

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir dengan Judul

SETTING ULANG PROTEKSI MOTOR AUXILIARY COOLING WATER 5A DI PLTU UNIT 5 UNIT PEMBANGKITAN MUARA KARANG

Disusun Oleh :

NAMA : RIZKI YULIANTO

NIM : 2014-71-011

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Program Studi Diploma III Teknik Elektro

SEKOLAH TINGGI TEKNIK-PLN

Jakarta, 31 Agustus 2017

Mengetahui,

Menyetujui,

(Nurmiati Pasra, ST.,MT.)

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Nurmiati Pasra, ST.,MT.)

Pembimbing

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : RIZKI YULIANTO
NIM : 2014-71-011
Jurusan : Diploma III Teknik Elektro
Judul : Setting Ulang Proteksi Motor Auxiliary Cooling Water 5A Di PLTU
Unit 5 Unit Pembangkitan Muara Karang.

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Proyek Akhir pada Program Diploma III Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik - PLN pada tanggal 29 Agustus 2017.

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
Edy Ispranyoto, ST., MBA.	Ketua Penguji	
Retno Aita Diantari, ST., MT.	Sekretaris	
Ibnu Hajar, ST., MSc.	Anggota	

Mengetahui :
Ketua Jurusan
Teknik Elektro

(Nurmiati Pasra, ST.,MT.)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Nama : RIZKI YULIANTO
NIM : 2014 71 011
Jurusan : Diploma III Teknik Elektro
Judul : Setting Ulang Proteksi Motor Auxiliary Cooling Water 5A Di PLTU
Unit 5 Unit Pembangkitan Muara Karang.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya baik di lingkungan STT-PLN maupun di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 21 Agustus 2017

Materai

6000

(Rizki Yulianto)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat:

Nurmiati Pasra, ST.,MT.

Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Proyek Akhir ini telah selesai pada waktunya.

Terima kasih yang sama, saya sampaikan kepada :

1. Bapak Edi Sudono
2. Ibu Nennsy Soraya
3. Bapak Arie Hariyanto
4. Wakhid Alhabsi

Yang telah mengijinkan melakukan pengumpulan data di Unit Pembangkitan Muara Karang.

Jakarta, 21 Agustus 2017

RIZKI YULIANTO
NIM : 2014-71-011

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Sekolah Tinggi Teknik - PLN, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizki Yulianto
NIM : 2014-71-011
Program Studi : Diploma III
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis karya : **Proyek Akhir**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Teknik - PLN **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Nonexclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Setting Ulang Proteksi Motor Auxiliary Cooling Water 5A Di PLTU Unit 5 Unit Pembangkitan Muara Karang” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Sekolah Tinggi Teknik-PLN berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 21 Agustus 2017

(Rizki Yulianto)

**SETTING ULANG PROTEKSI
MOTOR AUXILIARY COOLING WATER 5A DI PLTU UNIT 5
UNIT PEMBANGKITAN MUARA KARANG**

Rizki Yulianto, 2014-71-011

Di bawah bimbingan Nurmiati Pasra, ST.,MT.

ABSTRAK

Dari pemeriksaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kerusakan berawal dari pompa *auxiliary cooling water* 5A macet yang menyebabkan motor mengalami *over load* dan sistem proteksi tidak dapat mengamankan motor, sehingga perlu pemeriksaan pada pompa motor dan sistem proteksi. Sistem proteksi motor tidak bekerja karena setting dari arus lebih waktu seketika/*Instantaneous* terlalu tinggi yakni $10 \times CT \text{ rating}$, sehingga saat *motor auxiliary cooling water* 5A mengalami *over current* dan tidak terdeteksi karena belum menyentuh batas setting *over current*. Perbaikan proteksi motor dengan setting ulang berdasarkan perhitungan standar NEC dan ANSI, maka diperoleh hasil *setting* arus lebih waktu seketika/*Instantaneous* adalah $(7,3 - 8,6) \times CT \text{ rating}$.

Kata kunci: Sistem pendingin bantu, Motor, Sistem Proteksi.

**RE-SETTING PROTECTION
MOTOR AUXILIARY COOLING WATER 5A IN PLTU UNIT 5
MUARA KARANG POWER PLANT**

Rizki Yulianto, 2014-71-011

Under the Guidance of Nurmiati Pasra, ST.,MT.

ABSTRACT

From the examination that has been done shows that the damage started from the auxiliary cooling water pump 5A jammed causing the motor overload and protection system can not secure the motor, so it needs checking on the motor, pump and protection system. Motor protection system does not work because the setting of the over current / Instantaneous current is too high that is 10x CT rating, so when the auxiliary motor cooling water 5A experience over current is not detected and because it has not touched the over-current setting limit. Improved motor protection by resetting based on standard calculation of NEC and ANSI obtained result of setting over current / Instantaneous current is (7,3 - 8,6)x CT rating.

