

## **SKRIPSI**

**PENGARUH JUMLAH RONGGA UDARA (VOID) TERHADAP  
KARAKTERISTIK PARTIAL DISCHARGE INCEPTION VOLTAGE  
(PDIV) PADA ISOLASI BERLAPIS SILICONE RUBBER**



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

**Oleh:**

**NOVIA KHOIRUL ANNISA  
03041181722004**

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

## LEMBAR PENGESAHAN

### SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH RONGGA UDARA (VOID) TERHADAP  
KARAKTERISTIK PARTIAL DISCHARGE INCEPTION VOLTAGE  
(PDIV) PADA ISOLASI BERLAPIS SILICONE RUBBER**

Oleh :

**NOVIA KHOIRUL ANNISA**

**NIM 03041181722004**

Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disahkan



## **LEMBAR PERSETUJUAN**

### **SKRIPSI**

**PENGARUH JUMLAH RONGGA UDARA (*VOID*) TERHADAP  
KARAKTERISTIK *PARTIAL DISCHARGE INCEPTION VOLTAGE*  
(PDIV) PADA ISOLASI BERLAPIS SILICONE RUBBER**

**Oleh :**  
**NOVIA KHOIRUL ANNISA**  
**NIM 03041181722004**

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

**Palembang, 25 September 2021**  
**Dosen Pembimbing Utama,**



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

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Novia Khoirul Annisa  
Nomor Induk Mahasiswa : 03041181722004  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Universitas : Sriwijaya  
Persentase Plagiarisme (*Turnitin*) : 19 %

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Jumlah Rongga Udara (*Void*) terhadap Karakteristik *Partial Discharge Inception Voltage (PDIV)* pada Isolasi Berlapis *Silicone Rubber*”, 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,



Novia Khoirul Annisa

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 Fitri Kurnia, S.T., M.Eng

Tanggal : 25 /September/2021

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang atas rahmat nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh jumlah rongga udara (*void*) terhadap karakteristik *partial discharge inception voltage (PDIV)* pada isolasi berlapis *silicone rubber*”.

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



Novia Khoirul Annisa

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

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

- ✓ Papa Fauzan dan Mama Diyenikawati, serta Adik saya Royan Firdaus, Fadhiba Rezki Utami, Febi Delvia Yolanda 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., IPU;
- ✓ Rektor Unsrif Prof. Dr. Ir. H Anis Saggaf, 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., IPU dan Dosen Pembimbing Akademik Bapak IR. H. Hairul Alwani HA, M.T;
- ✓ Laboran Pranata, senior dan semua rekan sejawat di Laboratorium *Safety and Energy* Universitas Sriwijaya : Mba Dr. Syarifah Fitria S.T., Pak Lukmanul Hakim, S.T., Kak Intan Dwi Putri, S.T., Kak Ferlian Seftianto, S.T., Abiyyu Hamman, Bayuarta Ramadhani, Cepy Oliver Anarki, Cintia Meidiani, Fahrizahran Khoirullah, Jihan Salsabila, Muhammad Rizki Bayu Prasetyo, Niken Megasanti Erfandi, dan Reynaldi Ricardo Gelael.
- ✓ Teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat : Febi Maulani, Diah Tri Wahyuni dan Dyah Aulia Pratiwi.
- ✓ Pihak-pihak yang telah membantu selama saya melaksanakan tugas akhir ini 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, 25 September 2021



Novia Khoirul Annisa

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Novia Khoirul Annisa  
NIM : 03041181722004  
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, “Pengaruh Jumlah Rongga Udara (*Void*) terhadap Sifat Partial Discharge pada Isolasi Berlapis *Silicone Rubber*” 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,



Novia Khoirul Annisa

## ABSTRAK

### PENGARUH JUMLAH RONGGA UDARA (*VOID*) TERHADAP KARAKTERISTIK *PARTIAL DISCHARGE INCEPTION VOLTAGE (PDIV)* PADA ISOLASI BERLAPIS *SILICONE RUBBER*

