

SKRIPSI

PENGARUH PAPANAN PLASMA TERHADAP NILAI TAHANAN PERMUKAAN ISOLASI *LOW DENSITY* *POLYETHYLENE (LDPE)*



**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana
Teknik Elektro pada Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :
ANUGERAH RAMADHAN
03041181520100**

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

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Judul

**PENGARUH PAPARAN PLASMA TERHADAP NILAI
TAHANAN PERMUKAAN ISOLASI *LOW DENSITY*
POLYETHYLENE (LDPE)**

Oleh :

**ANUGERAH RAMADHAN
NIM : 03041181520100**

**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

**PENGARUH PAPAN PLASMA TERHADAP NILAI
TAHANAN PERMUKAAN ISOLASI *LOW DENSITY*
POLYETHYLENE (LDPE)**

Oleh :

ANUGERAH RAMADHAN

NIM. 03041181520100

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

Indralaya, 29 JULY 2019

Dosen Pembimbing Utama,



Ir. Dwirina Yuniarti, M.T.

NIP. 196106181989032003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anugerah Ramadhan
NIM : 03041181520100
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software *iThenticate/turnitin* : 14 %

Menyatakan bahwa,

Karya ilmiah dengan judul “Pengaruh Paparan Plasma Terhadap Nilai Tahanan Permukaan Isolasi *Low Density Polyethylene* (LDPE)” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya.

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

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

Indralaya, Juni 2019

Yang menyatakan

Meterai Rp 6000

Anugerah Ramadhan

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan



Pembimbing Utama

DWIRINA YUNIARTI

Tanggal

29 / 07 / 2019

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap Alhamdulillahirobbil ‘alamin segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Paparan Plasma Terhadap Nilai Tahanan Permukaan Isolasi *Low Density Polyethylene* (LDPE)“. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan insyaallah pengikutnya.

Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis pada jenjang sarjana Strata 1 (S1) di Universitas Sriwijaya. Penyusunan skripsi ini terdapat 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 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.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, do’a serta dorongan semangat dan berbagi pengalaman yang telah diberikan untuk penyelesaian skripsi ini, kami berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan berguna untuk pengembangan ilmu dibidang teknik elektro, khususnya terkait dengan bidang material isolasi.

Indralaya, Juni 2019

Anugerah Ramadhan

.HALAMAN PERSEMBAHAN

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

- ✓ Ayahanda tercinta (Alm) Afandi Riduan B.Sc. dan Ibunda tercinta Triyanti Kuslaine, Kak Rachmat Aryansyah, S.T., Kak Ilham S.P., dan adik Sabar Algiffari, beserta seluruh keluarga besar yang senantiasa mendo'akan untuk suksesnya studi saya;
- ✓ Dosen Pembimbing Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, M.T.;
- ✓ Bapak Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D, selaku kepala Lab TTTPL;
- ✓ 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 Bapak M. Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D.;
- ✓ 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 besar Teknik Elektro angkatan 2015 dan Teman-teman yang tergabung dalam penelitian Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi dan Pengukuran Listrik (TTTPL) 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.

Anugerah Ramadhan

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Anugerah Ramadhan.
NIM : 03041181520100
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PENGARUH PAPARAN PLASMA TERHADAP NILAI TAHANAN
PERMUKAAN ISOLASI *LOW DENSITY POLYETHYLENE* (LDPE)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya
Pada tanggal : Juni 2019
Yang menyatakan,

Meterai Rp 6000

Anugerah Ramadhan

ABSTRAK
PENGARUH PAPARAN PLASMA TERHADAP NILAI
TAHANAN PERMUKAAN ISOLASI *LOW DENSITY*
POLYETHYLENE (LDPE)

(Anugerah Ramadhan, 03041181520100, 2019, xviii+46 Hal +Lampiran)

Pengaruh paparan plasma terhadap perubahan nilai tahanan permukaan material isolasi berupa polimer *Low Density Polyethylene (LDPE)* telah distudi melalui pengujian yang mengacu kepada standar ASTM D257. Sampel berupa lembaran (*sheet*) dengan ketebalan 115 μm yang masing masing lembar dibuat dalam ukuran 7 \times 7 cm. Pada studi ini untuk mendapatkan semburan plasma (*plasma sprayer*) dilakukan dengan cara melalukan Oksigen (O_2) murni melalui celah *Dielectric Barrier Discharge (DBD)* yang diberi tegangan tinggi. Lembaran LDPE yang akan diberi perlakuan ditempatkan pada jarak 5mm dibawah *plasma sprayer*. Paparan plasma diberikan dalam waktu yang bervariasi mulai dari 30; 60; 90; 120 sampai 150 detik. Sebagai kontrol digunakan sampel LDPE yang tidak diberikan paparan. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa nilai tahanan permukaan sampel LDPE mengalami kenaikan mengikuti pertambahan waktu lama paparan yang diberikan. Perubahan yang terjadi berupa kenaikan nilai tahanan permukaan sampel yang naik secara ekstrim, terjadi pada sampel yang diberi paparan antara 30-60 detik, yang mencapai 265% atau 4 kali lipat dibandingkan dengan kondisi awal tanpa paparan.

