

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PDIV DAN VBD MATERIAL
POLYCARBONATE DAN *POLYTETRAFLUROETHYLENE*
YANG DIBERI PERLAKUAN PASCA PEMULIHAN**



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

**Oleh:
YADI IRAWAN
NIM 03041381621095**

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

LEMBAR PENGESAHAN

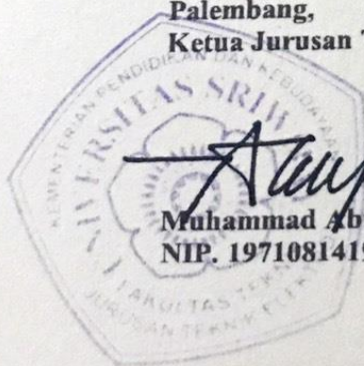
SKRIPSI

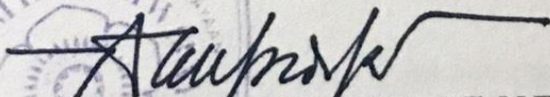
**KARAKTERISTIK PDIV DAN VBD MATERIAL
POLYCARBONATE DAN POLYTETRAFLUROETHYLENE YANG
DIBERI PERLAKUAN PASCA PEMULIHAN**

Oleh :
Yadi Irawan
NIM 03041381621095

Telah diperiksa kebenarannya, diterima dan disahkan

Palembang, Januari 2021
Ketua Jurusan Teknik Elektro,




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

LEMBAR PERSETUJUAN

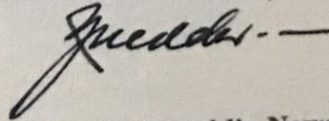
SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PDIV DAN VBD MATERIAL
POLYCARBONATE DAN POLYTETRAFLUROETHYLENE YANG
DIBERI PERLAKUAN PASCA PEMULIHAN**

Oleh :
Yadi Irawan
NIM 03041381621095

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

Palembang, 8 Januari 2021
Dosen Pembimbing Utama,



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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Yadi Irawan
Nomor Induk Mahasiswa : 03041381621095
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Persentase Plagiarisme
(Turnitin) : 15%

Menyatakan bahwa,
Karya Ilmiah berupa skripsi dengan judul “Karakteristik PDIV dan VBD material *Polycarbonate* dan *Polytetrafluoroethylene* yang diberi perlakuan pasca pemulihan” 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

Palembang, Januari 2021

Yang Menyatakan,



Yadi Irawan

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

: *Zaidah*

Pembimbing Utama

: *Prof. Zaidudin Hawani*

Tanggal

: *08 Januari, 2021*

KATA PENGANTAR

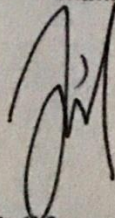
Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Kandungan Air Terhadap *Partial Discharge Inception Voltage* dan *Breakdown Voltage* pada sampel Polycarbonate dan Polytetrafluoroethylene yang diberi *Stress* Tegangan bolak-balik menggunakan elektroda Jarum-Piring”. Shalawat dan salam saya curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Skripsi ini ditulis dalam rangka menyelesaikan kewajiban akademik jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam proses pembuatan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan. Semoga bantuan yang telah diberikan dapat menjadi amal kebajikan dari Allah SWT.

Semoga dalam penulisan skripsi yang sederhana ini dapat menjadi salah satu referensi bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan.

