

OVERHAUL PENGATURAN JARAK BOLA (*SPHERE GAP*)
PEMBANGKITAN TEGANGAN TINGGI IMPULS SECARA SEMI
OTOMATIS DI LABORATORIUM TEGANGAN TINGGI



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma tiga
(D-3) program studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

A. ACHMAD AFRAN SYAWAL

342 19 023

VIKA AYU NADILA

342 19 041

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul ”*Overhaul* Pengaturan Jarak Bola (*Sphere Gap*) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls Secara Semi Otomatis di Laboratorium Tegangan Tinggi” oleh A.Achmad Afran Syawal NIM 34219023 dan Vika Ayu Nadila NIM 34219041 dinyatakan telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 26 September 2022

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Sonong, S.T., M.T.
NIP. 19751024 200312 1 001

Prof. Ir. Makmur Saini, M.T., Ph.D
NIP. 19610623 198903 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi





Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D.
NIP. 19741106 200212 1 002

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, tim penguji seminar hasil tugas akhir telah menerima hasil seminar proposal tugas akhir telah menerima hasil seminar hasil tugas akhir oleh mahasiswa A. Achmad Afran Syawal NIM 342 19 023 dan Vika Ayu Nadila 342 19 041 dengan judul “*Overhaul* Pengaturan Jarak bola (*Sphere Gap*) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls Secara Semi Otomatis Di Laboratorium Tegangan Tinggi”.

Makassar , September 2022

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :

1. Muh. Yusuf Yunus, S.ST., M.T. Ketua ()
2. Sukma Abadi, S.T., M.T. Sekretaris ()
3. Prof.A.M. Shiddiq Yunus, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. Anggota ()
4. Ir. Andreas Pangkung, M.T. Anggota ()
5. Sonong, S.T., M.T. Pengarah I ()
6. Prof. Ir. Makmur Saini, M.T., Ph.D Pengarah II ()

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat Rahmat dan Karunia-Nyalah semata sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penulis yang berjudul “*Overhaul* Pengaturan Jarak Bola (*sphere Gap*) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls Secara Semi Otomatis Di Laboratorium Tegangan Tinggi”. Laporan Tugas akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Konversi Energi Diploma-3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan dukungan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D.
2. Bapak Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Ibu Sri Suwasti, S.ST., M.T. selaku koordinator Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Sonong, S.T., M.T. selaku dosen pengarah yang telah banyak membantu dan membimbing dalam mengerjakan tugas akhir ini.
5. Para dosen dan seluruh staf Politeknik Negeri Ujung Pandang yang tidak disebutkan namanya satu persatu atas torehan ilmunya kepada kami.

6. Orang tua tercinta dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan baik material maupun moral sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2019 khususnya kelas 3B Teknik Konversi Energi atas kebersamaan dan kerjasama selama ini.
8. Seluruh kerabat dan orang-orang terdekat yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
9. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis memohon maaf dan sangat mengharapkan kritik serta masukan yang bersifat membangun bagi penulis.

Akhir kata semoga dapat bermanfaat bagi penulis, institusi pendidikan dan masyarakat luas. Aamiin.

Makassar, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
RINGKASAN	17
BAB I.....	18
PENDAHULUAN.....	18
1.1 Latar Belakang.....	18
1.2 Rumusan Masalah.....	19
1.3 Tujuan Penelitian.....	19
1.4 Ruang Lingkup	19
1.5 Manfaat Penelitian.....	20
BAB II.....	21
TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Tegangan Impuls	21
2.2 Komponen	23
2.2.1 Motor AC Tiga Fasa	23
2.2.2 Gearbox.....	24
2.2.3 Kontaktor	25
2.2.4 Limit Switch	25

2.2.5	Selector Switch	26
2.2.6	Thermal Overload Relay	27
2.2.8	Poros.....	28
		28
2.2.9.	Ulir.....	29
		29
2.2.10.	Electromagnetic Brake.....	29
		30
2.3	Pembangkit Tegangan Tinggi Impuls.....	30
2.3.1	Bentuk Tegangan Impuls	31
2.3.3	Cara Mengukur Tegangan Impuls	33
2.4	Maintenance.....	35
2.4.1	Tujuan Maintenance.....	35

2.4.2 Jenis Maintenance.....	35
4. Predictive Maintenance.....	36
<p>Predictive Maintenance termasuk dalam perawatan pencegahan yaitu sebelum mesin mengalami kerusakan. Namun yang membedakan adalah pada kebijakan ini didasarkan pada strategi terhadap mesin itu sendiri. Kebijakan ini disebut juga dengan perawatan berdasarkan kondisi atau monitoring kondisi mesin. Jadi, mesin atau peralatan akan diperiksa secara rutin untuk mengetahui keadaan mesin tersebut.</p>	
5. Corrective Maintenance.....	36
<p>Corrective Maintenance adalah pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah mesin mengalami kerusakan guna sebagai korektif atau mengembalikan seluruh aktivitas mesin menjadi kembali beroperasi.</p>	
BAB III.....	37
METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan.....	37
3.2 Alat dan Bahan.....	37
3.2.1 Alat.....	37
3.2.2 Bahan.....	38
3.3 Diagram Alur Kerja.....	39
Gambar 3.1 Diagram Alur kerja.....	39
3.3.2 Pembongkaran dan Perbaikan.....	40
3.3.3 Prosedur Pengujian Alat.....	42
PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	44

4.1.1 Faktor – Faktor <i>Over Haul</i> Tegangan Impuls Pada Lab. Tegangan Tinggi.....	44
Gambar 4.1 Kapasitor yang rusak	44
Gambar 4.2 Oli yang mengental	45



.....	45
Gambar 4.3 Kabel penghubung motor ke	45
elektromagnetik <i>brake</i> Yang putus.	45

4.1.2 Hasil <i>Over Haul</i> Tegangan Impuls Lab. Tegangan Tinggi	46
---	----

Gambar 4.4 <i>Over Haul</i> Kapasitor yang rusak.....	46
---	----

a. Pengukuran jarak minimum dan maksimum sela bola.....	46
---	----

Oli yang berada pada gear box, yang berfungsi sebagai pelumas pada komponen telah mengalami pengentalan yang mengakibatkan motor susah untuk memutar gear, sehingga perlu dilakukan penggantian oli..... 49

4.5 Pembahasan Proses Pengujian	50
---------------------------------------	----

1. Pengukuran Jarak.....	50
--------------------------	----

2. Pengujian Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls.....	50
PENUTUP.....	52
5.1. KESIMPULAN	52
1. Berdasarkan data pemeriksaan dan pengukuran maka dapat disimpulkan komponen mana yang dapat diperbaiki dan yang harus diganti. Komponen yang harus diganti adalah kapasitor karena tidak bisa dipergunakan lagi. Dan komponen yang harus diganti lainnya yaitu limit switch. Sedangkan komponen yang harus diperbaiki adalah electromagnetic brake.....	52
2. Berdasarkan hasil pengukuran jarak, sudah sesuai dengan yang diharapkan dan dapat dibuktikan setelah dilakukan <i>overhaul</i> pada alat pengatur jarak semi otomatis sudah dapat berfungsi dengan normal kembali sehingga dapat mempermudah saat dilakukannya praktikum tegangan tinggi impuls.	52
3. Dari hasil pengujian pembangkitan tegangan tinggi impuls dapat dilihat bahwa setelah dilakukan <i>overhaul</i> , tidak terjadi masalah pada pembangkitan tegangan tinggi impuls dan berfungsi dengan normal.....	52
5.2. SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
Sujarwo Antik. <i>Overhaul Engine Trainer Toyota Kijang</i> . Laporan Tugas Akhir. Jogjakarta. Jurusan Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada.....	55
T. Bimatara, J. Juningtyastuti, and M. Facta, "kinerja rangkaian R-C R-L-C dalam pembangkitan tegangan impuls," <i>Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro</i> , vol. 5, no. 4, pp. 536-542, Jul. 2017.....	55

