PENGUJIAN KEKUATAN TEMBUS MATERIAL ISOLASI POLIMER MENGGUNAKAN BERBAGAI BENTUK ELEKTRODA DENGAN VARIASI TEMPERATUR

TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:
RAHMAT YUDIAN
NIM. 03121404035

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2017

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGUJIAN KEKUATAN TEMBUS MATERIAL ISOLASI POLIMER MENGGUNAKAN BERBAGAI BENTUK ELEKTRODA DENGAN VARIASI TEMPERATUR

TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh
RAHMAT YUDIAN
NIM. 03121404035

Palembang, 26 Januari 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama,	Pembimbing Kedua,
Prof. Ir. Zainuddin Nawawi, Ph.D	Rizda Fitri Kurnia, S.T, M.Eng
NIP. 195903031985031004	NIP. 198705312008122001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUJIAN KEKUATAN TEMBUS MATERIAL ISOLASI POLIMER MENGGUNAKAN BERBAGAI BENTUK ELEKTRODA DENGAN VARIASI TEMPERATUR

TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh
RAHMAT YUDIAN
NIM. 03121404035

Palembang, 26 Januari 2017
Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Ir. Sariman, MS
NIP. 195807071987031004

DEKLARASI

Saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul :
"Pengujian Kekuatan Tembus Material Isolasi Polimer Menggunakan Berbagai Bentuk Elektroda Dengan Variasi Temperatur" adalah hasil karya saya sendiri selain hal – hal yang saya kutip dari referensi. Tugas akhir ini tidak/belum pernah diajukan sebagai persyaratan akademik untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Institusi yang lain. Tugas akhir ini saya gunakan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Sriwijaya.

Tanda Tangan	:	
Nama	:	Rahmat Yudian
Nim	:	03121404035

"Saya menyatakan bahwa saya telah membaca tugas akhir ini dan menurut pendapat saya tugas akhir ini memenuhi persyaratan untuk diajukan dalam sidang sarjana guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro"

Tanda Tangan	:	
Nama Pembimbing	:	Prof. Ir. Zainuddin Nawawi, Ph.D
Tanggal	:	26 Januari 2017

"Saya menyatakan bahwa saya telah membaca tugas akhir ini dan menurut pendapat saya tugas akhir ini memenuhi persyaratan untuk diajukan dalam sidang sarjana guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro"

Tanda Tangan	:	_____
Nama Pembimbing	:	Rizda Fitri Kurnia, S.T, M.Eng
Tanggal	:	26 Januari 2017

Motto

“Hanya kepada Engkau-lah kami menyembah dan hanya kepada Engkau-lah kami mohon pertolongan”.

QS. Al-Fatihah: 5

“Kemenangan dicapai dengan tekad, tekad tercapai dengan pemikiran dan pikiran dibentuk dengan menjaga rahasia”.

-Ali Bin Abi Thalib-

ABSTRAK

PENGUJIAN KEKUATAN TEMBUS MATERIAL ISOLASI POLIMER MENGGUNAKAN BERBAGAI BENTUK ELEKTRODA DENGAN VARIASI TEMPERATUR

Yudian, Rahmat. 2016. *Pengujian Kekuatan Tembus Material Isolasi Polimer Menggunakan Berbagai Bentuk Elektroda Dengan Variasi Temperatur*. Palembang: Universitas Sriwijaya.

