

## **SKRIPSI**

### **KARAKTERISTIK TEGANGAN TEMBUS ISOLASI PITA SCOTCH YANG DIBERI PERLAKUAN PEREGANGAN DAN POLUTAN NH3**



**Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Mendapatkan Gelar Sarjana  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**MUHAMMAD ALIF FATURRAHMAN  
NIM. 03041381823100**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
TAHUN 2022**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **SKRIPSI**

#### **KARAKTERISTIK TEGANGAN TEMBUS ISOLASI PITA *SCOTCH* YANG DIBERI PERLAKUAN PEREGANGAN DAN POLUTAN *NH<sub>3</sub>*,**

**Oleh:**  
**MUHAMMAD ALIF FATURRAHMAN**  
**NIM. 03041381823100**

**Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disahkan**



## **LEMBAR PERSETUJUAN**

### **SKRIPSI**

#### **KARAKTERISTIK TEGANGAN TEMBUS ISOLASI PITA SCOTCH YANG DIBERI PERLAKUAN PEREGANGAN DAN POLUTAN NH<sub>3</sub>**

**Oleh:**  
**MUHAMMAD ALIF FATURRAHMAN**  
**NIM. 03041381823100**

**Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disetujui untuk diujikan  
guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Elektro**

**Palembang, 2022**

**Dosen Pembimbing Utama,**



**Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D.  
NIP. 195903031985031004**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Alif Faturrahman  
Nomor Induk Mahasiswa : 03041381823100  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Teknik Elektro  
Universitas : Sriwijaya  
Persentase plagiarisme (*Turnitin*) : 9 %

Menyatakan bahwa,

Karya ilmiah berupa skripsi dengan judul “Karakteristik tegangan tembus isolasi pita *scotch* yang diberi perlakuan peregangan dan polutan NH<sub>3</sub>”, merupakan karya saya sendiri dan benar keasliannya.

Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat dari karya ilmiah orang lain, maka saya akan bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

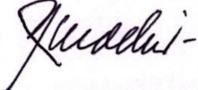
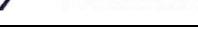
Palembang, Agustus 2022  
Yang menyatakan,



Muhammad Alif Fatuhurrahman  
NIM. 03041381823100

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya lingkup dan kualitas ini mencukupi sebagai skripsi

Tanda Tangan

:   


Pembimbing Utama : Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D.

Tanggal

: \_\_\_\_\_

## KATA PENGANTAR

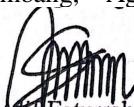
Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik tegangan tembus isolasi pita *scotch* yang diberi perlakuan peregangan dan polutan NH<sub>3</sub>”.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan akademik pada jurusan Teknik Elektro jenjang sarjana di Universitas Sriwijaya. Dalam menyelesaikan pembuatan skripsi ini saya mendapatkan tantangan dan juga kesulitan yang memerlukan kerja keras, mulai dari pemahaman tentang objek yang akan ditulis, mendapatkan literature dan material yang sesuai kebutuhan. Akan tetapi berkat bantuan dan dukungan dari keluarga, sejawat, Teman se-angkatan semua rintangan dapat dilalui, sehingga skripsi ini dapat diwujudkan.

Skripsi ini merupakan karya ilmiah yang kami hasilkan dan tentu saja jauh dari kesempurnaan, terdapat kekurangan-kekuangan, baik kualitas maupun kuantitas tata tulis ataupun bahan observasi yang ditampilkan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang berguna untuk meningkatkan kualitas skripsi ini sangat diharapkan.

Pada akhir dari kata pengantar ini saya mengucapkan terimakasih, kami berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk dan berguna untuk pengembangan ilmu dibidang Teknik Elektro, khususnya terkait dengan bidang material isolasi.

