

TUGAS AKHIR

**ANALISA HUBUNG SINGKAT PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA UAP 250 MW PT. LIPE METAL
INDUSTRY HALMAHERA UNTUK MENENTUKAN
BESARAN KAPASITAS *CIRCUIT BREAKER (CB)***



Disusun Oleh :

MOH. RIDWAN
NBI : 1451800072

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

ANALISA HUBUNG SINGKAT PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA UAP 250 MW PT. LIPE METAL
INDUSTRY HALMAHERA UNTUK MENENTUKAN
BESARAN KAPASITAS *CIRCUIT BREAKER (CB)*



Disusun Oleh :

MOH. RIDWAN
NBI : 1451800072

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

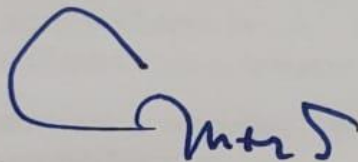
2022

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Moh Ridwan
NBI : 1451800072
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : Analisa Hubung Singkat Pada Pembangkit
Listrik Tenaga Uap 250 MW PT *Lipe Metal*
Industry Halmahera Untuk Menentukan
Besaran Kapasitas *Circuit Breaker*

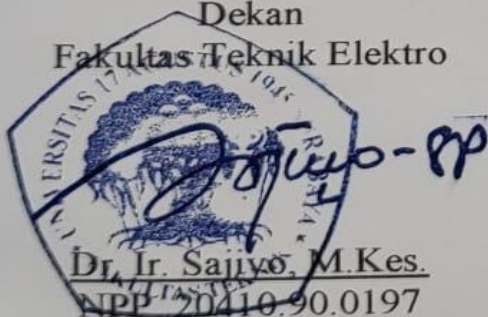
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Gatut Budiono, MT
NPP. 20450.89.0181

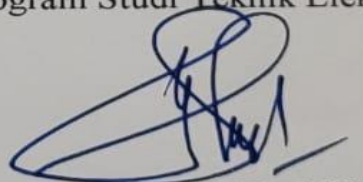
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik Elektro



Dr. Ir. Sajjyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro



Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh Ridwan
NBI : 1451800072
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

**“ANALISA HUBUNG SINGKAT PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA UAP 250 MW PT. LIPE METAL INDUSTRY
HALMAHERA UNTUK MENENTUKAN BESARAN KAPASITAS
CIRCUIT BREAKER (CB)”**

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 1 Agustus 2022
Penulis



Moh Ridwan
NBI. 1451800072



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **MOH RIDWAN**
NBI/NPM : **1451800072**
Program Studi : **TEKNIK ELEKTRO**
Jenis Karya : **TUGAS AKHIR**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISA HUBUNG SINGKAT PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA UAP 250 MW PT. LIPE METAL INDUSTRY
HALMAHERA UNTUK MENENTUKAN BESARAN KAPASITAS
CIRCUIT BREAKER (CB)”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 1 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Ridwan

Moh Ridwan

NBI. 1451800072

ABSTRAK

Pada suatu pembangkit atau sumber listrik sudah pasti mempunyai peralatan-peralatan proteksi sebagai pengaman dari instalasi tersebut. Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sendiri mempunyai beberapa komponen utama yang harus mempunyai pengaman itu sendiri, hal tersebut di peruntukkan untuk menjaga peralatan tersebut agar dapat berfungsi secara normal, layak operasi, dan juga aman bagi semua yang berada di sekitar pembangkit atau sumber listrik. Dari masalah yang ada itulah yang mendasari penelitian ini untuk melakukan analisis terhadap salah satu bagian proteksi yaitu pemutus daya atau *Circuit Breaker* (CB) yang terpasang agar sesuai dan layak digunakan pada pembangkit sebesar 250 MW serta aman dan normal pada saat beroperasi. Tujuan dilakukannya pemasangan *circuit breaker* salah satunya yaitu sebagai proteksi pengaman pada pembangkit agar dapat beroperasi secara normal dan terhindar dari gangguan salah satunya hubung singkat. Hubung singkat sendiri merupakan salah satu gangguan dalam sistem tenaga listrik yang mempunyai karakteristik sementara, hal ini harus dapat diatasi oleh peralatan pengaman sistem proteksi tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah ketika pada *Software China* diperoleh arus gangguan hubung singkat 3 Phasa sebesar 49.136 kA dan hasil perhitungan manual arus gangguan hubung singkat 3 Phasa sebesar $1491.98 \angle 90^\circ$. Sehingga untuk mencari nilai CB yang tepat diketahui dengan mengalikan hasil pada *software China* dikalikan dengan 120% sebagai faktor safety dan di dapat nilai sebesar 58.963 kA.

