

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK TEMBUS TEGANGAN PADA *PARCHMENT*  
*PAPER* DENGAN DIIMPREGNASI MINYAK PARAFIN DAN  
MINYAK DIALA B**



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

**Oleh:  
JIHAN SALSABILA  
03041281722081**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK TEMBUS TEGANGAN PADA *PARCHMENT*  
PAPER DENGAN DIIMPREGNASI MINYAK PARAFIN DAN  
MINYAK DIALA B**

**Oleh:**

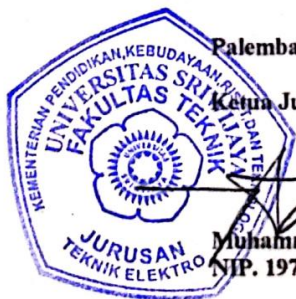
**JIHAN SALSABILA**

**NIM 03041281722081**

**Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disahkan**

**Palembang, 25 September 2021**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro,**



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU.  
NIP. 197108141999031005**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK TEMBUS TEGANGAN PADA *PARCHMENT*  
PAPER DENGAN DIIMPREGNASI MINYAK PARAFIN DAN  
MINYAK DIALA B**

**Oleh:**

**JIHAN SALSABILA**

**NIM 03041281722081**

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

**Palembang, 25 September 2021**

**Dosen Pembimbing,**



**Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, M.T.  
NIP. 196106181989032003**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Nama                              | : Jihan Salsabila |
| Nomor Induk Mahasiswa             | : 03041281722081  |
| Fakultas                          | : Teknik          |
| Jurusan                           | : Teknik Elektro  |
| Universitas                       | : Sriwijaya       |
| Persentase Plagiarisme (Turnitin) | : 19 %            |

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Karakteristik Tembus Tegangan pada *Parchment Paper* dengan Diimpregnasi Minyak Parafin dan Minyak Diala B", merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

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

Palembang, 25 September 2021

Yang menyatakan



Jihan Salsabila

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

Tanda Tangan :



Pembimbing : Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, M.T.

Tanggal : 25/September/2021

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Karakteristik tembus tegangan pada *parchment paper* dengan diimpregnasi minyak parafin dan minyak diala B”. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasullullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan Inshaallah pengikutnya.

Skripsi ini merupakan karya penulis dalam rangka menyelesaikan kewajiban akademik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Proses pembuatan karya ini banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan, semoga bantuan, perhatian dan dukungan yang diberikan menjadi amal kebaikan dimata Allah SWT.

Semoga karya sederhana berbentuk skripsi ini memberikan kontribusi untuk bidang ilmu elektro dan semua pihak yang memerlukan.

Palembang, 25 September 2021



Penulis,

Jihan Salsabila

## HALAMAN PERSEMBAHAN

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

- ✓ Bapak A. Afif, ibu Yasminl Fadhilah dan adik – adik Rafli Faturrahman, M. Cholilullah beserta keluarga besar yang senantiasa mendo'akan dan memberi dukungan untuk suksesnya studi saya;
- ✓ Dosen pembimbing Ibu Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, 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 Wirawan Adipradana, S.T, M.T.;
- ✓ Bapak Prof. Zainuddin Nawawi, Ph.D., dan seluruh dosen teknik elektro yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran sampai selesainya skripsi ini;
- ✓ Dr. Syarifah Fitria, S.T. yang telah membantu memberikan arahan dan saran selama penelitian sampai selesainya skripsi ini.
- ✓ Teman yang selalu membantu dan menemani Bobbi Muhammad Arif, F. Nila Rochmah, Sahirah Inas T, Aisyatul Adawiyah dan Septiarani
- ✓ Teman seperjuangan sebimbingan seangkatan yaitu Niken, Novia, Cintia, dan teman teman yang telah membantu selama saya melaksanakan skripsi yang tidak dapat dituliskan satu persatu.
- ✓ Pranata Senior di Laboratorium *Electrical Energy and Safety* Universitas Sriwijaya: Pak Lukmanul Hakim, S.T., Kak Ferlian Seftianto, S.T., Kak Intan Dwi Putri, S.T., Beserta teman-teman yang tergabung dalam penelitian Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi dan Pengukuran Listrik (TTTPL) 2020/2021.;

Saya mendo'akan semoga Allah SWT memberikan ganjaran pahala atas semua keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan.