Palembang, 9 Januari 2021

Penulis,



Yadi Irawan

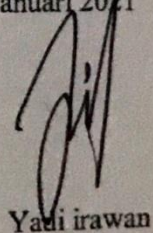
HALAMAN PERSEMBAHAN

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

- ✓ Papa Yuskarnain Joni S.E dan mama Aina Ali Alam A,md kemudian Kakak kandung saya Ayustina Permata Sari, dan Adik kandung saya Rangga Ferdiansyah dan M. Rizky Fahreza serta juga seluruh keluarga besar yang senantiasa mendoakan untuk kesuksesan pendidikan saya ;
- ✓ Dosen Pembimbing utama Prof. Ir H. Zainuddin Nawawi, Ph.D.;
- ✓ Dosen Pembimbing Ibu Rizda Fitri Kurnia, S.T., M.Eng.;
- ✓ 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 ibu Ir. Sri Agustina, 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, Addien, Gomgom, Fikri, Zen, Ejak, Noval, Gustira, Firhan dan adik-adik angkatan 2017;
- ✓ 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

Bumi Sriwijaya, Januari 2021



Yadi Irawan

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Yadi Irawan
NIM : 03041381621095
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 PDIV dan VBD material *Polycarbonate* dan *Polytetrafluoroethylene* yang diberi perlakuan pasca pemulihan" 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 : Januari 2021
Yang menyatakan,



Yadi Irawan

ABSTRAK

KARAKTERISTIK PDIV DAN VBD MATERIAL *POLYCARBONATE* DAN *POLYTETRAFLUROETHYLENE* YANG DIBERI PERLAKUAN PASCA PEMULIHAN

(Yadi Irawan, 03041381621095, 2021. xviii + 45 Hal + Lampiran)

skripsi ini mengamati hasil pengujian yang telah dilakukan di *Laboratorium Electrical Energy and Safety* Universitas Sriwijaya mengenai perbandingan nilai tegangan tembus pada material isolasi *Polytetrafluoroethylene* (PTFE) dan material isolasi termoplastik *Polycarbonate* (PC) yang diberi perlakuan berupa perendaman pada Air kondensat. Variasi waktu perendaman air kondensat yang dilakukan pada material isolasi PC dan PTFE adalah 1 hari, 2 hari, 4 hari dan 8 hari dengan volume air 150ml. Sampel dipotong dengan ukuran 5cm x 5cm yang mempunyai ketebalan 0,3 mm dengan sistem elektroda jarum-piring. Pengujian diawali dengan mengatur jarak sela sebesar 1 mm antara elektroda jarum dan bahan sampel kemudian dilanjutkan dengan memutar regulator tegangan pada transformator tegangan tinggi bolak-balik (HVAC) sebesar 100 volt/sec sampai terjadi *Partial Discharge Inception Volatge* yang kemudian dilanjutkan lagi dengan menaikkan tegangan hingga terjadinya *Breakdown Voltage*

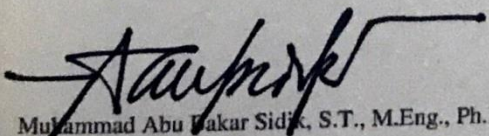
Dari hasil pengujian terlihat bahwa air kondensat dapat menurunkan performa ketahanan pada material dalam menahan *stress* tegangan yang dilakukan pada maetial isolasi. Hal ini karena pada perendaman pada air kondensat dapat menurunkan sifat resistivitas dan konduktivitas termal yang lebih buruk dibandingkan dengan PC dan PTFE dan tanpa perlakuan perendaman. Lamanya waktu perendaman dapat memperburuk material isolasi seperti pada PC+8 hari dan PTFE 8 hari, hal tersebut terjadi karena dengan jangka waktu yang lama dapat mamperburuk material tersebut.

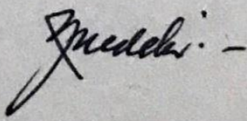
Kata Kunci : *Polycarbonate*, *Polytetrafluoroethylene*, Air Kondensat, *Partial Discharge inception Volatge*, *Breakdwon Voltage*

Palembang, Januari 2021

Mengetahui,
Ketua jurusan Teknik Elektro
Utama

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


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


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

ABSTRACT

KARAKTERISTIK PDIV DAN VBD MATERIAL *POLYCARBONATE* DAN *POLYTETRAFLUROETHYLENE* YANG DIBERI PERLAKUAN PASCA PEMULIHAN

(Yadi Irawan, 03041381621095, 2021, xviii + 45 Hal + Lampiran)

