

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU KEBISINGAN PESAWAT DI HANGAR BERBASIS NODEMCU ESP32

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata 1 (S1)



Disusun oleh:

Nama : Ahmad Ridwan

N.I.M : 41419110002

Pembimbing : Triyanto Pengaribowo, S.T. M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN KEBISINGAN PESAWAT DI HANGAR BERBASIS NODEMCU ESP32

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata 1 (S1)



Disusun oleh:

Nama : Ahmad Ridwan

N.I.M : 41419110002

Pembimbing : Triyanto Pengaribowo, S.T. M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN KEBISINGAN PESAWAT
DI HANGAR BERBASIS NODEMCU ESP32**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama : Ahmad Ridwan
N.I.M : 41419110002
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T)

(Muhammad Hafiz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ahmad Ridwan

NIM : 41419110002

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pemantau Kebisingan
Pesawat di Hangar Berbasis NodeMCU esp32

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian 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

Tangerang, 20 Januari 2021



Ahmad Ridwan

iii

iii

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'Ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini beserta laporannya. Pembuatan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemantau Kebisingan Pesawat di Hangar Berbasis NodeMCU Esp32.” ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan moril dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T selaku kaprodi Teknik Elektro.
2. Bapak Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T selaku pembimbing Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen S1 Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu kepada penulis dalam setiap mata kuliah yang pernah diajarkan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan semangat.
5. Teman - teman Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Angkatan 35.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan dengan baik. Akan tetapi, manusia tidak ada yang sempurna, maka mohon maaf jika masih terdapat kesalahan pada saat proses penyelesaian tugas akhir. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tetap membuka pintu terhadap segala saran dan kritik yang bersifat membangun serta menginspirasi bagi penulis.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, institusi pendidikan dan masyarakat luas. Terima kasih.

Tangerang, 20 Januari 2021



Ahmad Ridwan

ABSTRAK

Desibel Meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan dalam satuan desibel. Untuk memudahkan pengguna dalam pengamatan maka diperlukan suatu alat ukur tingkat kebisingan yang mampu menampilkan hasil dalam nilai dB dan grafik dalam komputer serta dapat diakses jarak jauh.

Hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk data dan grafik yang dapat diakses melalui *browser* dengan akses alamat IP (*Internet Protocol*) dari *local server* esp32 dan juga OLED 0.96 inc. Pengambilan nilai kebisingan selama 10 detik dimana sampel data tiap detik dengan sumber kebisingan pesawat dengan 3 parameter yaitu APU (*Auxiliary Power Unit*), *dual pack on* dan *engine motoring*.

Alat monitoring kebisingan ini mempunyai tingkat *error* <5% berdasarkan pengujian sensor. APU beroperasi di hangar menghasilkan kebisingan 61.5 dB, *dual pack on* menghasilkan kebisingan 75.6 dB dan *engine motoring* menghasilkan kebisingan 82.5 dB. Berdasarkan Surat Edaran Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 mengatakan bahwa area perkantoran adalah 65 dB sehingga saat beroperasinya *dual pack on* dan *engine motoring* melebihi batas ambang kebisingan untuk area perkantoran sehingga perlu memakai APD (Alat Pelindung Diri) seperti *ear plug* atau *ear muff* untuk mengurangi paparan kebisingan.

Kata Kunci : Kebisingan, Pesawat, esp32, *desibel meter*, *Sound Level Meter*.

ABSTRACT

Decibel Meter is a tool used to measure the level of noise in decibels. To separate the user in pengamtan, a noise level measuring device is needed which is able to display the results in dB values and graphics on a computer and can be accessed remotely.

The measurement results are displayed in the form of data and graphics that can be accessed via a browser with access to the IP (Internet Protocol) address of the esp32 local server and also OLED 0.96 inc. Taking noise values for 10 seconds where data samples every second with aircraft noise sources with 3 parameters, namely APU (Auxiliary Power Unit), dual pack on and engine motoring.

This noise monitoring tool has an error rate of <5% based on sensor testing. APU operating in the hangar produces 64.2 dB of noise, dual pack on produces 75.6 dB of noise and engine motoring produces 82.5 dB of noise. Based on the Circular of the State Minister for the Environment No.48 of 1996, the office area is 65 dB so that when dual pack on and the engine motoring is operating, it exceeds the noise threshold for office areas so it is necessary to wear PPE (Personal Protective Equipment) such as ear plugs or ear muffs to reduce noise exposure.