Palembang, 25 September 2021



Jihan Salsabila

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Jihan Salsabila  
NIM : 03041281722081  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul, “Karakteristik Tembus Tegangan pada *Parchment Paper* dengan Diimpregnasi Minyak Parafin dan Minyak Diala B” 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 : 25 September 2021

Yang menyatakan,



Jihan Salsabila



## ABSTRAK

### KARAKTERISTIK TEGANGAN TEMBUS PADA PARCHMENT PAPER DENGAN DIIMPREGNASI MINYAK PARAFIN DAN MINYAK DIALA B

(Jihan Salsabila, 03041281722081, 2021, xvii + 37 halaman + lampiran)

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan karakteristik tegangan tembus dari isolasi kertas *parchment* yang diimpregnasi dengan minyak isolasi diala B dan parafin. Sampel yang digunakan berupa lembaran segi empat kertas *parchment* berukuran 5 cm x 5 cm dan ketebalan 70  $\mu\text{m}$ . Pengujian dilakukan menggunakan sistem elektroda jarum – bidang dengan tegangan tinggi bolak – balik pada jarak celah antara permukaan sampel sebesar 1 mm. Hasil pengujian menunjukkan pengaruh yang cukup signifikan dari minyak parafin dan minyak diala B terhadap kekuatan isolasi kertas *parchment* dalam menahan stress tegangan. Nilai tegangan tembus dari isolasi kertas *parchment* tanpa perlakuan adalah sebesar 1,97 kV. Hasil pengujian menunjukkan bahwa minyak diala B dan minyak parafin mampu meningkatkan ketahanan dielektrik sampel dalam menahan stress dielektrik yang diberikan. Peningkatan tegangan tembus isolasi kertas *parchment* diimpregnasi minyak diala B dan parafin masing – masing sebesar 26,04%, dan 29,04%, jika dibandingkan dengan sampel tanpa perlakuan. Hal ini dimungkinkan terjadi karena sampel *parchment* lebih baik dalam menyerap minyak parafin sebesar 17,861% dibandingkan minyak diala B, maka dapat dilihat dari hasil pengukuran ini, kertas terimpregnasi minyak parafin sedikit lebih baik dalam menahan stress tegangan dibandingkan kertas terimpregnasi minyak diala B

**Kata Kunci:** Tegangan Tembus, Parafin, Kertas Parchment

Palembang, 25 September 2021

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

Ir. Hj. Dwirina Yunlarti, M.T.  
NIP. 196106181989032003



Mohammad Abu Bakar Siddik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU.  
NIP. 19710811999031005

## ABSTRACT

### CHARACTERISTICS OF BREAKDOWN VOLTAGE IN PARCHMENT PAPER WITH IMPREGNATION OF PARAFFIN OIL AND DIALA B OIL

(Jihan Salsabila, 03041281722081, 2021, xvii + 37 Pages + Appendices)

This experiment to obtained the characteristics of breakdown voltage in parchment paper insulation impregnated with diala B oil and paraffin oil. Materials that used in this test was a rectangular sheet of parchment paper with dimension 5 cm x 5 cm and 70  $\mu\text{m}$  thicknes. the test was carried out using a needle-plane electrode configuration with alternating high voltage at a gap between the sample surface of 1 mm. The test results showed a significant effect of paraffin oil and diala B oil on the insulation strength of parchment paper in electrical stress. The average value of the breakdown voltage of the parchment paper insulation without treatment is 1.97 kV. The results showed that diala B oil and paraffin oil were able to increase the dielectric resistance of sample to withstood given electrical stress. The increase of breakdown value of parchment paper insulation when using diala B oil was 26.04%, while paraffin oil was able to increase up to 29.04%. This is possible because the parchment sample is better at absorbing paraffin oil by 17.861% than diala B oil, so it can be seen from the results of this measurement, paraffin oil impregnated paper is slightly better at resisting electrical stress than Diala B oil impregnated paper.

