

**ANALISA GANGGUAN HUBUNG SINGKAT 3 FASA PADA SISTEM  
DISTRIBUSI 20KV DI TAL UTARA PT BUKIT ASAM**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH**

**PERMANNAH AKBAR**

**061930311140**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**ANALISA GANGGUAN HUBUNG SINGKAT 3 FASA PADA SISTEM  
DISTRIBUSI 20KV DI TAL UTARA PT BUKIT ASAM**



**OLEH  
PERMANNAH AKBAR  
061930311140**

**Palembang, Agustus 2022**

**Menyetujui**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Zainuddin Idris, M.T  
NIP.195711251989031001**

**Muhammad Noer, S.ST., M.T  
NIP. 196505121995021001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.  
NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, S.T.,M.T.  
NIP. 197509242008121001**

## **MOTTO**

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan kesanggupannya”  
[Q.S Al-Baqarah-286]*

*“Berani memulai adalah langkah awal menuju Kesuksesan ”*

*“Ketika kamu keluar dari zona nyaman dan bergerak mewujudkan mimpi  
maka disitulah keberhasilan menghampiri”*

*Ku persembahkan untuk:*

- ❖ Allah Subhanahu wa ta'ala atas karunia nikmat dan rahmat-Nya, kesehatan dan kesempatan sehingga Laporan Akhir ini selesai dibuat*
- ❖ Ibu saya yang selalu mendukung dan mendoakan saya selama ini*
- ❖ Alm. M. Syeh Selaku Ayah saya yang selalu saya jadikan motivasi untuk menggapai kesuksesan*
- ❖ Dosen pembimbing saya yaitu Ir. Zainuddin Idris, M.T dan Bapak Muhammad Noer, S,ST., M.T yang telah membimbing saya dalam pengerjaan laporan akhir ini.*
- ❖ Teman-teman Seperjuangan Teknik Listrik Angkatan 2019 Kelas 6LN. Terima kasih Atas Bantuan, Tempat Dan Waktu Yang Telah Dilalui Bersama*
- ❖ Teman-teman, keluarga tercinta dan Belma Asha Rimadini yang telah mensupport saya sejauh ini, mungkin mental ku telah jatuh jika tidak ada kalian di sela sela kesulitan ku selama ini*
- ❖ Almamater Tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”*

## **ABSTRAK**

### **ANALISA GANGGUAN HUBUNG SINGKAT 3 FASA PADA SISTEM DISTRIBUSI 20KV DI TAL UTARA PT BUKIT ASAM**

**(2022 : xii + 65 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

---

**Permannah Akbar**

**061930311140**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Dari Hasil perhitungan Hubung sngkat 3 Fasa, di dapatkan nilai arus maksimal pada sisi sekunder(400V ) adalah 909,4 A dan pada sisi Primer arus maksimal nya adalah 18,193A. Setelah mendapatkan arus maksimal pada sisi primer dan sekunder, maka kita bisa menghitung arus hubung singkat nya. Yang mana arus hubung singkat pada sisi primer adalah 395,5 kA dan pada sisi sekunder adalah 22,2 kA. Setelah itu menghitung nilai daya pada transformator 20kV dengan hasil 137,001 mva. Kemudian mneghitung impedansi sumber sisi 20Kv dengan hasil j 2,919 ohm dan sisi 400kVA 0,0004 ohm dan di lanjutkan perhitungan Reaktansi sumber dengan hasil 0,56ohm Kemudian menghitung impedansi spesifikasi penghantar dengan hasil untuk urutan positif dan negatif adalah (0,191 +0,447) dan untuk urutan nol (0) adalah (0,399 + 2,268) setelah itu menghitung impedansi penyulang dan di dapatkan hasil (0,191 + 3,926) Hasil di atas digunakan untuk menghitung arus hubung singkat 3 fasa dengan hasil akhir yaitu 2,938,168 A.

