

SKRIPSI

SUDUT KONTAK DAN KUAT TEMBUS DIELEKTRIK SILICONE RUBBER YANG DIBERI BAHAN PENGISI TITANIUM (TIO2)



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

Oleh :

**MUHAMMAD FARIZA IBRAHIM
NIM 03041281621063**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

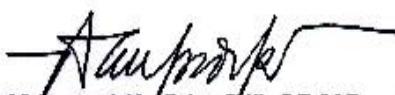
**SUDUT KONTAK DAN KUAT TEMBUS DIELEKTRIK SILICONE RUBBER YANG
DIBERI BAHAN PENGISI TITANIUM (TIO2)**

Oleh :

Muhammad Fariza Ibrahim
NIM 03041281621063

Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disahkan

Indralaya, Agustus 2020
Ketua Jurusan Teknik Elektro,


Muhammad Abu Bakar Syidik, S.T.,M.Eng., Ph.D.
NIP.197108141999031005

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**SUDUT KONTAK DAN KUAT TEMBUS DIELEKTRIK SILICONE RUBBER YANG
DIBERI BAHAN PENGISI TITANIUM (TIO2)**

Oleh :

Muhammad Fariza Ibrahim
NIM 03041281621063

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

Indralaya, Agustus 2020
Dosen Pembimbing Utama,



Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng.
NIP.1987031200812202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Fariza Ibrahim
Nomor Induk Mahasiswa : 03041281621063
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Persentase Plagiarisme
(*Turnitin*) : 14 %

Menyatakan bahwa

Karya Ilmiah berupa skripsi dengan judul “Sudut kontak dan kekuatan tembus dielektrik Silicone Rubber diberi bahan pengisi titanium (TiO₂)”. merupakan karya saya sendiri dan benar keasliannya.

Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini terbukti 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, Agustus 2020

Yang Menyatakan,



Muhammad Fariza Ibrahim

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 : Rizda Firdi Kurnia, ST, MENG.

Tanggal

: 1 Agustus 2020.

KATA PENGANTAR

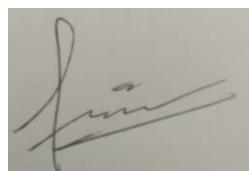
Puji syukur penyusun haturkan kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sudut kontak dan kekuatan tembus dielektrik Silicone Rubber diberi bahan pengisi titanium (TiO₂)”.

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.

Penyusun menyadari 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 penulis 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, kami berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk dan berguna untuk pengembangan ilmu dibidang teknik elektro, khususnya terkait dengan bidang material isolasi.

Indralaya, Agustus 2020



Muhammad Fariza Ibrahim

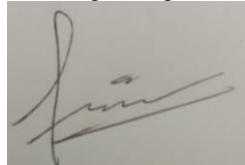
HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sedehana dalam bentuk skripsi ini saya dedikasikan dan persembahkan, sebagai penghargaan dan rasa hormat saya kepada:

- ✓ Papa dan Mama tercinta Riza Wahyudin dan Hamida S.H., serta Kedua Kakak kandung saya (Syarisda Fitriana dan Mesfira Harishanty) dan Adik kandung saya (Muhammad Fadhil Syafiqri), dan juga seluruh keluarga besar yang senantiasa mendoakan untuk kesuksesan pendidikan saya ;
- ✓ Dosen Pembimbing utama Ibu Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.ENG.;
- ✓ Dosen Pembimbing Prof. Ir H. Zainuddin Nawawi, Ph.D.;
- ✓ Rektor Unsri Prof. Dr. Ir. H Anis Saggaf, MSCE dan Dekan Fakultas Teknik Prof. Ir Subriyer Nasir, M.S, Ph.D.;
- ✓ Ketua Jurusan Teknik Elektro Muhamad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng, Ph.D. dan Dosen Pembimbing Akademik Nadia Thereza, S.T., M.T;
- ✓ Laboran Pranata,Senior dan semua Rekan Sejawat di Laboratorium *Safety and Energy* Universitas Sriwijaya : Dr. Syarifah Fitriani S.T., M.T. Lukmanul Hakim, S.T. , Kak Intan Dwi, Mba Intan Mustika, kak Ferlian, Kak Rafi, Gilang, Gustira, Gomgom, Fikri, Zen, Addien, Noval, Yadi, Firhan;
- ✓ Sahabat Sejak di Universitas Sriwijaya Waknang, Restu, Jenggot, Budak besak, Solbu, Bayu;
- ✓ Teman Teman Anggota EJ' 16
- ✓ Pihak-pihak yang telah membantu selama saya melaksanakan yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu

