

**STUDI TENTANG GENERATOR CADANGAN  
STANDBY GENSET  
APL. HOTEL INNA DHARMA DELI MEDAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memperoleh Persyaratan  
Ujian Sarjana**

Oleh :

**DASMAN DEODATUS  
NIM. 98.812.0036**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2006**

**STUDI TENTANG GENERATOR CADANGAN  
STAND BY GENSET  
APL. HOTEL INNA DHARMA DELI MEDAN  
TUGAS AKHIR**

Oleh :  
**DASMAN DEODATUS**  
98. 812. 0036



Disetujui oleh :

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Swandana', written over a purple circular stamp.

( Ir. MARLAN SWANDANA )

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Azwar', written over a purple circular stamp.

( Ir. ASWANDI AZWAR )

Mengetahui :

Dekan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'D. Ramdan', written over a purple circular stamp.

( Drs. DADAN RAMDAN M.Eng. Msc )

K.A Program studi

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Y. Syarif', written over a purple circular stamp.

( Ir. YANCE SYARIF )

## RINGKASAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi dalam kehidupan moderen saat ini, hal ini seiring dengan laju pembangunan diberbagai sector dan teknologi yang menuntut penyediaan energi listrik setiap saat. Atas dasar inilah, maka dalam proses penyediaan energi listrik secara kontinu dan bermut. Dibutuhkan komponen utama mendukung kerja dari generator.

**Di Hotel INNA DHARMA DELI Medan** pada penyediaan daya listrik disediakan oleh dua sumber. Sebagian supply utama adalah sumber PLN, sedangkan supply cadangan adalah menggunakan generator. Untuk menjamin kontinuitas pelayanan energi listrik, maka sistem pengoperasian standby listrik adalah secara otomatis, artinya dengan menggunakan sistem kontrol yang sudah dirancang sedemikian rupa. Apabila supply PLN yang terputus maka standby genset akan langsung bekerja dan mengambil alih sebagai pensupply daya pada **Hotel INNA DHARMA DELI Medan**. Sebaliknya jika PLN kembali ON atau bekerja, maka genset akan mati/ OFF setelah selang waktu yang telah ditentukan. Sistem pengalihan dalam listrik tersebut dengan menggunakan Automatis Transfer Switch (ATS), dimana dalam ATS tersebut merupakan gabungan dari alat kontrol yang berfungsi dalam pengolahan daya PLN terhadap daya generator, begitu juga sebaliknya.

Adapun alat-alat pada ATS tersebut adalah Relay, TDR, Contactor Transfer Swicth, SF<sub>6</sub> CB, pust button, selector Switch, pilot lamp, dan kontrol Fuse/fuse link serta potensial transformator.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran TUHAN YME, karena berkat dan karunia-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Adapun judul tugas akhir penulis berjudul “ STUDI TENTANG GENERATOR CADANGAN STAND BY GENSET (APLIKASI HOTEL INNA DHARMA DELI MEDAN) “.

Penulisan tugas akhir ini adalah merupakan suatu kewajiban bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik di Universitas Medan Area.

Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak menemukan masalah-masalah yang sulit dipecahkan. Namun berkat bantuan semua pihak, tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda dan ibunda tercinta serta abang, kakak, adik saya tersayang yang selalu berdoa dan memberikan dorongan moril dan material kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Drs. DADAN RAMDAN M.Eng Msc sebagai dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. YANCE SYARIF sebagai ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. MARLAM SWANDANA, sebagai Pembimbing I
5. Bapak Ir. ASWANDI AZWAR, sebagai Pembimbing II

6. Bapak Ir. HERMAN sebagai Kepala teknisi Hotel INNA DHARMA DELI MEDAN
7. Para staf pengajar Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area yang telah bersusah payah memberikan pendidikan kepada penulis selama masa perkuliahaan.
8. Para Pegawai dan Staf Hotel DHARMA DELI MEDAN
9. Para pegawai dan staf fakultas teknik UMA
10. Istri Tercinta LUMONGGA SIREGAR dan Anak tercinta NICOLAS
11. Rekan-rekan Mahasiswa yang telah membantu sehingga terselesaikan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun yang pada suatu saat dapat digunakan sebagai penambah pengetahuan yang lebih baik.

Sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih yang telah tersebut diatas dan juga rekan-rekan yang belum tersebutkan namanya, saya sebagai penulis mengucapkan terimah kasih yang sebesar-besarnya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Medan, February 2006

Penulis

(Dasman Deodatus)

## DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak .....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I. 1. Umum.....	1
I. 2. Latar Belakang Masalah.....	2
I. 3. Pembatasan Masalah.....	3
I. 4. Tujuan Penulisan.....	3
<b>BAB II GENERATOR.....</b>	<b>4</b>
II. 1. Umum.....	4
II. 2. Prinsip Dasar Generator.....	5
II. 3. Kontruksi Generator.....	7
II. 4. Pembangkitan Gaya Gerak Listrik.....	11
II. 5. Penguatan Medan.....	13
II. 6. Pengaturan Tegangan.....	15
II. 7. Prinsip EMF dan Kecepatan Putar.....	16
II. 8. Pengaturan Frekuensi.....	18
<b>BAB III SISTEM KELISTRIKAN PADA HOTEL INNA DHARMA DELI MEDAN.....</b>	<b>20</b>
III.1. Umum.....	20
III. 2. PLN Sebagai Sumber Daya Utama.....	20

III. 3.	Klasifikasi Beban.....	21
III. 4.	Genset Sebagai Sumber Daya Cadangan.....	21
III. 5.	Spesifikasi Standby Genset Yang digunakan.....	22
III. 6.	Pengoperasian Genset.....	23
BAB IV	ANALISA KOMPONEN RANGKAIAN AUTOMATIS TRANSFER SWITCH ( ATS ).....	24
IV.1.	Umum.....	24
IV. 2.	Relay.....	24
IV. 3.	Time Delay Relay.....	26
IV. 4.	SF6 CB ( <i>Sulfur Hexafluoride Circuit Breaker</i> ).....	28
IV. 5.	Push Button ( Tombol Tekan ).....	31
IV. 6.	Kontraktor Magnet ( <i>Contractor Transfer Switch</i> ).....	33
IV. 7.	Selector Switch ( Saklar Pilih ).....	35
IV. 8.	Pilot Lamp ( Lampu Tanda ).....	36
IV. 9.	Fuse Link.....	37
BAB V	SISTEM KONTROL AUTHOMATIC TRANSFER SWITCH ( ATS ).....	38
V. 1.	Umum.....	38
V. 2.	Kontrol Peralihan Beban Dari PLN ke Generator.....	42
V. 3.	Bekerjanya Supply PLN Sebagai Daya Utama Pada Sistem ATS....	44
V.4.	Bekerjanya Standby Genset Sebagai Supply Cadangan Pada Sistem ATS.....	45
V. 5.	Relay Pada Sistem ATS.....	47
V. 6.	Menentukan Letak Pemasangan.....	47

V. 7.	Penentuan Setting Pada Under Voltage Relay.....	49
V. 8.	Analisa Pada Relay Dalam Sistem ATS.....	51
V. 9.	Analisa Jenis Kabel Pada Sistem ATS.....	53
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN-SARAN.....	57
VI. 1.	Kesimpulan.....	57
VI. 2.	Saran-saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....		59

