

**ANALISA *OVERCURRENT RELAY* (OCR) SEBAGAI SISTEM PROTEKSI
DARI GANGGUAN ARUS HUBUNG SINGKAT MENGGUNAKAN
SOFTWARE ETAP 19.0.1 di PT SEMEN BATURAJA Tbk**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD RAFII' FADHILAH

20170120117

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2021

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR

**ANALISA *OVERCURRENT RELAY* (OCR) SEBAGAI SISTEM PROTEKSI
DARI GANGGUAN ARUS HUBUNG SINGKAT MENGGUNAKAN
SOFTWARE ETAP 19.0.1 di PT SEMEN BATURAJA Tbk**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rafii' Fadhilah
NIM : 20170120117
Program Studi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dalam penulisan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS *OVERCURRENT RELAY* (OCR) SEBAGAI SISTEM PROTEKSI DARI GANGGUAN ARUS HUBUNG SINGKAT MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP 19.0.1* di PT SEMEN BATURAJA Tbk” ini merupakan hasil pemikiran, penelitian observasi, dan hasil karya saya sendiri. Kecuali pada dasar teori diacu pada naskah tertulis ini dan pada bagian daftar pustaka. Apabila terdapat hasil plagiasi maka saya sanggup menerima sanksi pada kemudian hari sesuai dengan peraturan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Yogyakarta, 17 Juni 2021

Penulis,

Muhammad Rafii' Fadhilah



MOTTO

“Sebesar apapun dosa yang kamu buat, jangan tinggalkan Shalat”

(Ustadz Abdul Somad)

“Sedekah tidak akan membuatmu miskin”

(Ustadz Yusuf Mansyur)

“Berbuat baiklah, niscaya kebaikanmu akan dibalas oleh Allah SWT”

(Rafii’)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas izin, rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **ANALISA *OVERCURRENT RELAY* (OCR) SEBAGAI SISTEM PROTEKSI DARI GANGGUAN ARUS HUBUNG SINGKAT MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP 19.0.1* di PT SEMEN BATURAJA Tbk.**

Puji syukur atas kehadiran Allah Swt yang telah memberikan anugrah luar biasa sehingga dapat mengerjakan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kelulusan program S1 jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulisan tugas akhir ini atas dasar pengamatan langsung ke lapangan, wawancara dan membaca literatur-literatur yang berkaitan dengan isi laporan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada pihak yang telah membantu sehingga dapat menambah wawasan penulis dengan membandingkan antara teori praktek dan lapangan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada keluarga penulis yang selalu memberi motivasi, dukungan dan mendoakan yang terbaik untuk penulis.
2. Seluruh teman-teman yang telah mendukung, membantu dan mendoakan saya dalam menyusun tugas akhir ini.
3. Seluruh pihak baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN I.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
LEMBAR PENGESAHAN II.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan masalah.....	3
1.6 Sistematika penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan teori.....	11
2.2.1 Sistem Proteksi Tenaga Listrik.....	11
2.2.2 Motor Listrik.....	13
2.2.3 Relay Proteksi.....	13
2.2.4 Fungsi Relay Proteksi.....	14
2.2.5 Persyaratan Sistem Proteksi.....	14
2.2.6 Faktor Penyebab Terjadinya Gangguan Pada Proteksi.....	16
2.2.7 Over Current Relay (OCR).....	17
2.2.8 Software ETAP 19.0.1.....	20
2.2.9 Gangguan Hubung Singkat.....	21
2.2.10 Impedansi.....	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Alat Dan Bahan.....	24
3.1.1 Perangkat keras (<i>hardware</i>).....	24
3.1.2 Perangkat lunak (<i>software</i>).....	24
3.1.3 Bahan Penelitian.....	24
3.2 Langkah Penelitian.....	24
3.2.1 Studi Literatur.....	26
3.2.2 Identifikasi Masalah.....	26
3.2.3 Pencarian Data dan Pengambilan Data.....	26
3.2.4 Pengolahan Data.....	27
3.2.5 Analisa dan Kesimpulan.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Data Penelitian.....	28
4.1.1 Data Transformator.....	28
4.1.2 Data Kabel.....	28
4.1.3 Data <i>Setting Relay</i>	28
4.1.4 Data Beban Terpasang.....	29
4.1.5 Data Single Line Diagram.....	29
4.2 Pengolahan Data.....	32
Simulasi Arus Hubung Singkat Menggunakan ETAP 19.0.1.....	32
4.3 Perhitungan <i>Setting Relay</i>.....	33
4.3.1 Perhitungan <i>setting relay</i> pada Transformer of Klin Main Driver Main Motor T.R (<i>LV 1</i>).....	33
4.3.2 Perhitungan <i>setting relay</i> pada Transformer of Clinker Cooler EP Fan Main Motor T.R (<i>LV 2</i>).....	34
4.3.3 Perhitungan <i>setting relay</i> pada Transformer of Klin Inlet E.R 1 (<i>LV 3</i>)	35
4.3.4 Perhitungan <i>setting relay</i> pada Transformer of Klin Inlet E.R 2 (<i>LV 4</i>)	36
4.3.5 Perhitungan <i>setting relay</i> pada Transformer of Clinker Silo E.R T.R (<i>LV 5</i>).....	37
4.3.6 Tabel hasil perhitungan <i>setting relay</i>	39
4.4 Koordinasi Sistem Proteksi <i>Overcurrent Relay</i> PT Semen Baturaja Tbk	39
4.4.1 Koordinasi <i>relay</i> pada Transformer of Klin Main Driver Main Motor T.R.....	39
4.4.2 Koordinasi <i>relay</i> pada Transformer of Clinker Cooler EP Fan Main Motor T.R.....	42
4.4.3 Koordinasi <i>relay</i> pada Transformer of Klin Inlet E.R 1.....	44
4.4.4 Koordinasi <i>relay</i> pada Transformer of Klin Inlet E.R 2.....	46
4.4.5 Koordinasi <i>relay</i> pada Transformer of Clinker Silo E.R T.R.....	48