Saya Berdoa kepada Allah SWT agar Memberikan ganjaran pahala atas semua keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan

Palembang, Agustus 2020



Muhammad Fariza Ibrahim

ABSTRAK

SUDUT KONTAK DAN KUAT TEMBUS DIELEKTRIK SILICONE RUBBER YANG DIBERI BAHAN PENGISI TITANIUM (TiO_2)

(Muhammad Fariza Ibrahim, 03041281621063, 2020, xvii + 43 Hal + Lampiran)

Skripsi ini melaporkan hasil studi di laboratorium mengenai sudut kontak dan kekuatan tembus dielektrik *silicone rubber* diberi bahan pengisi titanium (TiO_2). Pemberian bahan pengisi titanium bertujuan meningkatkan kekuatan dari material isolasi jenis *silicone rubber* terhadap *stress* tegangan. Konsentrasi bahan pengisi titanium (TiO_2) yang ditambahkan kedalam *silicone rubber* adalah sebanyak 1%; 3%; dan 5% terhadap berat total sampel SiR + TiO_2 . Pengukuran sudut kontak dilakukan menggunakan microscope digital terhadap sudut yang terbentuk antara bidang datar dari permukaan sampel dengan garis busur dari tetesan air. Pengukuran PDIV dilakukan menggunakan tegangan tinggi ac yang diaplikasikan ke sistem elektroda dengan cara menaikkan tegangan secara perlahan sampai terjadinya peluahan awal antara ujung elektroda jarum dengan permukaan sampel. Kemudian tegangan dinaikkan secara perlahan sampai terjadinya tembus yang dicatat sebagai Vbd. Hasil eksperimental menunjukkan bahwa terjadi kenaikan besar sudut kontak, dimana sudut terbesar pada konsentrasi SiR+5% TiO_2 dengan kenaikan sebesar 6,067° dibandingkan dengan sampel pada konsentrasi SiR+1% TiO_2 dan SiR+3% TiO_2 . Untuk PDIV kenaikan tertinggi terjadi pada sampel dengan komposisi SiR+5% TiO_2 yaitu sebesar 28,141% atau sebesar 0,739kV dibandingkan dengan sampel pada konsentrasi SiR+1% TiO_2 dan SiR+3% TiO_2 . Untuk nilai Vbd pada konsentrasi SiR+5% TiO_2 kenaikan mencapai 33% atau sebesar 1,145kV lebih tinggi dibandingkan dengan SiR+1% TiO_2 dan SiR+3% TiO_2 . Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa sampel yang diberi bahan pengisi TiO_2 mengalami peningkatan kekuatan dalam menahan *stress* tegangan.

Kata Kunci : *Silicone Rubber, Titanium, Sudut Kontak, PDIV, Tembus tegangan*

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Indralaya, Agustus 2020
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama,


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



Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng.
NIP. 198705312008122002

ABSTRACT

CONTACT ANGLE AND POWER OF THE DIELECTION OF SILICONE RUBBER WITH TITANIUM FILLING INGREDIENT (TiO_2)

(Muhammad Fariza Ibrahim, 03041281621063, 2020, xvii + 43 Pages + Appendices)