Isolasi adalah bagian yang paling penting dan tidak dapat dipisahkan pada peralatan tegangan tinggi yang memiliki fungsi untuk memisahkan dua atau lebih penghantar listrik yang bertegangan. Material polimer merupakan bahan isolasi yang banyak digunakan, karena isolasi polimer memiliki kekuatan dielektrik yang tinggi dan sifat isolasinya yang sangat baik, salah satunya adalah polimer jenis silicone rubber dan resin epoksi. Material silicone rubber dan resin epoksi merupakan salah satu isolasi yang memiliki pengaruh dalam berbagai rentang temperatur. Penelitian ini menguji kekuatan tembus dari isolasi polimer jenis silicone rubber dan resin epoksi yang dilakukan terhadap perubahan temperatur yaitu 60 ^oC, 70 ^oC, 80 ^oC, 90 ^oC. Pengujian tembus dilakukan dengan menerapkan tegangan tinggi ac yang dinaikkan secara perlahan menggunakan trafo pembangkit tegangan. Menggunakan elektroda Bola-Bola, Jarum-Jarum, dan Batang-Batang, hasil pengujian menunjukkan bahwa pada elektroda jarum lebih cepat terjadi tembus dan kekuatan tembusnya lebih kecil dibandingkan elektroda bola dan batang karena disetiap kenaikkan temperatur pada elektroda jarum – jarum dengan suhu 60 ^oC, 70 ^oC, 80 ^oC, 90 ^oC yaitu terjadi pada 11.74 kV, 10.65 kV, 9.14 kV, dan 8.06 kV untuk lembaran sampel silicone rubber, sedangkan untuk lembaran sampel resin epoksi nilai kekuatan tembus pada suhu 60 ^oC, 70 ^oC, 80 ^oC, 90 ^oC yaitu 7.42 kV, 7.25 kV, 6.92 kV, dan 6.38 kV. Hal ini disebabkan oleh bentuk elektroda, karena pada permukaan jarum lebih tajam, sehingga medan listrik terbentuk lebih rapat dan terjadinya tembus menjadi lebih awal.

Kata kunci: Kekuatan Tembus, Silicone Rubber, Resin Epoksi, Temperatur.

ABSTRACT

CALIBRATING POLYMER ISOLATION MATERIAL BREAKDOWN STRENGTH USING VARIOUS ELECTRODE WITH VARIOUS TEMPERATURE

Yudian, Rahmat. 2016. *Calibrating Polymer Isolation Material Breakdown Strength Using Various Electrode with Various Temperature*. Palembang: Universitas Sriwijaya.

Isolator is the most important aspect and cannot be separated from high-current electrical tools in which it function as the separator of two or more electric conductor with certain voltage. Polymer material is the most common isolator material due to having high dielectric strength and great isolation capacity; with the examples of material are silicone rubber and Resin Epoxy. Silicone rubber and resin epoxy material are isolators that affect operation in certain degree of temperature. This research tested breakdown strength from silicone rubber and resin epoxy polymer isolators done to the temperature change of 60 ^oC, 70 ^oC, 80 ^oC, and 90 ^oC. Breakdown testing was done by applying AC high voltage which increased slowly using voltage transformator done to Ball electrode, Pin electrode, and Rod electrode until the breakdown occurs. The results showed that in pin electrode, breakdown occurs faster and breakdown strength is weaker compared to ball and rod electrode due to every increase pin electrode of temperature of 60 ^oC, 70 ^oC, 80 ^oC, 90 ^oC which occurred on 11.74 kV, 10.65 kV, 9.14 kV, and 8.06 kV for the sample silicone rubber sheet, while for the sample resin epoxy sheet the breakdown strength in temperature of 60 ^oC, 70 ^oC, 80 ^oC, 90 ^oC which are 7.42 kV, 7.25 kV, 6.92 kV, and 6.38 kV. This is because of the electrode shape, in which pin electrode has narrower area, so the electric field formed in smaller size and breakdown occurred prematurely.

Keywords: breakdown strength, Silicone Rubber, Resin Epoxy, Temperature.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Pengujian Kekuatan Tembus Material Isolasi Polimer Menggunakan Berbagai Bentuk Elektroda Dengan Variasi Temperatur" tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

Dalam melaksanakan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik berupa tenaga, materi, dan juga pemikiran dari berbagai sumber. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua tercinta, Ayah (Samsudin) dan Ibu (Sulasteri) yang selalu memberikan nasihat, bimbingan, serta memberikan do'a dan motivasi selama ini. Dan tak lupa Saudara tercinta, kakak (Dito Gustianto), yang selalu memberikan nasihat dan do'a yang terbaik.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya
4. Bapak Ir. Subriyer Nasir, MS, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
5. Bapak Ir. Sariman, MS dan ibu Ir. Sri Agustina, MT selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Prof. Ir. Zainuddin Nawawi, Ph.D dan Ibu Rizda Fitri Kurnia, S.T, M.Eng, selaku Pembimbing skripsi atas bimbingan, arahan, dan nasihatnya.
7. Bapak Ir. Armin Sofijan, MT, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama penulis menyelesaikan studinya.
8. Segenap Dosen Pengajar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya Palembang, atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.