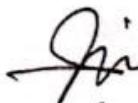
(Novia Khoirul Annisa, 03041181722004, 2021, xvii + 42 halaman + lampiran)

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari karakteristik tegangan awal peluahan sebagian dengan menggunakan sampel uji berupa *silicone rubber (SiR)* berbentuk lembaran segi empat berukuran 50 x 50 mm dengan ketebalan 0,35 mm yang dibuat dalam beberapa susunan dan diberi rongga udara dengan variasi 1, 2, dan 3 rongga udara. Hasil pengukuran menunjukkan terjadinya penurunan nilai tegangan awal peluahan sebagian pada sampel uji tanpa rongga yang memiliki nilai sebesar 2,547 kV dibandingkan dengan sampel uji yang memiliki 1 rongga, 2 rongga, dan 3 rongga dengan masing-masing nilai tegangan awal peluahan sebesar 5,085 kV, 5,348 kV dan 1,143 kV. Persentase penurunan tegangan awal peluahan sebagian pada sampel uji tanpa rongga dibandingkan sampel uji yang memiliki 1 rongga, 2 rongga, dan 3 rongga udara secara berurutan sebesar 5,3%, 32,3% dan 55,1%. Karakteristik jumlah sinyal *PD* (*n*) menunjukkan siklus positif dan siklus negatif relatif sama. Waktu untuk terjadinya *PD* semakin singkat pada sampel uji yang memiliki 1 rongga, 2 rongga dan 3 rongga pada masing-masing waktu 2,344 ms, 1,918 ms dan 1,544 ms sedangkan untuk sampel uji tanpa rongga terjadi pada 2,557 ms. Hal ini dimungkinkan dapat terjadi karena bertambahnya jumlah rongga udara pada sampel uji menyebabkan meningkatnya kuat medan listrik yang mengakibatkan peluahan sebagian lebih cepat terjadi.

Kata Kunci: *Silicone rubber*, rongga udara, *Partial Discharge Inception Voltage (PDIV)*

Palembang, 25 September 2021

Menyetujui,  
Pembimbing Utama



Muhammad Abu Bakar Sulik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU  
NIP. 19710814199031005 Rizda Fitri Kurnia, S.T., M. Eng.  
NIP. 198705312008122002

## ABSTRACT

### EFFECT OF QUANTITY VOID ON PARTIAL DISCHARGE INCEPTION VOLTAGE (PDIV) IN SILICONE RUBBER MULTILAYER INSULATION

(Novia, 03041181722004, 2021, xvii + 42 pages + Appendices)

This paper discuss about partial discharge inception voltage characteristics of silicone rubber (SiR) sample in the form of square sheet with a size of 50 x 50 mm and thickness 0,35 mm were made in several layers and artificial voids with variations of 1, 2 and 3 voids. The measurement results showed a decrease in partial discharge inception voltage value in the sample without void which has a value of 2.547 kV compared to the sample which has 1 void, 2 voids, and 3 voids with each partial discharge inception voltage value of 5.085 kV, 5.348 kV and 1,143 kV. The percentage decrease in partial discharge inception voltage in the test sample without voids compared to the test sample having 1 void, 2 voids, and 3 voids respectively was 5.3%, 32.3% and 55.1%. Characteristics of the number of PD signals (n) showed positive cycles and negative cycles are relatively the same. The time for the occurrence of PD is getting shorter in the sample which has 1 void, 2 voids, and 3 voids at 2.344 ms, 1.918 ms and 1.544 ms respectively, while for the test sample without void it occurred at 2.557 ms. This may occur because the increase in the number of voids in the sample causes an increase in the electric field strength which results in faster partial discharge.

