

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA PENGISIAN BATERAI PESAWAT

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



UNIVERSITAS Disusun Oleh : S

MERCU BUANA

Nama : Ramadhani Fitria Heru Sulistyowati

NIM : 41419110149

Pembimbing : Freddy Artadima Silaban, S.Kom, M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA PENGISIAN
BATERAI PESAWAT



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :
Nama : Ramadhani Fitria Heru Sulistyowati
Nim : 41419110149
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Freddy Artadina Silaban, S.Kom., MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyo, ST, MT)

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ramadhani Fitria Heru Sulistyowati

NIM : 41419110149

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring pada Pengisian Baterai Pesawat

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan 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, 07 Februari 2021

(Ramadhani Fitria Heru Sulistyowati)

ABSTRAK

Baterai pesawat berfungsi untuk menghasilkan listrik DC dengan tegangan sebesar 28 VDC. Baterai yang dipakai adalah tipe *Nickel Cadmium* (NiCd) sehingga dapat diisi ulang. Pada proses pengisian baterai, baterai pesawat diisi selama 6,5 jam. Satu jam sebelum baterai pesawat penuh, mekanik secara manual mengukur tegangan pada sel baterai tersebut apakah sudah terisi tegangan dengan benar yang bernominal 1.5 volt. Pengukuran ini membutuhkan waktu yang sangat lama dan meningkatkan potensi kesalahan manusia (*human error*).

Oleh karena itu, sistem *monitoring* pada pengisian baterai pesawat dipresentasikan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan pengukuran secara otomatis pada sel baterai pesawat dan dari hasil pengukuran tersebut ditampilkan ke dalam *web server* secara *wireless*. Dalam perancangan ini, ESP32 sebagai controller dari STM32 dan juga sebagai *web server*. STM32 nantinya untuk mengendalikan *relay-relay* pada adapter. Komunikasi dalam penelitian ini adalah komunikasi serial yaitu menggunakan RS232.

Berdasarkan hasil pengujian, adapter dapat berfungsi dengan baik. Adapter dapat mengukur pada baterai yang masih bagus dan yang sudah *condemned*. Pada baterai yang masih bagus, adapter dapat mengukur tegangan sel baterai di atas 1,5 volt. Pada baterai yang sudah *condemned*, adapter dapat mengukur tegangan sel baterai di bawah 1,5 volt. Semua hasil pengukuran dapat ditampilkan ke dalam *web server* dengan IP 192.168.1.1.

Kata Kunci: Baterai Pesawat, Sistem Monitoring, ESP32, STM32, Adapter, Web Server

ABSTRACT

The aircraft battery functions to produce DC electricity with a voltage of 28 VDC. The battery used is the Nickel Cadmium (NiCd) type so that it can be recharged. In the process of charging the battery, the aircraft battery is charged for 6.5 hours. One hour before the aircraft battery is full, the mechanic manually measures the voltage on the battery cell, whether it is correctly charged with a voltage of 1.5 volts. This measurement takes a very long time and increases the potential for human error.

Therefore, a monitoring system on aircraft battery charging was presented. The purpose of this research is to provide automatic measurements of aircraft battery cells and the results of these measurements are displayed on a wireless web server. In this design, ESP32 is a controller of STM32 and also a web server. STM32 will later control the relays on the adapter. Communication in this study is serial communication, namely using RS232.

Based on the test results, the adapter can function properly. Adapters can measure both good and condemned batteries. On a good battery, the adapter can measure battery cell voltages above 1.5 volts. On condemned batteries, the adapter can measure battery cell voltages below 1.5 volts. All measurement results can be displayed on the web server with IP 192.168.1.1.

Keywords: Aircraft Battery, Monitoring System, ESP32, STM32, Adapter, Web Server

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA PENGISIAN BATERAI PESAWAT". Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Papah, mamah, dan adik-adik yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, S.T. M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Freddy Artadima Silaban, S.Kom., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
4. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya.
5. Teman - teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus Meruya Program Studi Teknik Elektro Angkatan 35 yang selalu kompak dari awal kuliah sampai saat ini.
6. Mas Taufiq, Mas Tito, dan Mas Fafa Selaku senior kantor yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, 07 Februari 2021

Penulis



Ramadhani Fitria Heru Sulistyowati



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Permasalahan	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 <i>Finite State Machine</i> (FSM)	16
2.3 Baterai Pesawat	17
2.3.1 Jenis-Jenis Baterai Pesawat	18
2.4 Modul RS232	21
2.5 Modul ESP32	22