Prihatnolo, Dkk, (2011) <i>Pengukuran tegangan tembus dielektrik udara pada berbagai sela dan bentuk elektroda dengan variasi temperature sekitar</i> . Undergraduate thesis, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.....	55
Budi Pramono Wahyudi, dkk, (2016) rancang bangun generator impuls 28 KV. Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Mataram, Mataram.....	55
Tobing, Bonggas L, <i>Dasar Teknik Pengujian Tegangan Tinggi</i> , Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2003.	55
IEC 60060-1: "High Voltage Test Techniques, Part 1, General Definition and Test Techniques", Geneva (1994).....	55
J. C. SABONNADIÈRE, G. MEUHIER and B. MOREL, "FLUX: A general interactive finite elements package for 2D electromagnetic fields", <i>IEEE Trans.</i> , vol. MAGG-18, no. 2, pp. 62H-626, March 1982.....	55
THOMAS, <i>All About Electromagnetic Brakes: How They Work and Types</i> https://www.thomasnet.com/articles/machinery-tools-supplies/all-about-electromagnetic-brakes .(20 Agustus 2022).....	55
Bishop, Owen. 2002. <i>Dasar-Dasar Elektronika</i> . Jakarta: Erlangga.	55
Irma Yulia Basri, Dedy Irfan, "Komponen Elektronika", Buku, Penerbit SUKABINA Press, Padang, Agustus 2018.	55
B. L. Tobing, <i>Dasar-Dasar Teknik Pengujian Tegangan Tinggi</i> , Edisi Kedu. Jakarta: Lemeda Simarmata, 2012.....	56
A. Arismunandar, <i>Teknik Tegangan Tinggi</i> . Jakarta Timur: Balai Aksara, 1983.	56
Fernando, Dian Dedy. "Rancang Bangun Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls Menggunakan Rangkaian RIC" Laporan Tugas Akhir, Universitas Lampung. 2019.	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Ac Satu Fasa.....	6
Gambar 2.2 Gear Box	7
Gambar 2.3 Kontaktor.....	7
Gambar 2.4 Limit Switch.....	8
Gambar 2.5 Selector Switch.....	9
Gambar 2.6 Thermal Overload Relay	9
Gambar 2.7 Kapasitor	10
Gambar 2.8 Poros.....	11
Gambar 2.9 Ulir	11
Gambar 2.10 Electromagnetic Brake	12
Gambar 2.11 Jenis Tegangan Impuls	13
Gambar 2.12 Diagram Rangkaian Prinsip Kerja Generator Impuls	14
Gambar 3.1 Diagram Alur Kerja	18
Gambar 3.2 Rangkaian Pengawatan	20
Gambar 3.3 Rangkaian Daya	20
Gambar 3.4 Alat Pembangkit Tegangan impuls	21
Gambar 3.5 Alat Pengontrol Jarak Bola Sphere Gap	22
Gambar 4.1 <i>Over Haul</i> Kapasitor yang rusak.....	26
Gambar 4.2 <i>Over Haul</i> Oli yang mengental.....	27
Gambar 4.3 <i>Over Haul</i> Kabel penghubung motor ke elektromagnetik <i>brake</i> yang putus.....	27
Gambar 4.4 Hasil <i>Over Haul</i> Tegangan Impuls Lab. Tegangan Tinggi.....	28

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Satuan	Keterangan
pF	Cos ϕ	Faktor Daya
T	μ s, ms, s	Waktu
V	V	Tegangan Listrik
R	Ω	Resistor
C	μ F	Kapasitor
L	H	Induktor
P	kW	Daya Listrik
I	A	Arus Listrik



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : A.Achmad Afran Syawal

Nim : 342 19 023

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan Tugas Akhir ini yang berjudul ”*Overhaul* Pengaturan Jarak Bola (*Sphere Gap*) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls Secara Semi Otomatis di Laboratorium Tegangan Tinggi” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh politeknik negeri ujung pandang.

Makassar, September 2022


A.Achmad Afran Syawal

342 19 023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Vika Ayu Nadila

Nim : 342 19 041

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan Tugas Akhir ini yang berjudul ”*Overhaul* Pengaturan Jarak Bola (*Sphere Gap*) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls Secara Semi Otomatis di Laboratorium Tegangan Tinggi” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh politeknik negeri ujung pandang.

Makassar, September 2022



Vika Ayu Nadila

342 19 041

**OVERHAUL PENGATURAN JARAK BOLA (*SPHERE GAP*)
PEMBANGKITAN TEGANGAN TINGGI IMPULS SECARA SEMI
OTOMATIS DI LABORATORIUM TEGANGAN TINGGI**

RINGKASAN

Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Sekolah Vokasi Politeknik Negeri Ujung Pandang menyediakan media praktik berupa media pembelajaran Tegangan tinggi. Dari sekian banyak media yang disediakan, masih dijumpai beberapa yang kurang optimal dipergunakan. Salah satunya adalah Pengujian pembangkitan tegangan impuls yang sudah tidak dapat beroperasi normal karena berbagai kerusakan yang ada

Kegiatan ini bertujuan untuk membantu proses belajar mengajar antara dosen dengan mahasiswa di laboratorium Tegangan Tinggi milik konsentrasi energi jurusan Teknik Mesin Sekolah Vokasi Politeknik Negeri ujung Pandang dengan memperbaiki pengaturan jarak bola (*sphere gap*) pembangkitan tegangan impuls secara semi otomatis. Perbaikan atau rekondisi yang dilakukan yaitu pada sistem utama mesin. Laboratorium direkondisi supaya dapat dimanfaatkan secara maksimal. Untuk itu kegiatan dimulai dengan pembongkaran alat. Selanjutnya pengecekan menggunakan alat ukur multimeter untuk mengetahui apakah tidak ada sambungan kabel yang terputus. Selanjutnya pengujian alat dan menganalisa apakah ada alat yang harus diganti dan lain sebagainya

Berdasarkan hasil dan deskripsi kegiatan dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukannya *overhaul*, alat praktikum media pembelajaran Tegangan tinggi Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Sekolah Vokasi Politeknik Negeri Ujung Pandang yakni pengaturan jarak bola (*sphere gap*) pembangkitan tegangan impuls secara semi otomatis dapat berjalan normal kembali.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat dari hari ke hari. Hal ini menyebabkan persaingan dunia teknologi semakin meningkat. Sehingga pemerintah pun berusaha untuk meningkatkan pendidikan, terutama pada bidang teknologi agar sumber daya manusia di Indonesia dapat bersaing di dunia Internasional. Upaya pemerintah adalah dengan meningkatkan keberadaan Program jenjang sekolah vokasi.

Politeknik Negeri Ujung Pandang sebagai salah satu lembaga pendidikan tinggi yang bertanggung jawab mempersiapkan calon penerus bangsa yang handal dan cakap dibidangnya masing-masing yang berkompeten dan profesional. Untuk menunjang pembelajaran, diperlukan peralatan yang memadai. Faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan proses belajar selain faktor *intern* dari peserta didik dan pendidik juga dipengaruhi faktor *ekstern* antara lain adalah sarana dan prasarana pembelajaran.

Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Sekolah Vokasi Politeknik Negeri Ujung Pandang menyediakan media praktik berupa media pembelajaran Tegangan tinggi. Dari sekian banyak media yang disediakan, masih dijumpai beberapa yang kurang optimal dipergunakan. Salah satunya adalah Pengujian pembangkitan tegangan impuls yang sudah

tidak dapat beroperasi normal karena berbagai kerusakan yang ada. Tugas Akhir ini bertujuan memperbaiki pengaturan jarak bola (*sphere gap*) pembangkitan tegangan impuls secara semi otomatis. Perbaikan atau rekondisi yang dilakukan yaitu pada sistem utama mesin. Laboratorium Tegangan Tinggi milik konsentrasi energi jurusan Teknik Mesin Sekolah Vokasi Politeknik Negeri ujung Pandang direkondisi supaya dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam Proses Belajar Mengajar antara dosen dengan mahasiswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah yaitu, bagaimana kinerja pengaturan jarak *sphere gap* pembangkitan tegangan tinggi impuls secara semi otomatis, setelah di *overhaul*.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui bagaimana kinerja pengaturan jarak bola (*sphere gap*) pada pembangkitan tegangan tinggi impuls secara semi otomatis, setelah di *overhaul*.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis membatasi ruang lingkup penelitian hanya untuk memperbaiki pengaturan jarak bola (*sphere gap*) pembangkitan tegangan tinggi impuls secara semi otomatis. Perbaikan atau rekondisi yang dilakukan yaitu pada sistem utama mesin. Pengaturan

jarak bola (*sphere gap*) pembangkitan tegangan tinggi impuls secara semi otomatis milik konsentrasi energi jurusan Teknik Mesin Sekolah Vokasi Politeknik Negeri ujung Pandang direkondisi supaya dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam Proses Belajar Mengajar antara dosen dengan mahasiswa.

