



**ANALISIS STATISTIK PENGUJIAN TEGANGAN TEMBUS
IMPULS RSMEO (*RUBBER SEED METHYL ESTER OIL*)**

SKRIPSI

ANDREY ERICSON SIMARMATA

1910314033

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2023**



**ANALISIS STATISTIK PENGUJIAN TEGANGAN TEMBUS
IMPULS RSMEO (*RUBBER SEED METHYL ESTER OIL*)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

ANDREY ERICSON SIMARMATA

1910314033

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

2023

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Andrey Ericson Simarmata

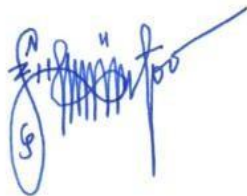
NPM : 1910314033

Judul Skripsi : ANALISIS STATISTIK PENGUJIAN TEGANGAN
IMPULS RSMEO (*RUBBER SEED METHYL ESTER
OIL*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



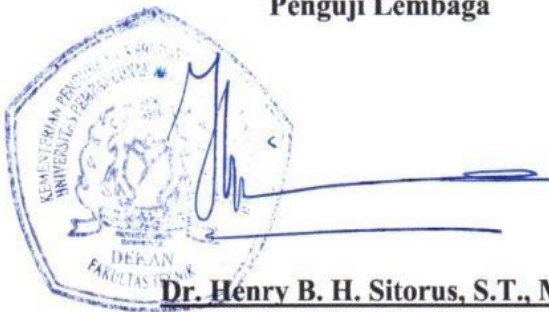
Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.
Penguji Utama



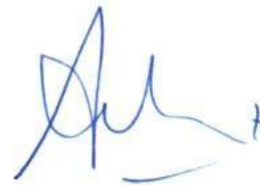
Ferdvanto, S.T., M.T.
Penguji Lembaga



Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., M.T.
Penguji I (Pembimbing)



Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., M.T.
Dekan Fakultas Teknik



Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.
Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 18 Juli 2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS STATISTIK PENGUJIAN TEGANGAN TEMBUS IMPULS
RSMEO (*RUBBER SEED METHYL ESTER OIL*)**

**Andrey Ericson Simarmata
NIM 1910314033**

Disetujui Oleh



Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., M.T.

Pembimbing I



Ferdyanto, S.T., M.T.

Pembimbing II

Mengetahui,



Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.

Kepala Program Studi Teknik Elektro

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Andrey Ericson Simarmata

NIM : 1910314033

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidakpastian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Juli 2023

Yang menyatakan,



Andrey Ericson Simarmata

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andrey Ericson Simarmata
NIM : 1910314033
Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Nonekslusif (*Non Exclusive Royalti FreeRight*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS STATISTIK PENGUJIAN TEGANGAN TEMBUS IMPULS
RSMEO (*RUBBER SEED METHYL ESTER OIL*)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 18 Juli 2023

Yang menyatakan,



Andrey Ericson Simarmata

**ANALISIS STATISTIK PENGUJIAN TEGANGAN TEMBUS IMPULS
RSMEO (*RUBBER SEED METHYL ESTER OIL*)**

Andrey Ericson Simarmata

ABSTRAK

Transformator dilengkapi dengan minyak isolasi yang digunakan sebagai isolasi pada transformator. Minyak isolasi harus memiliki kemampuan menahan tegangan tembus dengan baik untuk menjaga kekontinuitas aliran listrik. Namun minyak isolasi yang beredar dan digunakan pada transformator umumnya berasal dari sumber daya alam berupa minyak bumi dengan beberapa kelemahan seperti kelemahan seperti kurang ramah lingkungan, tidak praktis dan sulit terurai. Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat minyak metil ester berbahan dasar biji karet, menguji dan membandingkan nilai tegangan tembus impuls dengan minyak mineral yang biasa digunakan sebagai media isolasi transformator. Proses yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengupasan, pengeringan dan pengepressan untuk mendapat minyak biji karet, kemudian dilakukan proses transesterifikasi untuk mengubah minyak menjadi metil ester, serta pengujian penetrasi impuls dan analisis hasil pengujian. Hasil penelitian ini menunjukkan tegangan tembus impuls pada RSMEO sebesar 97,73 kV, mineral oil sebesar 140,67 kV

Kata kunci: Tegangan Tembus, Impuls, Minyak Biji Karet metil ester

**STATISTICAL ANALYSIS OF IMPULS BREAKDOWN VOLTAGE TEST OF
RSMEO (RUBBER SEED METHYL ESTER OIL)**

Andrey Ericson Simarmata

ABSTRACT

The transformer is equipped with insulating oil which is used as insulation in the transformer. Insulating oil must have the ability to withstand breakdown voltage properly to maintain continuity in flowing electricity. However, insulating oil that is circulated and used in transformers generally comes from natural resources in the form of petroleum with several drawbacks such as being less environmentally friendly, impracticable and difficult to decompose. in this study the aims were to make methyl ester oil based on rubber seed, test and compare the value of the impulse breakdown voltage with mineral oil which is commonly used as an insulating medium for transformers. The processes carried out in this study were stripping, drying and pressing to obtain rubber seed oil, then trans esterification process was carried out to convert the oil into methyl ester, and impulse penetration testing and analysis of the test results. The results of this study show that the impulse breakdown voltage at RSMEO is at 97.73 kV, while mineral oil is at 140.67kV