Kata Kunci : Energi Listrik, *Circuit Breaker*, Hubung Singkat, PLTU, Proteksi Peralatan

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar dan baik. Penulis berterima kasih atas segala bantuan dan bimbingan serta dukungan yang diperoleh dalam menyusun ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

1. Allah SWT yang masih memberikan kesehatan untuk dapat melaksanakan tugas akhir ini.
2. Kedua Orang Tua dan keluarga besar yang selalu memberi bimbingan, motivasi, dukungan moral dan materi serta segala do'a yang telah terucap ikhlas.
3. Bapak Prof Dr. Mulyanto Nugroho MM., CMA., CPA., Selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Puji Slamet, ST., MT. Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak Ir. Gatut Budiono, MT. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberi nasehat dan ilmunya serta memberikan arahan, saran dan motivasi untuk memperbaiki Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan selama ini.
8. Teman-teman S1 Teknik Elektro Angkatan 2018,2019 dan 2020 yang selalu menjadi keluarga di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
9. Keluarga besar Mahasiswa Teknik Elektro yang senantiasa membantu dalam proses belajar di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan kami untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca.

Surabaya, 6 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Kontribusi Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II	4
DASAR TEORI	5
2.1 <i>State of the Art</i>	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Uap.....	5
2.2.1 Boiler	6
2.2.2 Turbin Uap	6
2.2.3 Generator.....	7
2.2.4 Transformator	8
2.2.5 Peralatan Proteksi	8
2.3 Arus Hubung Singkat	9
2.3.1 Jenis Gangguan Hubung Singkat	9
2.4 Rangkaian Ekuivalen.....	12
2.4.1 Rangkaian Ekuivalen dalam Penentuan Arus Hubung Singkat yang Terjadi	12
2.5 Perhitungan	13
BAB III.....	17

METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Metode Penelitian.....	17
3.1.1 Impedansi Saluran	17
3.1.2 Sistem Per Unit.....	17
3.1.3 Arus Full Load (I_{FL}).....	17
3.1.4 Arus Hubung Singkat (I_{SC})	18
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	18
3.3 Blok Diagram Penelitian	19
BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil Gangguan Hubung Singkat Pada <i>Software</i> China.....	21
4.1.1 Hasil Gangguan Hubung Singkat	21
4.2 Hasil Perhitungan Manual Gangguan Hubung Singkat.....	21
4.2.1 Menentukan impedansi sumber	21
4.2.2 Menentukan impedansi Transformator.....	22
4.2.3 Menentukan impedansi Ekuivalen.....	22
4.2.4 Menentukan Arus Gangguan Hubung Singkat 3 phasa.....	23
4.3 Penentuan Nilai <i>Breaking Capacity</i> pada CB.....	23
4.4 Penyusunan Bahasa Pemrograman Matlab untuk Menganalisis Arus Hubung Singkat	24
BAB V	27
KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap	6
Gambar 2. 2 Boiler	6
Gambar 2. 3 Turbin Uap.....	7
Gambar 2. 4 Generator	7
Gambar 2. 5 Transformator	8
Gambar 2. 6 Vacuum Circuit Breaker	9
Gambar 2. 7 Gangguan hubugn singkat 1 phase ke tanah.....	10
<i>Gambar 2. 8 Gangguan hubung singkat 2 Phase.....</i>	11
Gambar 2. 9 Gangguan dua Phase ke tanah	11
Gambar 2. 10 Sumber dan Impedansi Tiga Phase.....	12
Gambar 2. 11 Diagram Ekvivalen	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Blok Diagram penelitian.....	19

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Gangguan Hubung Singkat pada Software China	21
--	----