Keywords: *Noise, Aircraft, esp32, decibel meter, Sound Level Meter.*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
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
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Gelombang	8
2.3 Bunyi	8
2.4 Frekuensi	9
2.5 Kebisingan (<i>noise</i>).....	9
2.6 Nilai <i>Average</i> dan <i>Persen Error</i>	11
2.7 Intensitas Kebisingan	12
2.8 Mikrokontroler	14
2.9 <i>Tranduser</i>	14
2.10 NodeMCU	16
2.11 <i>Operational Amplifier</i>	18
2.12 RTC	20
2.13 <i>Web Server</i>	21

2.14	Wifi.....	22
2.15	OLED	23
2.16	<i>Adaptor</i>	25
BAB III	.....	30
3.1	Lokasi Penelitian	30
3.2	Perancangan Perangkat Keras	30
3.2.1	Sistem Koneksi Sensor ke esp32	32
3.2.2	Sistem Koneksi RTC ke esp32.....	32
3.2.3	Sistem Koneksi OLED ke esp32.....	33
3.2.4	Rangkaian Keseluruhan	34
3.3	Rancangan Perangkat Lunak.....	34
3.3.1	Inisialisasi Input Output	35
3.3.2	Program <i>Set up</i>	37
3.3.3	Program Utama	37
3.4	Perancangan Mekanik	38
3.4.1	Alat dan Bahan.....	38
3.4.2	Desain Alat Deteksi Kebisingan	41
BAB IV	.....	43
4.1	Pengujian Sensor Suara KY-037	43
4.2	Data Nilai Kebisingan	49
4.2.1	Kebisingan APU	50
4.2.2	Kebisingan Dual Pack ON	52
4.2.3	Kebisingan Engine Motoring	53
BAB V	.....	56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	.....	57
LAMPIRAN	.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Suara KY-037.....	15
Gambar 2.2 NodeMCU esp32.....	17
Gambar 2.3 <i>Operational Amplifier</i>	18
Gambar 2.4 IC LM358 Op-Amp.....	19
Gambar 2.5 RTC DS3231	20
Gambar 2.6 <i>Web Server</i>	22
Gambar 2.7 Wifi.....	23
Gambar 2.8 OLED 0.96 inch	24
Gambar 2.9 Adaptor.....	25
Gambar 2.10 Trafo	26
Gambar 2.11 Rectifier.....	27
Gambar 2.12 Half Wave Rectifier	27
Gambar 2.13 Full Wave Rectifier	28
Gambar 2.14 Filter Kapasitor.....	28
Gambar 2.15 Voltage Regulator	29
Gambar 3.1 Diagram Blok	31
Gambar 3.2 Rangkaian Sensor dan Pre-Amp ke esp32.....	32
Gambar 3.3 Rangkaian RTC ke Arduino.....	33
Gambar 3.4 Rangkaian OLED ke Arduino.....	33
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan.....	34
Gambar 3.6 Diagram Alir Alat.....	35
Gambar 3.7 Desain Alat Monitoring Kebisingan	41
Gambar 3.8 Desain Alat.....	42
Gambar 4.1 Meter Kebisingan.....	44
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan nilai dB.....	46
Gambar 4.3 Nilai dB dalam OLED 0.96 inc.....	47
Gambar 4.4 Maket Hangar Alat Monitoring Kebisingan.....	48
Gambar 4.5 Tampilan Monitoring Web.....	49
Gambar 4.6 Lokasi Penelitian Sumber Kebisingan	50

Gambar 4.7 Monitoring APU.....	52
Gambar 4.8 Monitoring Dual Pack ON	53
Gambar 4.9 Monitoring engine motoring	54
Gambar 4.10 Perbandingan nilai Kebisingan	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Tinjauan Pustaka.....	7
Tabel 2.2 Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.....	10
Tabel 2.3 Nilai Average	11
Tabel 2.4 Nilai Average Penelitian	11
Tabel 2.5 Persen Kesalahan	12
Tabel 2.6 Sound Level Pressure.....	13
Tabel 2.7 Sound Level Pressure yang diterima.....	13
Tabel 2.8 Sound Level Meter.....	13
Tabel 2.9 Pinout Sensor KY-037	16
Tabel 2.10 Spesifikasi esp32.....	17
Tabel 2.11 Pinout IC LM358	19
Tabel 2.12 Pin Out RTC DS3231	20
Tabel 2.13 Pinout OLED.....	24
Tabel 2.14 Spesifikasi Adaptor.....	29
Tabel 3.1 Spesifikasi Boeing 737-800	30
Tabel 3.2 Bahan Pembuatan Alat.....	38
Tabel 3.3 Alat Penelitian (Perangkat Keras).....	39
Tabel 3.4 Alat Penelitian (Perangkat Lunak).....	40
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Sensor KY-037.....	43
Tabel 4.2 Persen Error.....	45
Tabel 4.3 Kebisingan APU	51
Tabel 4.4 Kebisingan Dual Pack ON	52
Tabel 4.5 Kebisingan Engine Motoring	53

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
A	<i>Ampere</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
ACM	<i>Air Cycle Machine</i>
ADC	<i>Analog to Digital Converter</i>
APU	<i>Auxiliary Power Unit</i>
GND	<i>Ground</i>
GPIO	<i>General Purpose Input Output</i>
IC	<i>Integrated</i>
IoT	<i>Internet of Thing</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
I2C	<i>Inter Integrated Circuit</i>
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
OLED	<i>Organic Light-Emitting Diode</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
V	<i>Voltage</i>

MERCU BUANA