

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK TEGANGAN PELUAHAN ISOLASI *LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)* YANG DIBERI
KEKASARAN PERMUKAAN**



**Dibuat untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar sarjana
Teknik Elektro pada Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :
AMANDA SEPTANIA GUNAWAN
NIM. 03041181520041**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
AGUSTUS 2019**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Judul

**KARAKTERISTIK TEGANGAN PELUAHAN ISOLASI *LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)* YANG DIBERI
KEKASARAN PERMUKAAN**

Oleh :

**AMANDA SEPTANIA GUNAWAN
NIM. 03041181520041**

**Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disahkan
Pada tanggal Juli 2019**

**Indralaya, 2019
Ketua Jurusan Teknik Elektro,**

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

LEMBAR PERESETUJUAN

SKRIPSI

Judul

**KARAKTERISTIK TEGANGAN PELUAHAN ISOLASI *LOW DENSITY*
POLYETHYLENE (LDPE) YANG DIBERI KEKASARAN PERMUKAAN**

Oleh :

AMANDA SEPTANIA GUNAWAN

NIM. 03041181520041

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

Indralaya, 29/02 2019

Dosen Pembimbing Utama,



Prof. Ir. Zainuddin Nawawi, Ph.D.

NIP. 195903031985031004

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Amanda Septania Gunawan
Nomor Induk Mahasiswa: 03041181520001
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Presentase Plagiarisme
(Turnitin) : 14%

Menyatakan bahwa,

Karya ilmiah berupa skripsi dengan judul “Karakteristik tegangan peluahan isolasi *low density polyethylene (LDPE)* yang diberikan kekasaran permukaan”, 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.

Indralaya, Juli 2019
Yang menyatakan,



Amanda Septania Gunawan

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 Utama: Zainuddin Nawawi

Tanggal : 29 / 07 / 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun haturkan kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik tegangan peluahan isolasi *low density polyethylene (LDPE)* yang diberikan kekasaran permukaan”.

Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan pendidikan pendidikan pada jenjang sarjana di Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini penyusun mengalami beberapa hambatan, tantangan dan juga kesulitan, akan tetapi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, hambatan-hambatan tersebut dapat diatasi.

Disadari bahwa skripsi ini 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 kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, do'a maupun dorongan semangat dan berbagi pengalaman yang telah diberikan untuk penyelesaian skripsi ini, saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk dan berguna untuk pengembangan ilmu dibidang teknik elektro, khususnya terkait dengan bidang material isolasi.

Indralaya, Juli 2019

Amanda Septania Gunawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

- ✓ Ayah dan Bunda tercinta Ir. Gunawan Iksan, Sukesi, adik-adik (Natasya Juliandini dan M. Farhan Gunawan), beserta seluruh keluarga besar yang senantiasa mendo'akan untuk suksesnya studi saya;
- ✓ Dosen Pembimbing Prof. Zainuddin Nawawi, Ph.D.;
- ✓ Rektor Unsri Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE dan Dekan Fakultas Teknik Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S, Ph.D.;
- ✓ Ketua Jurusan Teknik Elektro Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., dan Dosen Pembimbing Akademik Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M.;
- ✓ Laboran, Pranata, Senior dan semua sejawat di Laboratorium TTPL Fakultas Teknik Unsri: Lukmanul Hakim, S.T., Syarifah Fitriani, S.T., Rachmad Fauzan, S.T.;
- ✓ Keluarga Bapak Satria Syakir Hasyim, dan Mbak Tricia Anggraini yang memberikan fasilitas dan dukungan selama masa kuliah.;
- ✓ Seluruh sahabat TEFT “angkatan 2015”, terkhusus sejawat Ahmad Shofi, Amelia Regita Safitri, Ana Diana Rambang, Annisa Sakinah, Grittarini Adelia, Clara Cyntia Deby, S.T., Abdul Rojak, dan grup asisten laboratorium Dasar Elektronika dan Rangkaian Listrik Fakultas Teknik Unsri, dan
- ✓ Pihak-pihak yang telah membantu selama saya melaksanakan yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

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

Bumi Sriwijaya, Juli 2019.

