

**ANALISA PERHITUNGAN ARUS *SETTING* DAN WAKTU PEMUTUSAN  
POMPA *SULZER* DI MSS TAL PT BUKIT ASAM TBK.**



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh

**Muhammad Reza Terence Ignacio**

**061730310186**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG**

**2020**

**ANALISA PERHITUNGAN ARUS *SETTING* DAN WAKTU PEMUTUSAN  
POMPA *SULZER* DI MSS TAL PT BUKIT ASAM TBK.**



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh

**Muhammad Reza Terence Ignacio**

**061730310186**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**H. Herman Yani S.T., M.Eng  
NIP.196510011990031006**

**Ir. Siswandi M.T.  
NIP196409011993031002**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Ir Iskandar Lutfi, M.T  
NIP. 196501291991031006**

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

## MOTTO

- ❖ *Kita tidak butuh orang pintar, yang kita butuhkan adalah orang-orang yang peduli terhadap sesama ~BTP*
- ❖ *Kalaupun saya mati demi memperjuangkan kebenaran dan menegakkan keadilan, kalian tidak akan pernah bisa membeli cara mati saya! ~ahok*
- ❖ *Aku tidak takut kalah, aku takut jika aku salah ~Ahok*
- ❖ *Antaklah lemak nanggung kudai*

## *Kupersembahkan Kepada:*

- *Kedua orangtuaku tersayang dan tercinta*
- *Kepada kakak dan adikku*
- *Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya*
- *Seluruh Dosen Teknik Listrik*
- *Teman seperjuangan ku Teknik Listrik 2017*

## **ABSTRAK**

### **ANALISA PERHITUNGAN ARUS *SETTING* DAN WAKTU PEMUTUSAN POMPA *SULZER* DI MSS TAL PT BUKIT ASAM TBK.**

---

**Muhammad Reza Terence Ignacio**

**061730310186**

**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Berdasarkan hasil pembahasan, perhitungan arus setting dan waktu pemutusan pada pompa Sulzer di MSS TAL PT BUKIT ASAM TBK. Untuk mengetahui nilai perhitungan arus setting dan waktu pemutusan dilakukan secara manual. Perhitungan dengan cara manual dilakukan dengan mengumpulkan data-data berupa daya input, Arus dan Tegangan yang terdapat pada motor pompa.

Berdasarkan perhitungan manual, arus setting pada rele tersebut adalah 4,37 ampere, sedangkan untuk waktu pemutusan yang terlama itu adalah 10 detik dengan arus gangguan 5 Ampere, sedangkan untuk waktu pemutusan tercepat itu 3 detik dengan arus gangguan 9 Ampere. Untuk overload pada MCCB itu sendiri arusnya sebesar 596,5 Ampere, dan untuk arus startingnya itu 954,2 Ampere. Semakin besar arus gangguan yang terjadi maka semakin cepat MCCB bekerja untuk memutuskan kerja Pompa.

**ABSTRACT**  
**ANALYSIS CALCULATION OF SETTING FLOWS AND TIME OF**  
**SULZER PUMP DISCONTINUATION IN MSS TAL PT BUKIT ASAM**  
**TBK.**

---

**Muhammad Reza Terence Ignacio**

**061730310186**

**Electrical Departement Study Program Electrical Engineering**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

Based on the results of the discussion, the calculation of the setting current and the disconnection time at the Sulzer pump at MSS TAL PT BUKIT ASAM TBK. To find out the value, the calculation of the setting current and the disconnection time is done manually. Manual calculation is done by collecting data in the form of input power, current and voltage contained in the pump motor.

Based on manual calculations, the setting current on the relay is 4.37 amperes, while for the longest disconnection time it is 10 seconds with a fault current of 5 Ampere, while for the fastest disconnection time it is 3 seconds with a fault current of 9 Ampere. For the overload on the MCCB itself, the current is 596.5 Ampere, and for the starting current it is 954.2 Ampere. The greater the fault current that occurs, the faster the MCCB works to disconnect the pump.

## 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 kerja akhir di PT Bukit Asam, Tbk yang berjudul **“ANALISA PERHITUNGAN ARUS *SETTING* DAN WAKTU PEMUTUSAN POMPA *SULZER* DI MSS TAL PT BUKIT ASAM TBK.”** sebagai syarat kelulusan di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya tahun ajaran 2020/2021.

