

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Yugi Supanggih**

NIM : **20130120047**

Jurusan : **Teknik Elektro**

Dengan ini menyatakan bahwa naskah skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan bersifat *original* sehingga tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 25 Februari 2017

Yang menyatakan,

Yugi Supanggih

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Mama yang terbaik dalam segala hal. Bapak yang terus sabar dalam hal mendoakan dan menyemangatkan penulis. Kakak-kakak tercinta, mas Apri, mbak Yul, mas Indung, mbak Poni, mbak Pipi, mbak Uci dan adik satu satunya Ridho. Dan spesial Thanks juga untuk Febthia Rika yang sudah menemani sejak film Kiamat 2012 rilis sampai dengan sekarang.

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan Basmallah dan Hamdallah penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan judul:

**“ANALISIS KELAYAKAN KOORDINASI RELE OCR PADA SISTEM
KELISTRIKAN PLANT 8
PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK
CITEREUP”**

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar. Dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia, rahmat, dan hidayah Nya.
2. Rasulullah SAW yang telah menunjukkan jalan terang benderang.

3. Ibu saya, Manisah dan bapak saya, Bapak Kamijan yang selalu mendoakan dan mendukung. Keluarga yang tak pernah lelah memberikan dorongan untuk penyusunan tugas akhir ini.
4. Pak Rahmat Adiprasetya dan Ibu Anna selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu dan pikiran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Slamet sebagai penguji pendadaran.
6. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terimakasih atas segala bantuan yang telah diberikan.
7. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Teman teman dekat, Abu , Bismar , Ikhsan , Ibnu, Nur zaidatur, Rofy, teman teman Kontrakan, Teman KMTE dari zaman mas Cahya sampe Hadyan, teman kelas A 2013, dan teman angkatan 2012, 2013, 2014.
9. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Ibu Fadia selaku pembimbing KKN, rekan-rakan KKN kelompok 60, dan warga Sumber Kidul.
11. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung mendukung penulis.

Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat

bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, aamiin.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 25 Febuari 2017

Yang menyatakan,

Yugi Supanggih

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Lembar Pengesahan Skripsi	iv
Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiii
Intisari	xiv

BAB I PENDAHULUAN.....

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	4

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Proteksi Sistem Tenaga Listrik	6
2.2.1.1 Tujuan Proteksi	7
2.2.1.2 Persyaratan Sistem Proteksi	8
2.2.1.3 Penyebab Gangguan pada Sistem Tenaga Listrik	11
2.2.1.4 Jenis Gangguan pada Sistem Tenaga Listrik	12
2.2.2 Zona Proteksi Sistem Tenaga Listrik.....	14
2.2.3 Peralatan Proteksi Sistem Tenaga Listrik	16

2.2.3.1	Penutup Balik Otomatis (PBO)	16
2.2.3.2	Saklar Seksi Otomatis (SSO)	17
2.2.3.3	Pengaman Lebur(<i>fuse</i>)	17
2.2.3.4	Rele Proteksi	17
2.2.4	Kompnen Proteksi Sistem Tenaga Listrik	18
2.2.4.1	<i>Potential Transformer</i>	18
2.2.4.2	<i>Current Transformer</i>	19
2.2.4.3	Jenis Rele Proteksi	20
2.2.4.4	Pemutus Tenaga(<i>Circuit Breaker</i>)	21
2.2.4.5	DC System Power Supply	22
2.2.5	Proteksi <i>Overcurrent Relay</i> (OCR)	23
2.2.6	Pengaturan <i>Overcurrent Relay</i> (OCR)	26
2.2.6.1	Perhitungan Impedansi	26
2.2.6.2	Perhitungan Arus Nominal (FLA)	28
2.2.6.3	Perhitungan Arus Hubung Singkat	29
2.2.6.4	Perhitungan Nilai <i>Pickup Lowset</i>	29
2.2.6.5	Perhitungan Nilai <i>Time Dial Lowset</i>	30
2.2.6.6	Perhitungan Nilai <i>Highset</i> Rele Seketika	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian	32
3.2	Langkah Langkah Penyusunan Karya Tulis	33

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data yang Diperoleh	37
4.1.1	Data Kabel	37
4.1.2	Data Beban	38
4.1.3	Data <i>Sheet</i> Transformator	38
4.1.4	Data Sumber Listrik <i>feeder Plant 8</i>	39
4.1.5	<i>Single Diagram Plant 8</i>	39
4.1.6	Data <i>Setting</i> Rele OCR <i>Plant 8</i>	42

4.2	Unjuk Kerja Sistem Pengaman OCR Sebelum <i>Resetting</i>	43
4.2.1	Gangguan pada Beban N2T 901 (Sement Mill 2).....	43
4.2.2	Gangguan pada Beban K2T 903 (Kiln 2)	45
4.2.3	Gangguan pada Motor E2M 329 (Raw Mill 2).....	46
4.3	Perhitungan Manual Setting Rele OCR	48
4.3.1	Perhitungan Impedansi.....	48
4.3.2	Perhitungan Arus Nominal.....	50
4.3.3	Perhitungan Arus Hubung Singkat	52
4.3.4	Perhitungan Arus <i>Pickup Lowset</i> Rele.....	54
4.3.5	Perhitungan <i>Time Dial</i> (TMS) Rele	56
4.3.6	Perhitungan Arus <i>Setting</i> Rele Seketika pada OCR.....	58
4.4	Unjuk Kerja Sistem Pengaman OCR Setelah <i>Resetting</i>	60
4.4.1	Gangguan pada Beban N2T 901 (Sement Mill 2).....	60
4.4.2	Gangguan pada Beban K2T 903 (Kiln 2)	63
4.4.3	Gangguan pada Motor E2M 329 (Raw Mill 2).....	65