1.5 Manfaat Penelitian

Overhaul pengaturan jarak bola (*sphere gap*) pembangkitan tegangan tinggi impuls secara semi otomatis ini juga dimaksudkan untuk memaksimalkan sistem K3 dan tingkat keakuratan ketika melakukan Praktikum pembangkitan tegangan impuls, karena seperti yang kita ketahui semenjak terjadinya kerusakan pada mesin pengaturan jarak bola (*sphere gap*) secara otomatis, Mahasiswa melakukan pengaturan jarak bola (*sphere gap*) secara manual, karena pengaturan jarak dilakukan secara manual, sehingga jarak celah bola yang diinginkan tidak terlalu akurat, dan resiko terjadinya kecelakaan kerja semakin tinggi Laboratorium Tegangan tinggi. Sehingga diharapkan pengaturan jarak bola (*sphere gap*) pembangkitan tegangan impuls secara otomatis ini dapat beroperasi normal dan bermanfaat bagi mahasiswa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tegangan Impuls

Tegangan impuls merupakan gelombang tegangan yang besarnya naik secara pesat mencapai nilai tertentu kemudian drop menuju nilai nol. Tegangan impuls merupakan hal yang penting dalam pengujian isolasi dari sebuah sistem. Karakteristik tegangan impuls yang sesuai dengan standart diperlukan untuk menjamin keberhasilan pengujian isolasi sebuah sistem. Pembangkitan tegangan impuls dapat dilakukan dengan menggunakan rangkaian R-C dan R-L-C. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai pembangkitan tegangan impuls berbasis rangkaian R-C dan rangkaian R-L-C yang akan digunakan untuk praktikum gejala medan tinggi. Masing – masing rangkaian akan disusun untuk membentuk gelombang impulse yang sesuai standar IEC 60060-1. Pembangkit impuls berbasis rangkaian R-C dan R-L-C akan dibandingkan efisiensi tegangan serta kesesuaian bentuk gelombang tegangan keluarannya dengan standart gelombang tegangan impuls IEC 60060-1. Rangkaian R-L-C memiliki efisiensi tegangan yang lebih baik daripada rangkaian R-C. Masing-masing rangkaian mampu menghasilkan gelombang tegangan impuls 1,2/50 yang sesuai dengan standar IEC 60060-1 (T. Bimatara dkk, 2017).

Isolasi adalah hal yang paling penting dan tidak dapat dipisahkan pada peralatan tegangan tinggi. Isolasi ini berfungsi untuk memisahkan dua atau lebih penghantar listrik yang bertegangan, sehingga antara penghantar-

penghantar tidak akan terjadi lompatan listrik atau percikan. Udara dalam kondisi normal (tekanan udara 1013 mBar dan temperatur 20oC) memiliki tegangan tembus tertentu terhadap tegangan tinggi bolak-balik. Bahan isolasi gas terutama udara merupakan bahan isolasi yang banyak digunakan pada peralatan tegangan tinggi karena udara pada keadaan yang ideal merupakan isolator yang sempurna dan juga paling banyak digunakan karena mudah, murah dan sederhana. Pada media isolasi udara peningkatan temperatur udara akan mempengaruhi pertambahan energi yang dapat mempercepat pergerakan elektron-elektron di udara sehingga berakibat pada penurunan kekuatan dielektrik udara dan jarak sela antar penghantar yang bertegangan juga akan menentukan laju pergerakan elektron dalam dielektrik udara dalam fungsinya sebagai bahan isolasi,. Dalam pengujian ini kondisi temperatur ruang, kondisi diatas dan di bawah temperatur ruang diterapkan pada elektroda bolabidang dan elektroda jarum-bidang dengan jarak sela yang berbeda, untuk melihat berapa besar pengaruh bentuk elektroda, temperatur, jarak sela dan polaritas tegangan terhadap kuat tembus dielektrik udara Berdasarkan hasil pengukuran pada jarak sela yang berbeda maka didapatkan karakteristik peningkatan tegangan tembus udara akibat pengaruh jarak sela antar kedua elektroda. Hasil pengukuran pada polaritas yang berbeda diperoleh hasil bahwa pada elektroda yang lebih kasar, kecil dan runcing dengan polaritas positif akan lebih mudah melepaskan elektron. Hasil pengukuran pada temperatur yang berbeda maka didapatkan karakteristik penurunan tegangan tembus udara akibat pengaruh

kenaikan temperatur. Hasil pengukuran maka didapatkan karakteristik penurunan tegangan tembus udara akibat bentuk elektroda bahwa pada elektroda yang lebih kasar, kecil dan runcing akan lebih mudah melepaskan elektron (Prihatnolo dkk, 2011).

Pada laboratorium teknik tegangan tinggi *sphere gap* digunakan untuk melindungi berbagai peralatan listrik yang ada pada instalasi listrik. Sehingga aman dalam proses pengambilan data di laboratorium. Pengaturan jarak bola (*sphere gap*) dapat di atur secara manual maupun semi otomatis. pada penyusunan tugas akhir ini kami hanya memfokuskan pada pengaturan semi otomatisnya saja. Pengaturan semi otomatis jarak bola (*sphere gap*) disebut sebagai *overhaul*.

Overhaul adalah proses dalam membongkar mesin yang bermasalah agar dapat diperiksa dengan lebih teliti. Dalam *overhaul* juga dilakukan penggantian terhadap komponen-komponen mesin yang bermasalah.

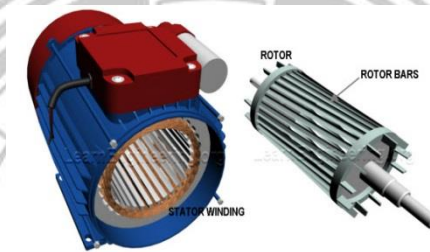
Adapun komponen yang digunakan dalam rancangan tugas akhir ini adalah Motor ac satu fasa, gear box, kontaktor, selector switch, thermal overload relay dan limit switch.

2.2 Komponen

2.2.1 Motor AC Tiga Fasa

Motor induksi Tiga fasa adalah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik. Motor induksi memiliki

sebuah sumber energi listrik yaitu disisi stator, sedangkan sistem kelistrikan disisi rotornya di induksikan melalui celah udara dari stator dengan media elektromagnet. Hal ini yang memnyebabkan diberi nama motor induksi. Adapun penggunaan motor induksi di industri ini adalah sebagai penggerak, seperti kompresor, pompa, penggerak utama proses produksi atau mill, peralatan *workshop* seperti mesin-mesin bor, grinda, crane, dan sebagainya.



Gambar 2.1 Motor AC Tiga Fasa
(Sumber : www.insinyoer.com)

2.2.2 Gearbox

Gearbox adalah kotak yang berisi sistem pemindah tenaga atau transmisi gear. Fungsinya yaitu untuk memindahkan daya atau tenaga mesin ke bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut bisa menggerakkan kendaraan baik berputar atau bergeser dengan baik. Gearbox adalah sebuah komponen yang berperan penting untuk sistem transmisi. Pada kapal, fungsi gearbox ini adalah untuk memindahkan atau mengubah tenaga motor yang berputar menjadi gerakan feeding oleh pemutar spindel mesin.



Gambar 2.2 Gear Box

(Sumber : encrypted-tbn0.gstatic.com)

2.2.3 Kontaktor

Pada dasarnya, kontaktor adalah perangkat switching listrik. Ini digunakan untuk menghidupkan dan mematikan sirkuit listrik. Ini adalah tipe relai khusus, tetapi ada perbedaan mendasar antara kontaktor dan relai. Kontaktor ini sebagian besar digunakan dalam aplikasi yang melibatkan daya dukung arus yang lebih tinggi, sedangkan relai digunakan untuk aplikasi yang lebih rendah saat ini.