**Keywords:** Breakdown Voltage, Paraffin, Parchment Paper



Palembang, 25 September 2021

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, M.T.  
NIP. 196106181989032003

## DAFTAR ISI

|  |              |
|--|--------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>   | <b>ii</b>    |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>  | <b>iii</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>   | <b>iv</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>  | <b>vi</b>    |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>  | <b>vii</b>   |
| <b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK<br/>KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b> | <b>viii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>ix</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>  | <b>x</b>     |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>xi</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>   | <b>xiv</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>   | <b>xvi</b>   |
| <b>DAFTAR RUMUS.....</b>   | <b>xvii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>  | <b>xviii</b> |
| <b>NOMENKLATUR.....</b>  | <b>xix</b>   |
| <b>DAFTAR ISTILAH.....</b>   | <b>xx</b>    |
| <b>BAB I .....</b>   | <b>.....</b> |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>  | <b>.....</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1            |
| 1.2 Perumusan Masalah.....   | 2            |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....   | 2            |
| 1.4 Ruang Lingkup.....   | 3            |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....  | 3            |
| <b>BAB II.....</b>   | <b>.....</b> |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>   | <b>.....</b> |

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Bahan Isolasi .....   | 5  |
| 2.2 Isolasi Kertas .....  | 6  |
| 2.3 Isolasi Minyak .....  | 7  |
| 2.4 Kegagalan Isolasi Minyak .....                              | 8  |
| 2.5 Kuat Dielektrik .....                                       | 10 |
| 2.6 Partial Discharge .....                                     | 11 |
| 2.7 Nilai Kapasitansi .....                                     | 11 |
| 2.8 Proses Pembuatan Kertas .....                               | 12 |
| 2.9 Penelitian Sebelumnya .....                                 | 14 |
| <b>BAB III .....</b>  |    |
| <b>METODELOGI PENELITIAN.....</b>                               |    |
| 3.1 Pendahuluan .....   | 16 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian .....                               | 16 |
| 3.3 Metode Penelitian .....                                     | 17 |
| 3.3.1 Studi Literatur .....                                     | 17 |
| 3.3.2 Eksperimen .....  | 17 |
| 3.4 Peralatan Pengujian, Sampel, dan Elektroda .....            | 18 |
| 3.4.1 Material Isolasi Sampel .....                             | 18 |
| 3.4.1.1 Isolasi kertas parchment.....                           | 18 |
| 3.4.1.2 Minyak Parafin .....                                    | 18 |
| 3.4.1.3 Minyak diala B .....                                    | 19 |
| 3.4.2 Sistem Elektroda .....                                    | 20 |
| 3.4.3 Pembangkit Tegangan Tinggi Bolak – Balik.....             | 21 |
| 3.4.4 Alat Ukur dan Peralatan Bantu lainnya .....               | 22 |
| 3.4.4.1 Picoscope tipe 4000 series .....                        | 22 |
| 3.4.4.2 High Voltage Probe (HV Probe) tipe tetronix P6015A..... | 23 |
| 3.4.4.3 Tahanan Tinggi 185 k $\Omega$ .....                     | 23 |
| 3.4.4.4 Pearsin Current Monitor tipe 411 .....                  | 24 |

