



**ANALISA PENGUJIAN PADA KABEL NYA
DAN NYM MENGGUNAKAN PENGUJIAN HI-
POT DI PT GLOBAL RISING TECHNOLOGIES
PERKASA**

Tugas Akhir

**Oleh:
NICOLES (4232011002)**

**Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2024**

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul : "ANALISA PENGUJIAN PADA KABEL NYA DAN NYM MENGGUNAKAN PENGUJIAN HI-POT DI PT GLOBAL RISING TECHNOLOGIES PERKASA" adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 10 Juli 2024



Nama : Nicoles
NIM : 4232011002

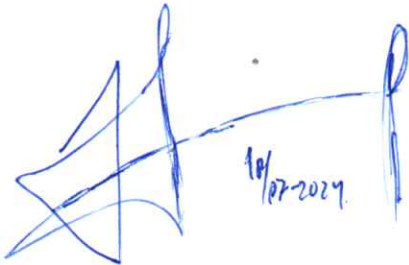
Lembar Pengesahan

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T)
di
Politeknik Negeri Batam

Oleh:
Nicoles (4232011002)


Tanggal Sidang: Rabu, 10 Juli 2024

Disetujui oleh :



19/07-2024

1. Jhon Hericson Purba, S.Pd., M.Pd
NIK: 119230



17/7 - 29

1. Arif Febriansyah Juwito, S.T., M.Eng.
NIK:114127



19/07 24

2. Handri Toar, S.ST., M.Tr.T.
NIK: 113114

ANALISA PENGUJIAN PADA KABEL NYA DAN NYM MENGGUNAKAN PENGUJIAN HI-POT DI PT. GLOBAL RISING TECHNOLOGIES PERKASA

Abstrak

Fokus penelitian ini adalah menganalisis uji tegangan tembus tahanan isolasi kabel NYA dan NYM. Nilai tegangan tertinggi yang dapat ditahan oleh isolasi kabel hingga tegangan tembus adalah parameter uji. PT. Global Rising Technologies Perkasa menggunakan alat uji Hi-Pot tegangan tinggi dengan kapasitas tegangan maksimum untuk melakukan penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan batas maksimum kemampuan sampel kabel untuk menahan tegangan. Penelitian juga akan menyelidiki dampak yang dimiliki sampel kabel terhadap resistansi isolasi dan arus bocor ketika kabel terkena tegangan yang lebih tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tegangan injeksi kabel tegangan rendah terkait dengan arus bocor yang lebih besar dan resistansi isolasi yang lebih rendah.

Kata kunci: Tegangan Tembus, Arus Bocor, Isolasi

ANALYSIS OF THE TEST ON THE CABLE NYA AND NYM USING HI-POT TESTING AT PT. GLOBAL RISING TECHNOLOGIES PERKASA

The focus of this research is to analyze the insulation resistance penetration voltage test of NYA and NYM cables. The highest voltage value that cable insulation can withstand until break-through voltage is a test parameter. PT. Global Rising Technologies Perkasa used a high-voltage Hi-Pot test device with maximum voltage capacity to conduct this research. The purpose of this study is to determine the maximum limit of the cable's sample's ability to withstand voltage. The study will also investigate the impact that cable samples have on insulation resistance and leakage current when cables are exposed to higher voltages. The test results show that the injection voltage of low-voltage cables is related to greater leakage current and lower insulation resistance.

Keywords: Break-through Voltage, Current Leakage, Insulation

Kata Pengantar

Puji dan syukur kehadirat Tuhan yang mahaesa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul: ANALISA PENGUJIAN PADA KABEL NYA DAN NYM MENGGUNAKAN PENGUJIAN Hi-Pot DI PT.GLOBAL RISING TECHNOLOGIES PERKASA dapat terselesaikan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendoakan dan memotivasi dalam melaksanakan kegiatan magang industri hingga penyelesaian laporan ini
2. Bapak Uuf Brajawidagda, S.T., M.T., Ph.D selaku Direktur Politeknik Negeri Batam
3. Bapak Dr. Budi Sugandi, S.T., M.Eng selaku Kepala Jurusan Elektro Politeknik Negeri Batam
4. Bapak Fauzun Attabiq, S.T., M.Cs selaku Kepala Prodi Rekayasa Pembangkit Energi Politeknik Negeri Batam
5. Bapak Arif Febriansyah Juwito, S.T., M.Eng.selaku Dosen Pembimbing dari Politeknik Negeri Batam
6. Bapak Patrick Chua selaku Direktur Manager PT Global Rising Technologies Perkasa
7. Bapak Eugene Sim selaku Direktur Sales PT Global Rising Technologies Perkasa
8. Bapak Loh Yong Huat selaku Direktur Operational PT Global Rising Technologies Perkasa
9. Bapak Jaya Zebua selaku Facturing Manager PT Global Rising Technologies Perkasa
10. Bapak Sapto Adi Nograho selaku Asst Operasional Manager PT Global Rising Technologies Perkasa
11. Bapak Muhammad Adin, S.T selaku pembimbing kegiatan magang industri di PT Global Rising Technologies Perkasa
12. Rekan-rekan staf dan teknisi Departemen Engineering yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu dan pengetahuan yang belum pernah diterima sebelumnya serta memberikan dukungan dan arahan dalam proses kegiatan magang industri
13. Seluruh staf dan karyawan PT Global Rising Technologies Perkasa yang ikut terlibat dalam kelancaran pelaksanaan magang industry