Gambar 2.3 Kontaktor

(Sumber : encrypted-tbn0.gstatic.com)

2.2.4 Limit Switch

Limit switch adalah sebuah saklar elektromekanis yang bekerja berdasarkan pergerakan atau keberadaan suatu objek yang terdiri dari

aktuator yang terhubung secara mekanis ke sekumpulan kontak. Ketika sebuah objek bersentuhan dengan aktuator, limit switch akan mengoperasikan kontak untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Limit switch digunakan dalam berbagai aplikasi dan lingkungan

karena ketangguhannya, tidak rumit.



Gambar 2.4 Limit Switch
(Sumber : images.tokopedia.net)

2.2.5 Selector Switch

Selector Switch adalah sebuah komponen listrik yang berada diluar panel listrik yang berfungsi sebagai Memilih mode atau merubah arah arus listrik Yang bekerja dengan memutar kanan atau kirim dari selector switch.



Gambar 2.5 Selector Switch
(Sumber : images.tokopedia.net)

2.2.6 Thermal Overload Relay

Thermal adalah salah satu komponen yang digunakan dalam menyusun rangkaian suatu panel motor listrik. Komponen ini memiliki peran yang sangat penting di dalam sebuah rangkaian listrik. Fungsinya yakni sebagai pelindung apabila terjadi arus berlebihan (*over current*) dalam elektro motor dengan prinsip kerja bersistem panas (thermal).



Gambar 2.6 Thermal Overload Relay

2.2.7 Kapasitor

Kapasitor (Capacitor) atau disebut juga dengan Kondensator (Condensator) adalah Komponen Elektronika Pasif yang dapat menyimpan muatan listrik dalam waktu sementara dengan satuan kapasitansinya adalah Farad. Satuan Kapasitor tersebut diambil dari nama penemunya yaitu Michael Faraday (1791 ~ 1867) yang berasal dari Inggris. Namun Farad adalah satuan yang sangat besar, oleh karena itu pada umumnya Kapasitor yang digunakan dalam peralatan Elektronika adalah satuan Farad yang dikecilkan menjadi pikoFarad, NanoFarad dan MicroFarad.



Gambar 2.7 Kapasitor

(Sumber : <https://hot.liputan6.com/read/4105243/jenis-jenis-kapasitor-beserta-gambarnya-komponen-elektronika-penting>)

2.2.8 Poros

Poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berputar dimana fungsi untuk meneruskan daya dari satu tempat ketempat yang lain. Dalam penerapan poros kombinasikan dengan puli, bearing, roda gigi dan elemen lainnya. Poros bisa menerima beban lentuan, beban tarikan, beban tekanan atau beban puntiran yang bekerja sendiri – sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.



Gambar 2.8 Kapasitor

(Sumber : <http://2.bp.blogspot.com/-ytpiw5IVAA0/TsgRq9nPjZI/AAAAAAAAAqY/NOm9rogQsc8/s1600/poros.jpg>)

2.2.9. Ulir

Ulir adalah istilah beberapa alur yang melilit di suatu batang poros maupun di suatu lubang panjang yang memiliki ukuran tertentu. Alat yang kecil ini mempunyai berbagai bagian yang penting. Fungsi dari alat ini adalah mengikat satu bagian sehingga terhubung dengan bagian lainnya. Contoh dari penggunaan alat ini adalah mur serta baut yang selalu berpasangan.



Gambar 2.9 Ulir
(Sumber : tokopedia.com)

2.2.10. Electromagnetic Brake

Electromagnetic Brake juga disebut rem elektro-mekanis atau rem EM. Mereka memperlambat atau menghentikan gerakan menggunakan gaya elektromagnetik untuk menerapkan hambatan mekanis, atau gesekan. Arus listrik mengalir melalui kumparan pada rem untuk menciptakan medan magnet yang cukup kuat untuk menggerakkan armature ke dalam atau ke luar permukaan magnet.



Gambar 2.10 Electromagnetic Brake

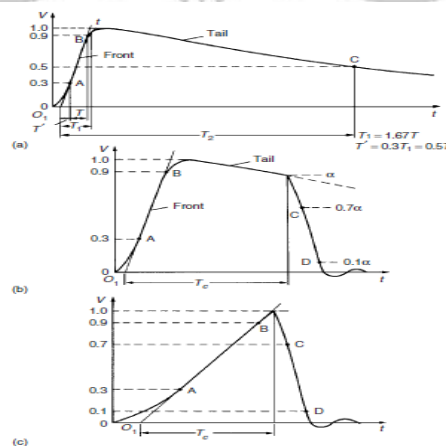
(Sumber :

https://www.ato.com/content/images/thumbs/0004872_electromagnetic-brake-dc-24v-6nm200nm_550.jpeg)

2.3 Pembangkit Tegangan Tinggi Impuls

Suatu pulsa tegangan dengan polaritas tunggal, disebut sebagai impuls. Di dalam teknik tegangan tinggi, pengertian tegangan tinggi impuls adalah tegangan impuls dengan suatu polaritas tertentu dan bentuk dan serta lamanya ditentukan oleh cara pembangkitannya.

Ada tiga bentuk tegangan impuls yang mungkin dialami sistem tenaga listrik yaitu : tegangan impuls petir, tegangan impuls surja hubung, dan tegangan impuls terpotong.



Gambar 2.11 Jenis tegangan impuls

(Sumber : blog.ub.ac.id)

Untuk keperluan pengujian, tegangan impuls eksponensial ganda dijadikan sebagai tegangan standar pengujian (telah dibakukan), yang dirumuskan sebagai berikut:

$$V=V_0(e^{-\alpha t}-e^{-\beta t})$$

Persamaan (1) diatas merepresentasikan gelombang 1 polaritas yang mempunyai ciri, cepat menuju puncak dan kemudian turun perlahan menuju nol. Untuk gelombang impuls $1,2 \times 50\mu s$, $\alpha = -0,0146$, $\beta = -2,467$, dan $V_0 = 1,04$

Untuk tegangan impuls yang disebabkan oleh sambaran petir, waktu yang dibutuhkan menuju puncak sekitar $1\mu s$, sedangkan untuk tegangan impuls akibat proses *switching*, waktu menuju puncak paling sedikit sekitar $100\mu s$.

2.3.1 Bentuk Tegangan Impuls

Ada tiga bentuk tegangan impuls yang mungkin dialami dalam system tenaga listrik, yaitu:

1. Tegangan impuls petir
2. Tegangan impuls surja hubung
3. Tegangan impuls terpotong

Muka gelombang merupakan bagian dari gelombang yang dimulai dari titik nol (nominal) sampai titik puncak (menurut IEC ditentukan dari titik nominal perpotongan antara sumbu waktu dengan garis lurus yang menghubungkan 30% dan 90% dari tegangan puncak). Sedangkan ekor

gelombang merupakan bagian dari puncak gelombang sampai turun 50% dari titik puncak.

Bentuk Gelombang dinyatakan sebagai :

$$\pm(T_f \times T_t) \text{ ms. [IEC: } \pm(1.2 \times 50) \text{ ms]}$$

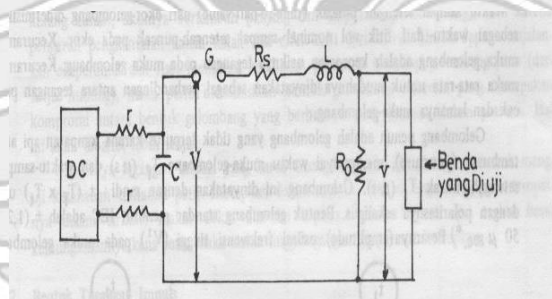
Untuk Surja hubung digunakan nilai :

$$\text{[IEC: } \pm(250 \times 2500) \text{ ms]}$$

Alat yang dapat digunakan untuk membangkitkan tegangan tinggi impuls antara lain:

1. Generator impuls RC
2. Generator impuls RLC
3. Generator Marx

2.3.2 Prinsip Kerja Generator Impuls



Gambar 2.12 Diagram rangkaian prinsip kerja generator impuls
(Sumber : www.academia.edu)

Note:

- Tahanan R_s bertindak sebagai tahanan peredam (damping resistor) untuk menghindari osilasi frekuensi tinggi.
- R_0 dipakai untuk mengatur bentuk ekor gelombang.

- L bersama R_0 dipakai mengatur muka gelombang.