**Kata Kunci :** Hubung Singkat, Transformator, Penghantar, Gangguan

**ABSTRACT**  
**ANALYSIS OF 3 PHASE SHORT CIRCUIT IN A 20KV DISTRIBUTION**  
**SYSTEM IN TAL UTARA PT BUKIT ASAM**  
**(2022 : xii + 65 Pages + Bibliography + Attachments)**

---

---

**Permannah Akbar**

**061930311140**

**Electrical engineering major**

**Electrical Engineering Study Program**

**Sriwijaya State Polytechnic**

From the calculation results of 3-phase short circuit, the maximum current value on the secondary side (400V) is 909.4 A and on the Primary side the maximum current is 18,193A. After getting the maximum current on the primary and secondary sides, then we can calculate the short-circuit current. Where the short circuit current on the primary side is 395.5 kA and on the secondary side is 22.2 kA. After that, calculate the power value on the 20kV transformer with the result 137,001 mva. Then calculate the source impedance of the 20Kv side with the result  $j 2.919$  ohms and the 400kVA side 0.0004 ohms and continue the calculation of the source reactance with the result 0.56ohm Then calculate the impedance of the conductor specifications with the results for the positive and negative sequences are  $(0.191 + 0.447)$  and for the sequence zero (0) is  $(0.399 + 2.268)$  after that calculate the impedance of the feeder and get the result  $(0.191 + 3.926)$  The above results are used to calculate the 3-phase short-circuit current with the final result of 2.938.168 A.

**Keywords :** Short Circuit, Transformer, Conductor, disturbance

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, Segala Puja Dan Puji Hanya Untuk Allah Swt Serta Diiringi Dengan Rasa Syukur Atas Rahmat, Karunia Dan Hidayah-Nya Terhadap Penyusun, Yakni Telah Dapat Menyelesaikan Laporan Akhir Yang Berjudul **“ANALISA GANGGUAN HUBUNG SINGKAT 3 FASA PADA SISTEM DISTRIBUSI 20KV DI TAL UTARA PT BUKIT ASAM”** Sebagai Syarat Kelulusan Di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Sholawat teriring salam senantiasa kita curahkan kepada panutan kita yang telah menyeru kepada (Agama) Allah dengan izinnya sebagai cahaya yang menerangi, untuk menjadi saksi, pembawa kabar gembira serta pemberi peringatan yakni Rasulullah Muhammad SAW, serta kepada keluarga, dan para Shahabat beliau yang takkan kita pernah lupakan pengorbanan beliau terhadap keadaan Umat-Nya. Semoga sholawat serta salam senantiasa tercurah bagi kita semua. Amin. Dalam pelaksanaan penyusunan laporan akhir ini, penyusun banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Dengan ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmanysyah, ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Zainuddin Idris, M,T dan Bapak Muhammad Noer, S,ST., M.T selaku Pembimbing 1 dan Pembimbing 2
6. Saudara – Saudaraku Teman satu kelas yang selalu mendukung satu sama lain di kalah susah senang gundah maupun gulana
7. Semua pihak yang baik terlibat secara langsung ataupun tidak dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penyusun senantiasa mengharapkan saran maupun kritik yang sifatnya membangun demi bermanfaatnya Laporan Kerja Praktek ini. Sehingga, Semoga Laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan juga kepada penyusun sendiri. Mohon untuk mengucapkan Lafazd Aamiin Aamiin Ya Robbal'alamin.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan .....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Wawancara .....	3
1.5.2 Metode Observasi .....	3
1.5.3 Metode Observasi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Transfromator Distribusi .....	5
2.2 Prinsip Kerja Transfromator.....	6
2.3 Jenis Jenis Transformator Berdasarkan Fungsi .....	7
2.4 Jenis Jenis Trafo berdasarkan penggunaannya.....	8
2.5 Jenis Jenis trafo berdasarkan proses pendinginan nya.....	11
2.6 Peralatan sistem distribusi .....	14
2.7 Trafo distribusi .....	19
2.8 Bagian bagoan trafo.....	19
2.9 Kuat Hantar arus.....	25
2.10 Panel hubung bagi .....	26



