

**ANALISA HUBUNG SINGKAT SISTEM TENAGA LISTRIK
PT.PERTAMINA RU III PLAJU**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

MUHAMMAD FIKRI SANTOSO

1702230022

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2022**

**ANALISA HUBUNG SINGKAT
SISTEM TENAGA LISTRIK PT.PERTAMINA RU III PLAJU**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



MUHAMMAD FIKRI SANTOSO

1702230022

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Muhammad Fikri Santoso

Nomor Pokok : 1702230022

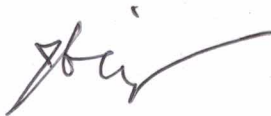
Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang Pendidikan : Strata -1 (S1)

Judul Skripsi : Analisa Hubung Singkat Sistem Tenaga Listrik Pertamina
RU III Plaju

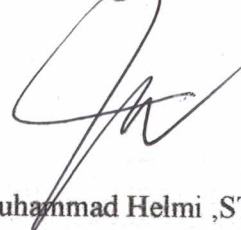
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir.H. Yuslan Basir ,MT.

Pembimbing II



Muhammad Helmi ,ST.,MT.

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui ,

Dekan Fakultas Teknik



Ir.Zulkarnain Fatoni,M.T.,M.M

Program Studi Teknik Elektro

Ketua



M.Husni Syahbani,S.T.,M.T.

"Cukuplah ilmu menjadi sebuah keutamaan saat orang yang tak memiliki mengaku-ngaku memilikinya dan merasa senang jika dipanggil dengan gelar ilmuwan" (Imam Asy-syafi 'I).

"Cukuplah kebodohan menjadi aib saat orang yang bodoh merasa terbebas darinya dan marah jika digelari dengannya." .(Imam Asy-syafi 'i).

“Setiap apa yang kita tanam suatu saat kitalah yang memanennya

Maka tanamlah bibit terbaik dan unggul

Agar yang kau panen juga sesuatu yang memuaskan

Bukan menyebabkan penyesalan” (Syekh Muhammad Mutawalli Asy-Sya 'rowi).

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- *Kedua orangtua :*
Bapak Naswan Ahmad Dan Ibu Ninik
- *Guru-guruku yang telah memberikan banyak ilmu*
- *Teman-temanku yang selalu memberikan motivasi dan mensupport perjuangan*

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Fikri Santoso

NPM : 1702230022

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Hubung Singkat Sistem Tenaga Listrik Pertamina RU III

Plaju

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi skripsi dengan judul tersebut adalah murni karya saya sendiri. Bukan Plagiat ,kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar Pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain ,maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2003 Tentang " Sistem Pendidikan Nasional " pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan siapapun .

Palembang, Agustus 2022

Penulis



Muhammad Fikri Santoso

ABSTRAK

Pertamina RU III memiliki jaringan system kelistrikan sendiri dengan pemakaian 12 kV. Jaringan kelistrikan sendiri diharapkan dapat menyuplai beban pada unit kelistrikan Pertamina RU III. Desain konfigurasi yang awalnya baik bisa jadi tidak sesuai dengan keadaan saat ini. Apabila adanya gangguan seperti arus hubung singkat menyebabkan kerusakan pada peralatan Listrik dan mengalami ketidakseimbangan. Untuk itu perlu diadakannya Studi Arus Hubung Singkat juga untuk mengevaluasi perencanaan ke depan jika nanti ada inovasi penambahan beban. Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan telah diketahui bahwa jenis gangguan dua fasa ketanah merupakan jenis gangguan terbesar dengan nominal 26,102 kA dan Arus maksimumnya 42.92 kA dan dapat disimpulkan bahwa Cb yang terpasang pada bus 5 untuk Trafo 12 masih layak digunakan .

Kata Kunci : Arus Hubung singkat, Sitem tenaga Listrik, Etap 12.6.0

ABSTRACT

Pertamina RU III has its own electricity system network with the use of 12 kV. The electricity network itself is expected to be able to supply the load on the Pertamina RU III electricity unit. The initially good configuration design may not match the current situation. If there is a disturbance such as short circuit current, it causes damage to electrical equipment and experiences an imbalance. For this reason, it is necessary to conduct a Short Circuit Current Study as well as to evaluate future planning if there will be an innovation to add a load. kA and the maximum current is 42.92 kA and it can be concluded that the Cb installed on bus 5 for Transformer 12 is still feasible to use.

