

TUGAS AKHIR
ANALISA KEANDALAN GENSET SEBAGAI BACK UP
PERALATAN KESELAMATAN PENERBANGAN
DI BANDARA INTERNASIONAL
SOEKARNO – HATTA

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



Nama : ADHIEVA BG
NIM : 41415120035
Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Adhieva Bramantyara Gradhy
NIM : 41415120035
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : **Analisa Keandalan Genset Sebagai Back Up Peralatan Keselamatan Penerbangan di Bandara Internasional Soekarno - Hatta**

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

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

MERCU BUANA



Penulis,

Adhieva BG

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA KEANDALAN GENSET SEBAGAI BACK UP
PERALATAN KESELAMATAN PENERBANGAN
DI BANDARA INTERNASIONAL SOEKARNO – HATTA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : ADHIEVA B.G.

NIM : 41415120035

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing,

(Ir. Badaruddin, M.Si)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyo, ST. MT.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena hanya atas izin, rahmat, dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan makalah skripsi yang berjudul **“Analisa Keandalan Genset Sebagai Back Up Peralatan Keselamatan Penerbangan di Bandara Internasional Soekarno – Hatta”**. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis sungguh menyadari bahwa penulisan skripsi ini sangat dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, ijinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro.
2. Bapak Ir. Badaruddin, M.Si selaku dosen pembimbing saya, terima kasih atas segala bimbingan, ilmu dan arahan baik dalam penulisan laporan maupun selama masa studi di Teknik Elektro.
3. Kedua orang tua penulis, Bapak Hariyanto dan Ibu Ratna Yunaningsih yang selalu mengingatkan penulis untuk tidak lupa berdoa dan beribadah, serta mengajarkan penulis untuk tidak pernah menyerah dalam keadaan apa pun. Terima kasih atas doa, kasih sayang, perhatian, dukungan baik secara moral maupun materiil yang selalu mengucur tiada habisnya kepada penulis.
4. Pendamping hidup penulis, Ririn Hidayati, yang telah memberikan doa, kasih sayang, perhatian, dan dukungan baik dalam keadaan suka

maupun duka. Terima kasih atas segala yang telah diberikan yang tentunya sangat memotivasi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

5. Bapak Fachroji, Bapak Dadi Suhendi, Bapak Sumantri Widodo, Bapak Budi Santoso, Mas Muhammad Yusuf, Mas Ria Nurtama, Mas Korie Himawan, Mas Junaedi Sembiring, Mas Wely Susanto, Bang Franky Siahaan selaku pembimbing di kantor (MPS) Bandara Internasional Soekarno – Hatta yang telah bersedia membantu penulis mulai dari persiapan penelitian hingga penulisan skripsi ini.
6. Bapak Soenar Ribut, Bapak Hendizal, Bapak Jhony, Mas Rachmat, Mas Dadan yang membantu penulisan skripsi ini.
7. Mbak Lamarda Isabela, Mas Faisal, Mas Astoni, Mas Hary Sutisna, Mas Taufiq Sundayana, Mas Affandy Harahap, Mas Andi Maghribi, Mas Amri Azis, Mas Wahyu Eko Bawono, Mas Fajar Sidiq, Mas Ramadhani Afian, Mas Windra Aji, Mas Dudih Suhandi yang memberikan semangat dalam penulisan skripsi saya.
8. Seluruh karyawan di PT. Angkasa Pura II yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu penulisan skripsi ini.
9. Teman seperjuangan penulis, Taufan Bima Artha dan Rachmad Wahyu Nugroho yang telah menemani dan mendukung penulis semasa kuliah maupun dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Sahabat-sahabat penulis, Muhammad Amirul Akbar, Omar, Rozi, Achmad Firdaus, Sakim, Febrianto, serta teman-teman angkatan #28 2015 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

lainnya yang selalu mendukung penulis dalam suka maupun duka untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

11. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah membantu penulisan skripsi ini.
12. Pihak-pihak lain yang telah mendukung dan membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap Allah SWT berkenan membalas semua kebaikan yang penulis peroleh dari berbagai pihak yang telah membantu penulis. Semoga penulisan skripsi ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar ke depannya dapat menjadi lebih baik lagi.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2017

Penulis,

Adhieva B.G.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penulisan.....	5
1.5 Metodologi Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Sistem Catu Daya Listrik	8
2.1.1. Sumber Catu Daya Primer (Utama).....	8
2.1.1.1 Beban Prioritas.....	9
2.1.1.2 Beban Non Prioritas.....	10
2.1.2 Sumber Catu Daya Cadangan.....	10
2.2 Jaringan Transmisi.....	12