This thesis observes the results of tests that have been carried out at the Electrical Energy and Safety Laboratory of Sriwijaya University regarding the comparison of the value of the breakdown voltage in insulation materials. *Polytetrafluoroethylene* (PTFE) and thermoplastic Polycarbonate (PC) insulation material which is treated in the form of immersion in condensate water. The objective obtained by treating the condensate water on the material is to determine the aging and dielectric resistance when give voltage stress. The time variation condensate water immersion carried out on PC and PTFE insulation materials 1 day, 2 day, 3 day and 8 day hours with a water volume of 150ml. Samples were cut to a size of 5cm x 5cm which has a thickness of 0.3 mm with a needle-plate electrode system.

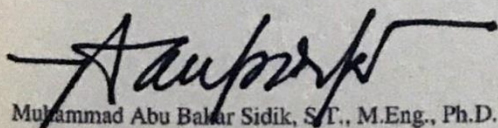
The results of the test show that by immersing the condensate water it can reduce the PDIV and VBD values in the insulation material, because the condensate water it can reduce the resistance performance of the material to withstand the voltage stress applied to the insulation material. This is because the immersion in condensate water can reduce the resistivity and thermal conductivity properties which are worse than PC and PTFE without immersion treatment. The long immersion time can worsen the insulating material such as PC + 8 day and PTFE 8 day, this happens because with a long period of time it can worsen the material.

Keywords : Polycarbonate, Polytetrafluoroethylene, Condensate Water, Partial Discharge Inception Voltage, Breakdwon Voltage

Palembang, Januari 2021

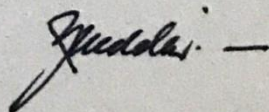
Mengetahui,
Ketua jurusan Teknik Elektro
Utama

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



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

NIP.197108141999031005



Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D

NIP.195903031985031004

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR RUMUS	xvi
NOMENKLAKTUR	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Isolasi	6
2.2 Isolasi Polimer	7

2.3 Polycarbonate (PC)	7
2.4 Polytetrafluoroethylene (PTFE).....	8
2.5 Air Kondensat	9
2.6 Partial Discharge.....	14
2.7 Breakdown Voltage	14
2.8 Kuat Dielektrik.....	14
2.9 Kapasitansi	14
2.10 Faktor Kegagalan Isolator	14
2.11 Riset Sebelumnya.....	14
BAB III	16
METODE PENELITIAN	16
3.1 Pendahuluan.....	21
3.2 Bagan Alir Penelitian	21
3.3 Material Sampel	22
3.4 Air Condensate.....	26
3.5 Peralatan.....	28
3.6 Cara Perlakuan Sampel	27
3.6.1 Material dan Variasi	27
3.6.2 Proses Perendaman.....	28
3.7 Rangkaian Pengujian	29
3.7.1 Sistem Elektroda Pengujian	29
3.7.2 Rangkaian Pengukuran Tegangan Peluahan awal Sebagian (PDIV) dan Tegangan tembus (V_{BD})	30
3.8 Prosedur Pengujian	31
3.8.1 Prosedur Pengujian <i>Partial Discharge Iception</i> dan <i>Breakdown Voltage</i>	32
3.9 Teknik Pengambilan Data	33
BAB IV	34