This thesis reports the results of a laboratory study regarding the contact angle and the penetrating strength of the silicone rubber dielectric fed with titanium (TiO_2). The application of titanium filler aims to increase the strength of the silicone rubber type insulating material against stress stress. The concentration of titanium filler (TiO_2) added to silicone rubber was 1%, 3%; and 5% of the total sample weight SiR + TiO_2 . Measurement of the contact angle is carried out using a digital microscope to the angle formed between the flat plane of the sample surface and the arc line of the water droplets. PDIV measurement is carried out using high ac voltage which is applied to the electrode system by slowly increasing the voltage until the initial discharge occurs between the tip of the needle electrode and the sample surface. Then the voltage is increased slowly until a breakdown occurs which is recorded as Vbd. The experimental results show that there is an increase in the contact angle, where the largest angle is at the concentration of SiR + 5% TiO_2 with an increase of 6.067 ° compared to the sample at the concentration of SiR + 1% TiO_2 and SiR + 3% TiO_2 . For PDIV, the highest increase occurred in samples with a composition of SiR + 5% TiO_2 , namely 28.141% or 0.739 kV compared to samples at a concentration of SiR + 1% TiO_2 and SiR + 3% TiO_2 . For the Vbd value at the concentration of SiR + 5% TiO_2 the increase reached 33% or 1.145kV higher than SiR + 1% TiO_2 and SiR + 3% TiO_2 . The results of this study indicate that the samples given the pengisi TiO_2 filler experienced an increase in strength to withstand stress stress.

Key words: Silicone Rubber, Titanium, Contact Angle, PDIV, Breakdown Voltage.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Indralaya, Agustus 2020
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama,


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


Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng.
NIP. 198705312008122002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERSEMPAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
NOMENKLATUR.....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Hipotesis.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.	Umum.....	6
2.2.	Isolasi Polimer.....	6
2.3	Silicone Rubber.....	7
2.4.	Karakteristik Silicone Rubber.....	9
2.5.	Titanium Dioksida.....	10
2.6.	Sudut Kontak.....	10
2.7	Hubungan Perubahan Sudut Kontak dengan Kualitas Isolator.....	12
2.8.	Kuat Dielektrik.....	14
2.9.	Penelitian Sebelumnya.....	15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Umum.....	17
3.2	Metode Penelitian.....	17
3.3	Bagan Alur Pengujian.....	18
3.4	Peralatan dan Bahan.....	19
3.4.1	Peralatan.....	19
3.4.2	Bahan Material Sampel.....	24
3.4.2.1	Proses Pencampuran.....	25
3.4.2.2	Proses Pencetakan.....	26
3.4.2.3	Pemilihan Sampel.....	27
3.4.2.4	Sistem Elektroda Pengujian.....	27

3.5	Rangkaian Pengujian.....	28
3.5.1	Rangkaian Pengujian Sudut Kontak.....	28
3.5.2	Rangkaian Pengujian Kekuatan Tembus Isolasi.....	29
3.6	Prosedur Pengujian.....	30
3.6.1	Prosedur Pengujian Sudut Kontak.....	30
3.6.2	Prosedur Pengujian PDIV dan Breakdown Voltage.....	31
3.7	Teknik Pengambilan Data.....	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Umum.....	33
4.2	Hasil Pengujian.....	33
4.3	Diskusi.....	38

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan studi yang akan Dilakukan.....	15
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sudut Kontak.....	34
Tabel 4.2 Hasil Pengujian PDIV dan <i>Breakdown Voltage</i>	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Polimerisasi <i>Silicone Rubber</i>	8
Gambar 2.2 Sudut Kontak.....	11
Gambar 2.3 Klarifikasi Sudut Kontak.....	11
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Timbangan Digital.....	19
Gambar 3.3 Magnetic Stirrer.....	20
Gambar 3.4 Pompa kompresor dan bejana vakum.....	20
Gambar 3.5 Mikroskop digital.....	21
Gambar 3.6 Aplikasi Motic Images Plus 2.0.....	21
Gambar 3.7 Transformator Tegangan Tinggi AC.....	22
Gambar 3.8 High Voltage Probe tipe Tetrox P6015A.....	22
Gambar 3.9 Picoscope.....	23
Gambar 3.10 Tahanan Tegangan Tinggi Pembatas Arus.....	23
Gambar 3.11 adalah Pearson current monitor.....	24
Gambar 3.12 <i>Silicone Rubber</i> jenis RTV 48 beserta dan Catalyst.....	24
Gambar 3.13 Titanium dioksida.....	25
Gambar 3.14 Proses Pencampuran cairan <i>Silicone Rubber</i> dan Titanium.....	25
Gambar 3.15 Proses Pencampuran cairan <i>Silicone Rubber</i> dengan Titanium dan Katalis.....	26
Gambar 3.16 Proses pencetakan SiR pada cetakan kaca.....	26
Gambar 3.17 Detail Teknik Rancangan Sistem Elektroda Dengan Mikrometer Sekrup Sebagai Pengatur Jarak Sela.....	27