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan ini selanjutnya. Penulis juga berharap laporan ini bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan juga wawasan tentang kualitas dalam produksi produk wire harness. Penulis mohon maaf sebesar-besarnya jika terdapat kata-kata yang kurang berkenan di dalam laporan ini. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Batam, 10 Juli 2024

Penulis

Daftar Isi

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	1
Lembar Pengesahan.....	2
Abstrak.....	3
Kata Pengantar.....	5
Daftar Isi.....	7
Daftar Gambar.....	9
Daftar Tabel.....	10
Bab 1. Pendahuluan.....	11
1.1. Latar Belakang.....	11
1.2. Rumusan Masalah.....	11
1.3. Tujuan.....	12
1.4. Manfaat.....	12
1.5. Batasan.....	12
Bab 2. Tinjauan Pustaka.....	13
2.1 Landasan Teori.....	14
2.1.1 Komponen Wire Harness.....	14
2.1.2 Proses Produksi Wire Harness.....	16
2.1.3 Tegangan Tembus.....	20
2.1.4 Tahanan Isolasi.....	20
2.1.5 Pengujian Tegangan Tinggi.....	20
2.1.6 Pengujian Kabel.....	20
2.1.6.1 Pengujian Kabel NYA.....	21
2.1.6.2 Pengujian Kabel NYM.....	21
2.1.7 Hi-Pot Tester.....	22
2.1.8 Menentukan Nilai Tegangan Hi-Pot Wire Harness.....	22
Bab 3. Metodologi Penelitian.....	23
3.1. Diagram Alir.....	23
3.2. Studi Literatur.....	24

3.2.1. Sumber Data	24
3.3. Teknik Pengumpulan Data	24
Bab 4. Hasil dan Pembahasan.....	25
4.1. Hasil Pengujian Kabel NYA	25
4.2. Hasil Pengujian Kabel NYM	25
4.3. Analisa Tegangan Tembus.....	26
4.4. Analisa Data Pengujian NYA 1 x 2.5 mm²	27
4.5. Analisa Data Pengujian NYM 2 x 2.5 mm²	28
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
Daftar Pustaka	30

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Wire	13
Gambar 2.2 Tube.....	13
Gambar 2.3 Konektor.....	14
Gambar 2.4 Terminal	14
Gambar 2.5 Proses Cutting	15
Gambar 2.6 Proses Stripping	15
Gambar 2.7 Proses Crimping	16
Gambar 2.8 Proses Housing.....	16
Gambar 2.9 Proses Assembling	16
Gambar 2.10 Proses Checker.....	17
Gambar 2.11 Proses Tie Back	17
Gambar 2.12 Proses Visual Inspection	18
Gambar 2.13 Proses Packing	18
Gambar 2.14 Hi-Pot Tester	22
Gambar 4.1 Kebocoran Arus	26
Gambar 4.2 Grafik Data Pengujian Kabel NYA.....	27
Gambar 4.3 Grafik Data Pengujian Kabel NYM.....	28

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Standar Nasional 0225-6:2020	20
Tabel 2.2 SPLN 42-1:1991 Kabel NYA	21
Tabel 2.3 SPLN 42-2:1992 Kabel NYM	22
Tabel 4.1 Pengujian Hi-Pot Kabel NYA	25
Tabel 4.2 Pengujian Hi-Pot Kabel NYM	25
Tabel 4.3 Data Pengujian Hi-Pot Kabel NYA dan NYM	26

Bab 1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Tidak seperti kebanyakan kabel listrik, kabel memerlukan teknik pengujian yang berbeda. Salah satunya adalah pengujian tegangan tinggi, juga dikenal sebagai pengujian hi-pot. Pengujian ini dilakukan pada kabel MV, Motor MV, atau Bus Bar MV sesuai dengan jenis kabel tersebut. Standar ini digunakan untuk mengetahui kualitas isolasi kabel dan mengetahui apakah ada tegangan tembus atau kebocoran arus yang melebihi ambang batas, sehingga menentukan apakah kabel tersebut layak digunakan atau tidak.

