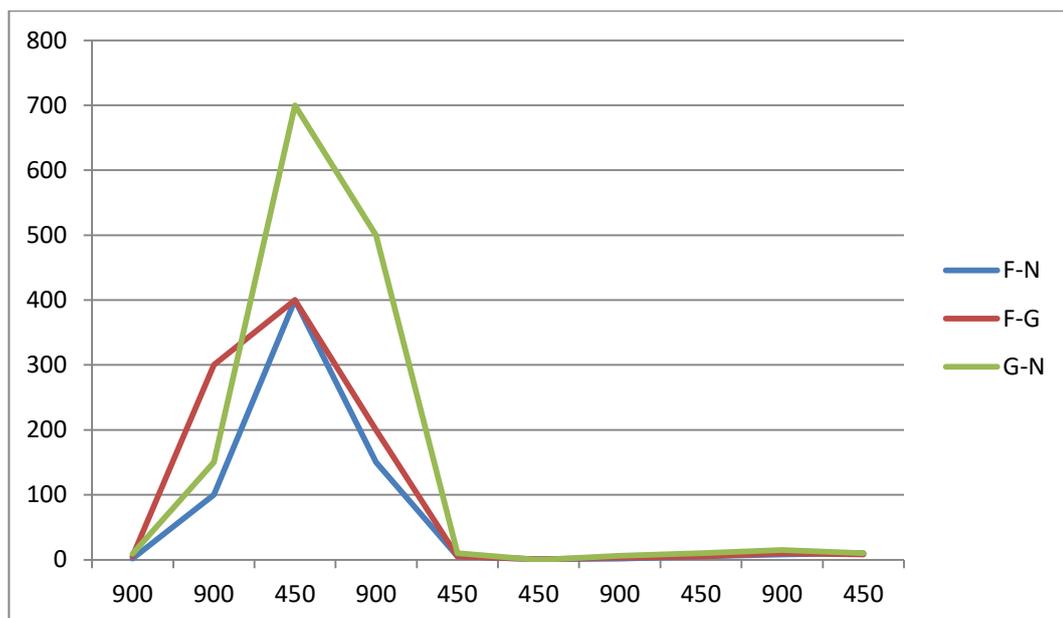
Tabel 4.1 menampilkan data hasil penelitian pengujian tingkat isolasi instalasi listrik rumah tangga.

NO	Daya Terpasang (VA)	Jenis Penghantar (M Ω)			Estimasi Usia (Tahun)
		F-N	F-G	G-N	
1	900	2	5	5	20
2	900	100	300	150	20
3	450	400	400	700	5
4	900	150	200	500	15
5	450	5	5	10	15
6	450	1	1	-	20
7	900	2	3	6	20
8	450	5	5	10	15
9	900	8	10	15	20
10	450	10	8	10	15

Hasil pengujian tahanan isolasi yang didapatkan pada pengujian isolasi instalasi listrik rumah tinggal dengan daya yang terpasang 450VA dan 900VA pada estimasi usia 5 sampai 20 tahun diperoleh tahanan isolasi setiap rumah berbeda, dari yang paling rendah resistans isolasinya $1M\Omega$ dan hasil paling tinggi sampai $700M\Omega$.

- c) Hasil pengujian tahanan isolasi instalasi penerangan rumah tangga juga dapat dilihat dalam bentuk grafik berikut.

grafik 4.1 hasil pengujian tahanan isolasi.



4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini perbedaan nilai antara rumah satu dan rumah yang lain terlihat dengan jelas, contohnya pada pengukuran antara sampel rumah satu(1) dan sampel rumah dua (2) yang menggunakan daya terpasang 900 VA hasil pengukuran terdapat perbedaan hal dapat terjadi dikarenakan pada sampel

rumah satu (1) tidak ada perawatan dalam waktu cukup lama menurut wawancara dengan pemilik rumah yang peneliti lakukan pada saat pengukuran dilakukan sedangkan pada sampel rumah dua (2) perbaikan dan perawatan yang dilakukan pemilik rumah sebelum peneliti melakukan pengukuran. Adapun penelitian pada sampel rumah enam nilai pada pengujian grounding netral adalah nol tidak terdapat nilai pada alat pengukuran, Pengukuran tahanan isolasi di 10 sampel rumah tangga yang berada di desa air merah, peneliti menemukan bahwa perbedaan hasil pengukuran yang cukup berbeda disebabkan oleh faktor usia, faktor perawatan dan faktor penggunaan kabel yang tidak memenuhi standar.

Menurut standar SNI 0225:2011 nilai resistans isolasi diukur menggunakan tegangan uji mempunyai resistans isolasi tidak kurang dari 0,5 M Ω untuk instalasi tegangan rendah 250 V. Hasil dari pengujian tersebut menyatakan bahwa tingkat isolasi pada instalasi listrik rumah tinggal masih layak untuk digunakan, karena masih sesuai dengan standar SNI 0225:2011 yaitu masih diatas 0,5 M Ω .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan :

1. pengujian tahanan isolasi instalasi listrik rumah tangga yang menggunakan daya terpasang 450 VA dan 900 VA diperoleh nilai resistans yang masih di atas standar SNI 0225:2011.
2. metode yang peneliti ambil adalah pengkurun tahanan isolasi (*short-time or spot-reading test*) / pengukuran yang dilakukan dalam waktu singkat dengan waktu yang sfesifik 60 detik.
3. tahanan isolasi dengan nilai yang tidak memenuhi standar akan menyebabkan berbagai gangguan seperti kebocoran arus, kebakaran dan kecelakaan yang lainnya.
4. Melakukan perawatan dan pengujian yang dilkukan oleh teknisi yang bekerja di bidang sistem instalasi listrik secara berkala dapat memperpanjang usia isolasi dan mengurangi potensi bahaya.