Amanda Septania Gunawan

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Amanda Septania Gunawan
NIM : 03041181520041
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 tegangan peluahan isolasi *low density polyethylene (LDPE)* yang diberikan kekasaran permukaan”, 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 : Indralaya
Pada tanggal : Juli 2019
Yang menyatakan,



Amanda Septania Gunawan

ABSTRAK

KARAKTERISTIK TEGANGAN PELUAHAN ISOLASI *LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)* YANG DIBERI KEKASARAN PERMUKAAN


(Amanda Septania Gunawan, 03041181520041, 2019, xvii + 44 hal. + lampiran)

Studi untuk mendapatkan karakteristik tegangan peluahan dari material isolasi polimer jenis *low density polyethylene (LDPE)* yang diberi perlakuan berupa kekasaran pada satu sisi permukaan telah dilakukan. Pengujian dilakukan terhadap sampel berbentuk lembaran *LDPE* dengan ketebalan 45 μm yang disusun dua lapis (*double layer*) dengan tiga variasi susunan. Masing-masing sampel dibuat dalam ukuran 50 x 50 mm. Perlakuan kekasaran permukaan dilakukan untuk mendapatkan kondisi penuaan isolasi *LDPE* dengan menggunakan kertas pasir (*sand paper*) dengan variasi ukuran kekasaran masing-masing 60; 100; 220; 320; 400; dan 500 Grit. Pengujian kekuatan sampel dalam menahan stress tegangan dilakukan menggunakan sistem elektroda *CIGRE Method-II* dibawah tegangan tinggi bolak balik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa permukaan isolasi yang mengalami proses penuaan (*artificial*) dalam bentuk kekasaran permukaan mengalami penurunan kemampuannya dalam menahan stress tegangan. Hasil studi menunjukkan bahwa penurunan tegangan memiliki korelasi dengan tingkat kekasaran permukaan yang diberikan. Hal ini dimungkinkan karena kekasaran menyebabkan terbentuknya tonjolan yang runcing seperti ujung jarum (*needle tip*). Hal ini dapat mengakibatkan terbentuknya kerapatan medan yang menjadi pemicu terjadinya peluahan awal yang akan berakhir menjadi tembus sempurna (*complete breakdown*). Pada penelitian ini penurunan tegangan pada susunan sampel berlapis dengan variasi PKSL yaitu sebesar 1,467 kV atau sekitar 18,9% dibandingkan dengan sampel tanpa diberi perlakuan kekasaran pada permukaan.

Kata Kunci : Tegangan Peluahan, Kekasaran Permukaan Isolasi, *LDPE*

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Mhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Palembang, 29 Juli 2019
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama



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

ABSTRACT

CHARACTERISTIC INSULATION LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE) POTENTIAL DISCHARGE WITH SURFACE ROUGHNESS

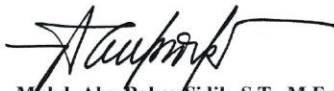
(Amanda Septania Gunawan, 03041181520041, 2019, xvii+44 pages+appendix)

The study to obtain discharge voltage characteristics of polymeric insulation materials of low density polyethylene (LDPE) which were treated as roughness on one side of the surface carried out. Tests carried out on samples in the form of LDPE sheets with a thickness of 45 μm were arranged in double layer with three variations of arrangement. Each sample is made in sizes of 50 x 50. mm. Surface roughness treatment was carried out to obtain LDPE isolation aging conditions using sand paper with variations in the roughness size of 60; 100; 220; 320; 400; and 500 Grit. Testing the strength of the sample to resist voltage stress carried out using the CIGRE Method-II electrode system under high voltage alternating current.

The test results show that the insulation surface which undergoes an artificial aging process in the form of surface roughness has decreased its ability to resist the voltage stress. The results of the study showed that the voltage drop correlates with the level of surface roughness given. The decrease is possible because roughness causes a pointed bulge like the tip of a needle (needle tip). This can result in the formation of field density which triggers the occurrence of initial discharge which will end up being a complete breakdown. In this study, the voltage reduction in layered sample arrangement with PKSL variation is equal to 1.467 kV or about 18.9% compared to the sample without being given roughness treatment on the surface.