Tegangan tembus, juga dikenal sebagai tembus listrik atau dadalan elektrik, memiliki banyak arti. Istilah ini dapat mengacu pada gangguan dalam sirkuit listrik. Tegangan tembus juga dapat didefinisikan sebagai penurunan hambatan yang sangat cepat pada sebuah isolator elektrik, yang menyebabkan bunga api listrik bergerak di sekitar atau di sepanjang isolator. Jika piranti pelindung tidak dapat merintangi arus dalam sebuah sirkuit daya tinggi, peristiwa ini dapat terjadi secara bertahap (seperti pengosongan elektrostatis) atau dapat terjadi secara konsisten dalam bentuk pengosongan busur elektrik. [1]

Ketika melakukan pengujian, tingkat tegangan dan metode yang digunakan umumnya sesuai dengan standar industri untuk peralatan spesifik yang ditangani. Selama pengujian, tingkat tegangan uji dan metode sebagian besar mematuhi standar industri untuk jenis peralatan yang dibahas. Ini mencakup diameter kawat, panjang, arus, tegangan yang diizinkan Pada Latar belakang diatas, maka Penulis tertarik untuk membuat Analisis Dengan Judul "ANALISA PENGUJIAN PADA KABEL NYA DAN NYM MENGGUNAKAN PENGUJIAN Hi-POT TESTING DI PT. GLOBAL RISING TECHNOLOGIES PERKASA". Analisa ini mencakup mengenai permasalahan Ukuran, Material, standar teknis kabel yang digunakan sesuai dengan karakteristik pada konsumen.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah fungsi pengujian hi-pot pada kabel nya dan nym?
2. Berapakah nilai tegangan tembus pada pengujian hi-pot?
3. Bagaimana hasil pengujian hi-pot pada beberapa sample kabel NYA dan NYM?
4. Apakah kabel NYA dan NYM mengalami waktu tembus yang sama?

1.3. Tujuan

1. Mengetahui fungsi Pengujian Hi-Pot pada kabel NYA dan NYM
2. Mengetahui nilai tegangan tembus pada Pengujian Hi-pot
3. Mengetahui hasil pengujian Hi-pot beberapa sample Kabel NYA dan NYM
4. Mengetahui waktu Kabel NYA dan NYM mengalami tembus

1.4. Manfaat

1. Memahami Fungsi pengujian Hi-pot pada kabel NYA dan NYM
2. Memahami Nilai Tegangan Tembus Pada Pengujian Hi-pot
3. Memahami hasil pengujian terhadap beberapa sample kabel
4. Memahami Waktu Kabel NYA dan NYM mengalami tembus

1.5. Batasan

1. Parameter yang diukur yaitu nilai arus bocor, waktu saat terjadi tembus
2. Kabel yang di uji yaitu NYA $1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ dan NYM $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ dengan panjang 3 meter

Bab 2. Tinjauan Pustaka

Dalam penulisan Penelitian ini diperlukan beberapa karya ilmiah sebelumnya yang berkaitan penelitian tersebut.

Pemasangan instalasi listrik harus memprioritaskan keselamatan manusia terhadap bahaya sentuhan dan kejutan arus; keselamatan instalasi dan peralatannya; dan keselamatan gedung dan bagian dalamnya terhadap kebakaran listrik. [2]

Zikra Rufina (2014) dari jurnal yang berjudul “ANALISIS TEGANGAN TEMBUS KABEL INSTALASI LISTRIK”, Hasil uji tegangan tembus menunjukkan bahwa kabel berlabel standar, yang dapat menahan tegangan yang lebih besar dari nilai pengenalnya dengan waktu tunda tembus yang lebih lama dari waktu kritis, memiliki ketahanan isolasi yang baik. Kabel yang tidak berlabel standar, di sisi lain, menunjukkan ketahanan isolasi yang lebih rendah. [3]

YODI ABRAHAM (2014) dari jurnal yang berjudul “PENGUJIAN TEGANGAN TEMBUS PADA KABEL TEGANGAN RENDAH”, Hasil pengujian yang dilakukan pada kabel NYA 1 x 2,5 mm² dan NYM 3 x 2,5 mm² menunjukkan pengaruh tegangan tembus terhadap tahanan isolasi dan tegangan. Tegangan injeksi yang lebih tinggi pada kabel tegangan rendah akan berdampak pada kebocoran arus yang lebih besar. Ketika tegangan tembus, nilai tahanan isolasi akan menurun secara signifikan. [4]

Kabel adalah bagian penting dari transmisi dan distribusi tenaga listrik, jadi mereka harus memiliki kualitas sistem isolasi yang baik untuk mendukung stabilitas sistem. Untuk memastikan bahwa kabel dapat digunakan pada tegangan normalnya untuk waktu yang tak terbatas, pengujian tegangan tembus isolasi kabel arus bolak-balik digunakan. [5]

Polimer termoplastik seperti PVC (polivinil klorida), yang dapat menahan tegangan tembus hingga 13 kV atau lebih, dan XLPE (polietilen terhubung ganda), yang dapat menahan tegangan tembus hingga 15 kV atau lebih, dapat digunakan untuk isolasi kabel.[6]