|   |    |
|---|----|
| 3.4.4.5 Mikrometer pengatur jarak ..... | 24 |
| 3.4.4.6 Jangka sorong digital.....      | 25 |
| 3.5 Proses Pembuatan Sampel .....       | 25 |
| 3.6 Rangkaian Uji.....                  | 26 |
| 3.7 Prosedur Pengujian.....             | 26 |
| <b>BAB IV.....</b>                      |    |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>       |    |
| 4.1 Umum .....                          | 28 |
| 4.2 Hasil.....                          | 28 |
| 4.1 Pembahasan.....                     | 34 |
| <b>BAB V .....</b>                      |    |
| <b>PENUTUP.....</b>                     |    |
| 5.1 Kesimpulan .....                    | 36 |
| 5.2 Saran .....                         | 37 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                   |    |
| <b>LAMPIRAN</b>                         |    |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Grafik Kegagalan Isolasi.....                               | 9  |
| <b>Gambar 2.2</b> Diagram Alir Proses pembuatan kertas.....                   | 13 |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir.....   | 16 |
| <b>Gambar 3.2</b> Paper Parchment Sheet .....                                 | 18 |
| <b>Gambar 3.3</b> Minyak Parafin .....  | 19 |
| <b>Gambar 3.4</b> Minyak Diala B .....  | 20 |
| <b>Gambar 3.5</b> Elektroda Jarun dan Elektroda Piring .....                  | 21 |
| <b>Gambar 3.6</b> Sistem Elektroda Pengujian Sampel.....                      | 21 |
| <b>Gambar 3.7</b> Pembangkit Tegangan Tinggi AC .....                         | 22 |
| <b>Gambar 3.8</b> Picoscope Osilloscope 4000 Series .....                     | 23 |
| <b>Gambar 3.9</b> HV Probe Tipe Tetronix P6015A.....                          | 23 |
| <b>Gambar 3.10</b> Tahanan Tinggi 185 k $\Omega$ .....                        | 24 |
| <b>Gambar 3.11</b> Pearson Current Monitor Tipe 411 .....                     | 24 |
| <b>Gambar 3.12</b> Mikrometer Pengatur Jarak .....                            | 25 |
| <b>Gambar 3.13</b> Jangka Sorong Digital.....                                 | 25 |
| <b>Gambar 3.14</b> Rangkaian Pengujian Partial Discharge.....                 | 26 |
| <b>Gambar 4.1</b> Grafik PDIV terhadap variasi perlakuan sampel uji.....      | 30 |
| <b>Gambar 4.2</b> Grafik korelasi arus terhadap PDIV .....                    | 31 |
| <b>Gambar 4.3</b> Grafik $V_{BD}$ terhadap variasi perlakuan sampel uji ..... | 32 |
| <b>Gambar 4.4</b> Grafik korelasi arus terhadap $V_{BD}$ .....                | 33 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Karakteristik Dielektrik Minyak Parafin .....  | 8  |
| <b>Tabel 2.2</b> Penelitian yang terkait dengan studi yang akan dilakukan.....                                    | 14 |
| <b>Tabel 3.1</b> Karakteristik Minyak Parafin.....  | 20 |
| <b>Tabel 3.2</b> Karakteristik Dielektrik Minyak Diala B .....  | 20 |
| <b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengukuran Berat Sampel Kertas dengan Perlakuan Minyak<br>Diala B dan Minyak Parafin ..... | 29 |

## DAFTAR RUMUS

|                |    |
|----------------|----|
| Rumus 2.1..... | 11 |
| Rumus 2.2..... | 12 |



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Persiapan Sampel Uji

Lampiran 2 Suhu dan kelembaban rata – rata pada sampel uji saat melakukan pengukuran

Lampiran 3 Lembar Data Hasil Pengukuran Sampel Uji

Lampiran 4 Nilai Kapasitansi Sampel

Lampiran 5 Nilai Standar Deviasi dan Varian

Lampiran 6 Gambar bentuk gelombang dan tampilan lonjakan arus pada monitor *Picoscope* tipe 4000 *series*

Lampiran 7 Jadwal Kegiatan Penelitian

Lampiran 8 Lembar Plagiarisme Turnitin

Lampiran 9 Lembar Revisi Sidang Tugas Akhir

## NOMENKLATUR

- $C_g$  : Kapasitansi Gap Udara
- $C_d$  : Kapasitansi Bahan Dielektrik
- $d$  : Jarak celah udara
- $\epsilon_0$  : Vakum Permittivity ( $8,854 \times 10^{-12}$  F/m)
- $A$  : Luas Permukaan Elektroda
- $G$  : Tebal Bahan Dielektrik
- $\epsilon_r$  : Konstanta dielektrik relatif
- $C$  : Kapasitansi
- $Q$  : Muatan
- $V$  : Tegangan