Keywords: Discharge Voltage, Insulation Surface Roughness, LDPE

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Palembang, 29 Juli 2019
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama



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

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
NOMENKLATUR	xvi
DAFTAR ISTILAH.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Sistematika penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSAKA.....	6
2.1 Isolator	6
2.2 Isolator padat.....	6
2.3 Isolator polimer	7
2.4 <i>Polyethylene</i>	10
2.5 <i>Low density polyethylene (LDPE)</i>	12

2.6 Mekanisme kegagalan bahan isolasi padat	13
2.7 Kuat dielektrik.....	15
2.8 Peluahan	16
2.9 Kapasitansi	17
2.10 Riset-riset sebelumnya	18
BAB III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Umum.....	20
3.2 Pemilihan topik dan persiapan eksperimental	20
3.3 Bahan, peralatan, penyiapan sampel uji	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Sistem elektroda	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Pembangkit tegangan tinggi bolak-balik	25
3.3.3 Alat ukur dan peralatan bantu lainnya.....	26
3.3.4 Material isolasi sampel.....	27
3.4 Penyiapan sampel uji.....	27
3.4.1 Pemberian perlakuan kekasaran	27
3.4.2 Penyusunan sampel	28
3.5 Eksperimental <i>setup</i>	30
3.5.1 Rangkaian pengujian.....	30
3.5.2 Prinsip kerja rangkaian dan prosedur pengujian.....	30
3.5.3 Prosedur pengujian.....	31
3.5.4 Teknik Pengambilan Data	32
3.6 Diagram Alir	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Umum.....	35
4.2 Hasil	35
4.3 Pembahasan	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kimia <i>polyethylene</i> murni.....	11
Gambar 2.2 Representasi struktur rantai <i>LDPE</i>	12
Gambar 2.3 Konduktor plat sejajar	17
Gambar 3.1 Bentuk, susunan, dan dimensi sistem elektroda standar <i>CIGRE</i> <i>METHODE-II (CM-II)</i>	22
Gambar 3.2 Elektroda bola baja stenlis \varnothing 5,9 mm.....	23
Gambar 3.3 Elektroda piring (<i>disc electrode</i>) \varnothing 90 mm	23
Gambar 3.4 Elektroda atas <i>CM-II</i>	23
Gambar 3.5 Sistem elektroda <i>CM-II</i> dan rangka	24
Gambar 3.6 Kertas pasir (<i>sand paper</i>) dengan berbagai ukuran kekasaran	25
Gambar 3.7 Transformator pembangkit tegangan tinggi	25
Gambar 3.8 <i>HV probe Tettonix P6015A series</i>	26
Gambar 3.9 <i>Picoscope 4000 series</i>	26
Gambar 3.10 Lembaran <i>LDPE sheet</i> dalam ukuran 50 x 50 mm.....	27
Gambar 3.11 Ilustrasi sampel yang diberi perlakuan kekasaran	28
Gambar 3.12 Susunan <i>LDPE double layer</i> dengan model <i>PKSD</i>	28
Gambar 3.13 Susunan <i>LDPE double layer</i> dengan model <i>PKSL</i>	29
Gambar 3.14 Susunan <i>LDPE double layer</i> dengan model <i>PTKSL</i>	29
Gambar 3.15 Eksperimental setup pengukuran kekuatan peluahan isolasi <i>LDPE</i> yang diberi perlakuan kekasaran permukaan	30
Gambar 3.16 Diagram Alir	34
Gambar 4.1 Karakter tegangan peluahan susunan <i>LDPE double layer</i> model <i>PKSD</i>	36
Gambar 4.2 Karakter tegangan peluahan susunan <i>LDPE double layer</i> model <i>PKSL</i>	37
Gambar 4.3 Karakter tegangan peluahan susunan <i>LDPE double layer</i> model <i>PTKSL</i>	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis polimer sintesis	9
Tabel 2.2 Penelitian-penelitian yang terkait dengan studi yang akan dilakukan.....	18
Tabel 3.1 Tabel data hasil pengukuran	32