HASIL DAN DISKUSI	34
4.1 Umum	34
4.2 Hasil Pengujian	35
4.3 Diskusi	38
BAB V	40
PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Nilai Penyerapan pada beberapa bahan plastik	8
Tabel 4.1 Hasil Pengujian PDIV dan Breakdown Voltage pada jarak sela 1 mm pada sampel <i>Polycarbonate</i>	23
Tabel 4.2 Hasil Pengujian PDIV dan Breakdown Voltage pada jarak sela 1 mm pada sampel <i>Polytetrafluoroethylene</i>	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Refrigerasi Kompresi Uap	6
Gambar 2. 2 Evaporator AC.....	7
Gambar 2.3 Kegagalan Material Isolasi Padat	8
Gambar 3.1 <i>Polycarbonate</i>	10
Gambar 3.2 <i>Polytetrafluoroetilena (PTFE)</i>	11
Gambar 3.3 Proses Pengambilan Air Kondensat	12
Gambar 3.4 Pengukuran pH terhadap Air Kondensat	13
Gambar 3.5 Gelas ukur	13
Gambar 3.6 Transformator Tegangan Bolak-balik	14
Gambar 3.7 <i>Picoscope 400 series</i>	15
Gambar 3.8 <i>High Voltage</i> tipe Tektronix P6015A.....	15
Gambar 3.9 <i>Pearson Current monitor</i> tipe 411.....	16
Gambar 3.10 Pembatas Arus Tegangan	17
Gambar 3.11 Desain Gambar perlakuan Perendaman sampel.....	19
Gambar 3.12 Proses Perendaman sampel PTFE	19
Gambar 3.13 Proses Perendaman sampel PC.....	20
Gambar 3.14 Rancang bangun Sistem elektroda.....	20
Gambar 3.15 Sistem Elektroda yang digunakan pada Pengujian	21
Gambar 3.16 Rangkaian Pengujian PDIV dan VBD.....	21
Gambar 4.1 Karakteristik PDIV pada <i>Polycarbonate</i>	24
Gambar 4.2 Karakteristik VBD pada <i>Polycarbonate</i>	24
Gambar 4.3 karakteristik PDIV dan VBD pada <i>Polycarbonate</i>	26
Gambar 4.4 Karakteristik PDIV pada <i>Polytetrafluoroethylene</i>	27
Gambar 4.5 Karakteristik PDIV pada <i>Polytetrafluoroethylene</i>	27
Gambar 4.6 Karakteristik PDIV dan VBD pada <i>Polytetrafluoroethylene</i> ...	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data hasil pengujian
Lampiran 2	Tabel persentase penurunan pada setiap sampel
Lampiran 3	Nilai standar deviasi
Lampiran 4	Nilai Kapasitansi Sampel uji
Lampiran 5	Tampilan grafik hasil pengujian menggunakan aplikasi <i>picoscope</i>

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	8
Rumus 2.2	8
Rumus 2.3	9
Rumus 2.4	9

NOMENKLATUR

C	: Kapasitansi
C_d	: Kapasitansi Bahan Dielektrik
K	: Konstanta Dielektrik Bahan
Q	: Muatan Listrik
V	: Tegangan
ϵ_0	: Konstanta dielektrik ruang hampa ($8,85 \times 10^{12} \text{F/m}$)
A	: Luas bidang material
d	: Ketebalan material

DAFTAR ISTILAH

<i>Partial Discharge Inception Voltage</i>	:	Peluhan sebagian yang terjadi di awal
<i>Breakdown Voltage</i>	:	Tegangan tembus
<i>Voltage Stress</i>	:	Tekanan listik yang diberikan pada material isolasi
<i>PC</i>	:	<i>Polycarbonate</i>
<i>PTFE</i>	:	<i>Polytetrafluoroethylene</i>
<i>Aging</i>	:	Penuaan
<i>dry band endurance</i>	:	Daya tahan kelelahan
<i>Flashover</i>	:	Loncatan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia listrik, rendahnya frekuensi gangguan yang terjadi merupakan penanda dalam penyaluran energy listrik yang baik. Kebanyakan terjadinya gangguan pada saluran energi listrik disebabkan oleh kegagalan isolasi. Pada suatu benda bertegangan tinggi kegagalan isolasi terjadi pada isolasi yang dapat memicu isolasi pada kabel tidak beroperasi secara sempurna untuk dapat melepaskan medan yang bertegangan dan tidak bertegangan, hal tersebut dapat mengakibatkan hubung singkat yang memicu suatu sistem kelistrikan terhenti serta gagalnya penyaluran.