Prinsip Kerja:

- Kapasitor C diberi muatan dari sebuah sumber DC melalui tahanan pemuat r .
- Percikan api (*spark over*) antara sela api G terjadi pada waktu tegangan pemuat V mencapai suatu harga tertentu.
- Pada waktu itu muatan pada C dilepaskan (*discharges*) melalui tahanan seri R_s , induktansi L, dan tahanan R_0 .
- Dengan demikian tegangan impuls terjadi diantara terminal tahanan R_0 .

2.3.3 Cara Mengukur Tegangan Impuls

a. Menggunakan Sela Bola

Sela bola sering digunakan untuk mengukur tegangan impuls. Sela bola harus selalu ditera dengan tegangan percik 50% dari sela bola standar. Sela bola standar adalah sela bola yang memenuhi syarat standar mengenai:

1. Kualitas
2. Jarak sela
3. Ukuran bola

Dalam keadaan udara tertentu, sela bola selalu mempunyai tegangan percik tertentu pula. Itulah sebabnya sela bola dapat dipakai sebagai alat ukur.

Bentuk kondisi bola elektroda

Syarat:

1. Permukaannya licin
2. Lengkungnya rata
3. Permukaan bola harus bebas debu, minyak, dll
4. Tahanan peredam dipasang seri dengan jarak minimum $2d$ (d = diameter) dari bola diukur dari titik dimana terjadi percikan.

a. Tegangan uji ac =100 kW s/d 1000 kW

b. Tegangan uji impuls 500 W

b. Menggunakan CRO

Dengan menggunakan Chatode-Ray Oscillograph (CRO) kita dapat

:

- Tegangan puncak
- Bentuk gelombang
- Ketidak normalan bentuk impuls (menggambarkan kerusakan alat uji)

CRO hanya bisa mengukur tegangan rendah saja, jadi untuk mengukur tegangan tinggi diperlukan pembagi tegangan (baik resistor atau kapasitor)

2.4 Maintenance

Menurut (Benjamin S. Blanchard, Dinesh Verma dan Elmer L. Peterson: 1994,1) perawatan atau maintenance merupakan serangkaian kebijakan yang diperlukan untuk mempertahankan atau mengembalikan suatu barang dalam keadaan operasional yang efektif. Pengertian ini dapat disimpulkan perawatan pada mesin ialah suatu tindakan semua aktivitas yang dilakukan untuk menjaga kondisi performa mesin sehingga komponen atau mesin dapat bekerja dengan optimal.

2.4.1 Tujuan Maintenance

Tugas utama dari perawatan mesin adalah untuk melakukan pemeliharaan, perbaikan dari alat-alat, peralatan, mesin dan perlengkapannya serta semua unit yang berhubungan dengan kegiatan pada penggunaan sarana prasarana tersebut. Tujuan utama perawatan:

1. Memperpanjang umur penggunaan mesin
2. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu
4. Menjamin keselamatan pengguna mesin.

2.4.2 Jenis Maintenance

1. Preventive Maintenance

Bentuk kebijakan ini adalah perawatan atau maintenance yang dilakukan sebagai pencegahan, sehingga dilakukan sebelum terjadi kerusakan mesin. Keuntungan melakukan jenis preventive maintenance adalah mendeteksi lebih awal sebelum terjadi kegagalan operasi yang lebih parah, menjamin keselamatan bagi pemakai, umur pakai mesin menjadi lebih panjang, downtime

proses produksi dapat diperendah. Adapun kerugian yang terjadi diantaranya waktu operasi akan banyak terbuang, kemungkinan akan terjadi human error.

2. Breakdown Maintenance

Perawatan yang dilakukan setelah peralatan mengalami kerusakan yang kemudian untuk diperbaiki sehingga dapat berjalan dengan semestinya. Kebijakan ini adalah kebijakan yang kurang baik karena hal tersebut dapat menaikkan biaya perbaikan yang tinggi.

3. Scheduled Maintenance

Scheduled maintenance adalah perawatan yang dilakukan guna untuk mencegah terjadinya kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik yang sudah dijadwalkan dalam batas waktu tertentu.

4. Predictive Maintenance

Predictive Maintenance termasuk dalam perawatan pencegahan yaitu sebelum mesin mengalami kerusakan. Namun yang membedakan adalah pada kebijakan ini didasarkan pada strategi terhadap mesin itu sendiri. Kebijakan ini disebut juga dengan perawatan berdasarkan kondisi atau monitoring kondisi mesin. Jadi, mesin atau peralatan akan diperiksa secara rutin untuk mengetahui keadaan mesin tersebut.

5. Corrective Maintenance

Corrective Maintenance adalah pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah mesin mengalami kerusakan guna sebagai korektif atau mengembalikan seluruh aktivitas mesin menjadi kembali beroperasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

Lokasi perancangan dan pengujian akan dilaksanakan di Laboratorium Tegangan Tinggi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang mulai dari februari sampai dengan September 2022.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam proses *Overhaul* yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Solder Listrik
2. Tool box
3. Timah
4. Obeng (+) dan (-)
5. Kunci pas
6. Multimeter
7. Majun

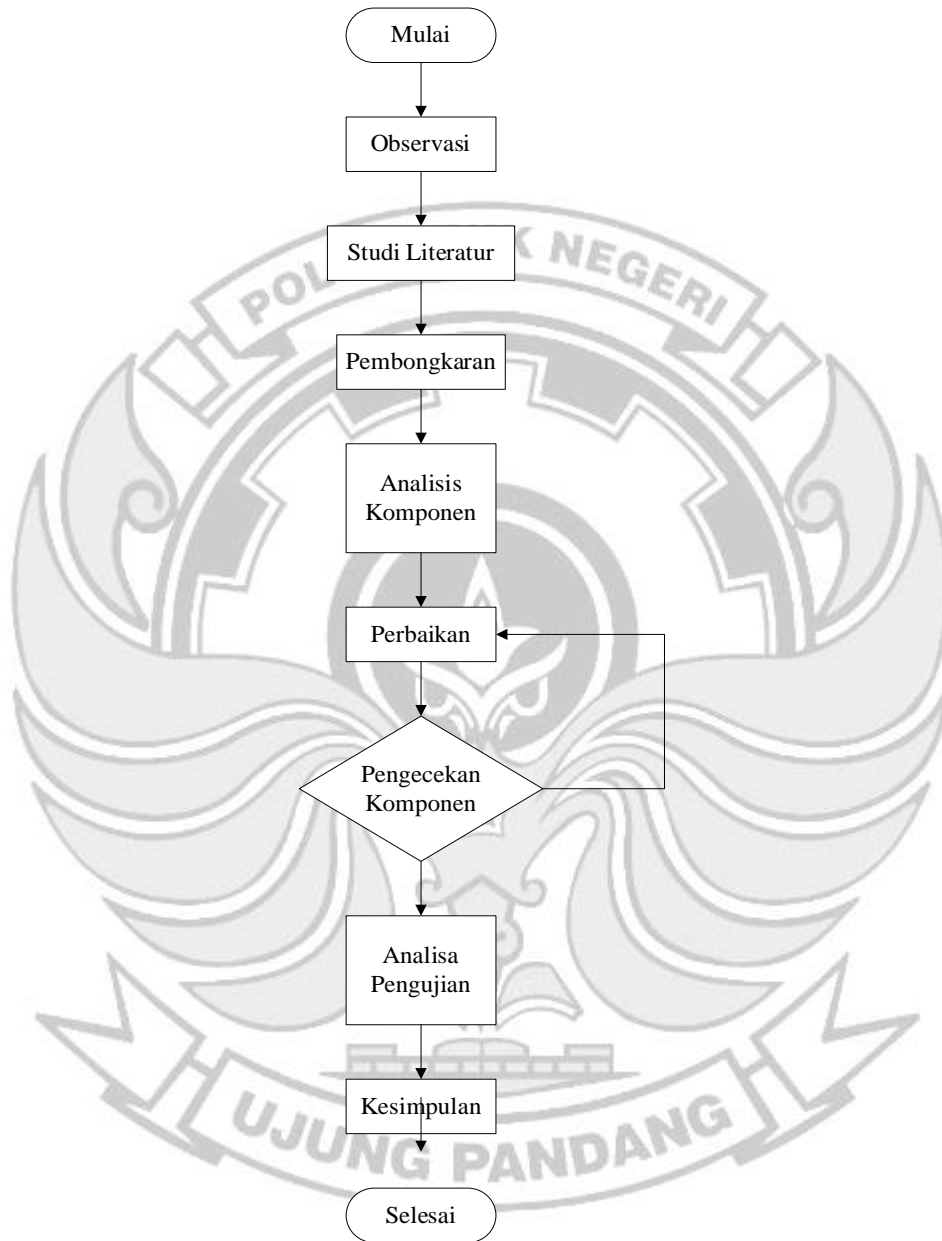
3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada proses pembuatan prototipe yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