DAFTAR RUMUS

Rumus (2.1)	16
Rumus (2.2)	17
Rumus (2.3)	17

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Peralatan dan bahan sampel
- Lampiran 2 Data hasil pengukuran
- Lampiran 3 Nilai kapasitansi sampel
- Lampiran 4 Profil permukaan kertas pasir (*sand paper*)
- Lampiran 5 Gambar permukaan sampel yang diberi kekasaran
- Lampiran 6 Kalibrasi pembacaan nilai tegangan pada transformator dan
*pico*scope
- Lampiran 7 Tampilan bentuk gelombang dan nilai pada monitor *pico*scope
- Lampiran 8 Jadwal kegiatan penelitian
- Lampiran 9 Lembar hasil pengujian kemiripan (*similarity check*)
- Lampiran 10 Berita acara sidang sarjana

NOMENKLATUR

ρ	: Kepadatan udara relatif
b_B	: Tekanan udara pada saat pengujian
T_B	: Temperatur ruang pengujian
C	: Kapasitansi
Q	: Muatan
V	: Tegangan
ε_o	: Konstanta dielektrik ruang hampa
ε_r	: Konstanta dielektrik relatif
A	: Luas bidang material
d	: Tebal material

DAFTAR ISTILAH

- *Low Density Polythylene* : Polietilena Densitas Rendah
- *Multilayer* : Berlapis
- *Needle Tip* : Ujung Jarum
- *Flashover* : Loncatan Api
- *Sparkover* : Percikan Api
- *Polution Layer* : Lapisan Polusi
- *Salt Fog* : Kabut Garam
- *Linchtenberger Tree* : Kegagalan dielektrik yang berbentuk pohon yang bercabang
- *Discharge* : Peluahan
- *Partial Discharge* : Peluahan Sebagian
- *Insulation Breakdown* : Tembus Isolasi
- *Insulation Failure* : Kegagalan Isolasi
- *Discharge Phenomenon* : Fenomena Peluahan
- *Impurity* : Ketidakmurnian
- *Layer* : Lapisan
- *Spacer* : Sela
- *High Voltage Alternating Current (HVAC)* : Tegangan Tinggi Bolak-Balik
- *Discharge Voltage* : Tegangan Peluahan
- *Mesh* : Jumlah lubang pada luasan 1 inch persegi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kelistrikan di era modern sekarang ini mengedepankan keandalan dalam pelayanan sudah menjadi hal yang paling diutamakan. Keandalan sistem kelistrikan dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah sistem isolasi secara umum berperan sebagai bagian dari sistem perlindungan (*safety system*) bagi makhluk hidup dan atau peralatan listrik itu sendiri. Agar supaya isolasi berfungsi secara optimal, umumnya digunakan bahan yang memiliki sifat dapat menahan arus listrik dengan baik, tahan terhadap kondisi lingkungan seperti perubahan temperatur dan kelembaban yang berubah-ubah secara ekstrem, dan sifat tahanan (resistivitas) tidak mudah berubah berjalan dengan waktu penggunaannya.

Teknologi dan material isolasi terus dikembangkan sebagai upaya untuk mendapatkan material isolasi dengan tingkat keandalan yang optimal serta biaya yang lebih ekonomis. Salah satu isolasi berbahan polimer yang banyak digunakan dan terus dikembangkan adalah *Low Density Polyethylene (LDPE)*. Keunggulan polimer jenis *LDPE* jika digunakan sebagai material isolasi antara lain adalah, proses pembuatan yang relatif mudah, dan sifatnya yang fleksibel untuk digunakan pada berbagai macam aplikasi. Selain itu, *LDPE* memiliki ketahanan terhadap uap air yang baik, tetapi kurang baik terhadap gas seperti oksigen[1]. Keunggulan lain dari *LDPE* adalah nilai konstanta dielektriknya yang kecil, sehingga sifat kelistrikannya lebih baik. Sifat tersebut akan semakin baik dengan tingginya

jumlah hidrogen atau klorida dan fluorida yang terikat pada tulang punggung polietilen.

Namun demikian material *LDPE* secara umum juga memiliki kekurangan, diantaranya rentan terhadap pengaruh lingkungan diantaranya dapat terpengaruh oleh intensitas radiasi ultra violet, peningkatan temperatur, kelembaban, polusi udara tinggi, erosi karena terpaan elektron dan atau muatan listrik yang dapat menyebabkan degradasi[2]. Kelemahan-kelemahan seperti tersebut diatas antara lain dapat berakibat terbentuknya bagian permukaan dari isolasi polimer jenis ini menjadi kasar.