Berhentinya penyaluran daya berdampak kerugin yang tidak sedikit untuk penyalur layanan dalam dunia kelistrikan, oleh sebab itu, agar dapat mengembangkan keandalan serta mengurangi penyebab terjadinya gangguan yang dapat berlangsung, untuk melindungi suatu bagian dari penyaluran yang sangat penting maka dilakukan pengujian bahan baku yang akan dipakai. Material polimer adalah opsi yang dipilih dalam pengujian menjadi bahan isolasi dalam melindungi kabel terhadap tegangan seperti penggunaan bahan material *Polycarbonate* (PC) dan *Polytetrafluoroethylene* (PTFE) sebagai material isolasi yang dapat melindungi kabel dan peralatan tegangan tinggi yang tahan akan gesekan.

Polycarbonate (PC) merupakan material polimer yang sehari-hari dikenal sebagai salah satu material yang banyak digunakan untuk material isolasi, dalam dunia listrik polycarbonate biasa diaplikasikan pada pemutus

sirkuit, sakelar domestik, soket, konektor, kemasan baterai dan lain-lain . Polycarbonate adalah polimer yang tangguh, dan amorf dengan gugus karbonat (-O-(C=O)-O-)[1]

Polycarbonate adalah jenis plastik yang memiliki sifat bening seperti kaca, ketahanan yang tinggi terhadap benturan, tahan terhadap panas hingga suhu 150°C. Meskipun Polycarbonate tahan terhadap panas, pasca kontak yang terlalu lama dengan air pada suhu lebih dari 60°C maka sifat mekanisnya mulai menurun.

Selain *polycarbonate*, bahan isolasi polimer termoplastik lainnya, yaitu *Polytetrafluoroethylene* (PTFE). *Polytetrafluoroethylene* merupakan daftar dari nama dagang bahan plastik yang bermanfaat adalah *Poly Tetra Fluoro Ethylene* (PTFE). PTFE merupakan divisi kelas dari plastik yang disebut *fluoropolymers*. PTFE adalah bahan yang bagus jika komponen mesin terkena panas karna dapat melapisi bagian-bagian atau komponen tersebut, pakaian, dan gesekan, lalu berfungsi peralatan laboratorium yang harus tahan korosif bahan kimia, dan sebagai lapisan untuk peralatan masak dan peralatan lainnya[2]. *Polytetrafluoroethylene* dimanfaatkan untuk bahan isolator listrik, *seal*, *gasket*, *bushing* dan alat anti gesek pada industri kimia, listrik dan tekstil. *Polytetrafluoroethylene* digunakan sebagai bahan pemisah, misalnya untuk kotak penyekat (*stuffing box*).

Isolasi mengalami degradasi yang mengakibatkan menurunnya kemampuan ketahanan pada permukaan, salah satunya diakibatkan oleh kelembaban pada permukaan akibat terendam air. Sumber air biasanya banyak berasal dari hujan dan lain lain, salah satunya dari air kondensat.

Air Kondensat merupakan air dari mesin pendingin yang dirancang untuk mengkonversikan udara panas di suatu tempat melalui siklus

pendinginan sehingga menghasilkan udara dengan suhu dan kelembaban yang diinginkan. Air kondensat dapat digunakan sebagai perlakuan terhadap sampel karena pada air kondensat tidak memiliki kandungan mineral.

Oleh karena itu penulis ingin meneliti karakteristik material *Polycarbonate* dan *Polytetrafluoroethylene* jika terendam dalam Air Kondensat dan dilihat nilai tegangan peluahan awal sebagian (PDIV) serta nilai tegangan tembus (V_{BD}) dari jika diberi *stress* tegangan bolak-balik menggunakan jarum-piring.