Palembang, Agustus 2022



M. Alif Faturrahman  
NIM. 03041381823100

## HALAMAN PERSEMPAHAN

Karya ilmiah skripsi ini saya dedikasi dan persembahkan, sebagai penghargaan, dan rasa hormat saya kepada:

- ✓ Papa dan Mama tercinta Nur Lukman A. md dan Dessi Andriani, Adik saya Shafira Khairunnisa, Naswa Nur Athiyah dan Muhammad Athar Rizky Yudhistira, beserta seluruh keluarga besar yang senantiasa mendo'akan untuk suksesnya studi saya;

Dosen Pembimbing Utama, Bapak Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D.n

- ✓ Dosen penguji, yaitu Ibu Ir. Hj. Dwirina Yuniarini, M.T., Ibu Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng; dan Bapak Djulil Amri, S.T., M.T.
- ✓ Rektor Unsri Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE dan Dekan Fakultas Teknik Dr.Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T;
- ✓ Ketua Jurusan Teknik Elektro Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., dan Dosen Pembimbing Akademik Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S.;
- ✓ Laboran, Pranata, Senior di Laboratorium *Energy and Safety* Universitas Sriwijaya : Pak Lukmanul Hakim, S.T., Dr. Syarifah Fitriani, S.T., Kak Intan Dwi Putri S.T., Kak Ferlian Seftianto S.T., dan Kak Cepy Oliver Anarki, S.T;
- ✓ Teman-teman sejawat Laboratorium *Energy and Safety* Universitas Sriwijaya 2018 yaitu kepada Feron,Salsa, Fini,Annisa, Kgs, Alif Agung, Halim, Ilham, Jihan, Razka dan Hafez.
- ✓ Rekan sejawat tercinta selama perkuliahan yaitu Saptanov, Akbar, Denton, Agi, Alex, Ayas, Sampio, Julio dan Bang Ardi
- ✓ Pihak-pihak yang telah membantu selama melaksanakan tugas akhir yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

Saya berdo'a kepada Allah SWT memberikan ganjaran pahala atas semua keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan.

Palembang, Juli 2022



M. Alif Faturrahman  
NIM. 03041381823100

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Alif Faturrahman  
NIM : 03041381823100  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul, “Karakteristik tegangan tembus isolasi pita scotch yang diberi perlakuan peregangan dan polutan NH<sub>3</sub>” beserta perangkat yang ada.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang  
Pada tanggal : Agustus 2022  
Yang menyatakan,



M. Alif Faturrahman  
NIM. 03041381823100

## **ABSTRAK**

### **KARAKTERISTIK TEGANGAN TEMBUS ISOLASI PITA SCOTCH YANG DIBERI PERLAKUAN PEREGANGAN DAN POLUTAN NH<sub>3</sub>**

(Muhammad Alif Faturrahman, 03041381823100, 2022, 32 Halaman + Lampiran)

---

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kekuatan kinerja isolasi dari *Rubber Splicing Tape* dengan cara dilakukan pengujian *Breakdown Voltage* dan *Partial Discharge Inception Voltage*. Pengujian ini menggunakan sampel pita *Scotch-23* merk 3M. Pengujian dilakukan menggunakan sistem elektroda jarum-piring dengan tegangan 100 v/s yang diaplikasikan yaitu tegangan bolak balik. Tegangan tinggi bolak balik yang diaplikasikan ke elektroda jarum akan membentuk medan listrik yang tidak homogen dengan kerapatan medan yang tinggi. *partial discharge* dan *breakdown* pada isolasi merupakan salah satu cara untuk mendeteksi kerusakan dini pada bahan isolasi. *Partial discharge* dan *breakdown* pada isolasi kabel dapat terjadi karena standar aman dan juga kelembaban pada isolasi kabel tersebut dapat mempengaruhi terjadinya *partial discharge*. Mempelajari pengaruh peregangan terhadap *partial discharge* (PD) pada isolasi berbahan *rubber*. Mempelajari pengaruh kelembaban terhadap *partial discharge* (PD) pada isolasi berbahan *rubber*. Mendapatkan nilai *Breakdown Voltage* pada material isolasi pita *scotch* yang diberi paparan *NH<sub>3</sub>* dan Mendapatkan karakteristik waktu terjadinya *partial discharge* dari sample uji pita *scotch*. Pada penelitian ini merupakan pengujian yang dilakukan terhadap sampel pita *Scotch* yang tidak diberi polutan dan pita *scotch* yang diberi polutan *NH<sub>3</sub>*. Sampel yang digunakan berbentuk isolasi berbahan *rubber* yang berukuran Panjang 10cm dan lebar sebesar 1,5cm dengan ketebalan 1mm. Sampel yang diuji yaitu sampe yang bebas polutan dan sampel yang terpapar polutan pada permukaannya, kemudian diberi perlakuan Tarik. Experimen dilakukan dengan elektroda *needle-plene* dengan jarak 1mm diantara ujung jarum dengan permukaan sampel, kemudian diberikan tegangan 100 V/s sampai terjadi *Partial Discharge Inception Voltage* (PDIV) dan dilanjutkan hingga terjadi *Breakdown Voltage* (V<sub>BD</sub>).

