

**KOORDINASI OCR TERHADAP KERJA LOAD SHEDDING PADA SISTEM
PEMBANGKIT PT.PERTA-SAMTAN GAS PRABUMULIH**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**ICHLASUL AMMAL
061630310879**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**KOORDINASI OCR TERHADAP KERJA LOAD SHEDDING PADA SISTEM
PEMBANGKIT PT.PERTA-SAMTAN GAS PRABUMULIH**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya
Oleh :**

ICHLASUL AMMAL (061630310879)

Pembimbing I

Pembimbing II

**Drs.Indrawasih.M.T
NIP 196004261986031002**

**Rumiarsih, S.T.,M.T.
NIP 196711251992032002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi Teknik Listrik

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
196705111992031003**

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

MOTTO

**“Teman sejati adalah ia yang meraih tangan anda dan menyentuh
hati anda.”
(Heather Pryor)**

**“Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.”
(Aristoteles)**

**“Musuh yang paling berbahaya diatas dunia ini adalah penakut dan
bimbang. Teman yang paling setia hanyalah keberanian dan
keyakinan yang teguh.”
(Andrew Jackson)**

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak Drs.Indrawasih.M.T dan Ibu Rumiarsih, S.T.,M.T. yang telah menjadi Pembimbing Laporan Akhir.
2. Kedua orangtua tercinta yanng telah sangat banyak berkorban memberikan doa, motivasi maupun finansial hingga saya bisa menyelesaikan program dipromma 3.
3. Saudaraku tersayang, Rahmat Kurniawan dan Toriq Hidayat serta Saudariku tersayang, Rizka Alifianita.s
4. Keluarga besar IKIS Family dan Keriye Lame yang selalu memberikanku semangat dan do'a untuk menyelesaikan kuliahku.
5. Sahabat-Sahabatku di Perkuliahan (Hengki Juni Harta, M. Rio Rivandy, Rahmansyah Nugraha, Bobby Rexen Ariandi, M. Nur Hidayatullah) yang selalu setia membantu dan menyemangati dalam keadaan apapun.
6. Teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Prodi Teknik Listrik terkhusus Kelas LD Angkatan 2016.
7. Almamater tercinta

ABSTRAK
**KOORDINASI OCR TERHADAP KERJA LOAD SHEDDING PADA SISTEM
PEMBANGKIT PT.PERTA-SAMTAN GAS PRABUMULIH**

(2016 : 41 Halaman + daftar gambar + daftar tabel + lampiran)

Ichlasul Ammal

0610 3031 0879

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya

Keandalan sistem pembangkit harus diutamakan guna kelancaran proses. Namun TRIP pada pembangkit kadang kala tidak bisa dihindari terlebih adanya gagal fungsi pada sistem proteksi. Namun hal ini dapat ditekan seminimal mungkin dengan sistem koordinasi yang andal salah satunya dengan skema *Load Shedding*. Sistem koordinasi yang handal dapat segera mengantisipasi gangguan sedini mungkin dan meminimalisir efek yang terjadi akibat adanya gangguan. Tetapi yang terjadi di sistem kelistrikan PT. Perta Samtan Gas Field Prabumulih adalah ketika adanya gangguan pada bagian distribusi yang seharusnya bekerja adalah *Relay SEPAM* yang akan berkerja dengan membuka ACB, sehingga generator tidak akan TRIP. Namun yang terjadi adalah *Relay SR735* lebih sensitif dan bekerja dengan memberiakn efek TRIP pada generator. Melihat adanya ketidak normalan dalam melihat penyebab dan dampak yang ditimbulkan dengan memperhatikan prinsip koordinasi kedua *relay*. Maka perlu dilakukan pengecekan ulang pada setting masing masing *relay* dan menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara data yang terset dan desain. Maka dilakukan perubahan data setting mengikuti desain. Untuk mencegah adanya kegagalan koordinasi kembali setelah penggantian setting, maka dilakukan perhitungan dan alisa yang kan menunjukan waktu kerja dari masing masing *relay* sudah koordinatif.

