

**SINKRONISASI SETTING OVER CURRENT RELAY PADA
SISTEM PROTEKSI PEMBANGKIT PT.PERTA SAMTAN
GAS PRABUMULIH**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

**Celvin Aprilindo
061730310860**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

SINKRONISASI SETTING OVER CURRENT RELAY PADA
SISTEM PROTEKSI PEMBANGKIT PT PERTA SAMTAN
GAS PRABUMULIH



LAPORAN AKHIR

Oleh

CELVIN APRILINDO

0617 3031 0860

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Pembimbing II

28/9/2020

Bersiap Ginting, S.T., M.T.
NIP. 196303231989031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Ir. Iskandar Luthfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

28/9/2020

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

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada kemudahan,
karena itu bila kau telah selesai (mengerjakan yang lain) dan
kepada tuhan berharaplah
(Q.S Al Insyirah : 6-8)

Intelligence plus character – that is the goal of the true
education
(marrtin Luther King Jr)

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orangtua tercinta yanng telah sangat banyak berkorban memberikan doa, motivasi
2. Keluarga Tercinta
3. Dosen Jurusan Teknik Elektro Prodi Teknik Listrik
4. Teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Prodi Teknik Listrik terkhusus Kelas LD Angkatan 2017.
5. Almamater tercinta

ABSTRAK

SINKRONISASI SETTING OVER CURRENT RELAY PADA SISTEM PROTEKSI PEMBANGKIT PT.PERTA-SAMTAN GAS PRABUMULIH

(2020 : 50 Halaman + daftar gambar + daftar tabel + lampiran)

Celvin Aprilindo

0617 3031 0860

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya

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 mengaktifkan sistem *Load shedding*, sehingga generator tidak akan TRIP. Namun yang terjadi adalah *Relay SR735* lebih sensitif dan bekerja dengan membuka ACB sehingga memberi 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

SYNCHRONIZATION OF OVER CURRENT RELAY SETTINGS IN PROTECTION SYSTEM OF PT.PERTA-SAMTAN GAS PRABUMULIH

(2020: 50 pages + list of images + list of tables + attachments)

Celvin Aprilindo

0617 3031 0860

**Department of Electrical Engineering
Electrical Engineering Study Program**

State Polytechnic of Sriwijaya

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 active Load shedding, 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 kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahu'alaikum , serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat meyelesaikan proposal Laporan Akhir yang berjudul: "**SINKRONISASI SETTING OVER CURRENT RELAY PADA SISTEM PROTEKSI PEMBANGKIT PT.PERTA SAMTAN GAS PRABUMULIH**".

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

Bapak **Mutiar, S.T., M.T.** sebagai pembimbing I dan bapak **Bersiap Ginting, S.T., M.T.** sebagai pembimbing II

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

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir.Iskandar Luthfi .M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mutiar ,S.T.,M.T , Selaku Pembimbing I
6. Bapak Bersiap Ginting ,S.T.,M.T, Selaku Pembimbing II
7. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan – rekan mahasiswa angkatan 2017 (6 LA, 6LB, 6LC, 6LD, 6LE, 6LF) yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
9. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan laporan akhir.

Dalam penyusunan laporan akhir, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga laporan akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa yang akan datang sangat penulis harapkan.

Palembang, September 2020

Celvin Aprilindo

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	<i>i</i>
HALAMAN PENGESAHAN.....	<i>ii</i>
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	<i>iii</i>
ABSTRACT.....	<i>iv</i>
KATA PENGANTAR.....	<i>vi</i>
DAFTAR ISI	<i>viii</i>
DAFTAR TABEL	<i>xi</i>
DAFTAR GRAFIK	<i>xii</i>
DAFTAR GAMBAR	<i>xiii</i>
DAFTAR LAMPIRAN.....	<i>xiv</i>

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar-dasar Sistem Proteksi.....	5
2.2 Dasar Kegagalan Sistem Proteksi	6
2.3 Bagian dari Suatu Sistem Proteksi	7
2.3.1 Rele	8
2.3.2 Transformator Ukur	8
2.3.3 Circuit Breaker / Pemutus Tenaga	9

2.4 Rele Proteksi	11
2.4.1 Rele Pengaman Generator.....	12
2.4.2 Rele Pengaman Trafo	16
2.4.3 Rele Pengaman Transmisi	18
2.5 Klasifikasi Rele Proteksi	19
2.5.1 Berdasarkan Prinsip Kerja	19
2.5.2 Berdasarkan Fungsinya	20
2.6 Daerah Pengamanan Rele Proteksi	20
2.7 Syarat Rele Proteksi	21
2.8 Rele Arus Lebih	22
2.8.1 Rele Arus Lebih Waktu Seketika	24
2.8.2 Rele Arus Lebih Waktu Tertentu	24
2.8.3 Rele Arus Lebih Waktu Terbalik	25
2.8.4 Rele Arus Lebih IDMT	26
2.9 Syarat Sinkronisasi Sistem Proteksi	26
2.10 Margin Grading	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Persiapan	30
3.2 Tahap pengumpulan Data	30
3.3 Tahap Pengolahan Data	31
3.4 Alat Perhitungan	31
3.5 Bahan Perhitungan.....	31
3.6 Prosedur Perhitungan	32
3.7 Flowchart	33
3.8 Singel Line Diagram	34
3.9 Spesifikasi Generator PT.Perta-samtan gas.....	34
3.9.1 Gas Engine Generator.....	34
3.9.2 Diesel Engine Generator.....	36

3.10 Sistem Pembangkit	37
3.11 Rele	38
3.12 Sinkronisasi Rele	40
3.13 Data Mekanis.....	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Menentukan Besarnya Arus Gangguan Hubung Singkat.....	43
4.2 Perhitungan Arus Nominal, Arus Setting Relay	44
4.3 Perhitungan TMS untuk OCR	45
4.4 Analisa TMS untuk OCR	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1. Bagian Rele Pengaman.....	8
2.2 Pengaman Utama Pada Sistem Tenaga.....	13
2.3 Hubungan Rele Arus Lebih pada jaringan.....	16
2.4 Karakteristik rele waktu seketika.....	17
2.5 Karakteristik rele waktu tertentu.....	17
2.6 Karakteristik rele waktu Inverse.....	18
3.1 <i>flowchart</i> perhitungan.....	33
3.2 Diagram satu garis sistem kelistrikan pada PT. Perta Samtan Gas Prabumulih.....	34
3.3 relay SEPAM pada PT. Perta Samtan Gas Prabumulih.....	39
3.4 relay SR735 pada PT. Perta Samtan Gas Prabumulih.....	39
3.5 Diagram garis sistem proteksi SEPAM dan SR735.....	40
3.6 setting waktu Sepam design 1s.....	41
3.7 waktu sepam yang tersetting 2s.....	41
4.1 Diagram Garis Sistem Gangguan.....	43
4.2 Grafik hubungan arus dan TMS untuk OCR pada SEPAM dan SR735.....	47

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Hal
4.1. Grafik hubungan Arus dan TMS untuk OCR	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1. Karakteristik K dan α	28
3.1. Spesifikasi Gas Engine Generator.....	34
3.2. Spesifikasi Diesel Engine Generator.....	36
3.3. Data Performace Pembangkit.....	37
3.4. Data Proteksi pada SEPAM dan SR735.....	38
3.5. Data Setting proteksi OCR.....	41
4.1. Data Setting proteksi OCR.....	45
4.2. Tabel Perbandingan Nilai TMS OCR setting awal.....	46
4.3. Tabel Perbandingan nilai TMS OCR awal dan akhir.....	47