9. Seluruh karyawan di jurusan Teknik Elektro yang sudah membantu dalam urusan administrasi dan lainnya.
10. Teman-teman Elektro Angkatan 2012 rekan seperjuangan yang selalu bahu-membahu dalam menjalani perkuliahan ini yang selalu kompak dan menghibur.
11. Rekan satu Pembimbing skripsi, Jaya Kusuma, Imam Sirod A, Putra Ramadhan A, Salman Alparisi, Edi Anugrah, Ekky Apriansyah, M. Agung Satria, dan Dwi Meirita Sari, yang sudah sama-sama berjuang untuk mengerjakan skripsi ini.
12. Serta seluruh orang yang berpengaruh dalam hidupku yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangatlah diharapkan agar dapat kesalahan tersebut dapat diperbaiki kedepannya. Terakhir penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi kita semua.

Palembang, Januari 2017

Rahmat Yudian

DAFTAR ISI

Judul **Halaman**

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PERSETUJUAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

HALAMAN DEKLARASI iv

MOTTO vii

ABSTRAK viii

KATA PENGANTAR x

DAFTAR ISI xii

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR RUMUS xvii

DAFTAR TABEL xviii

DAFTAR LAMPIRAN xix

BAB I PENDAHULUAN I-1

1.1 Latar Belakang I-1

1.2 Perumusan Masalah I-2

1.3 Pembatasan Masalah I-2

1.4 Tujuan Penelitian I-3

1.5 Manfaat Penelitian I-3

1.6 Metode Peneletian I-3

1.7 Sistematika Penulisan I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA II-1

2.1 Isolasi II-1

2.1.1 Mekanisme Kegagalan Bahan Isolasi Padat II-1

2.2 Isolasi Polimer II-4

2.2.1 Pengelompokkan Polimer II-5

2.2.2 Karakteristik Listrik Polimer II-7

2.2.2.1 Kekuatan *breakdown* Dielektrik II-7

2.2.2.2 Tahanan Isolasi II-7
2.2.2.3 Sifat Termal Polimer II-8
2.3 Resin Epoksi II-8
2.4 *Silicone Rubber* II-9
2.5 Elektroda II-11
2.5.1 Elektroda Bola II-11
2.5.2 Perbedaan Tembus Pada Setiap Elektroda II-13
2.6 Temperatur II-13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1
3.1 Umum III-1
3.2 Pembuatan Alat Penelitian III-1
3.2.1 Bejana Pengujian Dan Pengkondisian III-1
3.2.2 Elektroda III-2
3.3 Sampel Uji *Silicone Rubber* III-4
3.3.1 Bahan dan Material III-4
3.3.2 Proses Pencampuran III-4
3.3.3 Proses Pencetakkan Sampel III-4
3.3.4 Pemilihan Sampel III-5
3.4 Sampel Uji Resin Epoksi III-5
3.4.1 Bahan dan Material III-5
3.4.2 Proses Pencampuran III-5
3.4.3 Proses Pencetakkan Sampel III-5
3.4.4 Pemilihan Sampel III-6
3.5 Proses Perlakuan Sampel III-6
3.6 *Eksperimental Setup* III-6
3.6.1 Peralatan Pengujian dan Pengukuran III-7
3.6.2 Rangkaian Pengujian III-7
3.6.3 Pengukuran Kekuatan Tembus III-7
3.7 Data Hasil Pengukuran III-9
3.8 Bagan Alir Penelitian III-10