Keywords: Short circuit current, Electric power system, Stage 12.6.0

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul ***“ANALISA HUBUNG SINGKAT SISTEM TENAGA LISTRIK PT.PERTAMINA RU III PLAJU.”***

”.Penyusunan skripsi ini dimaksudkan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Jenjang Pendidikan Sarjana (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Dalam laporan ini dilakukan penelitian tentang analisis Hubung singkat di perusahaan PT. Pertamina RU III Plaju. Perhitungan analisis menggunakan Etap. Dalam proses penyusunan skripsi penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan baik yang bersifat teknis maupun non teknis. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Nabi Muhammad SAW atas inspirasinya.
2. Bapak Ir.Zulkarnaen Fatoni.M.M selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak M. Husni Syahbani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Ir. H. Yuslan Basir, MT.Selaku Dosen Pembimbing I,yang bersedia memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Muhammad Helmi, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II,yang bersedia meamberikan bimbingan dan arahan kepada penulis

dalam penyusunan skripsi.

6. Serta pihak-pihak yang sangat membantu didalam penyusunan laporan kerja praktek ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Tidak ada kata yang dapat kami ucapkan kepada mereka semua melainkan ucapan terima kasih semoga Allah maembalas kebaikan yang mereka lakukan.penulis juga menyadari jauh dari sempurna untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai perbaikan dimasa akan datang.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis,pembaca dan rekan-rekan mahasiswa yang membutuhkan sebagai penambah wawasan ilmu pengetahuan.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

Muhammad Fikri Santoso

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Peneitian.....	2
1.5 Manfaat Peneltian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II : LANDASAN TEORI TEORI	
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.2 Klasifikasi Gangguan Hubung Singkat	6
2.3 Representasi Gangguan Sistem Tenaga Listrik	8
2.4 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah.....	9
2.5 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa ke Tanah	10
2.6 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa.....	11
2.7 Gangguan Hubung Singkat Tiga fasa.....	12
2.8 Pemilihan Circuit Breaker	13

2.9 Etap power station 12.6.0.	14
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN.	
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....	19
3.2 Variabel penelitian.....	19
3.3 Alat dan bahan penelitian.....	19
3.4 Prosedur penelitian.	20
3.5 Perancangan Sistem Simulasi.....	21
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	21
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Klasifikasi Sistem Tenaga Listrik	28
4.2 Jaringan Sistem Distribusi Listrik Pertamina RU III.....	28
4.3 Simulasi Hubung Singkat.	29
4.4 Perhitungan Arus Hubung Singkat Manual.	29
4.5 Perbandingan Arus Hubung Singkat.	34
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.	37
5.2 Saran.	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 System tenaga Listrik	6
2.2 Komponen Simetris Vektor Tegangan.	9
2.3 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah.....	10
2.4 Gangguan Hubung Singkat dua Fasa ke Tanah.	11
2.5 Gangguan Hubung Singkat Dua fasa.	12
2.6 Gangguan Hubung Singka Tiga Fasa.....	13
2.7 Alur Penelitian	17
2.8 Transformator 2 Kawat	18
2.9 Simbol Generator Etap.....	18
3.1 Alur Penelitian	20
3.2 SLD Pertamina RU III.....	21
3.3 Load Flow Analysis	25
3.4 Run Load Flow	25
3.5 Short circuit Analysis.....	25
3.6 Standard Parameter Etap 12.6.0.....	26
3.7 SLD Short Circuit	26
3.8 Standard Parameter Short Circuit Etap 12.6.0.....	27
4.1 Tipikal CB Bus 5 Trafo 12	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Simulasi Hubuung Singkat Bus 5	29
4.2 Nilai Impedansi urutan pada bus 5.....	30
4.3 Perbandingan Nilai Short Circuit.....	34
4.4 Kapasitas Circuit Breaker.....	35
4.5 Pemilihan CB BUS 5 TR 12.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Simulasi Arus Hubung Singkat bus 5
- Lampiran 2. Report Arus Hubung singkat Satu fasa ke Tanah
- Lampiran 3. Report Arus Hubung singkat Satu fasa
- Lampiran 4. Report Arus Hubung singkat dua fasa ke Tanah
- Lampiran 5. Report Arus Hubung singkat Tiga fasa
- Lampiran 6. SK Bimbingan
- Lampiran 7. Kartu Bimbingan Skripsi Pembimbing I
- Lampiran 8. Kartu Bimbingan Skripsi Pembimbing II
- Lampiran 9. Saran-saran Pra Seminar dan Kartu Revisi
- Lampiran 10. Saran-saran Sidang Seminar dan Kartu Revisi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam rangka melakukan pengembangan produksi minyak bumi, PT. Pertamina RU III Plaju terus memperbaharui perangkat permesinan dan perangkat kelistrikan dan menambah jumlah beban. Akibatnya, desain konfigurasi sistem jaringan kelistrikan yang awalnya baik, bisa jadi tidak sesuai dengan keadaan pembebanan saat ini. Untuk itu, perlu dilakukan analisis aliran daya untuk mengetahui kondisi secara keseluruhan dari sistem tenaga listrik. Salah satu permasalahan yang sering terjadi pada system tenaga listrik ialah gangguan hubung singkat. Gangguan hubung singkat biasanya terjadi akibat kerusakan bahan isolasi pada penghantar yang berdampak pada penurunan dan terhentinya kegiatan produksi pada PT. Pertamina RU III. Untuk itu perlu diadakannya perencanaan untuk mengurangi resiko tersebut, salah satunya dengan melakukan studi analisis aliran daya yang fokus kepada arus gangguan hubung singkat. Dengan demikian dapat diketahui nilai arus gangguan hubung singkat maksimum pada sistem jaringan tenaga listrik.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Berapa jenis gangguan hubung singkat terbesar pada suatu system tenaga