1. Limit Switch
2. Kontaktor
3. Motor AC tiga fasa
4. Kabel-kabel
5. Selector switch
6. Thermal Overload Relay



3.3 Diagram Alur Kerja



Gambar 3.1 Diagram Alur kerja

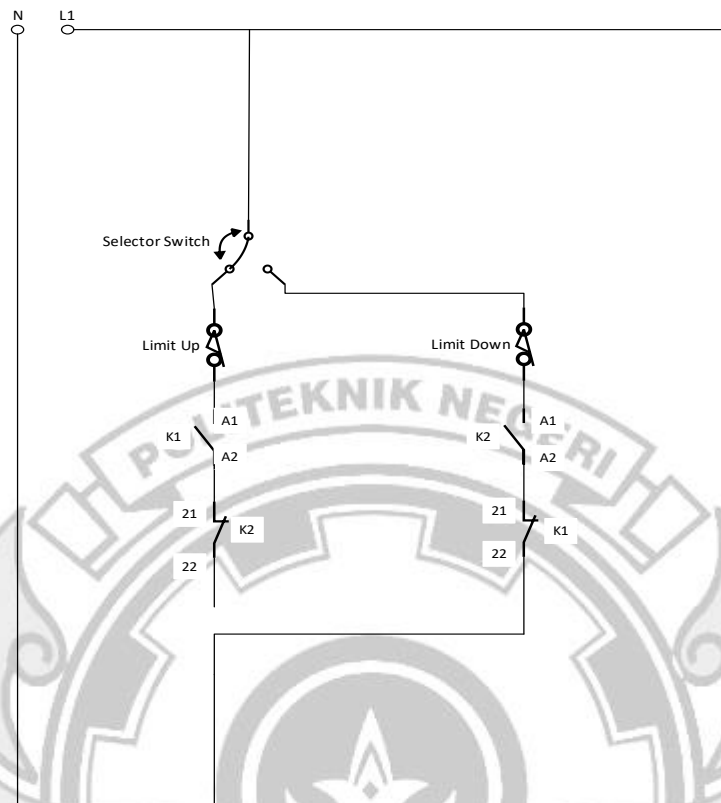
3.3.1 Studi Literatur

Tahap perencanaan dilakukan studi literatur mengenai sistem yang dibuat dengan tujuan mengumpulkan informasi agar memudahkan dalam pengerjaan *overhaul*.

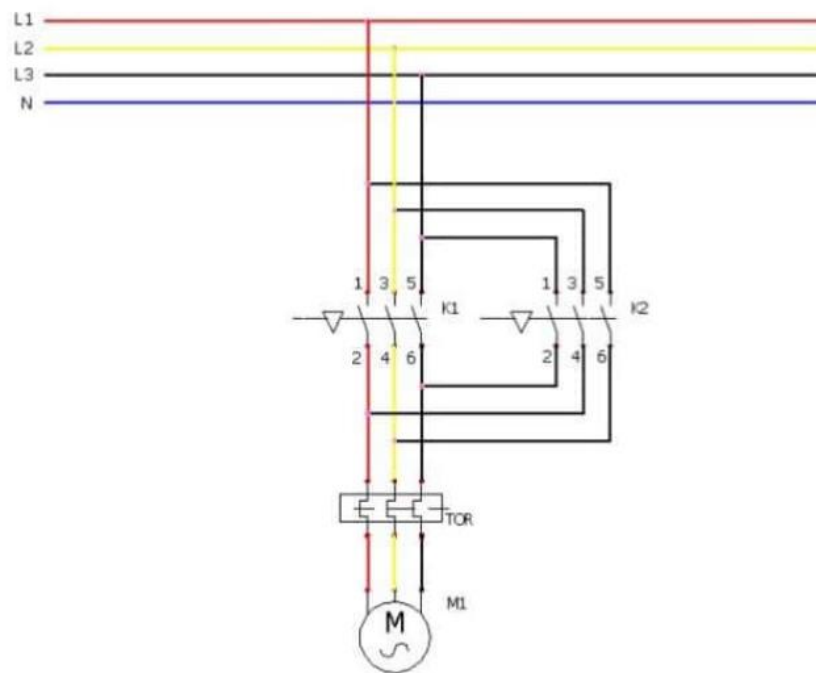
3.3.2 Pembongkaran dan Perbaikan

Prosedur pembongkaran dan perbaikan pengatur jarak bola (*sphere gap*) semi otomatis yaitu sebagai berikut:

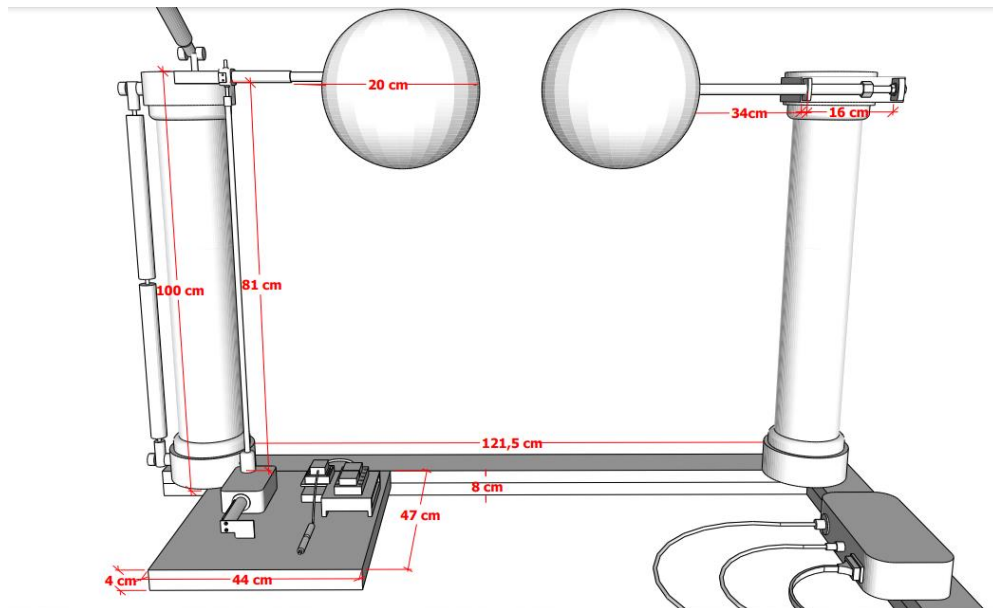
- 1) Menyiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan.
- 2) Memastikan setiap komponen tidak dialiri arus listrik sebelum melakukan pembongkaran.
- 3) Melepas kabel instalasi listrik pada setiap komponen.
- 4) Memeriksa setiap kabel untuk mengetahui apakah adanya kabel yang putus.
- 5) Memeriksa setiap komponen apakah ada komponen yang rusak atau hilang pada objek.
- 6) Mengganti setiap komponen yang rusak maupun hilang.
- 7) Memasang kembali kabel instalasi listrik pada setiap komponen.