2.6	Modul STM32	23
2.7	Relay.....	25
2.8	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	26
2.9	<i>Keypad</i>	27
2.10	Pogo Pin	29
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		30
3.1	Diagram Alir Perancangan	30
3.2	Perancangan Sistem.....	31
	3.2.1 Skematik Sistem	32
	3.2.2 Diagram Blok Sistem	33
3.3	Diagram <i>State</i> Cara Kerja Sistem.....	36
3.4	Perancangan Alat.....	38
	3.4.1 Daftar Komponen	38
	3.4.2 Perancangan <i>Test Adapter</i>	38
3.5	Perakitan Alat.....	41
3.6	Perancangan <i>Web Server</i>	42
3.7	Pemrograman Sistem.....	43
	3.7.1 Diagram Alir Pemrograman	43
	3.7.2 Listing Program.....	45
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA		48
4.1	Pengujian Tombol	48
4.2	Pengujian <i>Interface</i> dan Komunikasi	52
4.3	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	54
BAB V PENUTUP.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62

5.2	Saran.....	62
	DAFTAR PUSTAKA	63
	LAMPIRAN.....	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Finite State Machine (FSM)	17
Gambar 2.2 Lead-Acid Battery	19
Gambar 2.3 Nickel-Cadmium (NiCd) Battery	20
Gambar 2.4 Modul RS232	21
Gambar 2.5 Modul ESP32	22
Gambar 2.6 Datasheet STM32	25
Gambar 2.7 Relay	26
Gambar 2.8 LCD	27
Gambar 2.9 Keypad Numerik (3x4)	28
Gambar 2.10 Keypad Alfanumerik (4x4)	28
Gambar 2.11 Pogo Pin	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	31
Gambar 3.2 Skematik Sistem	32
Gambar 3.3 Diagram Blok Alat	34
Gambar 3.4 Diagram <i>State</i> Cara Kerja Sistem	37
Gambar 3.5 Perancangan <i>Test Adapter</i>	39
Gambar 3.6 Rangkaian STM32 dengan <i>Relay</i>	40
Gambar 3.7 Rangkaian STM32 dengan LCD	41
Gambar 3.8 <i>Test Adapter</i>	41
Gambar 3.9 <i>Test Adapter</i> setelah Perakitan	42
Gambar 3.10 Tampilan <i>Web Server</i>	43
Gambar 3.11 Diagram Alir Program	44
Gambar 3.12 Directive Include	45
Gambar 3.13 Deklarasi Variabel	45
Gambar 3.14 Inisialisasi Hardware	46
Gambar 3.15 Sub Program Untuk Input WO PN SN	47
Gambar 3.16 Implementasi FSM pada Pengukuran Tegangan Sel Baterai	47
Gambar 3.17 Program Untuk Mengirim Data ke Web Server	47
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Tombol Huruf	49

Gambar 4.2 Hasil Pengujian Tombol Angka	49
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Tombol Data (a) Tombol WO (b) Tombol PN (c) Tombol SN	50
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Tombol <i>Saving</i> Data dari (a) Tombol WO (b) Tombol PN (c) Tombol SN	50
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Tombol <i>Delete</i> (a) Sebelum (b) Sesudah	51
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Tombol <i>Clear All Data</i> (a) Sebelum (b) Sesudah	51
Gambar 4.7 Hasil Pengujian <i>Interface</i> dan Komunikasi Data WO (a) Input (b) <i>Saved</i> (c) Tampilan <i>Website</i>	52
Gambar 4.8 Hasil Pengujian <i>Interface</i> dan Komunikasi Data PN (a) Input (b) <i>Saved</i> (c) Tampilan <i>Website</i>	53
Gambar 4.9 Hasil Pengujian <i>Interface</i> dan Komunikasi Data SN (a) Input (b) <i>Saved</i> (c) Tampilan <i>Website</i>	53
Gambar 4.10 Hasil Pengujian pada Baterai yang Bagus	54
Gambar 4.11 Hasil Pengujian pada Baterai yang <i>Condemned / Rejected</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Jurnal	6
Tabel 2.2 Spesifikasi STM32	23
Tabel 4.1 Perbandingan Pengukuran Adapter dan DMM pada Baterai Pesawat yang Bagus	55
Tabel 4.2 Perbandingan Pengukuran Adapter dan DMM pada Baterai Pesawat yang <i>Condemned / Rejected</i>	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Component Maintenance	65
Lampiran 2 Listing Program Adapter	66

