

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN MODIFIKASI MODE OPERASI LOAD
SHARING PADA PEMBANGKIT GAS ENGINE
DI PT.PLAZA INDONESIA REALTY.TBK**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana
Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Ardi Setiadi

NIM : 41411120089

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ardi Setiadi

N.I.M : 41411120089

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : PERANCANGAN MODIFIKASI MODE OPERASI
LOAD SHARING PADA PEMBANGKIT GAS
ENGINE DI PT.PLAZA INDONESIA REALTY.TBK

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



METERAI
TEMPEL
8E617AEF03363286
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Ardi Setiadi

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN MODIFIKASI MODE OPERASI LOAD SHARING PADA PEMBANGKIT GAS ENGINE DI PT.PLAZA INDONESIA REALTY.TBK

Disusun Oleh :

Nama : Ardi Setiadi
NIM : 41411120089
Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,



UNIVERSITAS
(Sulistiyono, ST, MT)
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas akhir/Ketua Program Studi



(Ir.Yudhi Gunardi, MT)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, serta hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta Salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh diJurusan Elektro Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana. Laporan ini disusun sebagai penelitian tugas akhir yang telah dilaksanakan selama 6 bulan.

Dengan selesainya Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Sulistiyono, ST, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam melaksanakan Penelitian Tugas Akhir dan juga menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Ir.Yudhi Gunardi, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir.
3. Kedua Orang tua, Rini Septiani selaku kakak kandung, dan semua orang yang saya sayangi, yang telah memberikan dukungan dan do'a nya dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
4. Teman-teman teknik elektro 20, kerabat,serta orang-orang dekat yang selalu memberi dukungan dan semangatnya, yang telah banyak membantu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari Laporan ini, baik dari materi maupun Teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Jakarta, Agustus 2016



Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batas Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Motode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Generator.....	5
2.1.1 Konstruksi Generator	6
2.1.2 Cara Kerja Generator	7
2.1.3 Reaksi Jangkar.....	8
2.1.4 Perbandingan Genset Gas Dan Genset Diesel (Solar)	8
2.1.5 Synchrone Generator	11
2.1.6 Syarat-Syarat Sinkron Genset.....	13

2.1.7	Kondisi Ideal Generator Pada Saat Sinkron	15
2.1.8	Mode Pengoprasian Genset	16
2.1.9	Load Sharing	17
2.2	Transformator	19
2.2.1	Prinsip Kerja Transformator	20
2.2.2	Bagian-Bagian Transformator	21
2.2.3	Peralatan Bantu Pendinginan Transformator	24
2.3	Panel Switchger	26
2.3.1	Bagian-Bagian Panel Switchgear	26
2.3.2	Panel AMF, ATS & Synchronizing	28
2.3.3	Macam-Macam Circuit Breaker	33
2.3.4	Relay Proteksi	38
2.3.5	Syarat-Syarat Relay Proteksi	40
2.3.6	SEPM (System Electronic Protection Measurement)	43
2.4	Panel Control Monitoring System (PCMS)	45
2.4.1	Bagian-Bagian Terpenting Dari System PCMS	46
2.4.2	Load Sheeding	49
BAB III	PERANCANGAN	53
3.1.	Perancangan	53
3.1.1	Perhitungan Beban Kejut	54
3.1.2	Perhitungan Kapasitas Pembangkit	55
3.1.3	Load Shearing	56
3.1.4	Mode Pengoprasian	57
3.1.5	Menentukan Beban Priority (Utama)	67
3.1.6	Pembuatan Blok Diagram	70
3.1.7	Pembuatan Single Line Diagram	71
3.1.8	Proses Perancangan	74
3.1.9	Proses Pekerjaan Instalasi	80

BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISA DATA	91
4.1	Pengujian	91
4.1.1	Prosedur Pengujian Mode Oprasi	91
4.1.2	Pengujian Mode Oprasi	94
4.2	Analisa Data	102
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	105
5.1	Kesimpulan	105
5.2	Saran	105



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konstruksi Generator Genset	5
Gambar 2.2 Genset Gas Dan Genset Diesel.....	9
Gambar 2.3 Konstruksi Genset.....	16
Gambar 2.4 Load Sharing & Speed Control	18
Gambar 2.5 Transformator	20
Gambar 2.6 Inti Besi Transformator.....	21
Gambar 2.7 Kumputan Transformator.....	22
Gambar 2.8 Minyak Transformator	23
Gambar 2.9 Bushing Transformator	23
Gambar 2.10 Tanki Konservaton.....	24
Gambar 2.11 Panel Switchgear 20kV	27
Gambar 2.12 Panel ATS Dan AMF.....	30
Gambar 2.13 Single Line Diagram Panel ATS & AMF	30
Gambar 2.14 Panel Synchronizing	32
Gambar 2.15 Single Line Diagram Synchronizing Genset.....	33
Gambar 2.16 Miniatur Circuit Breaker (MCB).....	34
Gambar 2.17 Molded Case Circuit Breaker (MCCB)	34
Gambar 2.18 Air Circuit Breaker (ACB).....	35
Gambar 2.19 Gas Circuit Breaker (GCB)	36
Gambar 2.20 Oil Circuit Breaker (OCB)	37
Gambar 2.21 Vacum Circuit Breaker (VCB).....	38
Gambar 2.22 Relay Proteksi Under & Over Voltage	42
Gambar 2.23 SEPAM (System Electronic Protection Automation Measurement)	
43	
Gambar 2.24 Konstruksi SEPAM.....	44
Gambar 2.25 Flow Chart Setting Relay Proteksi	45
Gambar 2.26 PLC (Programmable Logic Controllers).....	46
Gambar 2.27 Kabel Fiber Optik	47
Gambar 2.28 Monitor PCMS	48