Keywords: Auxiliary cooling system, Motor, Protection System.

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Pengesahan Pembimbing	i
Halaman Pengesahan Tim Penguji	ii
Halaman Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Kata Pengantar	iv
Halaman Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Permasalahan Penelitian.....	2
1.2.1	Identifikasi Masalah.....	2
1.2.2	Ruang Lingkup.....	2
1.2.3	Rumusan Masalah.	2
1.3	Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1	Tujuan.....	3
1.3.2	Manfaat Penelitian	3
1.4	Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Tinjauan Pustaka.....	4
2.2	Landasan Teori	4
2.2.1	Jenis – Jenis Pembangkit Listrik	5
2.2.2	Sistem Pendingin PLTU #45 UP Muara Karang	10
2.2.3	Motor Induksi 3 Fasa.....	13
2.2.3.1	Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa	15
2.2.3.2	Perawatan	24
2.2.3.3	Kerusakan Motor	25

2.2.3.4	Minyak Pelumas	26
2.3	Kerangka Pemikiran	28
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Analisa Kebutuhan	29
3.2	Perancangan Penelitian	30
3.3	Proteksi Motor	31
3.4	Teknik Analisis	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Kronologi Kerusakan Motor Auxiliary Cooling Water (ACW) 5A	43
4.2	Pemeriksaan Sistem Proteksi.....	45
4.3	Troubleshooting Terhadap Sistem Proteksi.....	49
4.4	Dampak Kerusakan Motor ACW Terhadap Sistem Pendingin	52
BAB V PENUTUP		
5.1	Simpulan	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi jaringan listrik	4
Gambar 2.2 Pembangkit listrik tenaga mikrohidro	5
Gambar 2.3 Pembangkit listrik tenaga air	6
Gambar 2.4 Pembangkit listrik tenaga uap	7
Gambar 2.5 Pembangkit listrik tenaga gas.....	7
Gambar 2.6 Pembangkit listrik tenaga gas uap.....	8
Gambar 2.7 Pembangkit listrik tenaga panas bumi	8
Gambar 2.8 Pembangkit listrik tenaga diesel	9
Gambar 2.9 Pembangkit listrik tenaga nuklir	9
Gambar 2.10 Flow diagram sirkulasi air dan suplai air laut PLTU unit 5.....	10
Gambar 2.11 Alur air laut.....	11
Gambar 2.11 Motor induksi 3-fasa.....	13
Gambar 2.12 Penerapan motor induksi di dunia industri.....	14
Gambar 2.13 Data yang ada di plat nama motor induksi.....	14
Gambar 2.14 Konstruksi utama stator dan rotor.....	17
Gambar 2.15 Konstruksi stator dengan alur-alurnya	18
Gambar 2.16 Rotor sangkar tupai	19
Gambar 2.17 Konstruksi dan bagian rotor sangkar	20
Gambar 2.18 Rotor belitan.....	21
Gambar 2.19 Jenis rotor sangkar dan belitan pada motor induksi 3 fasa	21
Gambar 2.20 Konstruksi detail motor induksi dengan “rotor sangkar”	22
Gambar 2.21 Konstruksi detail motor induksi dengan “rotor belitan”	23
Gambar 2.22 Komponen lainnya pada motor induksi.....	23
Gambar 3.1 Flowchart kerja penelitian.....	30
Gambar 3.2 Rangkaian starter motor 3 fasa	35
Gambar 3.3 Single line diagram supply motor ACW 5A dan 5B.....	37
Gambar 3.4 Pompa ACW 5A.....	38
Gambar 3.5 Motor ACW 5A	39
Gambar 3.6 Breaker ACWP 5A.....	40

Gambar 3.7 Flow diagram auxiliary cooling system	41
Gambar 4.1 Work order	44
Gambar 4.2 TPR 27C (alat uji relai)	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Proteksi peralatan motor (proteksi motor untuk batas maksimum, hubung singkat, dan gangguan gangguan fasa ke tanah	32
Tabel 3.2	Tipe kode NEMA untuk arus pengunci rotor	32
Tabel 3.3	Tabel toleransi.....	34
Tabel 3.4	Spesifikasi pompa	38
Tabel 3.5	Spesifikasi motor.....	39
Tabel 3.6	Spesifikasi breaker ACWP 5A.....	40
Tabel 4.3	Hasil pemeriksaan breaker.....	45
Tabel 4.4	Setting breaker ACWP 5A (sebelum kerusakan motor)	46
Tabel 4.5	Hasil pengujian relai	47
Tabel 4.6	Rekomendasi setting breaker ACWP 5A.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Daftar Konsultasi.....	A1
Lampiran B	Pemeriksaan Pompa dan Motor ACW 5A	B1-B8
Lampiran C	Hasil Pengujian Motor ACW 5A	C1-C4
Lampiran D	One Line Diagram	D1-D3