Kata Kunci : *Rubber Splicing Tape*, *Ammonia*, Regangan, Kontaminan, *Breakdown Voltage*, *Partial Discharge Inception Voltage*.

## **ABSTRACT**

### **CHARACTERISTICS OF SCOTCH TAPE BRAND INSULATION TRANSLATION VOLTAGE TREATED TREATMENT AND NH3 POLLUTANTS**

(Muhammad Alif Faturrahman, 03041381823100, 2022, 32 Halaman + Lampiran)

---

---

This research was conducted to test the strength of the insulation performance of Rubber splicing Tape by measuring Breakdown Voltage and Partial Discharge Inception Voltage. The measurement using a sample of 3M brand Scotch-23 tape. The measurement was carried out using a needle-plate electrode system with an applied 100 v/s of alternating voltage. Alternating high voltage applied to the needle electrode will form an inhomogeneous electric field with a high field density. partial discharge and breakdown of insulation is one way to detect early damage to insulating materials. Partial discharge and breakdown of cable insulation can occur because of the safety standards and humidity in the insulation of the cable can affect the occurrence of ptrial discharge. Studying the effect of stretching on partial discharge (PD) on insulation made of rubber. Studying the effect of humidity on partial discharge (PD) of insulation made of rubber. Getting the Breakdown Voltage value on insulating scotch tape material soaked in NH3 and Obtaining the characteristics of the time when partial discharge occurs from the tape test sample Scotch. In this study, a test was carried out on samples of Scotch bands that were not polluted and scotch bands treated with NH3 pollutants. The sample used is in the form of rubber insulation measuring 10 cm and 1.5 cm wide with a thickness of 0,83 mm. The samples tested were those that were free of pollutants and samples that were exposed to pollutants on the surface, then were given the tensile treatment. The experiment was carried out with a needle-plene electrode with a distance of 1mm between the tip of the needle and the sample surface, then a voltage of 100 V/s was applied until a Partial Discharge Inception Voltage (PDIV) occurred and continued until a Breakdown Voltage (VBD) occurred.

**Keywords:** Rubber Splicing Tape, Ammonia, Strain, Contaminants, Breakdown Voltage, Partial Discharge Inception Voltage.

## DAFTAR ISI

<b>COVER SKRIPSI .....</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	vii
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	viii
<b>ABSTRAK .....</b>	ix
<b>ABSTRACT .....</b>	x
<b>DAFTAR ISI .....</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xiv
<b>DAFTAR PERSAMAAN .....</b>	xv
<b>NOMENKLATUR .....</b>	xvii
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	xviii
<b>BAB I .....</b>	1
<b>PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian .....	4
1.4    Batasan Masalah .....	4
1.5    Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II .....</b>	7
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	7
2.1    Isolator .....	7
2.2    Isolasi Polimer .....	8
2.3    Silicone Rubber .....	9
2.4    Natural Rubber .....	10

2.5	Mekanisme Kegagalan Isolasi Padat.....	11
2.6	Peluahan Sebagian ( <i>Partial Discharge</i> ) .....	12
2.8	Pengujian dan Pengukuran Tegangan Tembus .....	16
2.9	Riset-Riset Sebelumnya .....	16
<b>BAB III.....</b>		<b>18</b>
<b>METODOLOGI.....</b>		<b>18</b>
3.1	Umum .....	18
3.2	Metode Penelitian .....	18
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	19
3.4	Bahan Penelitian .....	20
3.4.1	Pita <i>Scotch</i> 23 Rubber splicing tape 3M .....	20
3.4.2	Ammonia .....	21
3.5	Peralatan Penelitian.....	21
3.5.1	Transformator Tegangan Tinggi Bolak Balik.....	21
3.5.2	Tahanan Tinggi .....	22
3.5.3	High Voltage Probe (HV Probe) .....	23
3.5.4	Picoscope .....	24
3.6	Persiapan Sampel Uji .....	26
3.6.1	Sistem Elektroda .....	27
3.6.2	Rangkaian pengujian .....	28
3.6.3	Prosedur Penyiapan dan Pengujian Sampel.....	29
3.7	Pengambilan dan Pengolahan Data .....	30
<b>BAB IV .....</b>		<b>31</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Umum .....	31
4.2	Hasil Percobaan .....	31
4.3	Diskusi .....	34
<b>BAB V.....</b>		<b>35</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>35</b>