5.2 SARAN

Dari hasil pengolahan data dan analisis pengujian yang dilakukan pada penelitian pengukuran tahanan isolasi instalasi penerangan terhadap isolator, maka saran dari penulis diantara lain :

1. Melakukan pengujian tahanan isolasi sesuai standar yang berlaku.
2. Memilih metode yang lebih efektif dan alat yang digunakan dalam pengujian tahanan isolasi, sehingga dapat memilih metode yang lebih akurat dan efisien. Ini juga termasuk menganalisis cara-cara baru atau teknologi terkini dalam pengujian isolasi.
3. merancang prosedur yang tepat untuk perbaikan dan pemeliharaan kabel instalasi penerangan rumah tangga jika ditemukan masalah pada tahanan isolasi. Serta bertujuan untuk memperpanjang umur pakai sistem dan memastikan operasional yang aman untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Muhammad, "Studi Kelayakan Instalasi Penerangan Rumah Di Atas Umur 15 Tahun Terhadap Puil 2000 Di Desa Pancur Kecamatan Pancur Kabupaten Rembang," *Jurnal Teknik Elektro Unnes.*, vol. 5, no. 1, 2013, doi:10.15294/jte.v5i1.3554.

A. Rodiah, "Analisa Kelayakan Sistem Instalasi Listrik Melalui Pengujian Nilai Tahanan Isolasi Dan Tahanan Bum," *Jurnal Teknik Elektro.*, vol. 26, no.1, 2016. [5] S. Budi, "Korsleting Listrik Penyebab Kebakaran Pada Rumah Tinggal Atau Gedung," *Edu Elekrika Journal.*, vol. 3, no. 2, 2014, <https://doi.org/10.15294/ej.v3i2.425>

Cakra, Brian, 2009, Analisis Degradasi Tahanan Isolasi PVC Pada Kabel Dengan Tegangan Pengenal 300/500 V, (Skripsi). Depok: Fakultas Teknik, Universitas Indonesia <https://duniaberbagi ilmuuntuksemua.blogspot.com/2016/11/pengukuran-isolasi- atauinsulation-test.html>

H. Aris, H. Muhammad, S. Said, "Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tangga Berdaya ≤ 900 VA Berumur Di Atas 15 Tahun Di Desa Bojonggede Kecamatan Ngampel Kabupaten Kendal," *Jurnal Teknik Elektro Unnes.*, vol. 7, no. 1, 2015, pp. 11- 14, doi:10.15294/jte.v7i1.8581.

Harten, P.Van & E. Setiawan, 1981, Instalasi Listrik Arus Kuat I. Bandung: Bina Cipta [5]. <https://dokumen.tips/documents/laporan-kerjapraktek-pengujian-tahanan-isolasi-pmt-20kv>

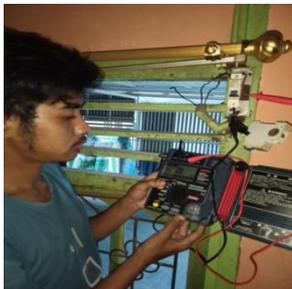
IEEE43-2000, IEEE Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Roating Machinery. New York : Institute of Electrical and Electronics Enginners. Inc

S. Marliyus, "Analisa Instalasi Listrik Pada Rumah Tangga Dengan Waktu Lebih Dari 10 Tahun Kelurahan Sialang Kecamatan Sako," *Jurnal Desiminasi Teknologi.*, vol. 3, no. 1, 2015.

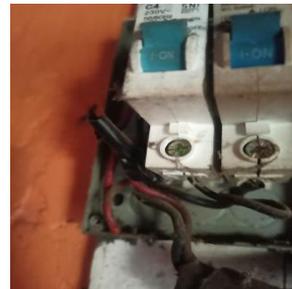
Lampiran



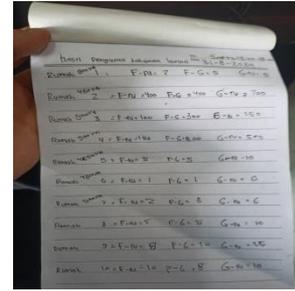
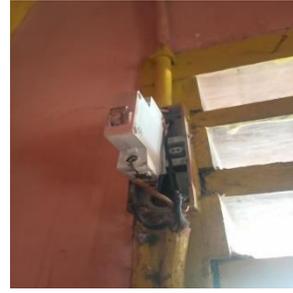
(sumber: Riski GUSTI 31-8-2024)



(sumber: Riski GUSTI 31-8-2024)



(sumber: Riski GUSTI 31-8-2024)



(sumber: Riski GUSTI 31-8-2024)