Lampiran





## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar. 2. 1. Gaya Gerak Listrik ( GGL ).....	5
Gambar. 2. 2. Kaidah Tangan Kanan Dan Tegangan Yang Diinduksikan.....	6
Gambar. 2. 3. Gaya Gerak Listrik Didalam Sisi Belitan.....	6
Gambar. 2. 4. Rumah Stator Tanpa Inti.....	8
Gambar. 2. 5. Laminasi-Laminasi Stator Disusun Dan Diikat Menjadi Inti Stator.....	9
Gambar. 2. 6. Rotor Kutup Menonjol Dan Rotor Slinder.....	10
Gambar. 2. 7. Rotor Kutup Menonjol Dan Rotor Silinder Dalam Bentuk Asli.....	10
Gambar. 2. 8. Belitan Yang Diputar Diantara Kutup Magnet Dan Bentuk Gelombang Yang Diinduksikan.....	11
Gambar. 2. 9. Kumparan Pada Terminal Generator.....	12
Gambar. 2. 10. Hubungan Bintang Dan Delta.....	13
Gambar. 2. 11. Belitan Magnet Pada Rotor Disatu Melalui Dua Buah Cincin Seret.....	13
Gambar.2.12.Generator Tanpa Sikat Dan Cincin Seret Dengan Dioda Yang Ikut Bercampur.....	14
Gambar. 2. 13. Penggunaan Authomatic Voltage Regulator.....	15
Gambar. 2. 14. Tegangan Sinusoidal Untuk Satu Periode.....	18
Gambar. 4. 1. Skematik Relay.....	25
Gambar. 4. 2. A. TDR Terpasang Pada Socket Dan B. Interval Wiring TDR.....	27
Gambar. 4. 3. Rangkaian Dasar Delay.....	28
Gambar. 4. 4. Potongan Bagian Ruangan PMI Dengan Media Gas SF6.....	31
Gambar. 4. 5. Beberapa Tipe Push Buton Atau Tombol Tekan.....	32

Gambar. 4. 6. A. Tipe Kontraktor Magnet Dan B. Penampang Dalam Kontraktor Magnet.....	33
Gambar. 4. 7. A. Tipe Gulungan Elektronik Dan B. Tipe Kapasitor.....	35
Gambar. 4. 8. Tipe-Tipe Selector Switch.....	36
Gambar. 4. 9. Tipe-Tipe Pilot Lamp.....	36
Gambar. 4. 10. Bentuk Pengamat Lebur.....	37
Gambar. 5. 1. Panel Sistem Rangkaian Untuk Stand By Generating Set Pandangan Depan.....	40
Gambar.5. 2. Simbol Interlock Sistem Antara PLN Dengan Generating Set.....	42
Gambar.5. 3. Pemasangan Under Voltage.....	48
Gambar. 5. 4. Pemasangan Under Voltage Relay Untuk Melepaskan Beban.....	48
Gambar. 5. 5. Setting Dengan Penambahan Time Delay.....	51
Gambar. 5. 6. Setting Dengan Penambahan Time Delay.....	51
Gambar. 5. 7. Kabel Jenis NYY.....	54

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Umum

Tenaga listrik yang merupakan salah satu komponen landasan kehidupan modern saat ini, juga sebagai syarat bagi masyarakat untuk mempunyai taraf kehidupan yang tinggi. Penyediaan tenaga listrik dilandaskan pada suatu rangkaian penemuan dan pengembangan dari teknologi konversi energi mekanis, dari tenaga air dan energi panas suatu bahan, menjadi energi listrik.

Di dalam penyediaan tenaga listrik, dapat dibedakan secara jelas tiga fungsi, yaitu:

- Pembangkitan (*Generation*)
- Penghantar (*Transmission*)
- Distribusi (*Distribution*)

Ketiga komponen di atas dapat kita misalkan sebagai produksi atau pembuatan, pengangkutan dan penjualan tenaga listrik tersebut. Komponen-komponen tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Pembangkitan, yaitu kita misalkan sebagai produksi atau pembuatan tenaga listrik. Ini dilakukan dipusat-pusat tenaga listrik yang menggunakan generator sebagai alat pembangkit.
- b. Penghantar, yaitu memindahkan tenaga listrik dari pusat tenaga listrik secara terus-menerus ke tempat-tempat tertentu, yang disebut gardu induk.

c. Distribusi, yaitu merupakan sarana pendistribusian tenaga listrik dari gardu induk ke gardu-gardu distribusi, selanjutnya dialirkan kepada para konsumen.