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Komponen Wire Harness

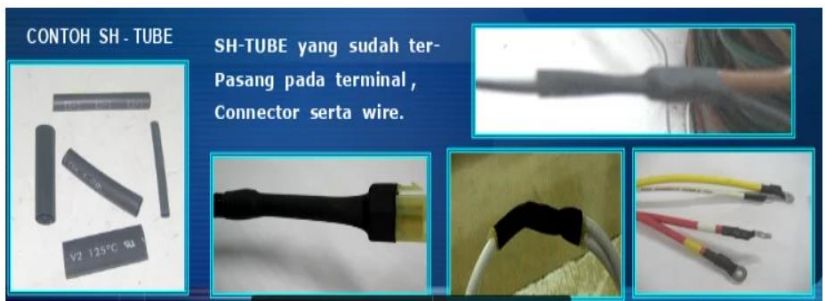
- Wire



Gambar 2.1 Wire

adalah bahan utama untuk kawat harness, membuat rangkaian kabel selalu membutuhkan banyak kabel dengan warna, ukuran, dan bahkan jenis yang berbeda. Fungsi utama kawat adalah mengalirkan arus listrik. Jenis kabel yang digunakan dalam wire harness bervariasi tergantung pada spesifikasi dan tujuan wire harness. [7]

- Tube



Gambar 2.2 Tube

Berfungsi sebagai pelindung panas pada kabel konektor. Bila digunakan pada pipa SH, perekat harus dipanaskan agar menempel pada benda yang dilindungi (kawat, dll).`

- Konektor



Gambar 2.3 Konektor

adalah wadah untuk suatu rangkaian/kabel. Konektor ini dimasukkan sesuai terminalnya, sehingga kombinasi terminal A dan konektor A harus sesuai. Konektor digunakan untuk menghubungkan rangkaian atau sambungan.

- Terminal



Gambar 2.4 Terminal

Terminal berfungsi sebagai penghubung antar kabel/antar rangkaian. Terminal dipasang pada kawat sebagai penghubung, biasanya dihubungkan dengan cara membuka isolasi kawat (stripping), kemudian menjepit terminal pada kawat yang dilucuti, biasanya pada ujung kawat. Ada pula proses penyambungan di tengah-tengah kawat atau di ujung kawat dimana fungsi arus selalu pada fungsi aliran sesuai dengan proses penyambungan/penyambungan.

2.1.2 Proses Produksi Wire Harness

- **Cutting**



Gambar 2.5 Proses Cutting

Potongan (Cutting) adalah bagian yang bertanggung jawab untuk memotong kabel yang masih berputar, atau menggulung, untuk dibuat menjadi potongan-potongan kabel sesuai dengan permintaan yang tercantum pada lembar kerja.

- **Stripping**



Gambar 2.6 Proses Stripping

Untuk pemasangan terminal, stripping adalah pelupasan kedua ujung kabel.

- **Crimping**



Gambar 2.7 Proses Crimping

Kabel dipotong dan dikelupas kemudian masuk ke dalam die applicator station atau mesin crimping. Proses ini menghubungkan kedua ujung rangkaian dan terminalnya.

- **Housing**



Gambar 2.8 Proses Housing

Untuk mencegah kesalahan insert, atau kabel salah posisi lubang, proses penyimpanan harus memperhatikan urutan kabel insert dari lubang konektor kiri ke kanan.

- **Assembling**



Gambar 2.9 Proses Assembling

Proses utama dalam perakitan kabel harness adalah assembling. Sirkuit kabel digabungkan dengan sirkuit lain untuk melakukan tugas tertentu.

- **Checker**



Gambar 2.10 Proses Checker

Cara standar untuk mengecek kabel adalah dengan menyambungkan sekering ke kotak fuse. Kemudian, colokan pin setiap konektor ke bagian mesin cheker, yang mesin cheker akan memeriksa secara otomatis.

- **Tie Back**



Gambar 2.11 Proses Tie back

menutupi kembali rangkaian kabel yang terlihat serta mengencangkan sambungan kabel dengan konektor menggunakan tape khusus untuk rangkaian kabel.

- **Visual Inspection**



Gambar 2.12 Proses Visual Inspection

Pengecekan visual adalah evaluasi menyeluruh dari hasil dari setiap tahap proses yang telah diselesaikan. Ini menghitung panjang jarum menggunakan lembar kerja klien; jika ada komponen yang tidak sesuai dengan ketentuan di lembar kerja.

- **Pre-deal dan Packing**



Gambar 2.13 Proses Packing

Pre-deal adalah proses pengecekan terakhir di mana kabel yang akan dikirim diperiksa sekali lagi untuk memastikan bahwa komponen, seperti konektor, sesuai dengan jenis yang tercantum dalam job sheet.

2.1.3 Tegangan Tembus (Breakdown)

Tegangan tembus adalah peristiwa tegangan yang terjadi ketika isolator kabel atau komponen listrik lainnya tidak berfungsi. Kegagalan isolator dapat terjadi selama penggunaan tegangan tinggi yang menyebabkan aktivasi pemutus pelindung.

