

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN INSTRUMENTASI PADA
COOLING WATER SYSTEM TERHADAP KINERJA
GENERATOR UNIT I
DI PT.INDONESIA POWER MRICA**

SKRIPSI

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



HENRY DWI PRIHARTANTO

20160120150

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

YOGYAKARTA

2018

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	66
4.1 Hasil Penelitian.....	66
4.1.1 Proses Pendinginan pada <i>Cooling Water System Gallery</i>	67
4.2 Identifikasi Permasalahan <i>Cooling Water System</i>	70
4.3 Data Penelitian dan Pengujian.....	71
4.3.1 Data tekanan pada <i>cooling water pump</i>	71
4.3.2 Data proteksi <i>cooling water system</i>	72
4.3.3 Data pada <i>oil cooler</i>	73
4.3.4 <i>Potential Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	73
4.4 Perhitungan dan Pembahasan Penelitian	79
4.4.1 Pengaruh air pendingin terhadap unit generator.	79
4.4.2 Perhitungan RPN <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	80
BAB V PENUTUP	84
1.1 Kesimpulan.....	84
1.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Waduk Mrica Banjarnegara	9
Gambar 2.2 <i>Vertical Francise Turbin</i>	11
Gambar 2.3 Generator	15
Gambar 2.4 Skema Jalur Transmisi	15
Gambar 2.5 Pendingin Minyak Pelumas.....	22
Gambar 2.6 blok diagram penggunaan pompa	24
Gambar 2.7 Pompa Sentrifugal	25
Gambar 2.8 Pompa Roda Gigi	26
Gambar 2.9 Pompa Bolak – balik	27
Gambar 2.10 <i>Pressure Switch</i>	32
Gambar 2.11 <i>Line Diagram Cooling Water System</i> PLTA PBS Mrica.....	33
Gambar 2.12 Skema Sirkulasi Aliran Pelumas	36
Gambar 2.13 Katup Searah	37
Gambar 2.14 Instalasi <i>Oil Cooler</i>	38
Gambar 2.15 Blok diagram konfigurasi <i>hardware</i> PLC	41
Gambar 2.16 Hubungan PLC dengan sistem kontrol Pembangkit	43
Gambar 2.17 <i>Infrared Thermometer Gun</i>	44
Gambar 2.18 Diagram Pemeliharaan	58
Gambar 2. 19 Blok Diagram Teknik Pengumpulan Data	59
Gambar 3. 1 Lokasi PT. Indonesia Power Mrica Bawang Banjarnegara.....	61
Gambar 3.2 <i>Flow chart</i> penelitian	65
Gambar 4. 1 <i>Flow Chart Mode Start</i> Sistem Pendingin.....	68
Gambar 4. 2 <i>Flow Chart Mode Stop</i> Sistem Pendingin.....	69
Gambar 4. 3 Identifikasi Permasalahan <i>Cooling Water System</i>	70
Gambar 4.4 Grafik diagram pareto instrumentasi pada <i>Cooling Water System</i> ...	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Teknik Waduk PLTA PB.Soedirman	10
Tabel 2.2 Data Teknik Turbin Air PLTA PB.Soedirman	11
Tabel 2.3 Data Teknis Generator PLTA PB.Soedirman	14
Lanjutan Tabel 2.4 Data Teknis Generator PLTA PB.Soedirman.....	15
Tabel 2.5 Massa Jenis atau Kerapatan Massa (<i>Density</i>)	17
Tabel 2.6 Karakteristik Gas Hidrogen	23
Tabel 2.7 Karakteristik <i>Shell Turbo T68</i>	35
Tabel 2.8 Spesifikasi dari <i>oil cooler</i>	38
Tabel 2. 9 <i>Saverity</i>	49
Lanjutan Tabel 2. 10 <i>Saverity</i>	50
Tabel 2.11 <i>Occurrence</i>	50
Lanjutan Tabel 2.12 <i>Occurrence</i>	51
Tabel 2. 13 <i>Detection</i>	51
Lanjutan Tabel 2. 14 <i>Detection</i>	52
Lanjutan Tabel 2. 15 <i>Detection</i>	53
Tabel 2.16 Kriteria <i>Saverety</i> di PLTA PB.Soedirman	54
Tabel 2.17 Kriteria <i>Occurrence</i> PLTA PB.Soedirman	55
Tabel 2.18 Kriteria <i>Detection</i> PLTA PB.Soedirman	55
Tabel 4.1 Data terukur <i>pressure</i> pada <i>Cooling Water Pump</i>	72
Tabel 4. 3 Data nilai standar <i>emergency Cooling Water System</i>	72
Tabel 4. 4 Data pengamatan <i>emergency Cooling Water System</i>	72
Tabel 4. 5 Proses <i>heat exchanger</i> pada <i>oil cooler</i>	73
Tabel 4. 6 <i>Worksheet potential FMEA</i> pada <i>Cooling Water System</i>	78
Tabel 4. 7 Nilai RPN <i>instrument</i> pada <i>cooling water system</i>	81
Tabel 4.8 Presentase kumulatif instrumentasi pada <i>cooling water system</i>	82

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : HENRY DWI PRIHARTANTO

NIM : 20160120150

Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, Ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, semua yang tertulis dan dikutip di skripsi ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 Januari 2018

Henry



Henry Dwi Prihartanto

MOTTO

“Barangsiapa yang menyulitkan (orang lain) maka Allah akan mempersulitnya pada hari kiamat”.

