

TUGAS AKHIR

Evaluasi Sistem Tes *Emergency Electrical Configuration* Pada Pesawat Airbus 330 Sesuai Prosedur *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*

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



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Evaluasi Sistem Tes *Emergency Electrical Configuration* Pada Pesawat Airbus 330 Sesuai Prosedur *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*

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



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI SISTEM TES *EMERGENCY ELECTRICAL CONFIGURATION* PADA PESAWAT AIRBUS 330 SESUAI PROSEDUR *AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL (AMM)*



Disusun Oleh:

Nama : Arif Nur Choironi

N.I.M. : 41419110003

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setyo Budiyanto, ST.MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Arif Nur Choironi
NIM : 41419110003
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Elektro
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Sistem Tes *Emergency Electrical Configuration*
Pada Pesawat Airbus 330 Sesuai Prosedur *Aircraft Maintenance Manual* (AMM)

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

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Januari 2021



Arif Nur Choironi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur haruslah kita panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa ta'ala. Dengan mengucapkan syukur kepada-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Evaluasi Sistem Tes *Emergency Electrical Configuration* Pada Pesawat Airbus 330 Sesuai Prosedur *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*” dan merupakan persyaratan yang ditentukan oleh Universitas Mercubuana guna memperoleh gelar Sarjana Teknik. Dalam proses pembuatan laporan ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa materil, spiritual, informasi maupun segi administrasi. Oleh sebab itu selayaknya penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, MS, selaku Rektor Universitas Mercubuana.
2. Bapak Dr. Setyo Budiyanto, ST, MT., selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
3. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu penulis dengan memberikan masukan dan nasehat.
4. Orang tua dan saudara penulis yang tercinta yang telah banyak memberikan dorongan dan dukungan serta bantuan materi mapun moril kepada penulis.
5. Seluruh teman-teman penulis kelas Kelas Karyawan angkatan 35.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Tangerang, Januari 2021

Arif Nur Choironi

ABSTRAK

Perkembangan teknologi transportasi umum saat ini telah menunjukkan kemajuan yang sangat pesat, terutama sistem teknologi yang dimiliki oleh pesawat terbang, khususnya Airbus 330. Untuk menghindari terjadinya suatu kondisi yang tidak diinginkan pada saat pesawat terbang, dilakukan simulasi kondisi darurat (*emergency condition configuration*) berupa jobcard dengan tujuan mengetahui operasional test dari elektrikal sistem pesawat khususnya pada saat *emergency* sehingga dapat berfungsi dengan baik.

Pengetesan dilakukan dengan menggunakan prosedur evaluasi dari *jobcard* berdasarkan referensi AMM (*Aircraft Maintenance Manual*) dengan membandingkan hasil di lapangan dan nilai batas parameter pada *AMM*. Selama hasil pengetesan apabila nilai yang ditampilkan masuk dalam parameter tersebut maka, akan dinilai sebagai berhasil dan berfungsi dengan baik.

Pengetesan *emergency electrical DC* pada lima pesawat yang diuji menunjukkan nilai rata-rata tegangan pada baterai 1 adalah $25.4 \text{ V}_{\text{DC}}$ dan 31 Ampere, sedangkan hasil pengukuran baterai 2 menunjukkan nilai rata-rata tegangan sebesar $25.2 \text{ V}_{\text{DC}}$ dan 27.4 Ampere. Pada hasil uji baterai pesawat PK-GPV baterai 2 sempat menunjukkan nilai tegangan 24 Volt, sehingga berada satu volt dibawah parameter. Mengacu pada TSM (*TroubleShooting Manual*) ata *24-00-00-810-868-A Loss of the Battery 2 because of Undervoltage*, selama nilai arus pada baterai masih diatas lima ampere maka baterai masih layak. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengisian ulang (*recharging*) baterai hingga penuh kemudian mengulangi proses pengetesan, dan didapatkan nilai baterai 2 masuk parameter. Pengetesan *emergency electrical AC* pada lima pesawat yang diuji menunjukkan nilai rata-rata tegangan pada output generator adalah $115,6 \text{ V}_{\text{AC}}$ dengan frekuensi 400 Hz dan rata-rata tekanan hidraulik adalah 2970 psi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengetesan *emergency electrical configuration* pada 5 pesawat Airbus 330 milik Garuda Indonesia tidak ada masalah dan berfungsi baik sesuai standard keselamatan menggunakan parameter nilai referensi AMM (*Aircraft Maintenance Manual*).

Kata kunci: airbus 330, baterai, *emergency electrical config*, generator.

ABSTRACT

The current development of public transportation technology has shown very rapid progress, to the technological systems owned by airplanes, especially the Airbus 330. To avoid an emergency condition when an airplane is flying, an emergency condition configuration is carried out in the ground in the form of a jobcard. With the purpose of knowing the operational test of the aircraft electrical system, especially during emergencies so that it can perform properly.