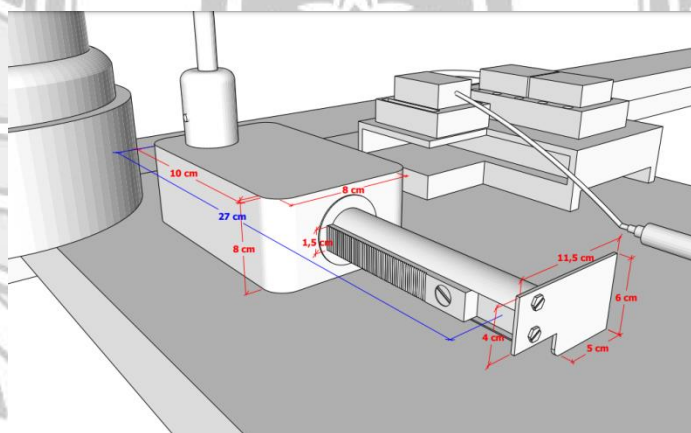
Gambar 3.2 Rangkaian Pengawatan



Gambar 3.3 Rangkaian Daya



Gambar 3.4 Alat Pembangkit Tegangan Impuls



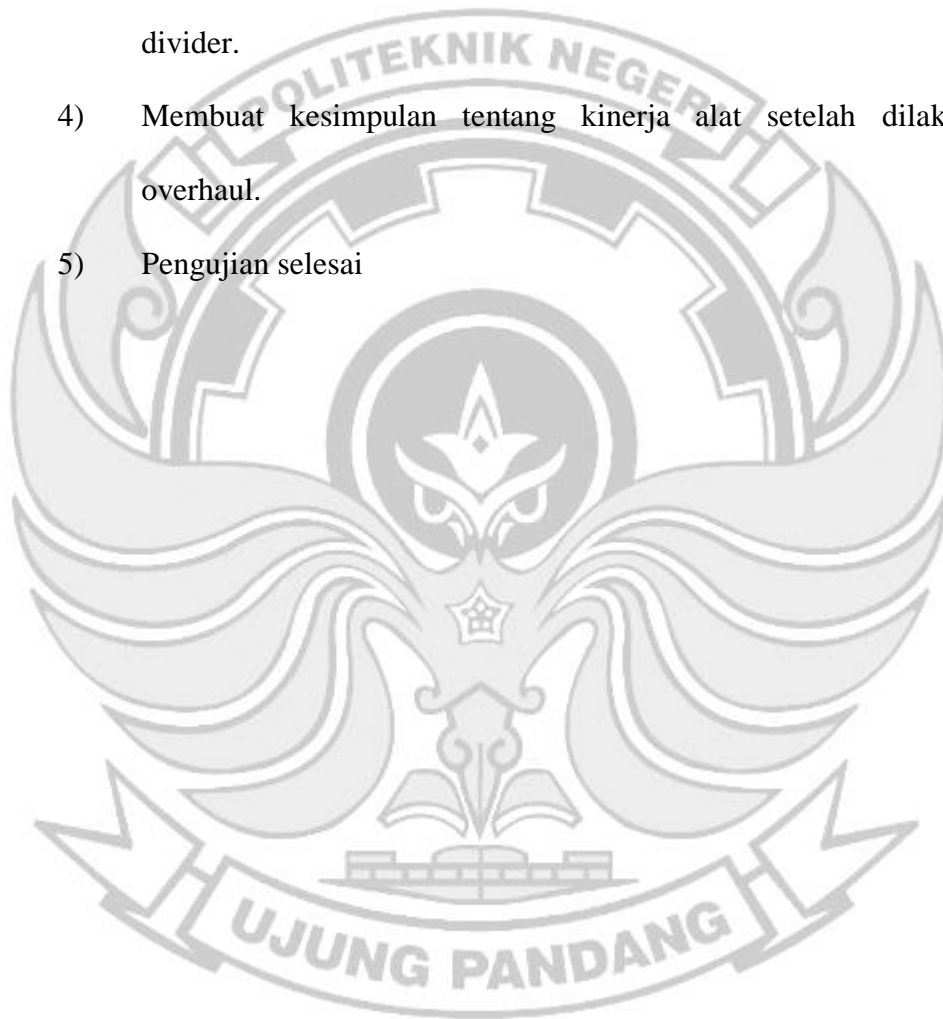
Gambar 3.5 Alat pengontrol jarak bola sphere gap

3.3.3 Prosedur Pengujian Alat

Membandingkan alat sebelum dan sesudah melakukan perbaikan pada alat, dengan cara melakukan pengujian dan pengukuran dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan peralatan pengujian tegangan tinggi impuls.

- 2) Mengukur bentuk tegangan dengan sebuah osiloskop dengan skala berbeda (0.5.10 us/div) pada sekitar 50 % dari tegangan maksimum pengisian (charging). Gunakan tahanan depan dan belakang untuk lighting impulse 1.2/50 ms.
- 3) Mengukur tegangan impuls dengan rata-rata jarak daerah dari divider.
- 4) Membuat kesimpulan tentang kinerja alat setelah dilakukan overhaul.
- 5) Pengujian selesai



BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian

Setelah proses *Overhaul* Pengaturan Jarak Bola (*Sphere Gap*) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls Secara Semi Otomatis telah dilakukan dan diselesaikan untuk selanjutnya dilakukan proses pengujian kinerja pengaturan jarak bola yang meliputi pengukuran jarak minimum dan maksimum sela bola, dan pengujian pembangkitan tegangan tinggi impuls.

4.1.1 Faktor – Faktor *Over Haul* Tegangan Impuls Pada Lab. Tegangan Tinggi



Gambar 4.1 Kapasitor yang rusak



Gambar 4.2 Oli yang mengental



Gambar 4.3 Kabel penghubung motor ke elektromagnetik *brake* Yang putus.

4.1.2 Hasil Over Haul Tegangan Impuls Lab. Tegangan Tinggi



Gambar 4.4 *Over Haul* Kapasitor yang rusak

4.2. Tujuan pengujian

Pengujian kinerja dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah pembangkitan tegangan tinggi impuls di laboratorium tegangan tinggi dapat bekerja dengan normal sesuai dengan standar setelah dilakukan *overhaul* pada mesin tersebut, jika belum sesuai maka perlu dilakukan rekondisi kembali.

4.2.1 Prosedur pengujian

Prosedur pengujian dilakukan sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada masing-masing pengujian. Adapun prosedur pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pengukuran jarak minimum dan maksimum sela bola
 - 1) Mengatur secara manual jarak sela bola hingga 0 mm.
 - 2) Menyalakan alat praktikum pembangkit tegangan tinggi.

- 3) Lakukan kalibrasi terhadap alat ukur.
- 4) Menurunkan saklar pilih untuk memperbesar jarak sela bola hingga menyentuh atau mengaktifkan *limit switch* untuk menentukan jarak maksimum sela bola.
- 5) Menaikkan saklar pilih untuk memperkecil jarak sela bola hingga menyentuh atau mengaktifkan *limit switch* untuk menentukan jarak minimum sela bola.

b. Pengujian pembangkitan tegangan tinggi impuls

- 1) Menyiapkan peralatan pengujian tegangan tinggi impuls.
- 2) Menyalakan alat pembangkitan tegangan tinggi impuls.
- 3) Lakukan kalibrasi pada alat ukur.
- 4) Mengukur bentuk tegangan dengan sebuah osiloskop dengan skala berbeda ($0.5.10 \text{ us/div}$) pada sekitar 50 % dari tegangan maksimum pengisian (*charging*). Gunakan tahanan depan dan belakang untuk *lighting impulse* 1.2/50 ms.
- 5) Mengukur tegangan impuls dengan rata-rata jarak daerah dari divider.

4.3 Hasil pengujian

- a. Hasil pengukuran jarak minimum dan maksimum sela bola:
Jarak maksimum sela bola adalah 78 mm, dan jarak minimum sela bola adalah 0 mm.
- b. Hasil pengujian pembangkitan tegangan tinggi impuls.

No	Jarak (mm)	Veff (kv)	Veff (kv)	Vimp (kv)	Vimp (kv)
1	1	3,1	3,03	2,3	2,3
		3		2,4	
		3		2,2	
2	2	4,2	4,13	4,7	5
		4,1		5,1	
		4,1		5,2	
3	3	5,8	5,5	9,7	9,93
		5,4		10,2	
		5,3		9,9	
4	4	7,2	7,5	11,7	11,44
		7,5		11,6	
		7,8		11,02	

4.4 Pembahasan Hasil Rekondisi Alat

Dalam rekondisi Pengatur Jarak bola (*Sphere Gap*) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls, tinjauan komponen utama yang meliputi motor listrik, gear, kontaktor, TOR, kapasitor, *linear position transducer*, *electromagnetic brake*, kapasitor, *limit switch*, dan oli pada gear box ada

beberapa hal yang perlu dibahas, diantaranya adalah *electromagnetic brake*, kapasitor, *limit switch*, dan oli pada gear box.