Kata kunci : Tahanan permukaan, *Low density Polyethylene (LDPE)*, Plasma

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

Indralaya, 29 Juli 2019
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama



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

ABSTRACT
THE EFFECT PLASMA EXPOSURE ON SURFACE
RESISTANCE VALUE OF LOW DENSITY
POLYETHYLENE (LDPE)

(Anugerah Ramadhan, 03041181520100, 2019, xviii+46 pages+appendix)

The effect of plasma exposure on changes in the surface resistance value of insulating material in the form of polymers Low-Density Polyethylene (LDPE) has been studied through testing which refers to the ASTM D257 standard. The sample is a sheet with a thickness of 115 μm , each of which is made in a size of 7 \times 7 cm. In this study to obtain plasma bursts (plasma sprayer) carried out by passing pure oxygen (O_2) through a gap dielectric barrier discharge (DBD) which is given a high voltage. LDPE sheets that will be treated are placed at a distance of 5mm under the plasma sprayer. Plasma exposure is given in various times ranging from 30; 60; 90; 120 to 150 seconds. As a control, LDPE samples that were not given exposure were used. The results showed that the surface resistivity value of the LDPE sample had increased following the increase in the length of time the exposure was given. Changes that occur in the form of an increase in the value of sample surface resistances that arise in extreme occur in samples given between 30-60 seconds exposure, which reached 265% or 4 times compared to the initial conditions without exposure.

Keywords : Surface resistance, Low density Polyethylene (LDPE), Plasma

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

Indralaya, Juli 2019
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama



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

DAFTAR ISI

COVER SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
NOMENKLATUR.....	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Umum.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Material Isolasi	Error! Bookmark not defined.
2.3 Isolasi Polimer	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Low Density PolyEthylene</i> (LDPE)	8
2.5 Tahanan material isolasi	Error! Bookmark not defined.

2.5.1	Tahanan Permukaan material isolasi	Error! Bookmark not defined.
2.6	Peluaan listrik (<i>Electrical Discharge</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.7	Plasma.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1	Plasma Dingin.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.2	Plasma Termik	Error! Bookmark not defined.
2.7.3	Plasma Panas (<i>Thermal</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.7.4	Sumber Energi penghasil Plasma.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Umum	Error! Bookmark not defined.
3.2	Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3	Peralatan Pengujian nilai tahanan permukaan dan Sampel	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Peralatan Pengujian nilai Tahanan permukaan.....	21
3.3.2	Sampel Uji <i>Low Density Polyethylene</i> (LDPE).....	24
3.4	Pembangkitan Plasma.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Plasma <i>Sprayer</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5	Eksperimental Setup Sistem Elektroda.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Rangkaian Percobaan.....	28
3.7	Prosedur Pengujian.....	29
3.7.1	<i>Setting</i> tegangan <i>output Voltage</i> regulator	29
3.7.2	Prosedur Pelaksanaan Pengujian	30
3.7.3	Teknik pengambilan Data.	31
3.8	Mengamati Permukaan sampel	Error! Bookmark not defined.
3.9	Bagan alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Umum.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Data Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Hasil Pengujian nilai arus	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Hasil Pengujian Nilai tahanan permukaan	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1.	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.