Faktor-faktor seperti tekanan, suhu, kelembaban, tegangan yang diterapkan, dan material isolasi adalah penyebab tegangan tembus. [8]

2.1.4 Tahanan Isolasi

tahanan terisolasi adalah tahanan yang terletak di antara dua kawat terpisah. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan kemungkinan pengepungan isolasi ketika memasang instalasi listrik dengan kawat tertutup.

Tahanan isolasi pada material berarti mengetahui berapa banyak tahanan yang diberikan oleh isolasi untuk tegangan tertentu yang mencegah kebocoran arus. Persyaratan ini memastikan menggunakan material terisolasi dengan aman. [9]

Tabel 2.1 Standar Nasional 0225-6:2020 [10]

Voltage sirkuit Nominal (V)	Voltase Uji (V)	Resistance Insulasi (M Ω)
SELV dan PELV	250	0.5
Sampai dengan 500 V, Termasuk FELV	500	1
Diatas 500 V	1000	1

2.1.5 Pengujian Tegangan Tinggi

Pengujian tegangan tinggi dilakukan untuk memastikan bahwa peralatan masih memenuhi persyaratan dan standar kualitas. Standar IEC 60060-2 (1994-11) mencakup semua pengukuran dan komponen yang diperlukan untuk pengujian tegangan dan arus tinggi dengan tegangan searah dan tegangan bolak-balik. [11]

2.1.6 Pengujian Kabel

Sebelum produksi, produsen kabel biasanya melakukan pengujian kabel untuk memverifikasi bahwa kabel sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Setelah pembuat kabel telah mendapatkan persetujuan dari PLN, pengujian dapat segera dilakukan di laboratorium terakreditasi mereka.

2.1.6.1 Pengujian Kabel NYA

Menguji jenis kabel NYA, sampel kabel NYA, panjang tiga meter menggunakan Standar pengujian yaitu:

A) SNI 04-2698-1999, Kawat berisolasi PVC, tegangan pengenal 450/750 Volt (NYA)

Tabel 2.2 SPLN 42-1:1991 Kabel NYA [12]

No.of Core	Size	Rating Voltage	Normal Thickness		Approx overall Diameter	Test Voltage AC (kV)
			Insulation	Shealth		
1	1.5	450/750 V	0.7	3.3	5.8	2
2	1.5	450/750 V	0.7	3.4	6.0	2
1	2.5	450/750 V	0.8	3.9	7.1	2
2	2.5	450/750 V	0.8	4.2	7.3	2
1	4	450/750 V	0.8	4.4	8.0	2
2	4	450/750 V	0.8	4.8	8.4	2

2.1.6.2 Pengujian Kabel NYM

Menguji jenis kabel NYM, sampel kabel NYM panjang tiga meter digunakan Standar pengujian yaitu:

A) SNI 04-2699-1999, Kawat berisolasi PVC, tegangan pengenal 450/750 Volt (NYA)

Tabel 2.3 SPLN 42-2:1992 Kabel NYM [13]

No.of Core	Size mm^2	Rating Voltage	Normal Thickness		Approx overall Diameter	Test Voltage AC (kV)
			Insulation	Shealth		
2	1.5	300/500 V	0.76	1.2	8.6	2
2	2.5	300/500 V	0.86	1.2	9.8	2
2	4	300/500 V	0.87	1.2	10.9	2
2	6	300/500 V	0.9	1.3	12.2	2
2	10	300/500 V	1.07	1.6	15	2
2	16	300/500 V	1.14	1.6	17	2
2	25	300/500 V	1.27	1.6	20.7	2

2.1.7 Hi-Pot Tester



Fungsi:	Hipot Test Set untuk peralatan listrik frekuensi sangat rendah menahan uji tegangan
Tegangan Output:	30kV
Struktur:	Struktur terpisah, dengan pengontrol dan penguat
Sumber Daya listrik:	AC220V ± 10%, 50Hz / 60Hz
Cahaya Tinggi:	Set Uji Hipot

Gambar 2.14 Hi-pot Tester

TOS5050A dirancang khusus untuk pengujian hipot peralatan dan komponen elektronik yang sesuai dengan berbagai standar keselamatan. Dengan tegangan maksimal Output 30 kV.