Keyword: Silicone Rubber, void, Partial Discharge Inception Voltage (PDIV)

Palembang, 25 September 2021

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

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



## DAFTAR ISI

### COVER

<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMPAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>NOMENKLATUR.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR ISTILAH.....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Latar Belakang .....	1
1.2.    Perumusan Masalah .....	2
1.3.    Tujuan Penulisan.....	3
1.4.    Batasan Masalah .....	3
1.5.    Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1.    Isolasi .....	5
2.2.    Isolasi Polimer.....	6
2.3.    Silicone Rubber.....	7
2.4.    Mekanisme Kegagalan Isolasi Padat.....	9
2.5.    Kekuatan Dielektrik .....	11
2.6.    Peluhan Sebagian .....	14

2.7.	Riset-Riset Sebelumnya .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>	
3.1.	Pendahuluan .....	17
3.3.	Metode Penelitian .....	19
3.3.1.	Studi Literatur .....	19
3.3.2.	Eksperimen .....	19
3.4.	Bahan yang digunakan .....	20
3.4.1.	Bahan Sampel Uji.....	20
3.5.	Peralatan yang digunakan.....	21
3.5.1.	Pembangkit Tegangan Tinggi Bolak Balik	21
3.5.2.	High Voltage Probe tipe Tetrox P6015A	21
3.5.3.	Tahanan Tinggi	22
3.5.4.	<i>Picoscope tipe 4000 series</i>	23
3.5.5.	<i>Pearson Current Monitor model 411</i>	23
3.5.6.	Neraca Digital	24
3.5.7.	<i>Vacum Drying Oven</i>	24
3.6.	Pembuatan Sampel uji.....	25
3.6.1.	Bahan.....	25
3.6.2.	Proses Pembuatan Sampel Uji.....	25
3.6.3.	Pembuatan Rongga Udara ( <i>Void</i> ) .....	27
3.7.	Experimental Setup .....	29
3.7.1.	Sistem Elektroda.....	29
3.1.1.	Rangkaian Pengujian .....	29
3.1.1.	Prosedur Pengujian.....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>	
4.1.	Umum .....	33
4.2.1.	Data Hasil Pengukuran PDIV Sampel Uji .....	34
4.2.2.	Data Hasil Pengolahan data PDIV Sampel Uji .....	35

4.2.	Diskusi .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>41</b>
5.1.	Kesimpulan .....	41
5.2.	Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		
<b>LAMPIRAN .....</b>		

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Grafik Kegagalan Isolasi.....	9
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....	18
Gambar 3.2 <i>Silicone rubber</i> RTV M4503 beserta catalyst.....	20
Gambar 3.3 Transformator tegangan tinggi AC .....	21
Gambar 3.4 <i>High Voltage Probe</i> tipe Tetronix P6015A.....	21
Gambar 3.5 Tahanan Tinggi .....	212
Gambar 3.6 <i>Picoscope</i> tipe 4000 series .....	21
Gambar 3.7 <i>Pearson Current Monitor</i> model 411.....	23
Gambar 3.8 Neraca digital.....	24
Gambar 3.9 <i>Vacum Draying Oven</i> .....	24
Gambar 3.10 Cetakan material Isolasi <i>SiR</i> .....	26
Gambar 3.11 Proses Pembuatan Sampel Uji .....	27
Gambar 3.12 <i>Void</i> pada sampel uji <i>SiR</i> .....	27
Gambar 3.13 Rongga udara tunggal .....	28
Gambar 3.14 2 rongga udara .....	28
Gambar 3.15 3 rongga udara .....	28
Gambar 3.16 Rancang bangun sistem elektroda.....	29
Gambar 3.17 Rangkaian Pengujian <i>Partial discharge</i> .....	30
Gambar 4.1 Tabel hasil pengukuran PDIV pada setiap sampel uji.....	304
Gambar 4.2 <i>PD Pattern SiR</i> multilayer tebal total 1,05 mm tanpa rongga.	30