The test is done by method of the evaluation procedure from the jobcard based on the reference of AMM (Aircraft Maintenance Manual) by comparing the results in the field and the parameter limit values of the AMM. During the test results, if the displayed value shows within these parameters, it will be assessed as successful and functioning properly.

Emergency electrical DC tested on the five aircraft showed that the average voltage value on battery 1 was 25.4 V_{DC} and 31 Ampere, while the measurement results for battery 2 showed an average voltage value of 25.2 V_{DC} and 27.4 Ampere. In the PK-GPV test, the battery 2 showed a voltage value of 24 Volt and 28 Ampere, so that it is one volt below the parameter for voltage. Referring to TSM (TroubleShooting Manual) ata 24-00-00-810-868-A Loss of the Battery 2 because of Undervoltage, as long as the current value in the battery is still above five Ampere, the battery is still feasible. One solution that can be done is to recharge the battery until it is full then repeat the testing process, then get the value of battery 2 in the parameter after retest. Emergency electrical AC testing on the five aircraft tested showed the average voltage at the generator output was 115.6 V_{AC} with a frequency of 400 Hz and the average hydraulic pressure was 2970 psi. These results indicate that testing the emergency electrical configuration on 5 Airbus 330 aircraft belonging to Garuda Indonesia has no problems and is functioning properly according to safety standards using the AMM (Aircraft Maintenance Manual) reference value parameter.

Keywords: airbus 330, battery, emergency electrical configuration, generator.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metode Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Airbus.....	6
2.2. Pesawat Airbus A330.....	8
2.2.1. Sistem Kelistrikan Airbus A330	9
2.2.2. Penggunaan Frekuensi 400 Hz Pada Generator Pesawat.....	20
2.2.3. Electronic Centralized Aircraft Monitoring (ECAM).....	25
2.3. Jobcard	27
2.3.1. Software ADOC N@vigator.....	28
BAB III.....	30
RANCANGAN PENELITIAN.....	30
3.1. Diagram Alur Penelitian	30
3.2. Diagram Alur Pengujian	32

3.2.1.	Diagram Alur Pengetesan Baterai.....	34
3.2.2.	Diagram Alur Pengetesan <i>Emergency Generator CSM/ G</i>	37
3.3.	Nilai Referensi Standard Airbus dalam AMM (<i>Aircraft Maintenance Manual</i>) Chapter 24 Elektrikal	39
3.4.	Alat dan Bahan.....	40
3.5.	Waktu Pelaksanaan	40
BAB IV	.....	41
HASIL DAN ANALISA	.....	41
4.1.	Analisa Hasil Pengetesan Baterai <i>Emergency Config</i>	41
4.2.	Analisa Hasil Pengetesan <i>CSM/G Emergency Config</i>	49
4.3.	Analisa Hasil Grafik Pengetesan <i>Emergency Electrical Config</i>	59
4.3.1.	Analisa Hasil Grafik Pengukuran Tegangan Baterai Saat <i>Emergency Electrical Config</i>	60
4.3.2.	Analisa Hasil Grafik Pengukuran Arus Baterai Saat <i>Emergency Electrical Config</i>	63
4.3.3.	Analisa Hasil Grafik Pengukuran Tegangan Generator Saat <i>Emergency Electrical Config</i>	67
4.3.4.	Analisa Hasil Grafik Pengukuran Frekuensi Generator Saat <i>Emergency Electrical Config</i>	70
4.3.5.	Analisa Hasil Grafik Pengukuran Tekanan Hidraulik <i>Green</i> Saat <i>Emergency Electrical Config</i>	72
Bab V	.....	77
PENUTUP	.....	77
5.1.	Kesimpulan	77
5.2.	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	.....	79
LAMPIRAN	.....	81
Lampiran 1.	Prosedur Test CSM/G.....	81
Lampiran 2.	Prosedur Test Baterai.....	86
Lampiran 3.	Batas Standar Parameter Pengetesan CSM/G	89
Lampiran 4.	Batas Standar Parameter Pengetesan Baterai	98
Lampiran 5.	TSM (<i>TroubleShooting Manual</i>) 24-00-00-810-868-A <i>Loss of the Battery 2 because of Undervoltage</i>	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Tampilan <i>cockpit</i> (ruang kemudi pesawat) A300	7
Gambar 2. 2	Tampilan A330	8
Gambar 2. 3	Sistem kelistrikan pesawat A330 general	10
Gambar 2. 4	Blok Diagram IDG (<i>Integrated Drive Generator</i>)	11
Gambar 2. 5	Tampilan CSM/G (<i>Constant Speed Motor/ Generator</i>)	14
Gambar 2. 6	Koneksi Internal CSM/G	14
Gambar 2. 7	Koneksi Internal Static Inverter	15
Gambar 2. 8	Koneksi Internal Transformers Rectifier	16
Gambar 2. 9	AC Main Generation - AC Transfer - AC Essensial Supply	17
Gambar 2. 10	DC Main Gen - DC Essential Supply & Bat 1,2 and APU Bat	18
Gambar 2. 11	The EMER GEN supplies	19
Gambar 2. 13	Contoh Tampilan ECAM pada Airbus 330	26
Gambar 2. 14	Contoh Tampilan <i>ECAM</i> Airbus 330 Menu Elektrikal DC	26
Gambar 2. 15	Contoh Tampilan Jobcard Airbus 330 PT. GMF AEROASIA	27
Gambar 2. 16	Tampilan jendela loading aplikasi adoc navigator airbus	28
Gambar 2. 17	Tampilan antar muka adoc navigator airbus	29
Gambar 2. 18	Tampilan antar muka AMM (<i>Aircraft Maintenance Manual</i>)	29
Gambar 3. 1	Flowchart Penitian	30
Gambar 3. 2	Flowchart Pengujian	32
Gambar 3. 3	Diagram blok sistem pengujian	33
Gambar 3. 4	Flowchart Test Baterai reff AMM 24-28-00-710-801-A	34
Gambar 3. 5	Flowchart Test CSM/G reff AMM 24-24-00-710-801-A	37
Gambar 4. 1	Hasil Tes Baterai PK - GHA	41
Gambar 4. 2	Hasil Tes Baterai PK – GPV	43
Gambar 4. 3	Hasil Tes Baterai PK – GPA	45
Gambar 4. 4	Hasil Tes Baterai PK – GPT	46
Gambar 4. 5	Hasil Tes Baterai PK – GPG	47
Gambar 4. 6	Hasil tes generator CSM/G PK – GHA	49
Gambar 4. 7	Nilai tekanan hidraulik PK - GHA	50