5.1	Kesimpulan .....	35
5.2	Saran .....	35

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Rantai kimia Silicone rubber .....	9
Gambar 2.2 Sumber <i>Partial Discharge</i> .....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian Tegangan Tembus.....	19
Gambar 3. 2 Pita Scotch 23 Rubber splicing tape 3M.....	20
Gambar 3. 3 <i>Ammonia</i> .....	21
Gambar 3. 4 Transformator Tegangan Tinggi Bolak Balik 20 kV/50 Hz (HVAC) .....	22
Gambar 3. 5 Tahanan tinggi .....	23
Gambar 3. 6 <i>High Voltage Probe</i> Tektronix P6015A .....	24
Gambar 3. 7 Picoscope tipe 4000 series.....	24
Gambar 3. 8 <i>Pearson current monitor model</i> tipe 411 .....	25
Gambar 3. 9 Proses pembuatan sampel.....	26
Gambar 3. 10 Sistem Elektroda Pengujian .....	27
Gambar 3. 11 Rangkaian Pengujian.....	28
Gambar 3. 12 proses penarikan sampel.....	29
Gambar 4. 1 Perbandingan nilai PDIV pita scotch tanpa kontaminan dan pita scotch dengan kontaminan NH <sub>3</sub> .....	33
Gambar 4. 2 Perbandingan nilai V <sub>bd</sub> pita scotch tanpa kontaminan dan pita scotch dengan kontaminan ammonia (NH <sub>3</sub> ).....	33

## **DAFTAR PERSAMAAN**

Persamaan 2.1.....	14
Persamaan 2.2.....	15
Persamaan 2.3.....	16
Persamaan 2.4.....	16

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Tahap-Tahap Kegiatan Penelitian
Lampiran 2	Data Hasil Penelitian
Lampiran 3	Data Gelombang PDIV dan BDV

## **NOMENKLATUR**

$E$  : kuat medan listrik yang mampu ditahan material isolasi (kV/mm)

$V$  : tegangan maksimum yang tercatat alat ukur (kV)

$d$  : jarak sela udara

$C$  : kapasitansi

$C_g$  : kapasitansi gap udara

$\epsilon$  : permitivitas bahan

$C_d$  : kapasitansi material isolasi

$\epsilon_r$  : konstanta dielektrik relatif (1,0054)

$\epsilon_0$  : konstanta dielektrik ruang hampa ( $8,854 \times 10^{-12}$  F/m)

$A$  : luas permukaan elektroda

## **DAFTAR ISTILAH**

- *Natural rubber* : Karet Alam
- *Silicone Rubber* : Karet Silikon
- *Breakdown Voltage* : Tegangan Tembus
- *Needle-plan* : Jarum-Bidang
- *Needle Tip* : Ujung Jarum
- *Flashover* : Loncatan Bunga Api Listrik
- *Sparkover* : Percikan Api
- *Discharge* : Peluahan
- *Partial Discharge* : Peluahan Sebagian
- *Insulation Breakdown* : Tembus Isolasi
- *Insulation Failure* : Kegagalan Isolasi
- *Discharge Phenomenon* : Fenomena Peluahan
- *High Voltage Alternating* : Tegangan Tinggi Bolak-Balik
- *Discharge Voltage* : Tegangan Peluahan

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik yang saat ini telah di manfaatkan secara luas memberikan banyak kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Disisi yang lain seringnya terjadi kebakaran akibat hubung singkat pada instalasi listrik karena isolasi yang gagal berfungsi dan juga minimnya pengetahuan masyarakat mengenai sistem keamanan dari instalasi yang digunakan.