5.2. Saran**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Polimerisasi polietilena dari monomer menjadi polimer	9
Gambar 2.2 Konfigurasi dan geometri elektroda berdasarkan ASTM D-257.....	12
Gambar 2.3 Detail dimensi Elektroda dan sela untuk pengujian yang digunakan.	12
Gambar 2.4 Diagram instalasi pengujian untuk Pengukuran tahanan permukaan..	14
Gambar 2.5 Plasma sebagai fase keempat	16
Gambar 3.1 <i>Uninterruptibel Power Supply</i> (UPS).....	21
Gambar 3.2 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	22
Gambar 3.3 <i>Voltage Regulator</i>	23
Gambar 3.4 Elektroda <i>Ring</i> dan <i>Guarded</i>	23
Gambar 3.5 <i>Femto/Picoammeter</i> B2981A.....	24
Gambar 3.6 Sampel Uji <i>Low Density Polyethylene</i> (LDPE).....	25
Gambar 3.7 Blok Diagram pembangkitan Tegangan Tinggi Plasma	26
Gambar 3.8 Plasma <i>sprayer</i>	26
Gambar 3.9 Rancang Bangun Sistem Elektroda	27
Gambar 3.10 Sistem Elektroda Pengukuran Nilai Tahanan Permukaan	28
Gambar 3.11 Rangkaian percobaan	29
Gambar 3.12 Rangkaian Mengamati Permukaan LDPE.....	32
Gambar 3.13 Bagan Alir Pengujian	34
Gambar 4.1 Persebaran Nilai Rata-rata Arus tiap variasi waktu paparan plasma	38
Gambar 4.2 Nilai Tahanan permukaan tiap variasi waktu paparan plasma	39
Gambar 4.3 Perbandingan Nilai Tahanan permukaan terhadap arus rata rata	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh polimer sintetis.....	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Plasma	18
Tabel 3.1 Data Hasil Penelitian	32
Tabel 4.1 Hasil arus kelima sampel tiap variasi paparan plasma.....	36
Tabel 4.2 Hasil tahanan permukaan tiap variasi paparan plasma	37

DAFTAR RUMUS

Persamaan 2.1	11
Persamaan 2.2.....	11
Persamaan 2.3.....	11
Persamaan 2.4.....	11
Persamaan 2.5.....	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peralatan

Lampiran 2 Gambar permukaan sampel LDPE tiap variasi paparan plasma

Lampiran 3 Data Hasil Pengukuran

Lampiran 4 Nilai Tahanan Permukaan sampel LDPE

Lampiran 5 *Schedule* Penelitian

NOMENKLATUR

- ρ_s : Nilai Tahanan Permukaan (ρ_s)
- g : Jarak antara elektroda *guarded* dan *ring* elektroda pada konfigurasi *circular electrode*
- P : Perimeter efektif dari konfigurasi ukuran elektroda yang digunakan
- K_c : Konstanta cell elektroda
- K_s : Konstanta *surface* elektroda
- K : Kelvin (Suhu dalam Candela)
- π : 3,14159265358979
- D_1 : Diameter dari *Guarded electrode*
- D_0 : Diameter celah antara *Guarded electrode* dan *Ring electrode*
- D_2 : Diameter dalam *Ring electrode*
- D_3 : Diameter luar *Ring electrode*

DAFTAR ISTILAH

- *Electrical stress* : Tekanan elektrik
- *Electrical discharge* : Peluahan elektrik
- *Dielectric barrier* : Pembatas dielektrik
- *Corona discharge* : Peluahan sebagian ditandai dengan munculnya cahaya ultraviolet
- *Arc discharge* : Fase peluahan setelah *glow discharge*
- *Glow discharge* : Peluahan cahaya, terdiri dari normal *glow* dan abnormal *glow*
- *Circular electrode* : Elektroda berbentuk bundar
- *Constanta cell* : Nilai konstanta yang didapatkan berdasarkan ukuran rancangan *circular electrode*
- *Low Density Polyethylene* : Polietilena densitas rendah

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik telah menjadi kebutuhan primer di dalam kehidupan manusia, hampir setiap kegiatan manusia sehari-hari memerlukan suplai energi listrik untuk menunjang kegiatan sehari-hari. Oleh karena itu kondisi sistem distribusi yang handal mutlak didalam pendistribusian energi listrik dari pembangkitan sampai ke konsumen[1]. Salah satu komponen yang berpengaruh kepada keandalan penyaluran energi listrik adalah sistem isolasi[2]. Sistem isolasi listrik berfungsi sebagai sekat yang memisahkan antar dua atau lebih konduktor agar arus tidak mengalir ke bagian yang tidak dikehendaki, Oleh karena itu komponen ini menjadi salah satu bagian yang penting dalam distribusi dan transfer energi listrik[1].

Terdapat berbagai macam jenis material isolasi yang digunakan antara lain keramik, kaca, minyak dan polimer. Polimer merupakan salah satu jenis material isolasi yang banyak digunakan, menggantikan material isolasi konvensional sebelumnya yaitu kaca dan keramik, hal ini disebabkan kelebihan material polimer dibandingkan material konvensional yaitu sifat elektrik dan mekanisnya.