2.1.8 Menentukan Nilai Tegangan Hi-Pot Wire Harness

Tegangan hipot sebagian besar 500V digunakan untuk menguji isolasi dan memastikan tidak akan ada gangguan listrik. Aturan dasar untuk mengukur tegangan uji hi-pot adalah dua kali tegangan kerja + 1000V. Standar IEC 60950 Mencakup alat Hi-pot Tester, Manfaat Hi-pot tester, Metode penggunaan, serta Rumus dapat dihitung Seperti dibawah ini: [14]

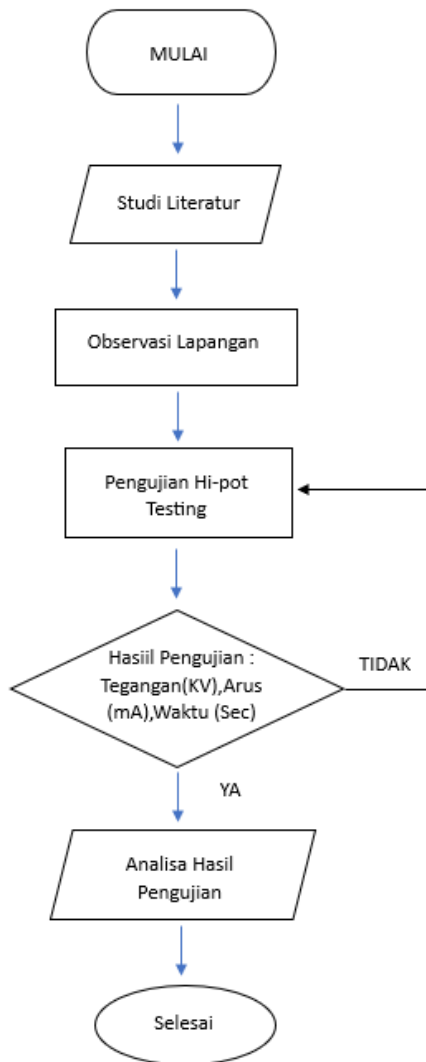
$$\text{Hipot Test Formula} = 2 \times (\text{Working Voltage}) + 1000 \text{ V}$$

Standar Pengujian Tegangan AC dengan Tegangan kerja : 500 V Selama 1 menit atau 60 detik

$$\text{Hipot Test Formula} : 2 \times 500 + 1000 = 2000 \text{ V (2 KV)}$$

Bab 3. Metodologi Penelitian

3.1. Diagram Alir



3.2. Studi Literatur

3.2.1. Sumber Data

Dalam penelitian, sumber data sangat penting karena kualitas data yang buruk akan mempengaruhi hasil yang dilaporkan. Sumber data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. [15]

- **Data Primer**

merupakan data penelitian berasal dari subjek yang diteliti; observasi situasi lapangan dan wawancara dengan operator dan engineer PT Global Rising Technology Perkasa mengenai tegangan tembus, arus bocor, dan alat pengujian yang digunakan pada kabel NYA dan NYM.

- **Data Sekunder**

adalah data sekunder penelitian ini diperoleh dari studi perkantoran, literatur, review, dan referensi penelitian sebelumnya yang relevan. Data ini tersedia dalam berbagai bentuk untuk mendukung penelitian ini.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan penulis antara lain::

- **Metode Observasi**

Pengujian langsung di area produksi PT. Global Rising Technologies Perkasa digunakan sebagai metode observasi untuk mengumpulkan data tentang masalah penelitian.

- **Metode Wawancara**

Wawancara dilakukan terhadap karyawan PT Global Rising Teknologies Perkasa untuk melengkapi data yang tidak tersedia saat wawancara dilakukan. Metode wawancara adalah metode pengumpulan data di mana dua pihak berbicara, di mana pewawancara mengajukan pertanyaan dan responden memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut.

Bab 4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengujian Kabel NYA

Pengujian tegangan tembus dengan kabel yaitu sampel kabel NYA 1 x 2.5 mm² di PT. Global Rising Technologies Perkasa. Hasil Pengujian sebagai berikut:

Tabel 4.1 Pengujian Hi-pot Kabel NYA

No	Tegangan Injeksi (KV)	Arus Bocor (mA)	Time (Sec)
1	2.5	2.13	60
2	5	4.3	60
3	12	8.5	60
4	22	47.6	26

4.2. Hasil Pengujian Kabel NYM

Pengujian tegangan tembus pada kabel berupa sampel kabel NYM 2 x 2.5 mm² di PT. Global Rising Technologies Perkasa. Hasil Pengujian sebagai berikut:

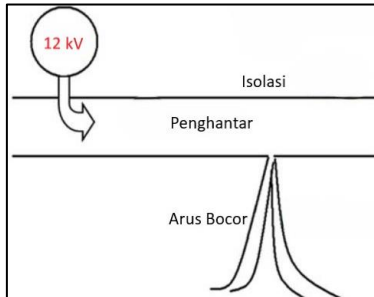
Tabel 4.2 Pengujian Hi-pot Kabel NYM

No	Tegangan Injeksi (KV)	Arus Bocor (mA)	Time (Sec)
1	2.5	2.02	60
2	5	3.3	60
3	12	32.4	53

4.3. Analisa Tegangan Tembus

Hasil data Hi-pot testing pada tabel 4.1 dan 4.2 yang diperoleh sebagai berikut :