Gambar 4.3 <i>PD Pattern SiR</i> multilayer tebal total 1,05 mm 1 rongga .....	30
Gambar 4.4 <i>PD Pattern SiR</i> multilayer tebal total 1,05 mm 1 rongga .....	30
Gambar 4.5 <i>PD Pattern SiR</i> multilayer tebal total 1,05 mm 1 rongga .....	30
Gambar 4.6 Korelasi antara jumlah kejadian <i>PD</i> (n) untuk sampel <i>SiR</i> variasi tanpa rongga, 1 rongga, 2 rongga dan 3 rongga.....	307
Gambar 4.7 Waktu terjadinya <i>PD</i> sampel <i>SiR</i> variasi tanpa rongga, 1 rongga, 2 rongga dan 3 rongga .....	307
Gambar 4.8 Nilai arus untuk sampel <i>SiR</i> variasi tanpa rongga, 1 rongga, 2 rongga dan 3 rongga .....	308

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Beberapa contoh kekuatan dielektrik suatu bahan isolasi.....	13
Tabel 2.2 Data Penelitian yang pernah dilakukan berkaitan dengan topik riset yang akan dilakukan. ....	16
Tabel 3.1 Karakteristik <i>Silicone Rubber</i> .....	22

## **DAFTAR PERSAMAAN**

Persamaan 2.1 .....	8
Persamaan 2.2 .....	8
Persamaan 2.3 .....	8

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Bahan dan Pencetakan Sampel
- Lampiran 2 Data Hasil Pengukuran
- Lampiran 3 Nilai Standar Deviasi dan Varian
- Lampiran 4 Perhitungan Kapasitansi
- Lampiran 5 Perhitungan Persentase Penurunan
- Lampiran 6 Hasil Pengolahan Data
- Lampiran 7 Tampilan Grafik Hasil Pengukuran Menggunakan Aplikasi  
*Picoscope*
- Lampiran 8 Jadwal Penelitian
- Lampiran 9 Lembar Plagiarisme Turnitin
- Lampiran 10 Lembar Sidang Tugas Akhir

## **NOMENKLATUR**

- $s$  : Standar deviasi  
 $s^2$  : Varian  
 $C_d$  : Kapasitansi material isolasi  
 $d$  : Jarak celah udara  
 $\epsilon_r$  : Relatif permitivity udara (1,00054)  
 $\epsilon_0$  : Vakum permitivity ( $8,854 \times 10^{-12}$  F/m)  
 $A$  : Luas permukaan elektroda  
 $\epsilon_l$  : Konstanta Dielektrik Relatif material isolasi

## **DAFTAR ISTILAH**

<i>Partial Discharge</i>	:	Peluahan sebagian yang terjadi pada bahan isolasi
<i>Partial Discharge Inception Voltage</i>	:	Peluahan sebagian yang terjadi di awal
<i>Silicone rubber</i>	:	Karet silikon
<i>Dielectric strength</i>	:	Kekuatan dielektrik
<i>High Density Polyethylene</i>	:	Polietilena yang berdensitas tinggi
<i>Low Density Polyethylene</i>	:	Polietilena yang berdensitas rendah
<i>Room Temperature Vulcanizing (RTV)</i>	:	Vulkanisasi pada temperatur ruang
<i>High Temperature Vulcanizing (HTV)</i>	:	Vulkanisasi pada temperatur tinggi
<i>Filler</i>	:	Bahan Pengisi
<i>Aging</i>	:	Penuaan
<i>Defect</i>	:	Kecacatan
<i>flashover</i>	:	Loncatan
<i>Impurities</i>	:	Ketidakmurnian
<i>Protrusion</i>	:	Tonjolan
<i>Artificial void</i>	:	Rongga udara buatan pada sampel
<i>Interface</i>	:	Permukaan

- leakage current* : Arus bocor
- Electrical discharge* : Peluahan elektrik
- Corona discharge* : Peluahan sebagian ditandai dengan munculnya cahaya ultraviolet
- High Voltage Alternating Current* : Tegangan tinggi bolak-balik
- Bubble* : Gelembung udara pada sampel