1.2 Perumusan Masalah

Penggunaan *polycarbonate* (PC) dan *polytetrafluoroethylene* (PTFE) sebagai material isolasi sebagai penghambat terjadi arus bocor. Pada *polycarbonate* biasanya digunakan pada saklar, soket dan relai yang berfungsi sebagai pelindung yang memiliki kemampuan menahan stress tegangan dan memisahkan antara bagian yang bertegangan sehingga tidak terjadi arus bocor. Sedangkan pada *polytetrafluoroethylene* digunakan untuk pelapis kabel, power steering karena pada PTFE memiliki daya tahan yang tinggi yang memiliki fungsi kemampuan menahan memisahkan antara arus yang bertegangan dan stress tegangan sehingga tidak terjadi arus bocor. Kerusakan material PC dan PTFE bisa terjadi contohnya pada saat terendam air yang mengakibatkan terjadinya penurunan kemampuan material dalam menghambat stress tegangan. Pada penulisan ini, penulis memilih air kondensat sebagai bahan perlakuan terhadap material. Untuk mengetahui dampak yang dihasilkan maka penulis melakukan uji coba *Partial Discharge Inception Voltage* (PDIV) dan Tegangan tembus untuk memperoleh nilai *Breakdown voltage* dengan melakukan perlakuan dengan beberapa variasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya penulisan ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik material *Polycarbonate* dan *Polytetrafluoroethylene* jika terendam Air Kondensat.
2. Mengetahui nilai *Partial Discharge inception Voltage* (PDIV) dan *Breakdown Voltage* (VBD) pada material isolasi *Polycarbonate* dan *Polytetrafluoroethylene*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan material polimer *Polycarbonate* dan *Polytetrafluoroethylene* yang diberi perlakuan air yang tidak memiliki mineral (Air Kondensat) dengan berbagai lama waktu 1 hari, 2 hari, 4 hari dan 8 hari dan tanpa perlakuan sebagai pembanding. Perendaman dilakukan dengan volume air sebanyak 150ml pada sampel berukuran 5cm x 5cm dengan ketebalan 0,3 mm dalam setiap sampel. Pengujian dilaksanakan saat temperatur ruang dengan menerapkan tegangan tinggi bolak-balik (HVAC) dan frekuensi 50 Hz yang dilakukan pada system elektroda jarum-piring. Penghitungan nilai Tegangan awal peluahan sebagian (PDIV) dan Tegangan tembus (V_{BD}) dilakukan pada jarak sela 1 mm untuk mendapatkan nilai.

1.5 Sistematika Penulisan

Kaidah yang dipakai agar memperoleh data dan informasi dalam Penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

(1) Pendahuluan

Bagian ini menerangkan isolasi secara general, fungsi dan jenisnya. Selanjutnya menjelaskan dengan tertentu persoalan material isolasi polimer *Polycarbonate, Polytetrafluoroethylene*.

(2) Tinjauan Pustaka

Kaidah yang digunakan agar memperoleh data yang bersangkutan dengan besaran tegangan tembus material isolasi, dengan dilakukannya eksperimen di laboratorium sesuai dengan pembuatan sampel penelitian, rangkaian pengujian dan pengkondisian sampel dengan cara mengambil data.

(3) Metode penelitian

Pada Metode tersebut menjelaskan bagaimana penelitian dilaksanakan, diawali dengan pemotongan sampel lalu proses perlakuan pada sampel, kemudian rangkaian pengujian dan prosedur percobaan.

(4) Hasil dan diskusi

Tahap ini memaparkan hasil pengukuran nilai PDIV dan VBD pada masing masing sampel yang di uji yang diolah dengan metode statistic dan perhitungan yang dilakukan, kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar grafik sesuai data.