BAB IV HASIL DAN DISKUSI IV-1
4.1 Umum.....IV-1
4.2 Hasil Pengujian IV-1
4.2.1 Hasil Pengujian Menggunakan Elektroda Bola-Bola.....IV-1
4.2.2 Hasil Pengujian Menggunakan Elektroda Jarum-Jarum.....IV-2
4.2.3 Hasil Pengujian Menggunakan Elektroda Batang-Batang IV-3
4.3 Analisa IV-6
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN V-1
5.1 Kesimpulan V-1
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kegagalan Termal	II-3
Gambar 2.2	Rumus Kimia PVC	II-5
Gambar 2.3	Struktur Molekul Dasar Resin Epoksi	II-8
Gambar 2.4	Struktur Rantai *Silicone Rubber*	II-10
Gambar 2.5	Distribusi Medan Listrik Dua Elektroda Bola Permukaan Rata	II-12
Gambar 2.6	Medan Listrik Dua Elektroda Bola Permukaan Tidak Rata	II-12
Gambar 3.1	Desain Bejana Pengujian	III-1
Gambar 3.2	Rangkaian Lampu yang Disusun Secara Paralel Pada Bejana Pengujian	III-2
Gambar 3.3	Bejana Pengujian	III-2
Gambar 3.4	Elektroda Bola	III-3
Gambar 3.5	Elektroda Jarum	III-3
Gambar 3.6	Elektroda Batang	III-3
Gambar 3.7	Rangkaian Pengujian Kekuatan Tembus	III-7
Gambar 3.8	Susunan Bola-Sampel-Bola Pengujian Tegangan Tembus	III-8
Gambar 3.9	Susunan Jarum-Sampel-Jarum Pengujian Tegangan Tembus	III-8
Gambar 3.10	Susunan Batang-Sampel-Batang Pengujian Tegangan Tembus	III-8
Gambar 3.11	Bagan Alir Penelitian	III-10
Gambar 4.1	Grafik Kekuatan Tembus Terhadap Temperatur Pada Sampel *Silicone Rubber* dan Resin Epoksi yang Diletakkan Diantara Elektroda Bola-Bola	IV-2
Gambar 4.2	Grafik Kekuatan Tembus Terhadap Temperatur Pada Sampel *Silicone Rubber* dan Resin Epoksi yang Diletakkan Diantara Elektroda Jarum-Jarum	IV-3
Gambar 4.3	Grafik Kekuatan Tembus Terhadap Temperatur Pada Sampel *Silicone Rubber* dan Resin Epoksi yang Diletakkan Diantara Elektroda Batang-Batang	IV-4

Gambar 4.4 Grafik Kekuatan Tembus Terhadap Temperatur Pada Sampel *Silicone Rubber* Dengan Berbagai Macam Bentuk Elektroda ... IV-4
Gambar 4.5 Grafik Kekuatan Tembus Terhadap Temperatur Pada Sampel Resin Epoksi Dengan Berbagai Macam Bentuk Elektroda IV-5
Gambar 4.6 Pengujian Kekuatan Tembus yang Terjadi Pada Sampel *Silicone Rubber* yang Diuji Menggunakan Elektroda Bola-Bola IV-5
Gambar 4.7 Lembaran *Silicone Rubber* setelah pengujian kekuatan tembus IV-6
Gambar 4.8 Lembaran Resin Epoksi setelah pengujian kekuatan tembus..... IV-6

DAFTAR RUMUS

Rumus	Judul	Halaman
Rumus 2.1	Hukum Konversi Energi	II-3
Rumus 2.2	Kekuatan *Breakdown* Dielektrik	II-7
Rumus 2.3	Reaksi Kimia Pembentukan *Silicone Rubber*	II-10

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Jenis Polimer Sintesis	II-6
Tabel 3.1	Pengukuran Dengan Elektroda Bola-Bola	III-9
Tabel 3.2	Pengukuran Dengan Elektroda Jarum-Jarum	III-9
Tabel 3.3	Pengukuran Dengan Elektroda Batang-Batang	III-9
Tabel 4.1	Nilai Rata-Rata Pengujian Menggunakan Elektroda Bola-Bola	IV-1
Tabel 4.2	Nilai Rata-Rata Pengujian Menggunakan Elektroda Jarum-Jarum	IV-2
Tabel 4.3	Nilai rata-rata pengujian menggunakan Elektroda Batang-Batang.	IV-3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Spesifikasi Sampel	L-1
B	Gambar Alat	L-3
C	Data Pengukuran	L-7

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang[6][5]

Isolasi adalah bagian yang sangat penting pada peralatan tegangan tinggi, memiliki fungsi untuk memisahkan dua atau lebih bagian penghantar listrik yang bertegangan, sehingga antara penghantar-penghantar listrik tidak terjadi lompatan listrik. Selain itu peningkatan temperatur akan mempengaruhi pergerakan elektron sehingga berakibat pada penurunan kekuatan dielektrik dalam fungsinya sebagai bahan isolasi.[6]

Pada umumnya isolasi dibagi menjadi tiga macam yaitu isolasi padat, isolasi cair, dan isolasi gas. Kemampuan isolasi pada saat menahan tegangan mempunyai batas tertentu sesuai dengan material penyusun dan lingkungan sekitarnya, jika tegangan yang diterapkan melebihi kuat medan isolasi maka akan terjadi tembus tegangan atau *breakdown* yang menyebabkan terjadinya aliran arus antara peralatan tegangan tinggi tersebut.