listrik PT.Pertamina RU III ?

2. Bagaimana kondisi circuit breaker yang menampung beban paling besar saat terjadi simulasi arus hubung singkat ?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk memfokuskan penelitian pada bagian yang dianggap paling penting, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

- a. Ruang lingkup penelitian hanya di PT.Pertamina RU III Plaju
- b. Analisis aliran daya hubung singkat listrik memanfaatkan data dari system tenaga listrik di di PT. Pertamina RU III Plaju
- c. Analisis aliran daya hubung singkat menggunakan software etap 12.6.0
- d. Analisi arus hubung singkat hanya dilakukan pada bus 5

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui jenis gangguan hubung singkat terbesar pada suatu system tenaga listrik PT.Pertamina RU III.
2. Untuk mengetahui kondisi circuit breaker yang menampung beban paling besar saat terjadi simulasi arus hubung singkat.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian ini adalah :

- a. Bagi industry, penelitian ini bermanfaat sebagai referensi

kelistrikan dan aliran daya listrik yang ada di industry.

- b. Bagi lembaga pendidikan, penelitian ini akan menambah kepustakaan sebagai salah satu sumber penulisan karya ilmiah lebih lanjut.
- c. Bagi penulis, penelitian ini akan menambah ilmu terutama yang terkait tentang aliran daya pada suatu system tenaga listrik.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN TUGAS AKHIR

Skripsi ini terdiri dari tiga bagian utama, yaitu :

1. Bagian awal, terdiri dari : halaman judul, abstrak, halaman pengesahan dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan daftar lampiran.
2. Bagian isi, terdiri dari :
 - a. BAB I PENDAHULUAN : berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.
 - b. BAB II LANDASAN TEORI : menjelaskan tentang landasan teori mengenai dasar sistem tenaga listrik, teori tentang analisis aliran daya sistem tenaga listrik meliputi klasifikasi sistem aliran daya, yaitu representasi transformator, representasi generator, representasi busbar , representasi kapasitor bank, representasi beban, dan menjelaskan tentang parameter untuk menghitung Aliran daya pada setiap simpul saluran, menjelaskan tentang metode newton raphson yang digunakan

Daftar Pustaka

- [1] Stevenson, Jr, W.D. "Analisis Sistem Tenaga Listrik ", Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta, 1983
- [2] Ana Dwi Ernia, "Analisa Gangguan Hubung Singkat Pada Sistem Tenaga Listrik Di Pertamina EP-Central Processing Plant Area Gundih Menggunakan Software ETAP 12.6," 2017.
- [3] Marwan, Ruslan L, and Nur Malasari Samsul, "Analisis Gangguan Tidak Seimbang Pada Line Transmisi GI Sungguminasa GI Tallasa," INTEK, vol. 3, no. 2, pp. 102-104, 2016.
- [4] Bonggas L Tobing, Peralatan Tegangan Tinggi. Jakarta: Erlangga, 2012.
- [5] Sarimun, Wahyudi. Proteksi Sistem Distribusi Tenaga Listrik. Garamond. Depok. 2004.
- [6] Perusahaan Umum Listrik Negara .SPLN No. 0520-2.K / K /DIR / 2014 Buku Pedoman Pemutus Tenaga, Jakarta. PLN, 2014.