Pada *electromagnetic brake* terjadi kerusakan dimana kabel sambungan dari motor listrik ke *electromagnetic brake* terputus, sehingga *electromagnetic brake* melakukan pengereman pada motor listrik karena *electromagnetic brake* tidak menerima suplai listrik dari motor listrik, sehingga menyebabkan motor listrik tidak dapat berputar, sehingga perlu dilakukan penyambungan kabel dengan cara menyolder dengan timah sehingga dapat terhubung kembali dan berfungsi dengan normal.

Pada kapasitor terjadi kerusakan sehingga tidak dapat berfungsi dengan normal, sehingga perlu dilakukan penggantian kapasitor dengan spesifikasi yang sama dengan standar alat.

Pada salah satu dari 2 unit *limit switch* terjadi kerusakan sehingga tidak dapat berfungsi, sehingga perlu dilakukan penggantian pada salah satu *limit switch* yang rusak, sehingga alat dapat berfungsi dengan normal kembali.

Oli yang berada pada gear box, yang berfungsi sebagai pelumas pada komponen telah mengalami pengentalan yang mengakibatkan motor susah untuk memutar gear, sehingga perlu dilakukan penggantian oli.

4.5 Pembahasan Proses Pengujian

Pengujian kinerja Pengaturan Jarak Bola (*Sphere Gap*) Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls Secara Semi Otomatis. Hasil dari pengujian ini menunjukkan hasil dari rekondisi yang telah dilakukan, berikut ini pembahasannya.

1. Pengukuran Jarak

Dari hasil pengukuran jarak, sudah sesuai dengan yang diharapkan dan dapat dibuktikan setelah dilakukan *overhaul* pada alat pengatur jarak semi otomatis sudah dapat berfungsi dengan normal kembali sehingga dapat mempermudah saat dilakukannya praktikum tegangan tinggi impuls.

2. Pengujian Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls

Dari hasil pengujian pembangkitan tegangan tinggi impuls dapat dilihat bahwa setelah dilakukan *overhaul*, tidak terjadi masalah pada pembangkitan tegangan tinggi impuls dan berfungsi dengan normal. Dengan data pengujian sebagai berikut:

No	Jarak (mm)	Veff (kv)	Vimp (kv)
1	1	3,03	2,3
2	2	4,13	5
3	3	5,5	9,93
4	4	7,5	11,44

Dapat disimpulkan sudah tidak terjadi lagi kerusakan pada alat pembangkit tegangan tinggi impuls, dan dalam melakukan praktikum yang sebelum dilaksanakannya *overhaul*, dimana dalam memberikan jarak sela bola dilakukan dengan cara manual didalam sangkar, kedepannya dapat dilakukan dengan semi otomatis diluar sangkar.



BAB V

PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan dari proses overhaul dan hasil pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan data pemeriksaan dan pengukuran maka dapat disimpulkan komponen mana yang dapat diperbaiki dan yang harus diganti. Komponen yang harus diganti adalah kapasitor karena tidak bisa dipergunakan lagi. Dan komponen yang harus diganti lainnya yaitu limit switch. Sedangkan komponen yang harus diperbaiki adalah electromagnetic brake.
2. Berdasarkan hasil pengukuran jarak, sudah sesuai dengan yang diharapkan dan dapat dibuktikan setelah dilakukan *overhaul* pada alat pengatur jarak semi otomatis sudah dapat berfungsi dengan normal kembali sehingga dapat mempermudah saat dilakukannya praktikum tegangan tinggi impuls.
3. Dari hasil pengujian pembangkitan tegangan tinggi impuls dapat dilihat bahwa setelah dilakukan *overhaul*, tidak terjadi masalah pada pembangkitan tegangan tinggi impuls dan berfungsi dengan normal.
4. Sudah tidak terjadi lagi kerusakan pada alat pembangkit tegangan tinggi impuls, dan dalam melakukan praktikum yang sebelum dilaksanakannya *overhaul*, dimana dalam memberikan jarak sela bola dilakukan dengan

cara manual didalam sangkar, kedepannya dapat dilakukan dengan semi otomatis diluar sangkar.

5.2. SARAN

1. Perlu adanya penggantian pada alat ukur dari analog ke digital agar pembacaan pada alat ukur lebih mudah dan akurat.
2. Perlu adanya pengecekan atau penggantian secara berkala pada oli gearbox agar transmisi dari motor lebih ringan.



DAFTAR PUSTAKA

- Nugroho, Dedhi. 2011. *Teknik Pembangkitan dan Pengujian dengan Tegangan Tinggi Impuls*. Aceh Utara. Universitas Malikussaleh.
- Suzuki Indonesia. 2021. Apa itu Gear Box kapal? Ini fungsi dan komponennya. <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/apa-itu-gearbox-kapal-ini-fungsi-dan-komponennya>. (4 Januari 2022).
- Hidayat, Aji Fitriani. 2017. kontaktor Semua Yang Perlu Anda Ketahui Tentang Kontaktor. <https://www.edukasikini.com/2020/02/kontaktor-semua-yang-perlu-anda-ketahui.html>. (4 Januari 2022).
- Studi Elektronika. 2017. Limit Switch adalah - Pengertian, Jenis & Cara Kerja LimitSwitch. <https://www.webstudi.site/2019/11/Limit-Switch.html>. (4 Januari 2022)
- Widyananda, Eka Putra. 2013. *Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls*. Universitas Brawijaya. <https://blog.ub.ac.id/epwnanda/2013/10/23/pembangkitantegangan-tinggi-impuls/>. (2 Februari 2022).
- PT. Daya Cipta Mandiri Solusi. 2020. *Selector Switch*. <http://www.ruangserver.com/2020/12/selector-switch.html>. (2 Februari 2022).
- Rifa'I Slamet. 2021. *Thermal Overload Relay*. <https://riverspace.org/thermal-overload-relay/>. (2 Februari 2022).
- Teguh Prihatnolo Sasmito, Abdul Syukur, ST., M.T, dkk. *Pengukuran Tegangan Tembus Dielektrik Udara Pada Berbagai Sela Dan Bentuk Elektroda Dengan*

- Sujarwo Antik. *Overhaul Engine Trainer Toyota Kijang*. Laporan Tugas Akhir. Jogjakarta. Jurusan Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada.
- T. Bimatara, J. Juningtyastuti, and M. Facta, "kinerja rangkaian R-C R-L-C dalam pembangkitan tegangan impuls," *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 5, no. 4, pp. 536-542, Jul. 2017.
- Prihatnolo, Dkk, (2011) *Pengukuran tegangan tembus dielektrik udara pada berbagai sela dan bentuk elektroda dengan variasi temperature sekitar*. Undergraduate thesis, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.
- Budi Pramono Wahyudi, dkk, (2016) rancang bangun generator impuls 28 KV. Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Mataram, Mataram.
- Tobing, Bonggas L, *Dasar Teknik Pengujian Tegangan Tinggi*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2003.
- IEC 60060-1: "High Voltage Test Techniques, Part 1, General Definition and Test Techniques", Geneva (1994).
- J. C. SABONNADIÈRE, G. MEUHIÈRE and B. MOREL, "FLUX: A general interactive finite elements package for 2D electromagnetic fields", *IEEE Trans.*, vol. MAGG-18, no. 2, pp. 62H-626, March 1982.
- THOMAS, All About Electromagnetic Brakes: How They Work and Types <https://www.thomasnet.com/articles/machinery-tools-supplies/all-about-electromagnetic-brakes>.(20 Agustus 2022).
- Bishop, Owen. 2002. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Irma Yulia Basri, Dedy Irfan, "Komponen Elektronika", Buku, Penerbit SUKABINA Press, Padang, Agustus 2018.

B. L. Tobing, Dasar-Dasar Teknik Pengujian Tegangan Tinggi, Edisi Kedu.

Jakarta: Lemeda Simarmata, 2012.

A. Arismunandar, Teknik Tegangan Tinggi. Jakarta Timur: Balai Aksara, 1983.

Fernando, Dian Dedy. “Rancang Bangun Pembangkitan Tegangan Tinggi Impuls

Menggunakan Rangkaian RIC” Laporan Tugas Akhir, Universitas

Lampung. 2019.



L

A

M

P

I

R

A

N