Gambar 3.1 Grafik Pemakaian Dalam Kondisi Normal (LWBP)	58
Gambar 3.2 Mode Penggoprasian Dalam Kondisi Normal (LWBP)	59
Gambar 3.3 Grafik Pemakaian Beban Waktu Beban Puncak (WBP)	60
Gambar 3.4 Mode Penggoprasian Dalam Kondisi Beban Puncak (WBP)	62
Gambar 3.5 Mode Penggoprasian Berdasarkan Gangguan PLN OFF (Gangguan)	65
Gambar 3.6 Mode Penggoprasian Berdasarkan Gangguan PLN Dan Genset Gas OFF	66
Gambar 3.7 Blok Diagram System Sinckro Genset	70
Gambar 3.8 Single Line Diagram Distribusi PT.Plaza Indonesia Realty.Tbk.....	71
Gambar 3.9 Single Line Diagram Control Panel ATS Genset Diesel	72
Gambar 3.10 Single Line Diagram Control Panel AMF Genset Diesel	73
Gambar 3.11 System Sinkron Genset Gas Dan Genset Diesel	73
Gambar 3.12 Panel Sinkronisasi & Control Genset (PGC)	74
Gambar 3.13 Module Deepsea 7510 Dan Fungsi Tombol.....	75
Gambar 3.14 Connecting Module Deepsea 7510.....	76
Gambar 3.15 Wiring Control Deepsea 7510.....	76
Gambar 3.16 Proses Penaikan Genset Diesel.....	80
Gambar 3.17 Test Control Panel MV Genset Dan Panel Sinkron.....	81
Gambar 3.18 Injeck Dan Test Proteksi SEPAM Panel MV Oleh Pihak Schneider UNIVERSITAS	82
Gambar 3.19 Data Hasil Test Proteksi SEPAM Panel MV	83
Gambar 3.20 Test Tahanan Isolasi Menggunakan Magger.....	84
Gambar 3.21 Alat Ukur Tahanan Isolasi (Magger Test)	85
Gambar 3.22 Data Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi (Magger Test)	86
Gambar 3.23 Flow Chat Transformer Test	87
Gambar 3.24 Pengetesan Tahanan Isolasi Trafo	88
Gambar 3.25 Alat Rotari Test.	89
Gambar 3.26 Transformer Test	90
Gambar 4.1 Diagram Alur System ATS-AMF.....	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1 Macam – Mancam Relay Proteksi	42
Tabel 2.2 Load Sheeding PCMS	52
Tabel 3.1 Load Sharing PLN, Genset Gas Dan Genset Diesel	57
Tabel 3.2 Mode Penggoprasian Dalam Kondisi Normal (LWBP)	60
Tabel 3.3 Mode Penggoprasian Dalam Kondisi Beban Puncak (WBP)	62
Tabel 3.4 Mode Penggoprasian Dalam Kondisi PLN OFF (Gangguan)	65
Tabel 3.5 Mode Penggoprasian Dalam Kondisi PLN OFF Dan Genset Gas OFF	67
Tabel 3.6 Beban-Beban Priority	69
Tabel 4.1 Kondisi Pengujian ATS-AMF Oprasi Manual.....	95
Tabel 4.2 Kondisi Pengujian ATS-AMF Oprasi Otomatis	98
Tabel 4.3 Data Uji Phase Failure Starting Genset	102
Tabel 4.4 Pengujian Buzzer Pada Kendali AMF.....	103
Tabel 4.5 Waktu Tunda ATS Genset (On Line Genset).....	103
Tabel 4.6 Pengujian Waktu Tunda Shut Down.....	104
Tabel 4.7 Rata-Rata Pengujian Genset	104

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji Genset Diesel Pada Bulan 19 Januari 2016.	109
Lampiran 2. Prosedur Pengetesan Trafo Pada Bulan 22 April 2016.....	110
Lampiran 3. Hasil Uji Pengetesa Trafo Pada Bulan 22 April 2016.....	111
Lampiran 4. Hasil Uji Pengetesan Proteksi SEPAM Pada Bulan 21 April 2016	112
Lampiran 5. Hasil Uji Verifikasi Metering Pada Bulan 21 April 2016.	113
Lampiran 6. Spesifikasi Genset Gas Merk Jenbacher	114
Lampiran 7. Dimensi Genset Gas Jenbacher.....	115
Lampiran 8. Spesifikasi Genset Diesel Merk Cummins	116
Lampiran 9. Dimensi Genset Merk Cummins.....	117
Lampiran 10. Dimensi Generator Genset Merk Stamford.....	118
Lampiran 11. Spesifikasi Generator Genset Merk Stamford	119
Lampiran 12. Spesifikasi Trafo Merk Trafindo	120
Lampiran 13. Kapasitas Trafo Merk Trafindo	121
Lampiran 14. Panel Sinckron Genset Merk Schneider.....	122