

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

Nicoles,<sup>1,\*</sup> Arif Febriansyah Juwito, S.T., M.Eng.<sup>2</sup>

1 Politeknik Negeri Batam, Indonesia

\*Email: Nicolaus2525@gmail.com

### Article history

**Received:**

dd-mm-yyyy

**Accepted:**

dd-mm-yyyy

**Published:**

dd-mm-yyyy

Copyright © 2019  
Jurnal Teknologi dan  
Riset Terapan

**Open Access**

### 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.

**Kata Kunci:** Tegangan Tembus, Arus Bocor, Isolasi

### Abstract

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

## 1.0 PENDAHULUAN

### 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 merintang arus dalam sebuah sirkuit daya tinggi, peristiwa ini dapat terjadi secara bertahap (seperti pengosongan elektrostatik) atau dapat terjadi secara konsisten dalam bentuk pengosongan busur elektrik. [1]

## 2.0 METODE PENELITIAN

### 2.1. Studi Literatur

#### 2.1.1 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.

## 2.2. Teknik Pengumpulan Data

- **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 Technologies 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.

## 2.3. Spesifikasi Kabel NYA

Tabel 1: Spesifikasi Kabel NYA

No of Core	Size (mm <sup>2</sup> )	Rating Voltage	Test Voltage AC (kV)
1	1.5	450/750 V	2
2	1.5	450/750 V	2
1	2.5	450/750 V	2
2	2.5	450/750 V	2

## 2.4. Spesifikasi Kabel NYM

Tabel 2: Spesifikasi Kabel NYM

No of Core	Size (mm <sup>2</sup> )	Rating Voltage	Test Voltage AC (kV)
2	1.5	300/500 V	2
2	2.5	300/500 V	2
2	4	300/500 V	2
2	6	300/500 V	2
2	10	300/500 V	2

## 2.5. Hi-Pot Tester



Gambar 1: 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.

## 2.4. 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:

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

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

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

## 3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Pengujian Kabel NYA

Pengujian tegangan tembus dengan kabel yaitu sampel kabel NYA 1 x 2.5 mm<sup>2</sup> di PT. Global Rising Technologies Perkasa. Hasil Pengujian sebagai berikut:

Tabel 3: Data Pengujian 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

### 3.2. Hasil Pengujian Kabel NYM

Pengujian tegangan tembus pada kabel berupa sampel kabel NYM 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> di PT. Global Rising Technologies Perkasa. Hasil Pengujian sebagai berikut:

Tabel 4: Data Pengujian Kabel NYM

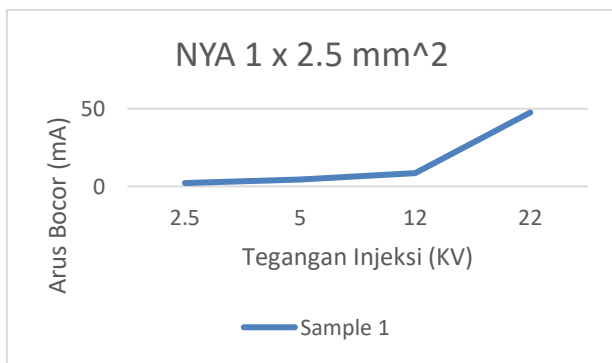
No	Tegangan Injeksi (KV)	Arus Bocor (mA)	Time (Sec)
1	2.5	2.02	60
2	5	3.3	60
3	12	32.4	53

### 3.3. Analisa Tegangan Tembus

Tabel 5: Data Pengujian 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

### 3.4. Analisa Data Pengujian NYA 1x2.5mm<sup>2</sup>



Gambar 2: Grafik Pengujian NYA

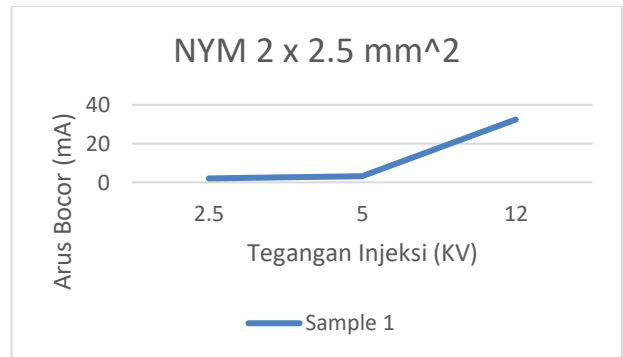
Pada gambar 2 menjelaskan Pengujian kabel NYA 1x2,5 mm<sup>2</sup> dengan tegangan pengenal 300/500 V dengan kabel 3 m dijelaskan pada gambar 4.5. Tegangan injeksi pada sumbu X adalah dalam kV, dan arus bocor pada sumbu Y adalah dalam mA. Hasilnya adalah arus bocor 2,13 mA, 4,3 mA, 8,5 mA, dan 47,6 mA 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.

### 3.5. Analisa Data Pengujian NYA 1x2.5mm<sup>2</sup>



Gambar 3: Grafik Pengujian NYM

Pada Gambar 3 menunjukkan pengujian kabel NYA 2x2,5 mm<sup>2</sup> 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.

#### 4.0 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 NYA 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.

#### 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.