Ketiga komponen di atas harus dilindungi dan dikontrol untuk menjamin kontinuitas pelayanan tersebut. Artinya apabila supplay utama PLN gagal melayani beban, maka secara otomatis fungsi supplay diambil alih standby genset. Sebaiknya apabila supplay PLN berfungsi kembali maka secara otomatis standby genset akan padam dan sistem akan dilayani oleh PLN.

## 1. 2. Latar Belakang Masalah

Pada industri-industri kecil dan menengah ke atas, konsumsi akan energi listrik merupakan suatu kebutuhan dalam proses produksi maupun untuk kebutuhan penerangan dan yang lainnya. Salah satu peralatan utama untuk penyediaan daya listrik adalah generator dimana dengan adanya pendistribusian daya listrik secara kontinyu, maka kerugian pada sistem dapat dikurangi. Sumber daya listrik pada **Hotel INNA DHARMA DELI** Medan berasal dari PLN. Sumber daya listrik ini digunakan untuk melayani seluruh kebutuhan daya listrik pada perusahaan tersebut.

Untuk mencegah terjadinya pemutusan supplay daya listrik pada **Hotel INNA DHARMA DELI** Medan apabila PLN terganggu, maka dalam hal ini perusahaan tersebut menyediakan sumber daya listrik cadangan yaitu satu unit genset, yang dioperasikan secara otomatis atau manual.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Artono Arismunandar, DR dan Susumu Kuwara, Ir. **Teknik Tenaga Listrik**, PT. Pradnya Paramita, Jakarta 1991.
2. Zuhail **Dasar Tenaga Listrik Arus Kuat** , jilid I, Penerbit Bina Cipta, Bandung 1991
3. P. Van Harten dan F. Setiawan, Ir. **Instalasi Arus Listrik Arus Kuat**, jilid I, Penerbit Bina Cipta. Bandung 1991
4. P. Van Harten dan F. Setiawan, Ir. **Instalasi Arus Listrik Arus Kuat**, jilid II, Penerbit Bina Cipta. Bandung 1991
5. T. S Hutauruk. **Analisa Sistem Tenaga Listrik**. Jilid I. ITB, Bandung 1984
6. Diklat Teknik Hotel INNA DHARMA DELI MEDAN

NO.	DRAWING NO.	SHEET NO.	DESCRIPTION	REMARK
1	PTI-200234-C141	1 OF 9	SPECIFICATION OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	
2	PTI-200234-C241	2 OF 9	LAYOUT OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	
3	PTI-200234-C241	3 OF 9	SEQUENCE OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	
4	PTI-200234-C341	4 OF 9	COMPONENT LIST OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	
5	PTI-200234-C541	5 OF 9	MULTILINE DIAGRAM OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	
6	PTI-200234-C641	6 OF 9	SCHEMATIC DIAGRAM OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	
7	PTI-200234-C641	7 OF 9	SCHEMATIC DIAGRAM OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	
8	PTI-200234-C641	8 OF 9	SCHEMATIC DIAGRAM OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	
9	PTI-200234-C741	9 OF 9	CROSS-SECTION DIAGRAM OF CONTROL GENSET 20kVA TYPE 1-0 (PLN+GENSET)	

AS BUILT DRAWING	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	TITLE	DRAWING LIST OF GENSET PANEL 20kVA TYPE 1+0 (PLN+GENSET)	SCALE	NIS
	AUG.16.2017	KSI	ASR	PTI	CUSTOMER	PT. TRAKINDO UTAMA	JOB. NO.	034/SBUJ/SSRZ/VII/02
REV					PROJECT	INNA MEDAN	DRAWN NO.	PII-200234-C041
						P.T. I N D U S T R I A	SHEET NO.	1 OF 1