## DAFTAR ISTILAH

- *Impregnasi* : Penjenuhan dengan gas atau cairan
- *Low-density paper* : Kertas dengan Densitas Rendah
- *Medium-density paper* : Kertas dengan Densitas Medium
- *High-density paper* : Kertas dengan Densitas Tinggi
- *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 Current (HVAC)* : Tegangan Tinggi Bolak-Balik
- *Discharge Voltage* : Tegangan Peluaha

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Transformator mempunyai peran penting dalam menyediakan pasokan listrik yang andal dan efisien. Sistem isolasi di sebagian besar transformator daya terdiri dari kertas/minyak pada belitan tembaga dan antar kumparan, untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh *overload* [1]. *Overload* sering terjadi karena beban yang terpasang pada transformator melebihi kapasitas maksimum dari transformator yang terpasang, dimana arus beban melebihi arus beban penuh dari transformator yang dapat menghasilkan panas [2].

Pada sistem tenaga listrik, isolasi padat dengan bahan kertas banyak dipakai sebagai bahan isolasi antar lilitan pada trafo, pada inti trafo, antar fase pada trafo, dan kabel [3]. Kertas memiliki sifat *higroskopis*, oleh karena itu, kertas harus dikeringkan dan diimpregnasi dengan minyak. Konstanta dielektrik dari kertas yang diimpregnasi tergantung pada permitivitas selulosa yang digunakan sebagai bahan pembuat kertas, permitivitas dari bahan peresap, dan densitas dari kertas itu sendiri [4].

Isolasi kertas yang biasa digunakan adalah kertas kraft. Tetapi, kertas kraft memiliki kekuatan serat kurang maksimum yang disebabkan adanya lignin yang rendah pada proses pembuatannya. Kekuatan serat, yaitu kekuatan intrinsik dari satu serat, mempengaruhi kekuatan lembaran dari kertas tersebut. sementara pada penelitian ini digunakan kertas *parchment* dimana kertas ini memiliki kekuatan serat lebih dari kertas kraft karena memiliki lignin yang lebih tinggi pada proses pembuatannya sehingga tidak mudah robek. Kertas ini juga memiliki ketebalan lebih dari kertas kraft,

transparan, dan memiliki sifat penyerap yang baik, kertas ini juga termasuk kertas bebas asam atau bersifat basa dan karena sifat basa inilah kertasnya tidak mudah berubah warna atau menguning [5]. Sedangkan minyak trafo yang digunakan adalah minyak parafin yang merupakan hasil dari minyak mineral berasal dari proses penyulingan dengan harga yang lebih murah dibandingkan dengan minyak murni diala B. Maka itu penulis melakukan pengujian terhadap kertas *parchment* dengan diimpregnasi minyak parafin sehingga dapat diketahui karakteristik sifat kelistrikan bahan isolator dan fenomena *partial discharge* yang ditimbulkan dan ketahanan kertas *parchment* yang mengalami stress elektrik dibawah tegangan tinggi bolak-balik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pentingnya transformator daya dalam distribusi tenaga listrik sehingga diperlukan perhatian khusus terhadap isolasi kertas yang banyak digunakan pada kumparan transformator agar tetap memiliki daya tahan mekanis dan elektris yang baik. Dengan melakukan penelitian *Breakdown Voltage* ( $V_{BD}$ ) pada kertas *parchment* sebagai isolator dalam transformator, diharapkan dapat diketahui kekuatan isolasi dari kertas *parchment* jika sebagai bahan alternatif isolasi pada kumparan atau lilitan transformator.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan nilai *Partial Discharge Inception Voltage* (PDIV) pada material isolasi kertas *parchment* yang diimpregnasi minyak parafin dan diala B