4.5 Perbandingan nilai <i>setting</i> di lapangan dengan <i>resetting</i> manual <i>relay</i> arus lebih	50
BAB V KESIMPULAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Filosofi Sensitifitas Pada Skema Rangkaian.....	15
Gambar 2.2 Ilustrasi Filosofi Kecepatan Pada Skema Rangkaian.....	15
Gambar 2.3 Ilustrasi Filosofi Keandalan.....	16
Gambar 2.4 Ilustrasi <i>relay</i> instanannoues	18
Gambar 2.5 ilustrasi <i>relay</i> definite time	19
Gambar 2.6 ilustrasi <i>relay</i> inverse time.....	19
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian	25
Gambar 4.1 <i>Single Line</i> PT Baturaja 2.....	30
Gambar 4.2 <i>Single Line Diagram</i> pada <i>Sub Clinker Cooler Substation Feeder</i> .	30
Gambar 4.3 <i>Single Line Diagram</i> dari Trafo Step Down 150/6.3 kV	31
Gambar 4.4 Simulasi Arus Hubung Singkat pada <i>ETAP 19.0.1</i>	32
Gambar 4.5 <i>Short circuit Summary</i> pada <i>ETAP 19.0.1</i>	32
Gambar 4.6 Koordinasi antar breaker pada trafo <i>LV 1</i>	40
Gambar 4.7 Kurva <i>relay</i> pada trafo <i>LV 1</i>	41
Gambar 4.8 Koordinasi antar breaker pada trafo <i>LV 2</i>	42
Gambar 4.9 Kurva <i>relay</i> pada trafo <i>LV 2</i>	43
Gambar 4.10 Koordinasi antar breaker pada trafo <i>LV 3</i>	44
Gambar 4.11 Kurva <i>relay</i> pada trafo <i>LV 1</i>	45
Gambar 4.12 Koordinasi antar breaker pada trafo <i>LV 4</i>	46
Gambar 4.13 Kurva <i>relay</i> pada trafo <i>LV 1</i>	47
Gambar 4.14 Koordinasi antar breaker pada trafo <i>LV 5</i>	48
Gambar 4.15 Kurva <i>relay</i> pada trafo <i>LV 1</i>	49
Gambar 4.16 Grafik perbandingan nilai <i>setting</i> dilapangan dan perhitungan manual.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Resume</i> data penelitian terdahulu	9
Tabel 4.1 Data Transformator.....	28
Tabel 4.2 Data Kabel.....	28
Tabel 4.3 Data <i>Setting Relay</i>	28
Tabel 4.4 Data Beban	29
Tabel 4.5 Hasil Arus Hubung Singkat pada Simulasi <i>ETAP 19.0.1</i>	33
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Manual.....	39
Tabel 4.7 Nilai perbandingan antara nilai <i>setting</i> lapangan dan perhitungan manual.....	50