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. Kedua orang tua dan saudara serta keluargaku yang telah memberikan dorongan dan dukungan dalam do'a, semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku PLT Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing I laporan akhir yang telah membimbing dalam proses praktek dan penyusunan laporan kerja praktek.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir Siswandi M.T selaku dosen pembimbing II laporan akhir, yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam menyelesaikan laporan akhir.
7. Bapak Ichsan Aprideni selaku Manajer Perawatan Listrik
8. Bapak Romi Anton selaku Asman MSS
9. Bapak M. Ali Akbar, selaku Supervisor MSS Watrik TAL PT Bukit Asam Tbk.
10. Semua karyawan satuan kerja Perawatan Listrik MSS TAL PT Bukit Asam Tbk. yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, serta pengalamannya kepada penulis selama kerja praktek berlangsung.
11. Sahabat – Sahabatku Teknik Listrik Angkatan 2017 yang senantiasa gigih dalam proses 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 Akhir ini. Sehingga, Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan juga kepada penyusun sendiri. Mohon untuk mengucapkan Lafazd Aamiin Aamiin Ya Robbal'alamin.

Palembang, Agustus 2020

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL. ....	x
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR <i>FLOW CHART</i> .....	xi
DAFTAR KARAKTERISTIK.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii

## BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah. ....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1. Tujuan.....	2
1.2.2. Manfaat.....	2
1.6. Metodologi Penulisan .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	3

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Relay .....	5
2.1.1 Prinsip kerja relay .....	5
2.1.2 Relay arus lebih .....	7
2.1.3 Setting arus dan waktu pemutusan relay .....	10
2.2. Pompa .....	11
2.2.1 Pengertian Pompa .....	11
2.2.2 Jenis-jenis Pompa .....	12



2.2.3 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal .....	13
2.2.4 Klasifikasi Pompa Sentrifugal .....	14
2.2.5 Sistem Proteksi Pompa Sentrifugal .....	15
2.2.6 Skema Instalasi Pompa Sentrifugal .....	16
2.2.7 Bagian-bagian Pompa Sentrifugal .....	17
2.2.8 Keunggulan dan Kelemahan Pompa Sentrifugal .....	19
2.3. Kabel.....	20
2.3.1. Jenis-jenis Kabel.....	21
2.4. Kontaktor .....	23
2.4.1 Jenis-jenis Kontaktor .....	25
2.5. Sistem Proteksi .....	27
2.5.1 Karakteristik Sistem Proteksi .....	28
2.5.2 Peralatan Proteksi Rangkaian Listrik .....	29
2.5.3 Konsep Dasar Sistem Proteksi.....	30
2.5.4 Fungsi Sistem Proteksi .....	30

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Umum .....	31
3.2. Metodologi Penelitian.....	31
3.3. Peralatan .....	32
3.4. Data.....	32
3.5. Prosedur Pengerjaan .....	33
3.6. Data yang Diperoleh .....	33

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1. Data yang Diperoleh .....	38
4.2. Perhitungan Arus nominal dan Arus Penyetelan .....	38
4.3. Perhitungan Waktu Pemutusan( Pick up).....	40
4.4. Pembahasan. ....	44

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xii</b>
-----------------------------	------------

### **DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Tipe-tipe Kontaktor.....	25
Tabel 3.1 Data Pengukuran Kondisi Operasi dan Pengukuran Listrik .....	34
Tabel 3.2 Data Perhitungan Pompa.....	35
Tabel 4.1 Keterangan Nameplate Motor Utama .....	38
Tabel 4.2 Data Motor Pompa Sulzer 355KW .....	39
Tabel 4.3 Perhitungan waktu interupsi untuk $I_s = 4 \text{ A}$ dan $I_f 5 \text{ A s/d } 9 \text{ A}$ .....	43

### **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Bentuk dan simbol relay.....	5
Gambar 2.2. Struktur sederhana relay. ....	6
Gambar 2.3. Rangkaian pengawatan rele arus lebih.....	7
Gambar 2.4. karakteristik rele waktu seketika. ....	8
Gambar 2.5. karakteristik rele waktu definite.....	9
Gambar 2.6. karakteristik rele waktu inverse.....	10
Gambar 2.7. Jenis-jenis Pompa.....	12
Gambar 2.8. Bagian Aliran Fluida Didalam Pompa Sentrifugal.....	13
Gambar 2.9. Skema Instalasi Pompa .....	16
Gambar 2.10. Bagian-bagian Utama Pompa Sentrifugal.....	17
Gambar 2.11. Jenis-jenis Kabel.. ....	23
Gambar 2.12. Kontaktor.....	24
Gambar 2.13. Skema Kontaktor.....	24
Gambar 2.14. Skema Angka Kontaktor .....	25

Gambar 3.1. Pompa Sulzer dan Panel Pompa.....	33
Gambar 3.2.Data Motor dan Pompa .....	34
Gambar 3.3.Pengukuran listrik dan flowrate Outlet Tambang.....	34

### **DAFTAR FLOW CHART**

	<b>Halaman</b>
Flow Chart 3.1 Diagram alur prosedur pengerjaan .....	37

### **DAFTAR KARAKTERISTIK**

	<b>Halaman</b>
Karakteristik 4.1 Karakteristik Rele.....	43