Gambar 3.18 Sistem elektroda yang digunakan saat pengujian.....	28
Gambar 3.19 Proses Pengujian Sudut Kontak.....	28
Gambar 3.20 Proses Pengujian Kekuatan Tembus Isolasi.....	29
Gambar 3.21 Skema Pengujian Kekuatan Tembus Isolasi.....	29
Gambar 4.1 Korelasi antara Derajat dan %WT TiO_2	35
Gambar 4.2 Korelasi antara PDIV dan %WT TiO_2	36
Gambar 4.3 Korelasi antara VBD dan %WT TiO_2	36
Gambar 4.4 Korelasi antara PDIV dan VBD dan %WT TiO_2	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bahan dan pencetakan sampel

Lampiran 2 Hasil pengujian

Lampiran 3 Nilai Standar Deviasi dan Varian

Lampiran 4 Sudut Kontak material isolasi

Lampiran 5 struktur permukaan sampel setelah pengujian

Lampiran 6 Tampilan Hasil Pengukuran dalam Software Picoscope

NOMENKLATUR

A	: Luas permukaan elektroda (m^2)
V	: Tegangan
s	: Standar Deviasi
s^2	: Varian

DAFTAR ISTILAH

- *Partial Discharge Inception Voltage* : Tegangan awal peluahan sebagian
- *Breakdown Voltage* : Tegangan tembus
- *Dielectric Breakdown* : Tembus dielektrik
- *Electric Stress* : Tekanan Listrik
- *Silicone Rubber* : Karet Silikon
- *Filler* : Bahan pengisi
- *Flashover* : Loncatan api antar isolator
- *Tracking* : Penjejakan
- *Treeing* : Pemohonan
- *Void* : Rongga udara
- *Stainless Steel* : Baja anti karat
- *Hydrophobicity* : Kemampuan tahan air
- *Surface Aging* : Penuaan permukaan
- *Room Temperature Vulcanizing* : Vulkanisasi pada temperatur ruang
- *Disc Electrode* : Elektroda piring
- *Lower Electrode* : Elektroda Bawah
- *Frame* : Rangka
- *Software* : Perangkat Lunak

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang telah menjadi kebutuhan primer bagi manusia saat ini. Maka dari itu penyaluran energi listrik dari pembangkit ke konsumen harus memiliki keandalan yang tinggi. Salah satu komponen yang berpengaruh pada keandalan proses penyaluran energi listrik adalah komponen isolator. Isolator adalah suatu komponen listrik yang berfungsi untuk membatasi aliran arus listrik agar tidak mengalir ke area yang tidak dikehendaki [1].

Pada umumnya isolasi sistem transmisi dan distribusi terbuat dari bahan keramik, porselin dan gelas. Bahan isolasi tersebut memiliki kekurangan yaitu berat dan permukaannya bersifat hidrofilik dengan sudut kontaknya rendah, menyebabkan lebih mudah terjadinya “leakage current” (arus bocor) yang menjadi penyebab kegagalan isolasi [2]. Hal ini dapat mengakibatkan “surface tracking” (kegagalan isolator) semakin cepat.

Kekurangan isolasi diatas dapat diperbaiki dengan mengganti isolasinya dengan bahan polimer. Polimer memiliki keunggulan diantaranya sifat dielektrik baik, sifat thermal baik, ringan dan tingginya ketahanan korosi [3].