2.11	Sistem proteksi .....	29
2.12	Prinsip kerja sistem proteksi.....	30
2.13	Tipe proteksi .....	30
2.14	Kegunaan sistem proteksi.....	36
2.15	Gangguan hubung singkat .....	36
2.16	Penyebab gangguan .....	38
2.17	Pemutus tenaga.....	40
2.18	Syarat syarat pemasangan PMT .....	41
2.19	Hal hal yang perlu di perhatikan dalam perancangan PMT .....	41
2.20	Persyaratan sistem proteksi .....	42
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>44</b>
3.1	Sistem Proteksi transformator .....	44
3.2	Nameplate trafo .....	44
3.3	Spesifikasi name plate trafo.....	45
3.4	Single lien diagram PT. Bukit Asam .....	46
3.5	Unit Transformator .....	46
3.6	Panjang Saluran Distribusi .....	50
3.7	Data spesifikasi transformator .....	52
3.8	Peralatan k3 .....	52
3.9	Diagram Flowchart .....	54
3.10	Tempat dan waktu pelaksanaan.....	54
3.11	Peralatan Penunjang .....	55
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>56</b>
4.1	Gangguan Hubung Singkat.....	56
4.2	Perhitungan arus hubung singkat.....	56
4.3	Perhitungan arus hubung singkat pada sisi sekunder .....	57
4.4	Perhitungan arus hubung singkat pada sisi primer .....	58
4.5	Perhitungan daya .....	59
4.6	Perhitungan impedansi sumber.....	59
4.7	Perhitungan reaktansi sumber.....	60
4.8	Perhitungan impedansi spesifikasi penghantar.....	60

4.9	Perhitungan impedansi penyulang.....	62
4.10	Perhitungan gangguan hubung singkat.....	62
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran .....	64

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR GAMBAR**

	Hal
Gambar 2.1	Trasformator distribusi .....5
Gambar 2.2	Trasformator step up.....7
Gambar 2.3	Trasformator step down.....8
Gambar 2.4	Transformator daya .....9
Gambar 2.5	Transformator distribusi 3 phasa .....9
Gambar 2.6	Transformator tegangan.....10
Gambar 2.7	Transformator arus .....11
Gambar 2.8	Transformator tipe kering.....12
Gambar 2.9	Transformator tipe basah ONAN .....12
Gambar 2.10	Kabel penghantar .....15
Gambar 2.11	NFB (No Fuse Breaker).....16
Gambar 2.12	Pemutus tenaga .....16
Gambar 2.13	Transformator .....17
Gambar 2.14	Isolator tumpu.....18
Gambar 2.15	Isolator tarik.....18
Gambar 2.16	Transformator distribusi .....19
Gambar 2.17	Inti besi transformator .....20
Gambar 2.18	Kumparan transformator .....20
Gambar 2.19	Minyak transformator .....21
Gambar 2.20	Bushing.....22
Gambar 2.21	Tangki transformator .....23
Gambar 2.22	Dehydratung breather .....24
Gambar 2.23	Kabel penghantar .....24
Gambar 2.24	PHB terbuka PHB tertutup .....29
Gambar 2.25	NFB (No Fuse Breaker).....30
Gambar 2.26	Relai Buchols.....32
Gambar 2.27	Bagian Bagian Buchols .....34
Gambar 2.28	Relai temperatur .....45
Gambar 2.29	Pemutus tenaga .....41
Gambar 3.1	Name Plate transformator.....44

Gambar 3.2	Single Line Diagram.....	46
Gambar 3.3	Transformator T2.....	49
Gambar 3.4	Rompi Safety .....	52
Gambar 3.5	Sepatu Safety .....	53
Gambar 3.6	Helm Safety .....	53
Gambar 3.7	Baju Wearpack .....	53

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1	Spesifikasi Name Plate Transformator .....	45
Tabel 3.2	Data Trafo Switch unit .....	47
Tabel 3.3	Spesifikasi Trafo 5 MVA .....	50
Tabel 3.4	Panjang Saluran Pada Jaringan 6 KV .....	50
Tabel 3.5	Panjang Saluran Pada Jaringan 20 KV .....	51
Tabel 3.6	Spesifikasi Penghantar.....	52