Polimer telah menjadi bahan yang mampu digunakan berbagai bidang seperti di bidang industri, transfer energi listrik, Kesehatan, Otomotif dan peralatan rumah tangga[3]. Pada sistem transmisi transfer energi listrik Polimer mampu digunakan sebagai isolator, isolasi kabel dan kapasitor. Jenis polimer yang digunakan sebagai isolasi antara lain Polietilena dan Polipropilena. Polietilena dibagi kembali berdasarkan

densitasnya antara lain; *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan *High Density Polyethylene* (HDPE).

Penggunaan polimer sebagai material isolasi menjadi salah satu pilihan utama dikarenakan sifat dasar polimer seperti pergerakan energi yang rendah dipermukaan polimer, kelembaban yang rendah (*hydrophobic*), nilai tahanan yang tinggi, konstruksi yang lebih ringan membuat material polimer menjadi material isolasi yang banyak dipilih[3]. Namun isolasi polimer juga memiliki kekurangan antara lain ketahanan yang kurang baik terhadap perubahan cuaca yang akan mempengaruhi penurunan kemampuan unjuk kerja tahanan isolasi polimer seperti kekuatan mekanis dan kekuatan listrik[2]. Karena peran isolasi yang sangat penting maka karakteristik dari suatu material isolasi sangat perlu untuk dipelajari dan dipahami. Hal ini sangat terkait dengan kualitas, penggunaan dan pemeliharaan dari isolasi tersebut.

Nilai tahanan permukaan isolasi berpengaruh kepada karakteristik isolasi dalam menahan arus bocor dan *electrical stress* yang jika nilai tahanan permukaan mengalami penurunan akan berakibat pada kegagalan isolasi[4]. Penelitian ini mempelajari perubahan kekasaran permukaan isolasi dari jenis LDPE terhadap nilai tahanan permukaan.

Kekasaran permukaan isolasi dapat terjadi akibat perlakuan terhadap material pada saat perakitan (penginstalasian), ataupun disebabkan kondisi lingkungan seperti paparan sinar UV (Ultraviolet) secara terus menerus, polutan dan hantaman elektron pada celah/rongga isolasi yang ditempatkan pada bagian yang bertegangan[5]. Pada penelitian ini teknologi plasma digunakan sebagai *accelerator* atau percepatan didalam menghasilkan kekasaran. Teknologi plasma ini dipilih selain karena mampu menghasilkan kekasaran, teknologi plasma dapat terukur intensitasnya didalam mengkondisikan kekasaran sampel dalam fungsi waktu ataupun

didalam pembangkitannya sendiri. Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan teknologi plasma terhadap permukaan material isolasi[3][6][7][8][9][10].

Plasma merupakan fase keempat dari wujud setelah padat (*solid*), cair (*liquid*) dan gas (*gases*)[11]. Kata “plasma” sendiri pertama kali digunakan oleh Tonks dan Langmuir tahun 1929 yang menjelaskan bahwa plasma merupakan gas yang terionisasi oleh *electrical Discharge* didalam suatu tabung[12]. Terdapat beberapa jenis *Electrical discharge* seperti, *dielectric barrier discharge*, *streamer discharge*, *corona discharge*, *brush discharge*, *arc discharge* dan *glow discharge*[13].

1.2 Perumusan Masalah

Bahan polimer LDPE yang diberi paparan plasma akan mengalami perubahan struktur pada permukaannya. Percobaan dilakukan untuk mengetahui dampak paparan plasma terhadap perubahan permukaan yang dapat berupa kekasaran. Permukaan sampel akan diamati dengan menggunakan mikroskop digital.

Perubahan struktur permukaan (menjadi lebih halus atau sebaliknya) akan memberikan perubahan kepada nilai tahanan permukaan material isolasi tersebut. Untuk mengetahui pengaruh perubahan struktur permukaan terhadap nilai tahanan itu maka akan dilakukan pengukuran nilai tahanan permukaan menggunakan konfigurasi elektroda sesuai standar ASTM D257.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai tahanan permukaan LDPE sebagai fungsi tingkat kekasaran (waktu lama paparan).
2. Mendapatkan nilai optimum perubahan nilai tahanan isolasi LDPE yang diberi paparan plasma dengan fungsi lama waktu paparan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Lingkup kerja dalam penelitian ini adalah ;

1. Mendesain dan membuat konfigurasi *circular* elektroda pengukuran nilai tahanan permukaan.
2. Menyiapkan sampel percobaan.
3. Memberikan perlakuan plasma untuk mendapatkan perubahan struktur permukaan LDPE.
4. Pengukuran nilai tahanan permukaan LDPE sampel.

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

Berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

(2) Studi Literatur

Membahas tentang dasar teori dan penjelasan yang berhubungan dengan topik pokok bahasan penelitian.