Isolasi berpolimer yang tepat digunakan dalam tegangan tinggi adalah *Silicone Rubber* (SiR). *Silicone Rubber* merupakan isolasi polimer termoplastik yang bersifat hidrofobik kuat, bahkan tidak terbentuk lapisan air saat lembab yang dapat menyebabkan arus bocor [4]

Salah satu cara untuk mengetahui sifat permukaan isolator hidrofobik atau hidrofilik, dilakukan dengan cara pengukuran sudut kontak. Sudut kontak adalah sudut air destilasi dari permukaan material uji setelah ditetesi [5]. Kualitas isolasi dipengaruhi oleh sifat hidrofilik isolasi.

Dengan pemberian bahan pengisi nano titanium (TiO_2) sebagai media untuk meningkatkan sifat mekanis dan elektris isolasi diharapkan dapat mengingkatkan kemampuan SiR dalam menahan stress tegangan. Oleh karena itu studi mengenai sudut kontak dan kekuatan tembus dielektrik *Silicone Rubber* diberi bahan pengisi titanium (TiO_2) perlu dilakukan.

1.2 Perumusan Masalah

Material isolasi memiliki peran yang sangat penting pada keandalan proses penyaluran energi listrik. Keandalan dari isolasi *Silicone Rubber* (SiR) dapat menurun karena pengaruh penuaan (aging) dan faktor lainnya seperti proses produksi yang tidak sempurna serta pengaruh dari cuaca dan iklim. Pada isolasi yang rusak akan terdapat tonjolan – tonjolan kecil berbentuk seperti ujung jarum (needle tip) yang dapat menyebabkan timbulnya susunan medan elektrik dengan kerapatan tinggi serta tidak homogen yang akan mempercepat terjadinya tegangan tembus material isolasi.

Pengujian sudut kontak dan tembus tegangan dimaksudkan untuk mendapatkan isolasi *Silicone Rubber* (SiR) yang memiliki kekuatan mekanis, hydrofobik dan elektris yang lebih baik, maka perlu dilakukan percobaan dalam menentukan komposisi bahan pengisi nano yang tepat. Sehingga dapat meningkatkan kekuatan tembus isolasi *Silicone Rubber* (SiR) berpengisi nano titanium.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan komposisi dari bahan pengisi nano yang tepat dalam meningkatkan kekuatan dielektrik bahan isolasi dan memperbaiki sudut kontaknya.
2. Untuk mempelajari perubahan sudut kontak dan kekuatan tembus material isolasi SiR + TiO_2 .

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini sampel yang digunakan berupa material campuran bahan isolasi jenis *Silicone Rubber* (SiR) RTV 48 dan Titanium Dioksida yang dicetak dalam bentuk lembaran berukuran 50 x 50 mm dengan variasi penambahan bahan pengisi sebesar (1%, 3%, 5%). Sampel akan diuji kekuatan tembus dielektrik dan sudut kontaknya.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, penulis memilih bahan pengisi nano titanium dioksida dengan tujuan bahwa penggunaan bahan pengisi nano titanium dioksida dapat meningkatkan sifat-sifat elektrik pada material isolasi *Silicone Rubber* (SiR) yang berupa peningkatan kekuatan tembus tegangan dan kenaikan sudut kontaknya.

1.6 Sistematika Penulisan

Proposal Tugas Akhir ini ditulis dalam 5 bagian utama, yang terdiri dari pendahuluan, studi literatur, metodologi, hasil dan diskusi, serta 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 Silicone Rubber, 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 Silicone Rubber ini.

(3) Metode penelitian

Pada bagian ini dijelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan, dimulai dari pembuatan untuk dijadikan sampel uji dan proses perlakuan, rangkaian pengujian dan langkah-langkah percobaan, serta tabel data hasil pengukuran yang akan dilakukan.

(4) Hasil dan diskusi

Hasil pengukuran nilai sudut kontak 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 data. Selanjutnya data yang telah diolah dan dianalisa berdasarkan teori dan aspek-aspek lain yang mungkin dapat memberikan pengaruh terhadap hasil ekperimental ataupun penelitian ini secara umum.