Ada tiga macam jenis isolasi, salah satunya zat padat yang mempunyai ketahanan isolasi lebih besar daripada gas, namun jika terjadi kegagalan pada zat padat tersebut, maka sulit untuk kembali pada keadaan semula.

Isolasi polimer merupakan material isolasi yang banyak digunakan diberbagai macam keperluan karena memiliki berbagai keunggulan dibandingkan isolasi lain, keunggulannya antara lain dapat berdiri sendiri tanpa memerlukan alat bantu dibandingkan dengan isolasi gas dan isolasi cair yang memerlukan alat bantu berupa tabung. Disisi lain kekuatan isolasi polimer sangat sensitif terhadap perubahan temperatur. Untuk mempelajari perubahan temperatur terhadap isolasi polimer, pengujian kekuatan tembus dari isolasi polimer tersebut dilakukan diberbagai tingkat temperatur, pada penelitian ini menggunakan lampu pijar untuk perubahan temperaturnya.

Salah satu perangkat pada sistem kelistrikan bertegangan tinggi adalah isolator. Di Indonesia saat ini masih banyak menggunakan isolator keramik, namun dewasa ini isolator polimer yang memiliki banyak keunggulan sudah mulai digunakan terutama untuk saluran distribusi. Efek dari pengembangan ini adalah mulai banyaknya penggantian isolator keramik yang sudah terpasang digantikan

dengan isolator polimer. Salah satu jenis isolator polimer yang digunakan di Indonesia adalah karet silikon (*silicone rubber*). Karet silikon memiliki karakteristik yang sesuai sebagai bahan isolasi, selain itu karet silikon adalah bahan yang ringan sehingga tidak terlalu berpengaruh pada bobot isolator saat digunakan. Penelitian ini mempelajari pengaruh temperatur terhadap isolasi polimer dengan melakukan pengujian tegangan tembus, dan juga untuk mengetahui daya tahan isolasi polimer berbahan resin epoksi dan karet silikon, dengan menggunakan peralatan uji tegangan tinggi di laboratorium sebagai sumber tegangan uji.[5]

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengukur untuk mengetahui tegangan maksimal yang dapat ditahan oleh isolasi yang terbuat dari material polimer ?
2. Bagaimana memberikan perlakuan pengaruh temperatur terhadap material isolasi polimer ?
3. Dibawah pengaruh temperatur, apakah bentuk elektroda yang digunakan untuk pengujian memberikan pengaruh terhadap tegangan tembus pada material uji isolasi polimer ?

1.3. Pembatasan Masalah

Beberapa batasan perlu ditetapkan agar permasalahan yang menjadi objek dalam tugas akhir menjadi terarah, batasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bahan isolasi yang dipakai pada penelitian ini adalah material isolasi polimer yang berupa *silicone rubber* dan resin epoksi yang dibuat menjadi sampel berbentuk lembaran.
2. Yang diukur dalam penelitian ini adalah pengaruh temperatur terhadap kekuatan tembus material sampel.
3. Temperatur yang dikondisikan kepada sampel uji pada saat pengukuran adalah 60 ^{o}C, 70 ^{o}C, 80 ^{o}C, 90 ^{o}C.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Memperoleh besar nilai perubahan temperatur terhadap kekuatan tembus material isolasi polimer.
2. Mengetahui pengaruh perubahan temperatur terhadap kekuatan isolasi polimer.
3. Mengetahui pengaruh bentuk elektroda terhadap tegangan tembus pada material isolasi polimer.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini memberikan informasi secara teoritis dan praktis mengenai besar tegangan yang dapat ditahan oleh bahan isolasi polimer jenis *silicone rubber* dan resin epoksi pada tingkat temperatur tertentu.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data dan informasi pendukung dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini adalah:

1.6.1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai penelitian sejenis dan atau yang terkait dengan isolasi yang telah dilakukan sebelumnya. Studi literatur ini dilakukan dengan memanfaatkan tugas akhir, *paper*, dan sumber bacaan lain yang terkait dengan studi ini.