(3) Metode Penelitian

Dalam bab ini berisi tentang penggunaan alat dan bahan, waktu dan tempat penelitian, persiapan alat, dan sampel pengujian.

(4) Hasil dan diskusi

Pada Bab ini dijelaskan secara umum tentang data hasil percobaan dan pengolahan data hasil percobaan serta menampilkan grafik, gambar dari hasil pengujian yang dilakukan.

(5) Kesimpulan dan saran

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan juga saran yang berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. F. Kurnia, “Investigasi Karakter *Partial Discharge* pada Material Isolasi Tegangan Tinggi Melalui Pengukuran Tegangan Awal *Partial Discharge*,” vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2015.
- [2] A. Syakur, M. E. D. Setiaji, and A. Aprianto, “Unjuk Kerja Isolator 20 kV Bahan Resin Epoksi Silane Silika Kondisi Basah dan Kering,” vol. 14, no. 2, pp. 68–72, 2012.
- [3] R. A. S. and M. K. M. Rajesh Sharma, “Modification of Surface Properties of Polymeric Materials,” vol. 56, 2002.
- [4] Z. Nawawi and T. Sirait, “Surface resistance effect on dielectric breakdown characteristic of ldpe film,” pp. 1073–1075, 2000.
- [5] R. S. Steven, F. Teknik, and D. T. Elektro, “Epoxy Resin,” 2008.
- [6] P. OKTAPIANSYAH, “Pengaruh Paparan Plasma Terhadap perubahan Sudut Kontak pada Permukaan Material Isolasi *Silicone Rubber*,” 2015.
- [7] D. G. and R. B. M. Pascual , R. Sanchis , L. Sánchez, “Journal of Adhesion Science and Surface Modification of Low Density Polyethylene (LDPE) Film Using Corona Discharge Plasma for Technological Applications,” no. January 2015, pp. 37–41, 2012.
- [8] M. A. Gilliam and Q. S. Yu, “Surface Characterization of Low-Temperature Cascade Arc Plasma – Treated Low-Density Polyethylene Using Contact Angle Measurements,” 2005.
- [9] K. T. Lee and J. M. G. and J. H. Hotchkiss, “Plasma Modifi cation of Polyolefi n Surfaces and Science,” no. October 2008, pp. 139–150, 2009.

- [10] S.-I. Takashi Ogita , Ardalion N. Ponomarev and N. & T. Kagiyat, “Journal of Macromolecular Science : Part A - Chemistry : Pure and Applied Chemistry Surface Structure of Low- Density Polyethylene Film Exposed to Air Plasma,” no. February 2015, pp. 37–41, 1985.
- [11] A. Van Deynse, R. Morent, and N. De Geyter, “Surface modification of polymers using atmospheric pressure cold plasma technology,” pp. 506–516, 2013.
- [12] J. D. Callen, “Fundamentals of Plasma Physics,” *University of Wisconsin, Madison*, 2003.
- [13] LIPENG LIU, "Physics of Electrical Discharge Transitions in Air," *KTH Royal Institute of Technology School of Electrical Engineering Stockholm, Sweden*, 2017.
- [14] J. Heri and A. Syakur, “Studi Arus Bocor Permukaan Bahan Isolasi Resin Epoksi Silane Dengan Variasi Pengisi Pasir Silika (Dengan Polutan Pantai),” vol. 14, no. 1, pp. 20–37, 2012.
- [15] Salahudin, “Bahan Listrik,” Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh Jurusan Teknik Elektro, Aceh Utara, 2014.
- [16] B. A. H. dan I. W. Arnata, “Teknologi polimer,” pp. 1–46, 2015.
- [17] A. E. N, “Polimer.” *Universitas Muhammadiyah Jember, Jember*, 2011.
- [18] A. Rahmawati, “Comparison Of Utilization Polypropilene (PP) And High Density Polyethylene (HDPE) On Laston _ WC Mixture,” vol. 15, pp. 11–19.
- [19] A. American *et al.*, “Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials 1,” no. C, pp. 1–18, 2012.
- [20] M. Nur, Fisika Plasma dan Aplikasinya. *Universitas Diponegoro, Semarang*, 2011.

- [21] V. Nehra, "Atmospheric Non-Thermal Plasma Sources," no. 2, pp. 53–68.
- [22] H. R. Meter, "B2980A Series Femto / Picoammeter and Electrometer / High Resistance Meter."
- [23] I. Manual, "Model 6105 Resistivity Instruction Manual Adapter," no. October, 1972.