Isolasi pada sistem kelistrikan yang berfungsi untuk menghambat mengalirnya arus kebagian yang tidak diinginkan dengan tujuan agar tidak terjadi aliran arus antara bagian yang bertegangan, atau dengan kata lain isolasi difungsikan sebagai penyekat arus antara bagian yang bertegangan. Isolator adalah salah satu komponen pada sistem tenaga listrik yang memiliki kemampuan untuk melindungi peralatan atau makhluk hidup dari sentuhan bagian yang bertegangan. Kabel merupakan salah satu komponen utama dari instalasi daya pada suatu bangunan, instalasi daya pada lingkungan industri, atau instalasi daya pada kapal dan sarana transportasi lainnya yang berguna untuk menyalurkan energi listrik dari sumber daya ke peralatan-peralatan yang memerlukan energi listrik. Sambungan kabel yang tidak dipersiapkan dan diisolasi dengan baik merupakan bagian yang paling rentan dalam sistem keamanan instalasi. Kegagalan fungsi isolasi pada sistem instalasi pada bangunan rumah dapat mengakibatkan terjadi kebakaran, yang sering dikenal dengan kebakaran akibat hubung singkat pada instalasi listrik [1][2]. Menurut data Kota Palembang Sejak Januari hingga Juni Tahun 2021, kasus kebakaran rumah di kota Palembang telah mencapai angka 70 kasus [3]. Hal ini bisa terjadi karena sambungan kabel yang kurang baik ataupun buruknya kualitas isolasi kabel.

Bahan isolasi pembungkus kabel atau pembungkus pada sambungan

kabel umumnya terbuat dari karet alam atau karet sintetis. Karet alam memiliki kemampuan menahan panas sampai dengan suhu maksimum 90°C, akan melunak pada suhu 130°C, dan meleleh pada temperatur sekitar 200°C.

Isolasi pada sambungan kabel instalasi listrik antara lain berbentuk pita. Pita *scotch* yang berbahan dasar karet merupakan salah satu jenis isolasi pembungkus kabel yang banyak digunakan karena memiliki beberapa keunggulan. Isolasi berbentuk pita seperti pita merek scotch memiliki elastisitas yang tinggi dan memiliki sifat *hydrophobic*. Kegagalan isolasi berbentuk pita dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain karena faktor penuaan (*aging*) yang menyebabkan kekuatan dielektrik material isolasi berkurang. Penuaan dapat disebabkan antara lain karena isolasi mengalami stress tegangan lebih untuk waktu tertentu [4].

Penuaan isolasi kabel dapat juga disebabkan oleh stress mekanik atau dapat juga disebabkan oleh perlakuan terhadap isolasi yang tidak sesuai standar, seperti pada saat melakukan pembalutan pita isolasi pada bagian sambungan kabel yang terbuka dengan penarikan pita yang melampaui batas kekuatan maksimum yang diizinkan [5]. Hal lain yang mempengaruhi kekuatan isolasi adalah penuaan yang terjadi pada isolasi itu sendiri akibat operasi sistem kelistrikan untuk waktu yang lama, pengotoran permukaan isolasi oleh polutan, kondisi lingkungan, faktor cuaca, dan lain-lain [6][7].

Beberapa zat sebagai kontaminan yang menempel pada permukaan isolator mempercepat proses penuaan isolator. Kontaminan yang menempel pada permukaan isolator dapat meningkatkan konduktivitas permukaan isolator [8].