1.6.2. Eksperimental di Laboratorium

Untuk memperoleh data melalui pengukuran besaran tegangan tembus, pada penelitian ini telah dilakukan *eksperimental* di laboratorium untuk mempersiapkan/ membuat sampel, merakit rangkaian pengujian, pengkondisian dan pengambilan data.

1.6.3. Analisa Dan Evaluasi

Mengolah data yang telah didapat dari hasil *eksperimental* dan melakukan perhitungan matematis, serta analisa berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan dihubungkan dengan teori yang ada.

1.7. Sistematika Penulisan

Proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berkikut :

BAB I **PENDAHULUAN**

Pendahuluan, dalam bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan Pustaka, dalam bab ini menjelaskan tentang kegagalan isolasi padat, isolasi polimer, bentuk elektroda dan temperatur.

BAB III **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi Penelitian, dalam bab ini menjelaskan tentang, alat dan bahan, waktu dan tempat melakukan penelitian serta persiapan yang dilakukan dan pengujian.

BAB IV **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini penulis membahas tentang analisa dan data-data hasil dari pengukuran tegangan tembus isolasi polimer.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan Saran, pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang didapat dan diberikan penulis, berdasarkan data-data yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arifianto. 2008. *Isolasi Polimer*. Fakultas Teknik: Universitas Indonesia.

[2] Arora, Ravindra. Mosch, Wolfgang. 2011. *High Voltage and Electrical Insulation Engineering*. IEEE.

[3] Aspiansyah. 2013. *Pengelompokkan Polimer*. http://www.academia.edu/985 7648/Polimer.

[4] Heri, Johanadib. 2012. *Studi Arus Bocor Permukaan Bahan Isolasi Resin Epoksi Silane Dengan Variasi Pengisi Pasir Silika (Dengan Polutan Pantai)*. Jurnal. Teknik Elektro: Universitas Diponegoro.

[5] Herlambang, Fendy. 2013. *Efek Pelapisan Karet Ssilikon (Silicone Rubber) Pada Permukaan Bahan Isolator Keramik Dan Campuran Resin Epoksi Dengan Abu Sekam (Polimer) Terhadap Daya Tahan Isolasi Pada Kondisi Berpolutan.* Jurnal. Teknik Elektro: Universitas Gadjah Mada.

[6] Prihatnolo, Sasmito Teguh. 2011. *Pengukuran Tegangan Tembus Dielektrik Udara Pada berbagai Sela Dan Bentuk Elektroda Dengan Variasi Temperatur Sekitar*. Jurnal. Teknik Elektro: Universitas Diponegoro.

[7] Purba, Thomas Antonius. 2007. *Studi Tegangan Intial Discharge Resin Poliester Pada Kondisi Kelembaban Tinggi Dan Kering Menggunakan Sistem Elektroda Jarum-Bidang.* Jurnal. Teknik Elektro: Universitas Sriwijaya.

[8] Siagian, Fransileo. 2015. *Tembus Elektroda*. https://www.academia. edu/12184944/PRAKTIKUM_TT.

[9] Simanjuntak, Christian Daniel, Syahrawardi. 2014. *Pengaruh Kenaikkan Temperatur Terhadap Tegangan Tembus Udara Pada Elektroda Bola Terpolusi Asam*. Konsentrasi Teknik Energi Listrik, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.

[10] Tadjuddin. 1998. *Mekanisme Kegagalan Isolasi Padat*. http:// www.elektroindonesia.com/elektro/ener13a.html.

[11] Unnamed. 2016. *Pengertian Elektroda dan Penggunaan Elektroda*. http://ilmualam.net/pengertian-elektroda-dan-penggunaan-elektroda.html.

[12] Yuniarti, Nurhening, A.N. Afandi. 2007. *Tinjauan Sifat Hidrofobik Bahan Isolasi Silicone Rubber*. TEKNO Journal, 2007, UM.