Kata Kunci : Relay, Koordinasi, Load Shedding

ABSTRACT

OCR COORDINATION ON LOAD SHEDDING WORK IN PT. PERTA-SAMTAN GAS PRABUMULIH GENERATING SYSTEM

(2016: 41 pages + list of images + list of tables + attachments)

Ichlasul Ammal

0610 3031 0879

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The reliability of the generating system must be prioritized for the smooth running of the process. However, TRIP on the generator is sometimes unavoidable, especially when there is a failure of the protection system. But this can be minimized to a minimum with a reliable coordination system, one of them is the Load Shedding scheme. A reliable coordination system can immediately anticipate interference as early as possible and minimize the effects that occur due to interference. But what happens in the electrical system of PT. Perta Samtan Gas Field Prabumulih is when a disruption in the distribution section that is supposed to work is a SEPAM Relay that will work by opening the ACB, so that the generator will not TRIP. But what happens is the SR735 Relay is more sensitive and works by giving the TRIP effect on the generator. Seeing any abnormalities in seeing the causes and impacts caused by considering the principle of coordination between the two relays. Then it is necessary to re-check the settings of each relay and indicate a discrepancy between the data set and the design. Then the settings data changes are made according to the design. To prevent any coordination failure again after changing settings, a calculation and analysis that shows the working time of each relay is coordinated.

Keywords: Relay, Coordination, Load Shedding

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula Sholawat beriring Salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul :“ **Koordinasi OCR terhadap kerja Load Shedding pada pembangkit pada PT> Perta-Samtan Gas Prabumulih**”.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang kepada :

- 1. Bapak Drs. Indrawasih., M.T sebagai Pembimbing I**
- 2. Ibu Rumiasih, S.T., M.T. sebagai Pembimbing II**

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sehingga dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Mex Donald Regen serta rekan – rekan karyawan Pusat Listrik Keramasanya yang telah membantu dalam proses penggeraan tugas akhir.
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan baik materi maupun non materi yang tiada henti – hentinya.

8. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Angkatan 2016 yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
9. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan semuanya.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan membalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DARTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodelogi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Induksi Tiga Fasa.....	5
2.1.1 Kelebihan Motor Induksi	5
2.1.2 Kekurangan Motor Induksi	5
2.2 Klasifikasi Motor AC.....	6
2.2.1 Hubungan Putaran Motor dengan Frekuensi	6
2.2.2 Berdasarkan Cara Penerimaan tegangan dan Arus	7
2.2.3 Berdasarkan Fasa yang digunakan	7
2.3 Konstruksi motor induksi tiga fasa	8
2.3.1 Stator	9
2.3.2 Rotor	10
2.4 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa	12
2.5 Torsi Motor Induksi	15
2.6 Karakteristik Motor Induksi.....	15
2.6.1 Karakteristik Beban Nol	15
2.6.2 Karakteristik Rotor yang diblok	15
2.6.3 Karakteristik Start	16
2.6.4 Karakteristik Kopel dan Putaran	16
2.7 Cara – Cara Menentukan Rugi – Rugi Pada Motor.....	17
2.8 Rugi – Rugi pada Motor Induksi	18
2.8.1 Rugi – Rugi Inti	19
2.8.2 Rugi – rugi Mekanik	20
2.8.3 Rugi – Rugi Belitan	21

2.8.4 Rugi – Rugi <i>Stray Load</i>	21
2.9 Pompa	22
2.10 Klasifikasi Pompa	23
2.10.1 Klasifikasi Pompa Berdasar Cara Memindahkan Fluidanya	23
2.10.2 Klasifikasi Pompa Berdasar Kondisi Kerja Pompa.....	25
2.10.3 Klasifikasi Pompa Berdasar Jenis Penggeraknya.....	25
2.10.4 Klasifikasi Pompa Berdasar Sifat Zat Cair yang Dipindahkan	25
2.11 Pompa Sentrifugal.....	25
2.12 Unjuk Kerja Pompa (<i>Pump Performance</i>)	28
2.13 Pengertian Daya Listrik	31
2.14 Sifat – Sifat Beban Listrik	32