-HR.Al-Bukhari-

“Barangsiapa yang melepaskan satu kesusahan seorang mukmin, pasti Allah akan melepaskan darinya satu kesusahan pada hari kiamat. Barang siapa yang menjadikan mudah urusan orang lain, pasti Allah akan memudahkannya di dunia dan di akhirat”.

-HR.Muslim-

“Sebaik – baiknya manusia adalah yang bermanfaat buat orang lain”.

-Al-Hadist-

“Share Make Better If You Thank Goodness”.

-Henry Dwi P-

“Ketika Allah mencintai seorang hamba, Dia memberi cobaan agar Allah mendengarkan rintihannya(tadharuu’).”

-HR.Baihaqi-

HALAMAN PERSEMBAHAN



Karya kecil yang sangat sederhana ini penulis persembahkan kepada:

Mendiang Bapak dan ibuku tercinta yang selalu ada di hatiku dan selalu menyemangatiku,

Kakakku yang selalu memberikan pertolongan di saat aku membutuhkan,

Keponakanku yang masih kecil-kecil yang membuat rame di rumahku,

Penduduk Indonesia dan para pembaca laporan ini,

Rekan – rekan ku di kampus UMY,

Almamaterku : Kampus Matahari Terbit Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahirabbil 'alamin , puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Analisis Pengaruh Penggunaan Instrumentasi Pada Cooling Water System Terhadap Generator Unit I Di PT Indonesia Power Mrica** ” yang disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak. Oleh karena itu penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Dr.Ir. Gunawan Budiyanto, M.P, sebagai rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Anna Nur Nazilah C, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 1 (satu), yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama

melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.

5. Muhammad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing 2 (dua), yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
6. Indar Surahmat, S.T., MT, selaku dosen penguji, yang telah menguji dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
7. Seluruh dosen program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu yang banyak kepada penulis.
8. Seluruh staff program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu yang banyak kepada penulis.
9. Rekan – rekan seluruh jajaran direksi dan staff PT.Indonesia Power Mrica yang telah banyak membantu dan memberikan masukan kepada penulis.
10. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro UMY, yang telah banyak membantu dan memberikan masukan kepada penulis.
11. Semua pihak yang telah secara tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian

penyusunan tugas akhir ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan informasi. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amiin.

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 6 Januari 2017

Penulis

Henry Dwi Prihartanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Pengambilan Data.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	8
2.2.2 Aliran Sungai (Debit).....	16
2.2.3 <i>Fluida</i>	16
2.2.4 Sistem Pendingin.....	19
2.2.5 Sirkulasi Sistem Pendingin	20
2.2.6 Pendingin Pelumas	22
2.2.7 Pendingin <i>Alternator</i> / Generator.....	23
2.2.8 Pompa.....	24
2.2.9 Katup (<i>Valve</i>)	29

2.2.10	<i>Pressure Switch</i>	31
2.2.11	<i>Instrumentasi pada Cooling Water System</i>	33
2.2.12	Karakteristik Pelumas <i>Shell Turbo T 68</i>	35
2.2.1	Sirkulasi Aliran Pelumas	36
2.2.1	<i>Bearing Generator</i>	36
2.2.2	Katup Searah	37
2.2.3	<i>Oil Cooler</i>	37
2.2.4	Teori Instrumentasi	39
2.2.5	Sistem Operasi PLTA	40
2.2.6	<i>Digital Laser Infrared Thermometer Gun</i>	43
2.2.7	<i>Metode Kalorimetrik</i>	45
2.2.8	Keandalan (<i>Reliability</i>)	47
2.2.9	Kajian Keandalan	47
2.2.10	<i>Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i>	48
2.2.11	Penetapan Nilai <i>Saverety, Occurrence</i> dan <i>Detection Instrument</i> ...53	
2.2.12	Diagram Pareto.....	56
2.2.13	Perawatan (<i>Maintanance</i>)	57
2.2.14	Penelitian Kualitatif	58
BAB III METODE PENELITIAN		60
3.1	Jenis Penelitian	60
3.2	Metode Penelitian	60
3.3	Lokasi Penelitian	60
3.4	Waktu Penelitian.....	61
3.5	Alat dan Bahan Penelitian	61
3.5.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	61
3.5.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	61
3.5.3	Bahan Penelitian.....	62
3.6	Cara Pengumpulan Data	62
3.6.1	Data Primer	62
3.6.2	Data Sekunder	64
3.7	Analisis Data.....	65
3.8	<i>Flow Chart</i> Penelitian.....	65