Keywords: Breakdown Voltage, Impuls, Rubber Seed Methyl ester Oil

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun skripsi ini dengan lancar dan tanpa kendala apapun. Judul yang penulis pilih dalam penelitian ini adalah “**Analisis Statistik Pengujian Tegangan Tembus Impuls RSMEO (*Rubber Seed Methyl Ester Oil*)**”. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi RSMEO dalam upaya menggantikan peran minyak mineral lewat pengujian tegangan tembus impuls serta sebagai salah satu syarat dalam menyusun skripsi. Dalam pembuatan skripsi ini, penulis mendapat banyak, bantuan, dorongan dan bimbingan dari banyak pihak, sehingga masalah yang dihadapi penulis dapat teratasi dan menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Dr. Henry Binsar H. Sitorus,S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing I skripsi yang telah memberikan dukungan serta banyak saran yang sangat bermanfaat.
3. Bapak Ferdyanto,.S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran serta masukan yang sangat bermanfaat.
4. Keluarga yang selalu memberikan dorongan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Frida Yuliasari Monoarfa telah memberikan semangat, waktu, dukungan ,dan doa sehingga skripsi ini dapat selesai.
6. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro UPNVJ yang telah memberikan semangat agar skripsi ini selesai.

Jakarta, 28 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUDL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Transformator Tenaga	6
2.3 Minyak Mineral	8
2.4 Minyak Nabati	8
2.4.1 Minyak Biji karet	9
2.5 Esterifikasi.....	11
2.6 Pengujian Tegangan Tembus Impuls	13
2.6.1 Rangkaian Pembangkit Tegangan Impuls R-C.....	13
2.7 Metode Up and Down	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Kerangka Pikir.....	16
3.1.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah	17
3.1.2 Studi Literatur	17

3.1.3 Membuat Minyak Biji Karet (<i>Rubber Seed Oil</i>).....	17
3.1.4 Esterifikasi dan Trans-esterifikasi	18
3.1.5 Trans-esterifikasi	18
3.1.6 Pengujian Tegangan Tembus Impuls.....	18
3.1.7 Pengolahan dan Analisis Data	20
3.1.8 Kesimpulan dan saran.....	20
3.2 Perangkat Penelitian	21
3.2.1 Perangkat Esterifikasi-Transesterifikasi	21
3.2.2 Perangkat Uji Tegangan Tembus Impuls.....	21
3.2.3 Perangkat Lunak	22
3.3 Tempat Penelitian.....	22
3.4 Jadwal Penelitian	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	24
4.1 Pembuatan RSMEO	24
4.1.1 Pembuatan Minyak Biji Karet	24
4.1.2 Pembuatan Metil Eser dari Minyak Biji Karet	26
4.2 Pengujian Tegangan Tembus Impuls	32
4.3 Analisis Hasil Pengujian Tegangan Tembus Impuls.....	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Medan Magnet.....	7
Gambar 2. 2 Elektromagnetik pada Transformator.....	8
Gambar 2. 3 Biji Karet	10
Gambar 2. 4 Minyak Biji Karet.....	10
Gambar 2. 5 Rangkaian Pembangkit Tegangan Impuls R-C	14
Gambar 3. 1 Flowchart Tahapan Penelitian	16
Gambar 3. 2 (a)Rangkaian Tegangan Impuls R-C (b) Diagram Pengaturan Rangkaian Tegangan Tinggi Impuls	19
Gambar 4. 1 Daging Biji Karet Dipotong Enam Bagian.....	24
Gambar 4. 2 (a) Pengeringan dengan Sinar Matahari (b) Pengeringan dengan Oven	25
Gambar 4. 3 Penyortiran Biji Karet	26
Gambar 4. 4 Pressing	26
Gambar 4. 5 Proses Esterifikasi	27
Gambar 4. 6 Proses pemisahan.....	28
Gambar 4. 7 Proses Trans-esterifikasi.....	29
Gambar 4. 8 Hasil Proses Pemisahan.....	29
Gambar 4. 9 Hasil Proses Pencucian.....	30
Gambar 4. 10 (a) Proses Pengeringan (b) Hasil Metil Ester	30
Gambar 4. 11 Absorpsi	31
Gambar 4. 12 Set Uji Impuls dan Proses Pengujian	32
Gambar 4. 13 Tabel data dalam grafik.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Kandungan Minyak Biji Karet.....	11
Tabel 2. 3 Standar Pengujian Tegangan Tembus.....	13
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	23
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian.....	33
Tabel 4. 2 Proses Pengkalifikasian Data dengan Range 5 kv.....	34
Tabel 4. 3 Perhitungan Nilai A dan B	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengambilan biji karet

Lampiran 2. Dokumentasi pengujian

Lampiran 3. Dokumentasi bersama Kepala dan Asisten Lab Tegangan Tinggi Univ. Brawijaya