(5) Kesimpulan dan Saran

Bagian terakhir penelitian dibuat kesimpulan terkait menggunakan hasil penelitian yang telah dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Nurtanto and A. Hasanuddin, "Desain pelat beton berpori dengan polikarbonat," pp. 22–24, 2014.
- [2] Hendra Ayanta, Abdullah Ma'aruf, Khanif Khoirul F, Nurida Finahari, "Analisis Pengaruh Serat Limbah Teflon Terhadap Sifat Mekanik Komposit Fiber Sebagai Material Pengganti alas Cor Beton", Fakultas Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang, 2017.
- [3] Y. Habibillah Pesa dan Fri Murdiya, "Karakteristik Tegangan Tembus AC pada Material Isolasi Padat Campuran Epoxy Resin dengan Cangkang Kelapa Sawit," *Jom FTEKNIK*, vol. 4, 2017.
- [4] Lesmana, A. 2014. Analisis Pemanfaatan dan Nilai Ekonomi Air Buangan Pendingin Ruangan (Air Conditioner) di Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan. Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [5] S. Mnaathr, Habib dan Hayder Saher Naema Al-Hseenawy, "The Influences of Thermoplastic Polymers on the Electrical Efficiency if Used as Material Insulation in Cables," *IEEE*, 2014.
- [6] S. Safitri Dian, "Potensi & Aplikasi Polikarbonat pada Arsitektur," Indonesia University, 2008.
- [7] M. F. Basim, "Numerically Study of Ballistic Impact of Polycarbonate," *IEEE*, 2011.
- [8] A.A.shokbabu and P.Thomas. Dielectric and Thermas Properties

of PTFE 2019,

- [9] Omnexus, Polymer properties water absorption 24 hours
<https://omnexus.specialchem.com/polymer-properties/properties/water-absorption-24>
- [10] G. G. Gainer, "Electrical insulation Materials," pp. 116-117, 2016.
- [11] E. Kuffel, W. S. Zaengl, and J. Kuffel, "High Voltage Engineering," *High Volt. Eng. Fundam.*, p. 534, 2000.
- [12] Ruiliu Wang, Guangbiao Xu, Yuechao He. Structure and properties of polytetrafluoroethylene (PTFE) fibers. *e-Polymers* 2017, 17 (3) , 215-220.
- [13] B.X. Du and Jun Xiao. Discharge characteristic on modified Polycarbonate by adding flame reterdant. College of Electrical Engineering and Automation, Tianjin University, China. 2004.
- [14] Asmawi, I., Shofyan, M. 2011. Modifikasi Split Air Conditioning sebagai Unit Dehumidifier dengan Udara Suplai 50oC (DB) 20% RH. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- [15] Tadjuddin, "Partial Discharge dan Kegagalan Bahan Isolasi," 1998.
<https://www.elektroindonesia.com/elektro/ener13a.html> (accessed Oct. 10, 2019).
- [16] R. Fitri Kurnia, "Investigasi Karakter Partial Discharge pada Material Isolasi Tegangan Tinggi melalui Pengukuran Tegangan Awal Partial Discharge," *Mikrotiga*, vol. 2, 2015, [Online]. Available: file:///C:/Users/Noval Nandez/Documents/JURNAL

SKRIPSI/2404-5159-1-PB.pdf.

- [17] Gerard J. Puts, Philip Crouse, Bruno M. Ameduri. Polytetrafluoroethylene: Synthesis and Characterization of the Original Extreme Polymer. *Chemical Reviews* 2019, *119* (3) , 1763-1805.
- [18] Paramjit Singh, Rajesh Kumar. Influence of High-Energy Ion Irradiation on the Structural, Optical, and Chemical Properties of Polytetrafluoroethylene. *Advances in Polymer Technology* 2014, *33* (3) , n/a-n/a.
- [19] H. couderc, M. Frechette, S. savoie, E. David. Effect of High Field on Dielectric Relaxation Properties of Polycarbonate. 2012.
- [20] Aastha, Avneet Kaur, Amarveer Singh Dhillon, Ekambir Sidhu. Performance Analysis of Microstrip Patch Antenna employing Acrylic, Teflon and Polycarbonate as low dielectric constant substrate material.2016.
- [21] J.Beyer,P.H.F. Momhuis and J.J. Smit DeR. Conduction Current Measurements on Polycarbonate Subjected to Electrical and Thermal Stress. University of Technology the Netherlands. 2000