2. Mendapatkan nilai *Breakdown Voltage* ( $V_{BD}$ ) pada material isolasi Kertas *parchment* yang diberi perlakuan minyak parafin dan diala B
3. Mempelajari kekuatan isolasi dari kertas *parchment* apabila digunakan sebagai bahan alternatif dari isolasi kertas kraft.
4. Mempelajari pengaruh minyak parafin dan diala B terhadap kertas *parchment*

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Dalam tahap penelitian ini, mencakup beberapa lingkup pekerjaan sebagai berikut:

1. Kertas yang digunakan merupakan kertas *Parchment* dengan ukuran 5 cm x 5 cm dan ketebalan 70  $\mu\text{m}$ .
2. Perlakuan sampel dengan menggunakan minyak parafin dan minyak diala B
3. Kertas *Parchment* diberi perlakuan selama 24 jam dan dikeringkan selama 48 jam untuk kemudian dilakukan pengukuran tegangan peluahan awal dan tegangan tembus
4. Elektroda yang digunakan adalah elektroda jarum-piring dengan aplikasi tegangan bolak-balik.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I            PENDAHULUAN**

Pada bagian ini menjelaskan perlakuan minyak parafin dan minyak diala B terhadap kertas *parchment*, serta alasan mengapa studi ini perlu dilakukan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Studi literatur dilakukan sebagai tinjauan pustaka dengan memanfaatkan berbagai sumber bacaan seperti artikel jurnal, paper, skripsi, dan sumber bacaan lain. Studi literatur sangat penting dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya ataupun informasi lain terkait dengan isolasi kertas yang diimpregnasi minyak.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini dijelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan, dimulai dari pembuatan sampel uji dan proses perlakuan, rangkaian pengujian dan langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengujian perlakuan minyak parafin dan minyak Diala B terhadap kertas *parchment*. Hasil penelitian kertas *parchment* tanpa perlakuan dan kertas *parchment* dengan perlakuan minyak parafin dan Diala B.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai bagian akhir skripsi ini dibuat suatu kesimpulan terkait dengan hasil penelitian yang telah dilakukan berupa poin dan saran untuk penelitian kedepan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Hao, R. Liao, G. Chen, and C. Ma, "Influence of copper on the by-products of different oil-paper insulations," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 310, no. 1, pp. 1–6, 2011, doi: 10.1088/1742-6596/310/1/012007.
- [2] R. A. Primadani, D. Pembimbing, and F. T. Industri, "Prototipe Monitoring Overload Transformator," 2014.
- [3] T. Haryono and W. Danang, "Pengaruh Perendaman Berbagai Macam Jenis Kertas didalam Minyak Trafo Terhadap Karakteristik Tegangan Tembus Pada Suhu 30 derajat C, 40 derajat C, dan 50 derajat C.," *Univ. Gadjah Mada*, 2015.
- [4] *High Voltage Engineering*, vol. 15, no. 5. 1995.
- [5] M. Nurhidayat, D. Produk, F. I. Kreatif, U. Telkom, and T. Buahbatu, "Buatan untuk memotret," pp. 58–62, 2019.
- [6] D. A. Arifianto, Soemarwanto, and H. Purnomo, "Analisis Kegagalan Transformator Di PT Asahimas Chemical Banten Berdasarkan Hasil Uji DGA Dengan Metode Roger ' s Ratio," *Student J. Mhs. TEUB*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2013, [Online]. Available: <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/view/63>.
- [7] U. Indonesia et al, "Universitas Indonesia Monitoring Partial Discharge Pada Bushing Transformator Universitas Indonesia Monitoring Partial Discharge Pada Bushing Transformator," 2011.
- [8] Arifianto, "Analisa Karakteristik Termal pada Kabel Berisolasi dan Berselubung PVC Teagangan Pengenal 300/500 Volt," *Univ.Indones*, 2008.
- [9] and H. Z. J. Gao, L. Yang, Y. Wang, X. Liu, Y. Lv, "Condition diagnosis of transformer oil-paper insulation using dielectric