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian mengenai pengaruh peregangan akibat penarikan pita isolasi, dan pengaruh polutan pada bagian permukaan isolasi. Peregangan diberikan secara mekanis berupa penarikan isolasi untuk panjang penarikan dan waktu tertentu. Sedangkan pengaruh polutan dipelajari dengan memberikan perlakuan kepada sampel uji berupa polutan atau zat pengotor yang sering ditemukan di area industri *fertilizer* yaitu berupa zat *ammonia* ( $\text{NH}_3$ ). Pengujian dilakukan untuk mendapatkan karakteristik tegangan tembus objek uji pita isolasi *scotch* yang diberi perlakuan peregangan dan pengotoran pada permukaan pita isolasi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Isolasi berperan penting dalam sistem instalasi daya. Kegagalan isolasi diawali dengan penurunan fungsi isolasi akibat stress mekanik, elektrik dan pengaruh lingkungan. Metode pengujian peluahan sebagian (*partial discharge*) dan pengujian tegangan tembus merupakan metode yang banyak digunakan untuk mendeteksi dan mengukur tegangan tembus pada isolasi. Pada penelitian ini pengujian dilakukan terhadap isolasi pita yang diberi tekanan (*stress*) dengan memberikan peregangan secara mekanik untuk panjang tertentu. Pengujian juga dilakukan terhadap sampel uji yang diberikan perlakuan pengotoran polutan *ammonia* untuk konsentrasi tertentu. *Ammonia* merupakan salah satu produk industri yang memberikan pengaruh terhadap objek atau benda yang ada disekitarnya termasuk kabel tenaga yang terpasang dilingkungan industri. Pada pengujian ini dilakukan pengukuran nilai tegangan tembus menggunakan elektroda jarum-piring dan tegangan yang diaplikasikan adalah tegangan tinggi bolak-balik (HVAC) pada frekuensi kerja.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari pengaruh akibat peregangan pada isolasi pita terhadap karakteristik *partial discharge inception voltage* (PDIV) isolasi pita *scotch*.
2. Mempelajari pengaruh akibat polutan yang menempel pada permukaan isolasi terhadap karakteristik *partial discharge inception voltage* (PDIV) isolasi pita *scotch*.
3. Mendapatkan nilai tegangan tembus *Breakdown Voltage*( $V_{bd}$ ) pada isolasi pita *scotch* dari sampel uji.

### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini mencakup beberapa pekerjaan sebagai berikut :

1. Perlakuan peregangan pada isolasi pita *scotch* dengan cara memberikan stress mekanik berupa penarikan sampel uji untuk perpanjangan 12 dan 14 cm dengan lama penarikan 60 menit.
2. Memberikan perlakuan terhadap permukaan isolasi menggunakan zat *ammonia* ( $NH_3$ ) dengan cara menempatkan sampel dan  $NH_3$  secara bersama-sama didalam kotak pengkondisian.
3. Melakukan pengujian kekuatan tegangan tembus menggunakan susunan elektroda jarum-piring dengan memberikan aplikasi tegangan tinggi bolak-balik pada sisi elektroda jarum.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

**BAB I PENDAHULUAN**

Pada bagian ini menjelaskan isolasi pita secara umum dan perlakuan terhadap material isolasi sampel, serta alasan mengapa studi ini perlu dilakukan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan secara singkat mengenai isolasi, material isolasi berbentuk pita, teori-teori terkait dengan tembus pada isolasi yang diperoleh dari studi pustaka dengan memanfaatkan berbagai sumber bacaan seperti artikel jurnal, makalah, tesis, buku, dan sumber bacaan lainnya.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan, mulai dari pembuatan sampel uji, proses perlakuan sampel, persiapan setup eksperimen, langkah-langkah eksperimen yang dilakukan, pengumpulan dan pengolahan data.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini membahas hasil pengujian isolasi dengan material *Insulating splicing tape* yang yang diberi kontaminan *Ammonia* ( $\text{NH}_3$ ) dan perlakuan tarik dengan