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. T. Nazir, B. T. Phung, and M. Hoffman, “Performance of silicone rubber composites with SiO<sub>2</sub> micro/nano-filler under AC corona discharge,” *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.*, vol. 23, no. 5, pp. 2804–2815, 2016, doi: 10.1109/TDEI.2016.7736840.
- [2] R. Kurnia, “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.
- [3] L. S. Patras, F. Lisi, T. Elektro, U. Sam, R. Manado, and J. K. B. Manado, “Perancangan Pendekripsi Partial Discharge Pada Isolasi Padat,” vol. 8, no. 3, pp. 161–170, 2019.
- [4] M. F. Oktorandi, “Analisis kemampuan..., M. Fakhri Oktorandi, FT UI, 2012,” *Anal. Kemamp. Penghantaran List. Pada Mater. Isolasi Polim.*, 2012.
- [5] S. Bandri, “Analisis Kegagalan Isolasi Akibat Partial Discharge pada Kabel NA2XSEBY 20KV Berisolasi XLPE dan PVC,” *Momentum*, vol. 16, no. 2, pp. 56–64, 2014.
- [6] Martoni Devy, “Analisis Karakteristik Peluahan Sebagian Pada Model Void Berdasarkan Fungsi Waktu Dan Tegangan Dalam Polyvinyl Chloride (PVC),” *Dipenogoro Univ.*, pp. 1–11, 2008.
- [7] D. Adhikari, D. M. Hepburn, and B. G. Stewart, “Analysis and Comparison of PD Characteristics in Vented and Unvented Voids,” *Nord. Insul. Symp.*, pp. 444–447, 2011.
- [8] N. Yuniarti and A. N. Afandi, “Tinjauan sifat hidrofobik bahan isolasi silicone rubber,” *Tekno UM MALANG*, vol. 8, no. 1981, pp. 1–8, 2007.
- [9] P. Rusdi Ariawan, “Oleh :Putu Rusdi Ariawan,” UNIVERSITAS

UDAYANA, Jimbaran, Bali., 2009.

- [10] R. Kacaribu, “Pengaruh Pelapisan Dielektrik Minyak Pada Dielektrik Plastik Terhadap Tegangan Tembus,” 2011.
- [11] M. Q. Khairuzzaman, “peluahan sebagian,” vol. 4, no. 1, pp. 64–75, 2016.
- [12] E. S. M. El-Refaie, M. K. Abd Elrahman, and O. Zidane, “Internal discharge properties for different solid insulating materials,” *2016 18th Int. Middle-East Power Syst. Conf. MEPCON 2016 - Proc.*, no. December, pp. 962–967, 2017, doi: 10.1109/MEPCON.2016.7837013.
- [13] A. Syakur and U. Diponegoro, “Analisis Partial Discharge Pada Material Polimer Resin Epoksi,” no. January 2011, 2016.
- [14] E. Nasrullah and Y. Raharjo, “Analisis Peluahan Sebagian (Partial Discharge) Pada Transformator Step-Up Tegangan Rendah Dengan Proses Pengisolasian Yang Bervariasi,” *Anal. Peluahan Sebagian (Partial Discharge) Pada Transform. Step-Up Tegangan Rendah Dengan Proses Pengisolasian Yang Bervariasi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2009.
- [15] W. C. Ag, “ELASTOSIL ® SILICONE RUBBER.”
- [16] C. Kim, T. Kondo, and T. Mizutani, “Change in PD Pattern with Aging,” *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.*, vol. 11, no. 1, pp. 13–18, 2004.
- [17] N. A. Azrin, M. Q. Safie, M. H. Ahmad, M. A. M. Piah, M. A. B. Sidik, and Z. Nawawi, “Partial discharge characteristics of aged oil-impregnated paper under high humidity level,” *IEEE Student Conf. Res. Dev. Inspiring Technol. Humanit. SCOReD 2017 - Proc.*, vol. 2018-January, pp. 398–401, 2018.