Gambar 4. 8	Hasil tes generator <i>CSM/G</i> PK – GPV	51
Gambar 4. 9	Nilai tekanan hidraulik PK – GPV	52
Gambar 4. 10	Hasil tes generator <i>CSM/G</i> PK – GPA	53
Gambar 4. 11	Nilai tekanan hidraulik PK - GPA	54
Gambar 4. 12	Hasil tes generator <i>CSM/G</i> PK – GPT	55
Gambar 4. 13	Nilai tekanan hidraulik PK – GPT	56
Gambar 4. 14	Hasil tes generator <i>CSM/G</i> PK – GPG	57
Gambar 4. 15	Tekanan hidraulik PK – GPG	58
Gambar 4. 16	Grafik hasil tegangan baterai PK - GHA	60
Gambar 4. 17	Grafik hasil tegangan baterai PK – GPV	60
Gambar 4. 18	Grafik hasil tegangan baterai PK – GPA	61
Gambar 4. 19	Grafik hasil tegangan baterai PK – GPT	62
Gambar 4. 20	Grafik hasil tegangan baterai PK – GPG	62
Gambar 4. 21	Grafik hasil arus baterai PK – GHA	63
Gambar 4. 22	Grafik hasil arus baterai PK – GPV	64
Gambar 4. 23	Grafik hasil arus baterai PK - GPA	64
Gambar 4. 24	Grafik hasil arus baterai PK – GPT	65
Gambar 4. 25	Grafik hasil arus baterai PK - GPG	66
Gambar 4. 26	Grafik hasil tegangan <i>csm/g</i> PK - GHA	67
Gambar 4. 27	Grafik hasil tegangan <i>csm/g</i> PK – GPV	68
Gambar 4. 28	Grafik hasil tegangan <i>csm/g</i> PK – GPA	68
Gambar 4. 29	Grafik hasil tegangan <i>csm/g</i> PK – GPT	69
Gambar 4. 30	Grafik hasil tegangan <i>csm/g</i> PK – GPG	69
Gambar 4. 31	Grafik hasil pengukuran frekuensi <i>csm/g</i>	71
Gambar 4. 32	Grafik tekanan hidraulik <i>green</i> pada pesawat PK- GHA	73
Gambar 4. 33	Grafik tekanan hidraulik <i>green</i> pada pesawat PK- GPV	73
Gambar 4. 34	Grafik tekanan hidraulik <i>green</i> pada pesawat PK- GPA	74
Gambar 4. 35	Grafik tekanan hidraulik <i>green</i> pada pesawat PK- GPT	74
Gambar 4. 36	Grafik tekanan hidraulik <i>green</i> pada pesawat PK- GPG	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Datasheet IDG (<i>Integrated Drive Generator</i>)	12
Tabel 2. 2	Perbandingan jumlah slot generator	24
Tabel 2. 3	Perbandingan jumlah batang konduktor dalam 1 slot	24
Tabel 3. 1	Daftar CB yang harus pada posisi masuk	35
Tabel 3. 2	Daftar CB yang harus pada posisi masuk	38
Tabel 3. 3	Daftar <i>CB</i> yang harus pada posisi dicabut	38
Tabel 3. 4	Nilai Referensi Prosedur Pengetesan reff AMM	39