Gambar 4.1 Kebocoran Arus

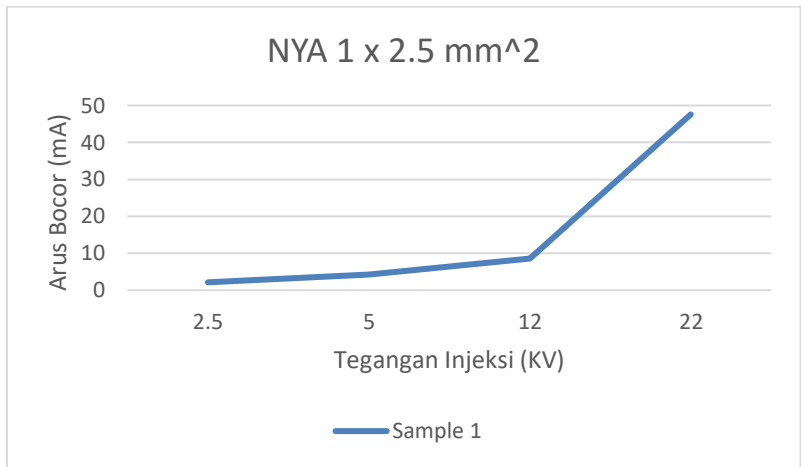


Tabel 4.3 Data Pengujian Hi-pot Kabel NYA dan NYM

No	Jenis kabel	Tegangan Injeksi (KV)	Arus Bocor (mA)	Status
1	NYA	2.5	2.13	Tidak Tembus
2		5	4.3	Tidak Tembus
3		12	8.5	Tidak Tembus
4		22	47.5	Tembus
5	NYM	2	2.3	Tidak Tembus
6		5	3.3	Tidak Tembus
7		12	32.4	Tembus

4.4. Analisa Data Pengujian NYA 1 x 2.5 mm²

Gambar 4.2 Grafik Data Pengujian Kabel NYA



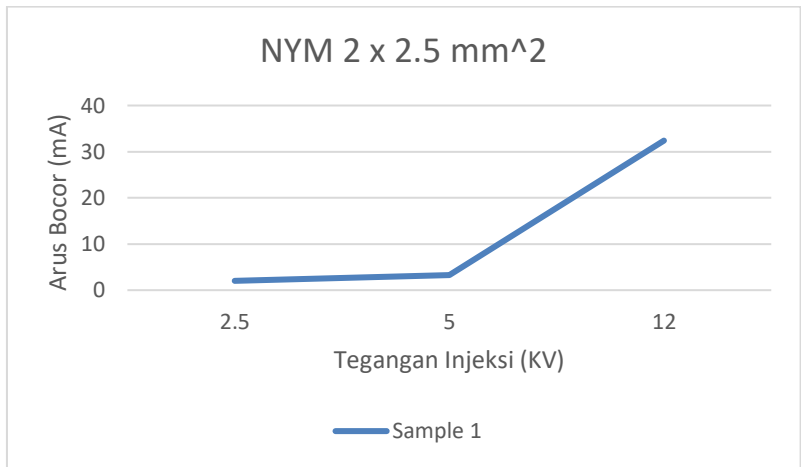
Pada gambar 4.2 menjelaskan Pengujian kabel NYA 1x2,5 mm² dengan tegangan pengenal 300/500 V dengan kabel 3 m dijelaskan pada gambar 4.5. Tegangan injeksi pada sumbu X adalah dalam kV, dan arus bocor pada sumbu Y adalah dalam mA. Hasilnya adalah arus bocor 2,13 mA, 4.3 mA, 8.5 mA, dan 47.6 mA saat tegangan injeksi 2,5 kV, 5 kV, 12 kV, dan 22 kV diukur. Nilai tegangan injeksi dan arus bocor berbanding lurus.

Suhu, tingkat kelembaban, dan umur material memengaruhi tegangan tembus pada kabel NYA. Tegangan ini diukur pada pemegang 22 kV isolasi yang tidak tahan terhadap isolasi pada kabel NYA, dan menghasilkan arus bocor 47.5 mA yang menunjukkan tembus.

Kabel tembaga kecil terbuat dari tembaga tunggal dengan satu inti dan dilapisi dengan isolator PVC satu lapis. Karena pipa PVC rentan terkelupas, Anda harus melindunginya jika Anda ingin menggunakan kabel NYA di tempat Anda. Kabel listrik kecil ini memiliki voltase nominal 450/750 V.

4.5. Analisa Data Pengujian NYM 2 x 2.5 mm²

Gambar 4.3 Grafik Data Pengujian Kabel NYM



Pada Gambar 4.3 menunjukkan pengujian kabel NYM 2x2,5 mm² dengan tegangan pengenal 300/500 V dengan kabel 3 m. Sumbu X menunjukkan tegangan injeksi dalam kV, dan sumbu Y menunjukkan arus bocor dalam mA saat tegangan injeksi 2,5 kV, 5 kV, dan 12 kV diukur, masing-masing 2,3 mA, 3,3 mA, dan 32,4 mA. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai tegangan injeksi dan arus bocor berbanding lurus.