dilakukannya pengujian *Breakdown Voltage* dan *Partial Discharge* pada sampel dan analisa data yang telah didapatkan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, dan saran yang diberikan untuk pengembang penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Mika, Setyowati Patras, L, Lisi, F. (2019). Perancangan pendekripsi *partial discharge* pada isolasi padat. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* Vol.8 No .
- [2] Gatot Firmansyah, T. Haryono, B.Sugiyantoro. Karakteristik berbagai jenis bahan isolasi kabel instalasi tegangan rendah. *Jurnal penelitian Teknik Elektro dan Teknik Informasi*.
- [3] Top8news.com, “Selama Tahun 2021, Kasus Kebakaran di Palembang Terjadi Hingga 70 Kali,” top8news.com, 2021. <https://top8news.com/selama-tahun-2021-kasus-kebakaran-di-palembang-terjadi-hingga-70-kali/>.
- [4] Hani, S. (2016). Pengujian tegangan tembus pada isolasi rubber dalam rendaman minyak. *Jurnal teknologi technoscientia*, 9(1), 73–80.
- [5] Anwar Solihin , Jannus Maurits Nainggolan, Dikpride Despa3 , karakteristik peluahan sebagian (partial discharge) pada isolasi karet silikon (silicone rubber) menggunakan sensor emisi akustik
- [6] H. Gao, Y. Mao, Z. Jia and Z. Guan, "Time and Frequency Analysis on Leakage Current Waveforms of Discharges along Hydrophobic and Hydrophilic Surfaces," *2006 IEEE 8th International Conference on Properties & applications of Dielectric Materials*, 2006, pp. 595-598, doi: 10.1109/ICPADM.2006.284248.
- [7] S. S. Shunmugam, N. Vasudev, K. N. Ravi and K. A. Venkatesh, "Influence of profile on the pollution performance of cap-and-pin insulators-an experimental study," in *IEEE Electrical Insulation Magazine*, vol. 32, no. 6, pp. 20-28, November-December 2016, doi: 10.1109/MEI.2016.7656807.
- [8] S. Zhao, X. Jiang, Z. Zhang, J. Hu, and L. Shu, “Flashover voltage

- prediction of composite insulators based on the characteristics of leakage current,” *IEEE Trans. Power Deliv.*, vol. 28, no. 3, pp. 1699–1708, 2013.
- [9] D. Fahmi, I. M. Y. Negara, A. Kusumaningrum, and D. H. Santosa, “Analysis of contaminant effect on ceramic & polymer insulator surface under artificial environmental condition”, 2017, *int. semin. Intel. Technol. Its Appl. Strength. Link Between Univ. Res. Ind. to Support ASEAN Energy Sec. ISITIA 2017 – Proceeding*, vol. 2017-Janua, pp.161-164, 2017.
- [10] Kurnia, Rizda Fitri. Investigasi Karakter Partial Discharge Pada Material Isolasi Tegangan Tinggi Melalui Pengukuran Tegangan Awal Partial Discharge. *J. Mikrotiga*, 2015, 2.1: 1-4.
- [11] Harianto, Rahmat. *Dampak Cairan Nanodielektrik Terhadap Minyak Dedak Padi Sebagai Alternatif Isolasi Cair Transformator= The Effect Of Nano-Dielectric Liquid On Rice Bran Oil As An Alternative To Transformer Liquid Insulation*. 2021. Phd Thesis. Universitas Hasanuddin.
- [12] Azhar, Zulfikar Rizky. *Analisis Pengaruh Variasi Temperatur Fluida Dalam Dan Variasi Jenis Coating Terhadap Karakteristik Korosi Di Bawah Insulasi Pada Pipa Baja ASTM A53 Grade B*. 2018. PhD Thesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [13] Puskas, J. E.; Chiang, K.; Barkakaty, B. Natural rubber (NR) biosynthesis: perspectives from polymer chemistry. In: *Chemistry, manufacture and applications of natural rubber*. Woodhead Publishing, 2014. p. 30-67.
- [14] Sun, Y.; Boggs, S. A.; Ramprasad, R. The intrinsic electrical breakdown strength of insulators from first principles. *Applied Physics Letters*, 2012, 101.13: 132906.
- [15] Supriono, “Buku ajar teknik tegangan tinggi,” *Buku Ajar Tek. Tegangan Tinggi*, no. Pengenalan Teknik Tegangan Tinggi, p. 99, 2014.

- [16] Arora, R., & Mosch, W. (2011). *High voltage and electrical insulation engineering*. John Wiley & Sons.
- [17] KIND, Dieter; KÄRNER, Hermann. *High-voltage insulation technology*. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1985.
- [18] Mika, M., Patras, L. S., & Lisi, F. (2009). Perancangan Pendekripsi Partial Discharge Pada Isolasi Padat. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 8(3), 161-170.
- [19] R. F. Kurnia, “Investigasi Karakter Partial Discharge pada Material Isolasi Tegangan Tinggi melalui Pengukuran Tegangan Awal Partial Discharge,” *Mikrotiga*, vol. 2, 2015.
- [20] K. V. N. M.S., “High Voltage Engineering,” 1995.