- response fingerprint characteristics,” *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul*, vol. 23, no. 2, pp. 1207–1218, 2016.
- [10] B. A. B. Ii, “Definisi Digester Buah Pisang Selain buahnya , bagian pada pisang lainnya seperti : bonggol , kulit , jantung , dan batang pisang jarang dimanfaatkan . Seiring dengan berjalannya waktu dan bertambahnya ilmu pengetahuan dan teknologi , maka banyak yang bis,” pp. 4–15, 2014.
- [11] L. J. Yang, W. Sun, S. Gao, and J. Hao, “Thermal aging test for transformer oil-paper insulation under over-load condition temperature,” *IET Gener. Transm. Distrib.*, vol. 12, no. 12, pp. 2846–2853, 2018, doi: 10.1049/iet-gtd.2017.1334.
- [12] H. Andhang Windarto, T. Haryono, “Karakteristik Isolasi Kertas Terhadap Tegangan Tinggi AC 50Hz,” *Jurnal Penelitian Teknik Elektro*, vol. 3, no. 2010. 2010, [Online]. Available: <http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/detail.php?dataId=11999>.
- [13] P. De Oliveira Fernandes, A. F. Balielo, H. M. Wilhelm, L. G. Feitosa, and G. C. Dos Santos, “Ageing performance of Brazilian paraffinic oil and naphthenic insulating oil,” *2017 IEEE Electr. Insul. Conf. EIC 2017*, no. June, pp. 360–363, 2017, doi: 10.1109/EIC.2017.8004692.
- [14] F. Sharif, E. Crushell, K. O’Driscoll, and B. Bourke, “Liquid paraffin: A reappraisal of its role in the treatment of constipation,” *Arch. Dis. Child.*, vol. 85, no. 2, pp. 121–124, 2001, doi: 10.1136/adc.85.2.121.
- [15] James G. Speight PhD, DSc, “Handbook of Industrial Hydrocarbon Processes,” 2011.
- [16] W. S. Z. John Kuffel, E. Kuffel, *High Voltage Engineering*. New Delhi: Company Limited, 1995.

- [17] IEEE Standards, "IEEE Guide for Partial Discharge Testing of Shielded Power Cable Systems in a Field Environment."
- [18] Supriono, "Buku Ajar Teknik Tegangan Tinggi," pp. 1–99, 2014.
- [19] E. S. Han and A. goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, "濟無 No Title No Title," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [20] A. Rangga, "Studi Pengaruh Sinar Ultraviolet Matahari Terhadap Kekuatan Mekanik Dan Elektrik Material Isolasi Silicone Rubber No Title," *Univ. Sriwij.*, 2008.
- [21] D. Feng, L. Yang, L. Zhou, R. Liao, and X. Chen, "Effect of oil – paper – pressboard mass ratio on furfural content in transformer oil," no. 1, pp. 1–9.
- [22] U. M. Rao, H. Pulluri, and N. G. Kumar, "Performance analysis of transformer oil/paper insulation with ester and mixed dielectric fluids," *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.*, vol. 25, no. 5, pp. 1853–1862, 2018, doi: 10.1109/TDEI.2018.007224.
- [23] S. Province, "Study on the Impact of Initial Moisture Contents on Insulation," pp. 1–4, 2016.
- [24] L. S. Nasrat, N. Kassem, and N. Shukry, "Aging Effect on Characteristics of Oil Impregnated Insulation Paper for Power Transformers," *Engineering*, vol. 05, no. 01, pp. 1–7, 2013, doi: 10.4236/eng.2013.51001.
- [25] wu Lu; Q. Liu, "Basic properties of testing oils.," *Basic Prop. Test. oils Diala S3 ZX - 1 DIALA S4 - ZX - 1*, 2016, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/figure/Basic-properties-of-testing-oils-Diala-S3-ZX-I-and-Diala-S4-ZX-I\\_tbl1\\_307948615](https://www.researchgate.net/figure/Basic-properties-of-testing-oils-Diala-S3-ZX-I-and-Diala-S4-ZX-I_tbl1_307948615).