Beberapa hasil studi menunjukkan bahwa kekasaran bagian permukaan isolasi polimer dapat berpengaruh terhadap penurunan kekuatan isolasi dalam menahan tekanan (*stress*) akibat penerapan tegangan tinggi pada bahan isolator. Penurunan kekuatan tersebut dapat mengakibatkan kegagalan fungsi isolasi secara total yang berbahaya karena dapat merusak peralatan listrik maupun menimbulkan kegagalan operasi pada sistem ketenagalistrikan secara total.

1.2 Perumusan masalah

Material isolasi memegang peran yang sangat penting pada peralatan, dan sistem tenaga listrik. Kegagalan peran atau fungsi isolasi dapat terjadi akibat *stress* tegangan dan kondisi faktor lingkungan.

Kondisi lingkungan tertentu akan berpengaruh kepada sifat kimia dan fisik isolator, menyebabkan terjadinya proses “degradasi” pada material seperti timbulnya kekasaran pada permukaan isolasi yang berakibat kepada penurunan kekuatan isolasi dalam menahan *stress* tegangan, sehingga masa (usia) pakai isolator menjadi lebih pendek. Skripsi ini melaporkan hasil

penelitian mengenai pengujian kekuatan peluahan isolasi *LDPE* yang diberi perlakuan kekasaran pada bagian permukaannya. Pengujian dilakukan terhadap sampel dalam susunan tertentu, dimaksudkan untuk melihat fenomena peluahan yang terjadi. Penelitian ini penting dilakukan untuk mendapatkan karakter material isolasi *LDPE* yang mengalami proses penuaan karena kondisi lingkungannya. Dengan memahami fenomena yang terjadi pada kondisi buatan (*artificial*) yang dilakukan melalui penelitian ini, upaya untuk mengurangi kegagalan isolasi yang terjadi akibat masalah yang mendekati kondisi perlakuan ini diharapkan akan dapat dilakukan.

1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai kekuatan peluahan dari material isolasi *LDPE* yang dibuat dalam susunan dua lapisan (*double layer*).
2. Untuk mempelajari mekanisme terjadinya peluahan akibat perubahan permukaan isolasi *LDPE*.
3. Memperoleh gambaran mengenai karakteristik peluahan dari isolasi *LDPE* pada kondisi normal dan kondisi yang mengalami penuaan (*aging*).

1.4 Batasan masalah

Penelitian ini menggunakan material isolasi polimer jenis *LDPE* sebagai sampel yang diberi perlakuan kekasaran pada bagian permukaannya. Perlakuan kekasaran dilakukan menggunakan kertas pasir (*sand paper*) dengan ukuran kekasaran, sebagai berikut: 60; 100; 220; 320; 400; dan 500

Grit. Pengujian kekuatan peluahan dilakukan pada temperatur ruang dengan mengaplikasikan tegangan tinggi bolak-balik (*HVAC*) yang diterapkan pada sistem elektroda *CIGRE METHOD – II (CM-II)* yang ditempatkan pada bagian atas sampel uji.

1.5 Sistematika penulisan

Skripsi ini ditulis dalam 5 bagian utama, yang terdiri dari Pendahuluan, Studi literatur, Metodologi, Hasil dan diskusi, dan Kesimpulan dan saran, masing-masing bagian secara ringkas dijelaskan sebagai berikut:

(1) Pendahuluan

Pada bagian ini menjelaskan isolasi secara umum, jenis dan fungsinya. Secara khusus juga dijelaskan masalah material isolasi polimer khususnya *low density polyethelene (LDPE)*, keunggulan dan kekurangannya, serta alasan mengapa studi ini perlu dilakukan.

(2) Studi Literatur

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 polimer jenis *LDPE* ini.

(3) Metode penelitian

Pada bagian ini dijelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan, dimulai dari pemilihan jenis material yang dijadikan sampel uji dan proses perlakuan, sistem elektroda dan peralatan yang digunakan, serta jenis tegangan tinggi yang diaplikasikan. Instalasi percobaan atau eksperimental setup dan prosedurnya dijelaskan dengan gambar rangkaian dan langkah-langkah percobaan, serta tabel data hasil pengukuran yang akan dilakukan.