(5) Kesimpulan dan Saran

Sebagai bagian akhir Proposal ini dibuat suatu kesimpulan terkait dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zulkaidah W. O. , “Pengaruh polutan terhadap kinerja hidrofobik permukaan bahan isolator silikon rubber,” vol. 7, pp. 346–354, 2009.
- [2] Syakur A. and Berahim H. , “Hydrophobic Contact Angle and Surface Degradation of Epoxy Resin Compound with Silicon Rubber and Silica,” *Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 5, pp. 284–291, 2012.
- [3] Prasetyo M. T. , Berahim H. , and Haryono T. , “Pengujian Sudut Kontak pada Bahan Isolasi Resin Epoksi dengan Pengisi Pasir Pantai yang mengandung Banyak Kalsium,” *Media Elektr.*, vol. 5, no. 1, pp. 55–63, 2012.
- [4] Syakur A. , Diponegoro U. , and Sarjiya S. , “Pengaruh Penambahan Silikon Terhadap Sudut Kontak Hidropobik,” no.5, February 2012, 2016.
- [5] Imam Faizal R. , “Analisis Temperatur Kabel Terhadap Penekukan dan Besar Arus,” Univeristas Indonesia, 2009.
- [6] Fauzan R. , “Karakteristik Tegangan Tembus Pada Isolasi Silicone Rubber Yang Diberi Perlakuan Plasma,” Univesitas Sriwijaya, 2015.
- [7] Silaen D. , “Pengaruh Paparan Plasma Yang Menggunakan Oksigen Murni Terhadap Perubahan Sudut Kontak Pada Permukaan Material Isolasi Silicone Rubber,” Universitas Sriwijaya, 2019.

- [8] Steven R. S. , “Pengaruh Polutan Terhadap Tahanan Permukaan Epoxy Resin,” Universitas Indonesia, 2008
- [9] Syakur R. S. , Berahim H. , Tumiran T. , and Rochmadi R. , “Electrical Tracking Formation on Silane Epoxy Resin under Various Contaminants,” *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 11, no. 1, p. 17, 2013.
- [10] Oktapiansyah P. , “Pengaruh Paparan Plasma Terhadap Perubahan Sudut Kontak Pada Permukaan Material Isolasi Silicone Rubber,” Universitas Sriwijaya, 2015.
- [11] Kurnia R. F. , “Investigasi Karakter Partial Discharge Pada Material Isolasi Tegangan Tinggi Melalui Pengukuran Tegangan Awal Partial Discharge,” *J. Mikrotiga*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2015.
- [12] Amin M. , Akbar M. , and Amin S. , “Hydrophobicity of silicone rubber used for outdoor insulation (An overview),” *Rev. Adv. Mater. Sci.*, vol. 16, no. 1– 2, pp. 10–26, 2007.
- [13] Ganga S. , Viswanath G. R. , and Shivakumara Aradhya R. S. , “Improved performance of silicone rubber insulation with nano fillers,” *Proc. IEEE Int. Conf. Prop. Appl. Dielectr. Mater.*, pp. 0–3, 2012.
- [14] H. Deng, E. A. Cherney, and R. Hackam, “Electrical Insulation Dielectric Phenomena Conference,” *IEEE*, pp. 598, 1993.
- [15] K.O. Papailiou, and F. Schmuck, *Silicone Composite Insulator*. New York: Springer, 2013.
- [16] E. Kuffel, W. S. Zaengl, and J. Kuffel, *High Voltage Engineering*.

- London: Permagon Press, 2000.
- [17] A. Arismunandar, *Teknik Tegangan Tinggi Suplemen*. Galia Indonesia.
- [18] Fathurohman, “Flashover Pada Bahan Isolasi Resin Epoxy Dengan Bahan Pengisi Alumina, Pasir Silika dan Fiber Glass,” *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2007.
- [19] D. J. Bregman, “The Dielectric Constant Of A Composite Material,” *Physic Report*, pp. 379–380, 1978.