Suhu, tingkat kelembaban, dan umur material memengaruhi tegangan tembus pada kabel NYM. Tegangan ini diukur pada pemegang 12 kV isolasi yang tidak tahan terhadap isolasi pada kabel NYM, dan menghasilkan arus bocor 32.4 mA yang menunjukkan tembus.

Kabel listrik putih yang terdiri dari lebih dari satu inti tembaga dan dilengkapi dengan isolasi PVC yang aman di tempat kering digunakan baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan. Tidak disarankan untuk ditanam. Kabel NYM memiliki voltase nominal 300/500 V.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

1. Fungsi Hi-pot tes yaitu untuk menguji tegangan tembus pada kabel NYA dan NYM menggunakan alat Hi-pot Tester.
2. Nilai tegangan tembus pada kabel NYA yaitu pada tegangan injeksi 22 kV dengan arus bocor yang dihasilkan 47.5 mA, sedangkan pada kabel NYM tegangan injeksi 12 kV dengan arus bocor yang dihasilkan 32.4 mA.
3. Hasil pengujian untuk kabel NYA yaitu tegangan injeksi 2.5kV arus bocornya 2.13mA, tegangan injeksi 5kV arus bocornya 4.3mA, tegangan injeksi 12kV arus bocornya 8.5mA, dan tegangan injeksi 22kV arus bocornya 47.5 mA. Sedangkan kabel NYM yaitu tegangan injeksi 2.5kV arus bocornya 2.3mA, tegangan injeksi 5kV arus bocornya 3.3mA, tegangan injeksi 12kV arus bocornya 32.4mA.
4. Waktu tegangan tembus pada kedua kabel NYA dan NYM berbeda yaitu Kabel NYA 22kV tembus dalam 26 detik, sedangkan kabel NYM 12kV tembus dalam 53 detik.

5.2. Saran

1. Parameter pengujian dapat dibuat dengan menggabungkan suhu yang dihasilkan oleh arus bocor dan suhu ruangan selama pengujian.
2. Karena bahaya potensial yang terkait dengan tegangan tinggi yang dihasilkan mencapai 30 kV sangat penting bahwa spesialis tegangan tinggi hadir sepanjang uji tekanan tinggi untuk memastikan keamanan operator.

Daftar Pustaka

- [1] L. Tobing, B. (2012). Dasar-dasar Teknik Pengujian Tegangan Tinggi. Jakarta : Erlangga
- [2] Standar Nasional Indonesia, (2000). PUIL 2000. Jakarta: BSN
- [3] Rufina, Z., & Ratnata, I. W. (2014). Analisis Tegangan Tembus Kabel Instalasi Listrik. *electrans*, 13(1), 89-98.
- [4] Abraham, Y. (2018). *Pengujian Tegangan Tembus Pada Kabel Tegangan Rendah* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).
- [5] Hasan, B. (2006). Peralatan Teknik Tegangan Tinggi. Bandung : Pustaka Ramadhan.
- [6] Iskan, D. (2010). Kriteria Desain Engineering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.
- [7] Syabana, Azrul, A.(2020). Proses Auto Cutting Crimping.Purwakarta.
- [8] Winoto, M. A., Syakur, A., & Facta, M. (2011). *ANALISIS PERBANDINGAN NILAI TEGANGAN TEMBUS DIELEKTRIK UDARA PADA KONDISI BASAH DENGAN PEMODELAN CAIRAN YANG DOMINAN ASAM, BASA, GARAM, SERTA AIR HUJAN PEGUNUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN ELEKTRODA BOLA-BOLA DAN JARUM-JARUM* (Doctoral dissertation, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip).
- [9] MAHCIDI, A. R. (2016). Analisa Kelayakan Sistem Instalasi Listrik Melalui Pengujian Nilai Tahanan Isolasi Dan Tahanan Bumi. *Jurnal Teknik/ Majalah Ilmiah Fakultas Teknik UNPAK*, 17(1).
- [10] SNI 0225-1:2020, Persyaratan Umum Instalasi Listrik Bagian 1 : Pendahuluan, prinsip fundamental dan definisi. Jakarta:BSN
- [11] IEC 60060-2 : 1994, High Voltage test techniques– Part 2: Measuring Systems.
- [12] SPLN 42-1:1991, Kawat Berisolasi PVC Tegangan Pengenal 450/750 V (NYA). Jakarta:PLN
- [13] SPLN 42-2:1992, Kawat Berisolasi PVC Tegangan Pengenal 300/500 V (NYM). Jakarta:PLN
- [14] IEC 60950-1: 2005, Information Technology Equipment-Safety-Part 1:General requirements.
- [15] Ramdhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara.

Biodata



Nama : Nicoles
TTL : Batam, 05 September 1999
Agama : Katolik
Alamat : Kavling Nusa Indah Blok G no.18,
Email : Nicolaus2525@gmail.com
Riwayat Pendidikan SMA/SMK : SMA Immanuel Batam
SMP : SMP Eben Haezer II Batam