BAB III METODELOGI

3.1 Metode Pengukuran	34
3.2 Pengumpulan data	34
3.2.1 Data Teknis Motor TECO Westinghouse 3 phase <i>induction motor</i>	35
3.2.2 Data Teknis Pompa air dan pipa.....	36
3.2.3 Data pengukuran Motor TECO Westinghouse 3 phase <i>induction motor</i>	37
3.3 Prosedur perhitungan	39
3.4 Diagram flowchart	40

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Fungsi motor <i>cooling water pump</i>	41
4.2 Perhitungan Daya Mekanik/ <i>output</i> Pompa	41
4.3 Perhitungan Daya Motor Induksi Tiga Fasa	42
4.3.1 Perhitungan Daya Masukan (<i>Input</i>)	42
4.4 Tabel Hasil Perhitungan	48
4.5 Grafik Daya Input,Daya <i>Output</i> /Daya Mekanik	49
4.6 Pembahasan	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Komponen stator motor induksi Tiga fasa	9
Gambar 2.2 Rotor Sangkar	11
Gambar 2.3 Rotor lilit	12
Gambar 2.4 Karakteristik Beban Nol.....	15
Gambar 2.5 Karakteristik Rotor Yang Diblok.....	15
Gambar 2.6 Karakteristik Start	16
Gambar 2.7 Karakteristik Kopel dan Putaran	17
Gambar 2.8 Pompa Plunyer dan Pompa Sentrifugal	24
Gambar 2.9 Bagan Aliran Fluida di dalam Pompa Sentrifugal	26
Gambar 2.10 Instalasi Sistem Pompa dan Perpipaan.....	28
Gambar 2.11 Efisiensi Standar Pompa	31
Gambar 2.12 Sistem Segitiga Daya	32
Gambar 3.1 Motor TECO Westinghouse 3 <i>Phase Induction Motor</i>	35
Gambar 3.2 <i>Nameplate</i> Motor TECO Westinghouse 3 <i>Phase Induction Motor</i>	36
Gambar 3.3 Pompa Air TORISHIMA PUMP Dan Pipa	36
Gambar 3.4 Nameplate Pompa Air TORISHIMA PUMP	37
Gambar 3.5 <i>Flow chart</i> perhitungan	40
Gambar 4.1 Grafik Daya Input	49
Gambar 4.2 Grafik Daya Output/mekanik	50

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Jenis rugi motor induksi 3 Phasa (BEE India)	19
Tabel 2.2 Persentase rugi – rugi load.....	22
Tabel 3.1 Data <i>Nameplate</i> Motor TECO Westinghouse <i>3 phase induction motor</i>	35
Tabel 3.2 Data Pompa Air Torishima pump dan pipa	36
Tabel 3.3 Data pengukuran pada tanggal 22 April 2019	37
Tabel 3.4 Data pengukuran pada tanggal 23 April 2019	37
Tabel 3.5 Data pengukuran pada tanggal 24 April 2019	38
Tabel 3.6 Data pengukuran pada tanggal 25 April 2019	38
Tabel 3.7 Data pengukuran pada tanggal 26 April 2019	39
Tabel 4.1 Hasil perhitungan daya mekanik pompa/Output	48
Tabel 4.2 Hasil perhitungan daya Input	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Pengambilan Data
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 4 Lembar 1 Konsultasi Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 5 Lembar 2 Konsultasi Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 6 Lembar 1 Konsultasi Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 7 Lembar 2 Konsultasi Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 8 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 9 Lembar Data teknis Pompa Torishima Pump dan Pipa
- Lampiran 10 Lembar Pengukuran Data Load tanggal 22 April 2019
- Lampiran 11 Lembar Pengukuran Data Load tanggal 23 April 2019
- Lampiran 12 Lembar Pengukuran Data Load tanggal 24 April 2019
- Lampiran 13 Lembar Pengukuran Data Load tanggal 25 Mei 2019