2.3 Jaringan Distribusi.....	13
2.4 Genset (Generating Set).....	13
2.4.1 Prime Mover.....	13
2.4.2 Alternator.....	15
2.4.3 Prinsip Kerja.....	17
2.4.4 Sistem Penguatan (Exciter).....	19
2.4.4.1 DC Exciter.....	20
2.4.4.2 Brushless Exciter.....	21
2.5 Sinkronisasi Generator.....	22
2.5.1 Sinkronisasi.....	22
2.5.2 Jenis Sinkronisasi.....	24
2.5.3 Peralatan Instrumentasi Untuk Proses Sinkron	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1. Metode Penelitian.....	29
3.2. Ruang Lingkup Penelitian.....	30
3.3. Subyek dan Obyek Penelitian	30
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.5. Teknik Analisa Data.....	31
BAB IV ANALISA.....	34
4.1 Data Peralatan Genset.....	34
4.2 Runttest Genset Technical.....	35
4.3 Rekapitulasi Beban.....	35
4.3.1 Gardu T0.....	36
4.3.2 Gardu T1.....	37

4.3.3 Gardu T2.....	39
4.3.4 Gardu T3.....	40
4.3.5 Gardu T4.....	41
4.3.6 Gardu T5.....	43
4.3.7 Gardu T6.....	45
4.3.8 Gardu T7.....	47
4.3.9 Gardu T8.....	48
4.3.10 Gardu T9.....	50
4.3.11 Gardu T10.....	52
4.4 Kebutuhan Daya.....	54
4.5 Ketersediaan Genset.....	55
4.5.1 Konsumsi Bahan Bakar Genset.....	56
4.6 Maintenance.....	57
4.7 Waktu Respon Switch Over.....	57
4.7.1 Mempercepat Sinkronisasi Genset.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Catu Daya Cadangan Alat Bantu Visual (Annex 14)....	11
Tabel 2.2 Persyaratan Catu Daya Cadangan Untuk Radio Aids (Annex 10) . .	12
Tabel 4.1 Klasifikasi Genset.....	32
Tabel 4.2 Hasil <i>Runttest Dummy Load Genset</i>	34
Tabel 4.3 Daftar Modul Beban Gardu T0.....	35
Tabel 4.4 Daftar Modul Beban Gardu T1.....	37
Tabel 4.5 Daftar Modul Beban Gardu T2.....	38
Tabel 4.6 Daftar Modul Beban Gardu T3.....	40
Tabel 4.7 Daftar Modul Beban Gardu T4.....	42
Tabel 4.8 Daftar Modul Beban Gardu T5.....	44
Tabel 4.9 Daftar Modul Beban Gardu T6.....	46
Tabel 4.10 Daftar Modul Beban Gardu T7.....	47
Tabel 4.11 Daftar Modul Beban Gardu T8.....	49
Tabel 4.12 Daftar Modul Beban Gardu T9.....	51
Tabel 4.13 Daftar Modul Beban Gardu T10.....	53
Tabel 4.14 Kapasitas Genset.....	56
Tabel 4.15 Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel Genset.....	57
Tabel 4.16 Kebutuhan Genset.....	59
Tabel 4.17 Switch Over Time.....	67



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Distribusi.....	12
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Mesin 4-Langkah	14
Gambar 2.3 Generator Sinkron.....	15
Gambar 2.4 Generator Sinkron yang Menerima Arus Penguat Medan.....	20
Gambar 2.5 Sistem Brushless Excitation.....	21
Gambar 2.6 Diagram Parallel 2 Generator.....	24
Gambar 2.7 Forward Synchronization.....	25
Gambar 2.8 Reverse Synchronization	26
Gambar 2.9 Double Voltmeter.....	26
Gambar 2.10 Double Frequency Meter.....	27
Gambar 2.11 <i>Synchromoscope</i>	27
Gambar 3.1 Flowchart Analisa.....	32
Gambar 4.1 Genset Technical 850 kVA.....	33
Gambar 4.2. Kurva Beban Gardu T0.....	36
Gambar 4.3. Kurva Beban Gardu T1.....	37
Gambar 4.4. Kurva Beban Gardu T2.....	39
Gambar 4.5. Kurva Beban Gardu T3.....	41
Gambar 4.6. Kurva Beban Gardu T4.....	43
Gambar 4.7. Kurva Beban Gardu T5.....	45
Gambar 4.8. Kurva Beban Gardu T6.....	46
Gambar 4.9. Kurva Beban Gardu T7.....	48
Gambar 4.10. Kurva Beban Gardu T8.....	50
Gambar 4.11. Kurva Beban Gardu T9.....	52
Gambar 4.12. Kurva Beban Gardu T10.....	54
Gambar 4.13. Kebutuhan Daya.....	55