(4) Hasil dan diskusi

Hasil pengukuran nilai kekuatan peluahan dari setiap sampel yang diuji pada penelitian ini, diolah dengan metoda statistik dan perhitungan yang diperlukan, yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar grafik sesuai dengan kebutuhan dari setiap kelompok atau grup data.

Selanjutnya sebagaimana lazimnya dalam suatu penelitian, data yang telah diolah dan disajikan itu dianalisa berdasarkan teori, formula, hasil riset-riset sebelumnya yang bersifat empirik, dan aspek-aspek lain yang mungkin dapat memberikan pengaruh terhadap hasil ekperimental ataupun penelitian ini secara umum.

(5) Kesimpulan dan Saran

Sebagai bagian akhir skripsi ini dibuat suatu kesimpulan terkait dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Karena Sebagai catatan dari hal-hal yang penting dan dipandang perlu untuk dilakukan selanjutnya dijadikan sebagai saran dari skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. S. Steven, "Pengaruh Polutan Terhadap Tahanan permukaan Epoxy Resin," 2008.
- [2] M. Irfangi, "Pengaruh Polutan Garam Terhadap Tegangan Flashover pada Isolator Berbahan Keramik dan Polimer Menggunakan Metode Slow Rate Of Rise Time," 2016.
- [3] Y. H. Pesa, "Karakteristik Tegangan Tembus AC pada Material Isoalsi Padat Campuran Epoxy Resin dengan Cangkang Kelapa Sawit," *JOM FTEKNIK*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [4] D. Muhaimin, *Bahan-Bahan Listrik Untuk Politeknik*, 2nd ed. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 1999.
- [5] I. M. Y. Negara, *TEKNIK TEGANGAN TINGGI Prinsip dan Aplikasi Praktis*. Yogyakarta: GRAHA ILMU, 2013.
- [6] B. A. H. dan I. W. Arnata, *Teknologi polimer*. 2010.
- [7] P. Oktapiasnyah, "Pengaruh Paparan Plasma Terhadap Perubahan Sudut Kontak Pada Permukaan Material Isolasi Silicone Rubber," *Univ. Sriwij.*, 2015.
- [8] Z. M. ' AH, "PENGARUH VARIASI KOMPOSISI LOW DENSITY PEMBUATAN PLASTIK BIODEGRADABLE," 2015.
- [9] A. J. Peacock, *Handbook of Polyethylene: Structures, Properties and Applications*. 2000.
- [10] Taddjudin, "Mekanisme Kegagalan Isolasi Padat," *ELEKTRO INDONESIA*, 1998. [Online]. Available: <http://www.elektroindonesia.com/elektro/ener13a.html>. [Accessed: 15-Nov-2018].
- [11] Arismunandar, *Teknik Tegangan Tinggi. Cetakan ketujuh*, 7th ed. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 1994.

- [12] B. L. Tobing, *Dasar-dasar TEKNIK PENGUJIAN TEGANGAN TINGGI*, Edisi 2. Jakarta: Erlangga, 2012.
- [13] Fathurohman, “Flashover Pada Bahan Isolasi Resin Epoxy Dengan Bahan Pengisi Alumina, Pasir Silika dan Fiber Glass,” *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2007.
- [14] A. Rangga, “STUDI PENGARUH SINAR ULTRAVIOLET MATAHARI TERHADAP KEKUATAN MEKANIK DAN ELEKTRIK MATERIAL ISOLASI SILICONE RUBBER,” Universitas Sriwijaya, 2008.
- [15] M. Winoto, Mukhamad Arif. Syakur, Abdul. Facta, “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.”
- [16] D. A. Utama, “Pengaruh Polutan Partikel Semen Terhadap Tegangan Peluahan Isolasi Resin Epoksi,” 2012.
- [17] J. Heri, Yuningtyastuti, and A. Syakur, “Studi Arus Bocor Permukaan Bahan Isolasi Resin Epoksi Silane Dengan Variasi Pengisi Pasir Silika (Dengan Polutan Pantai),” *Transmisi*, vol. 14, no. 1, pp. 20–37, 2012.
- [18] Y. S. H, “Pengaruh Radiasi UV Buatan Terhadap Kerusakan Permukaan Bahan Isolasi Resin Epoksi Silane,” vol. 2, no. 4, 2013.