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA	69
-----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Gangguan	9
Gambar 2.2 Zona Proteksi pada Komponen Jaringan	14
Gambar 2.3 Zona Proteksi Pendukung	15
Gambar 2.4 Tipe <i>Bar Primary</i>	20
Gambar 2.5 Tipe <i>Wound Primary</i>	20
Gambar 2.6 Karakteristik OCR Invers	23
Gambar 2.7 Tipe Karakteristik OCR Invers	24
Gambar 2.8 Karakteristik OCR <i>Definite Time</i>	25
Gambar 2.9 Karakteristik OCR <i>Instantaneous Time</i>	26
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penulisan	33
Gambar 3.2 Peta Lokasi PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk	34
Gambar 4.1 Single Diagram <i>Feeder 1 (P 8.2)</i>	40
Gambar 4.2 Single Diagram <i>Feeder 2 (P 8.1)</i>	41
Gambar 4.3 Kondisi abnormal pada motor N2T 901	44
Gambar 4.4 Kurva koordinasi kondisi abnormal pada beban N2T 901	44
Gambar 4.5 Kondisi abnormal pada K2T 903.....	45
Gambar 4.6 Kurva koordinasi kondisi abnormal pada K2T 903.....	45
Gambar 4.7 Kondisi abnormal pada Motor E2M 329	46
Gambar 4.8 Kurva koordinasi kondisi abnormal pada Motor E2M 329	47
Gambar 4.9 Rangkaian Ekuivalen	52
Gambar 4.10 Kondisi abnormal pada motor N2T 901 <i>resetting</i>	61
Gambar 4.11 Kurva koordinasi kondisi abnormal pada N2T 901 <i>resetting</i>	62
Gambar 4.12 Kondisi abnormal pada Beban K2T 903 <i>resetting</i>	63
Gambar 4.13 Kurva koordinasi kondisi abnormal pada K2T 903 <i>resetting</i>	64
Gambar 4.14 Kondisi abnormal pada Motor E2M 329 <i>resetting</i>	65
Gambar 4.15 Kurva koordinasi kondisi abnormal pada E2M 329 <i>resetting</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konstanta Karakteristik Rele Arus Lebih	31
Tabel 4.1 Data <i>Sheet</i> Kabel XLPE	37
Tabel 4.2 Data Kabel XLPE yang digunakan <i>Plant</i> 8.....	37
Tabel 4.3 Data <i>Sheet</i> Beban <i>Plant</i> 8.....	38
Tabel 4.4 Data Transformator <i>Plant</i> 8.....	39
Tabel 4.5 Data Sumber PLN <i>Plant</i> 8.....	39
Tabel 4.6 Data <i>Setting</i> Rele OCR <i>Plant</i> 8.....	42
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Impedansi Kabel.....	49
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Arus Nominal	51
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Arus Hubung Singkat BUS	54
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Arus <i>Pickup Lowset</i> Rele.....	55
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan TMS <i>Lowset</i> Rele	57
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan <i>Pickup Highset</i> Rele	59

INTISARI

Industri yang berkembang dengan pesat akan berakibat kepada meningkatnya laju ekonomi yang akhirnya berpengaruh terhadap peningkatan perkiraan kapasitas penggunaan energi listrik. *Plant 8* yang terdapat di PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk memerlukan sistem kelistrikan yang handal, baik suplai daya listriknya, *backup* sistem kelistrikannya, maupun sistem pengamanannya yang menjadi hal penting

Sistem proteksi berfungsi untuk mengamankan peralatan listrik dari kemungkinan kerusakan akibat gangguan yang terjadi, penelitian ini membahas tentang identifikasi, analisa dan evaluasi sistem proteksi yang ada pada *plant 8* PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk serta menggunakan *Software* ETAP 12.6 sebagai simulator utama untuk mendapatkan hasil simulasi yang dilakukan.

Hasil simulasi rele OCR sebelum dievaluasi menunjukkan bahwa sistem proteksi yang diaplikasikan pada *Plant 8* kurang memenuhi standar yang ditentukan. Maka dengan hal tersebut dilakukan evaluasi dengan melakukan perhitungan manual untuk mendapatkan hasil evaluasi yang baik dan dapat memecahkan masalah koordinasi yang terjadi pada *Plant 8*. Hasil simulasi rele OCR setelah evaluasi koordinasi dilakukan menunjukkan bahwa sistem proteksinya telah memenuhi standar yang telah ditentukan.

KATA KUNCI: *Industri, Sistem proteksi, OCR, Evaluasi, ETAP*