

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
3.1 Electric Discharge .....	14
3.1.1 Partial Discharge dan Klasifikasinya .....	15
3.1.2 Karakter Partial Discharge .....	16
3.2 Proses Ionisasi .....	17
3.3 Rangkaian Penghasil Pulsa Tegangan Menengah .....	18
3.3.1 Transformator.....	19
3.3.2 Generator Pulsa .....	21
3.3.3 Perangkat Switching.....	24
3.3.4 Elektroda .....	26
3.4 Rangkaian Pengukuran Tegangan Menengah .....	27
3.4.1 Pembagi Tegangan.....	27
3.4.2 Voltage Follower.....	27
3.5 Pengukuran Muatan Discharge.....	28
3.5.1 Perhitungan Muatan Discharge .....	29
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	30
4.1 Analisis Kebutuhan Alat .....	30
4.2 Perancangan.....	31
4.3 Alat dan Bahan .....	33
4.4 Rancangan Prosedur Verifikasi dan Pengujian Alat .....	35

4.4.1 Verifikasi Karakter Simulator Partial Discharge .....	35
4.4.2 Uji 1 : Kemampuan Discharge Tanpa Isolator.....	36
4.4.3 Uji 2 : Kemampuan Discharge dengan Isolator .....	37
<b>BAB V IMPLEMENTASI.....</b>	<b>39</b>
5.1 Hasil Rancang Bangun .....	39
5.2 Dokumentasi Alat dan Implementasi Pengujian .....	41
5.2.1 Verifikasi Karakteristik Simulator .....	42
5.2.2 Uji 1 : Kemampuan Discharge Tanpa Isolator.....	43
5.2.3 Uji 2 : Kemampuan Discharge dengan Isolator .....	44
<b>BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
6.1 Hasil Verifikasi Karakteristik Simulator Partial Discharge .....	46
6.2 Hasil Pengujian Prosedur 1 .....	49
6.3 Hasil Pengujian Prosedur 2 .....	51
<b>BAB VII Kesimpulan dan Saran.....</b>	<b>55</b>
7.1 Kesimpulan.....	55
7.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konfigurasi pembangkitan tegangan tinggi (1s) transformer, (2) resistor pembatas arus, (3) pembagi kapasitif, (4) elektroda.....	9
Gambar 3. 1 Grafik hubungan v-i tipikal fenomena electrical discharge .....	14
Gambar 3. 2 Variasi tegangan dan arus terhadap waktu .....	15
Gambar 3. 3 Ilustrasi tipe-tipe partial discharge .....	16
Gambar 3. 4 Grafik temporal tahapan pulsa discharge .....	17
Gambar 3. 5 Skematik transformator .....	20
Gambar 3. 6 Grafik disipasi arus pada induktor.....	20
Gambar 3. 7 Langkah-langkah inductive flyback menghasilkan lonjakan tegangan .....	21
Gambar 3. 8 Contoh collector coupled astable multivibrator .....	22
Gambar 3. 9 Konfigurasi astable multivibrator untuk IC 555.....	23
Gambar 3. 10 Contoh sirkuit CDI .....	24
Gambar 3. 11 Model MOSFET beserta kapasitansi parasitik C1 dan C2.....	26
Gambar 3. 12 Hubungan rise time antara VGS dan ID.....	26
Gambar 3. 13 Rangkaian umum pembagi tegangan .....	27
Gambar 3. 14 Rangkaian sederhana voltage follower.....	28
Gambar 3. 15 Rangkaian referensi IEC 60270 dalam pengukuran discharge...29	
Gambar 3. 16 Grafik osilasi tegangan discharge.....	29
Gambar 4. 1 Blok diagram rancang bangun simulator.....	30
Gambar 4. 2 Diagram alir perancangan alat.....	31
Gambar 4. 3 Rangkaian pembangkit pulsa dengan kontrol timing oleh IC 555 .....	32
Gambar 4. 4 Sekmatik rancangan probe tegangan tinggi.....	33
Gambar 5. 1 Rangkaian osilator dan MOSFET .....	39
Gambar 5. 2 Internal casing dan tampak depan alat pembangkit pulsa .....	40
Gambar 5. 3 Rangkaian probe tegangan tinggi dengan voltage follower .....	40
Gambar 5. 4 Probe tegangan menengah sudah terpasang dengan catu daya eksternal dan osiloskop .....	41
Gambar 5. 5 Busi modifikasi untuk pengecekan kerja alat.....	41
Gambar 5. 6 output busi, output positif capcit buaya, ground capcit buaya.....	42
Gambar 5. 7 Pengukuran arus output kondisi tidak ada spark .....	42
Gambar 5. 8 Peletakan probe untuk sinyal osilator.....	42
Gambar 5. 9 Peletakan probe untuk probing gelombang input koil.....	43
Gambar 5. 10 Probing output koil dengan pembagi tegangan tersambung pada kabel output .....	43

Gambar 5. 11 Output Discharge simulator pada elektroda berupa busi.....	44
Gambar 5. 12 Pengukuran kemampuan jarak discharge dengan isolator udara.....	44
Gambar 5. 13 Konfigurasi kabel uji yang sudah diberi kecacatan: (a) ujung kabel yang dihubungkan pada elektroda, (b) ujung kabel yang diberi kecacatan .....	45
Gambar 5. 14 Konfigurasi pengujian isolator epoxy .....	45
Gambar 6. 1 Pulsa output osilator pada saat frekuensi minimal (kiri) dan frekuensi maksimal (kanan) .....	46
Gambar 6. 2 Gelombang tegangan input koil, dengan menggunakan probe 10x langsung (kiri) dan menggunakan pembagi tegangan 1:10 dan probe 10x (kanan) .....	46
Gambar 6. 3 Probing tegangan pada dua ujung resistor shunt .....	47
Gambar 6. 4 Hasil probing tegangan menengah tanpa discharge (baris atas) dan ketika terjadi discharge (baris bawah).....	47
Gambar 6. 5 Pulsa tunggal tegangan tinggi, dan perhitungan luas segitiga.....	48
Gambar 6. 6 Spark pada kabel NYM berinsulasi diberi yang kecacatan dengan celah antar kabel <1mm (kiri) dan 2mm (kanan).....	52
Gambar 6. 7 Terjadi surface discharge pada epoxy menghasilkan tracking : (a) sparking awal terjadi, (b) terjadi perubahan arah spark dan sedikit tracking di bagian ujung, (c) tracking terjadi sepenuhnya dari elektroda positif menuju titik sparking awal.....	54
Gambar 6. 8 Hasil tracking pada insulator epoxy resin .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kekurangan dan kelebihan referensi metode hasil tinjauan pustaka.	11
Tabel 4. 1 Tabel Keperluan Alat .....	34
Tabel 4. 2 Tabel keperluan bahan .....	34
Tabel 6. 1 Hasil pengujian celah spark frekuensi pulsa ~50 Hz tegangan input koil 13 V .....	49
Tabel 6. 2 Tabel pengujian celah spark frekuensi pulsa ~50 Hz, tegangan input koil 10 V .....	50
Tabel 6. 3 Tabel hasil pengujian simulator terhadap kabel NYA, NYM dan NYYHY .....	52