



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**SISTEM DETEKSI KEBISINGAN DALAM RUANGAN  
BELAJAR MENGGUNAKAN SENSOR SUARA BERBASIS  
NODEMCU ESP8266**

***NOISE DETECTION SYSTEM IN THE STUDY ROOM  
USING SOUND SENSOR BASED ON NODEMCU ESP8266***

Oleh :

**HAFID MUFLIHUN**  
**NPM. 19.03.01.066**

DOSEN PEMBIMBING :

**SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.**  
**NIP. 198207302021211007**

**HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 198604092019032011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

**SISTEM DETEKSI KEBISINGAN DALAM RUANGAN  
BELAJAR MENGGUNAKAN SENSOR SUARA  
BERBASIS NODEMCU ESP8266**

***NOISE DETECTION SYSTEM IN THE STUDY ROOM  
USING SOUND SENSOR BASED ON NODEMCU  
ESP8266***

Oleh :

**HAFID MUFLIHUN**  
**NPM. 19.03.01.066**

**DOSEN PEMBIMBING :**  
**SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.**  
**NIP. 198207302021211007**

**HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 198604092019032011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Hafid Muflihun

NPM : 19.03.01.066

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : **"SISTEM DETEKSI KEBISINGAN DALAM RUANGAN BELAJAR MENGGUNAKAN SENSOR SUARA BERBASIS NODEMCU ESP8266"** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 23 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Hafid Muflihun  
NPM. 19.03.01.066

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 23 Agustus 2022  
Yang menyatakan,



Hafid Muflihun  
NPM. 19.03.01.066

## ABSTRAK

Lingkungan pendidikan merupakan lingkungan tempat berlangsungnya segala proses kegiatan pendidikan, sehingga lingkungan pendidikan diharapkan sebagai tempat yang nyaman dan terhindar dari kebisingan suara yang berlebihan. Suara bising yang ditimbulkan oleh bunyi yang dapat mengganggu, misalnya suara handphone berdering, atau suara yang dihasilkan oleh manusia. Kebisingan bunyi atau suara dalam sebuah ruangan dapat menyebabkan hilangnya konsentrasi, sehingga kegiatan dalam ruangan dapat terganggu. Selain itu, dapat mengurangi efektifitas dari penggunaan ruang belajar tersebut. Berdasarkan masalah tersebut, maka diperlukan adanya sebuah alat yang digunakan untuk mendeteksi tingkat kebisingan suara dalam ruangan belajar. Oleh karena itu dirancang sebuah sistem deteksi kebisingan dalam ruangan belajar menggunakan sensor suara berbasis NodeMCU ESP8266 yang dapat mengirim notifikasi email dan dapat dimonitoring melalui aplikasi *thinger.io*. Lokasi penelitian ini bertempat dalam ruangan belajar. Alat ini menggunakan sensor suara sebagai deteksi adanya kebisingan dan Sensor PIR untuk deteksi gerak. Dalam mengolah suara, DF Player Mini digunakan sebagai format sound file, serta menggunakan Modul PAM8403+Potensio sebagai penguat suara dan untuk output muncul tampilan di LCD. Sedangkan pada sistem peringatan menggunakan loudspeaker untuk mengeluarkan suara ketika terjadinya kebisingan pada ruangan belajar. Prinsip kerjanya, jika nilai desibel melebihi nilai yang telah ditentukan, maka akan terdengar suara peringatan kepada pengguna ruangan tersebut. Alat ini dapat memonitoring suatu gerakan dan mengukur nilai decibel dengan mengirim sebuah notifikasi email, serta data-data pendeteksian dari sensor dapat dimonitoring melalui *web* atau *aplikasi Thinger.io* di android. Berdasarkan pada pengujian pada beberapa parameter, pengujian menggunakan suara mesin bor didapat nilai *error* sebesar 8.7%, pada suara musik didapat nilai *error* sebesar 7.7% dan pada suara teriakan manusia didapat nilai *error* sebesar 8.1%. Pada hasil pengujian alat sudah berhasil dan dapat diimplementasikan dalam ruangan belajar.

**Kata Kunci :** IoT, PIR sensor, DF Player Mini Mp3, NodeMCU ESP6288, *Thinger.io*

## **ABSTRACT**

*The educational environment is an environment where all processes of educational activities take place, so that the educational environment is expected to be a comfortable place and avoid excessive noise. Noise generated by sounds that can interfere, for example the sound of a mobile phone ringing, or the sound produced by humans. Noise or sound in a room can cause loss of concentration, so that indoor activities can be disrupted. In addition, it can reduce the effectiveness of the use of the study room. Based on these problems, it is necessary to have a tool that is used to detect the level of noise in the study room. Therefore, a noise detection system in the study room was designed using a sound sensor based on NodeMCU ESP8266 which can send email notifications and can be monitored through the thinger.io application. The location of this research is in the study room. This tool uses a sound sensor for noise detection and a PIR sensor for motion detection. In processing sound, DF Player Mini is used as a sound file format, and uses the PAM8403+Potensio Module as a sound amplifier and for output the display appears on the LCD. While the warning system uses a loudspeaker to make a sound when noise occurs in the study room. The principle works, if the decibel value exceeds a predetermined value, then a warning sound will be heard to the user of the room. This tool can monitor a movement and measure the decibel value by sending an email notification, and detection data from sensors can be monitored via the web or the Thingier.io application on Android. Based on testing on several parameters, testing using the sound of a drilling machine obtained an error value of 8.7%, the sound of music obtained an error value of 7.7% and the sound of human screams obtained an error value of 8.1%. In the results of testing the tool has been successful and can be implemented in the study room.*

**Keywords:** *IoT, PIR sensor, DFPlayer Mini Mp3, NodeMCU ESP8266, Thingier.io*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran **Allah Subhanahu Wa Ta'ala**, karena hanya dengan berkat, rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

### **“SISTEM DETEKSI KEBISINGAN DALAM RUANGAN BELAJAR MENGGUNAKAN SENSOR SUARA BERBASIS NODEMCU ESP8266”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang ditemui selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Cilacap, 23 Agustus 2022



Hafid Muflihun  
(Penulis)



## UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusunan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Bapak Dakirun dan Ibu Sukenti yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
2. Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
3. Dr. Eng. Agus Santoso, selaku Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
5. Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
6. Ibu Hera Susanti, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terimakasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
8. Teman-teman dan orang terdekat saya khususnya Sekar Arini Damayanti, serta pihak lain yang telah memberikan bantuan, memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.1.1 Sistem Pendeteksian kebisingan dan <i>Voice Alert</i> .....	7
2.1.2 Indikator Tingkat Kebisingan di ruang Bengkel .....	7
2.1.3 Perbandingan Tinjauan Pustaka Tugas Akhir .....	8
2.2 Bunyi .....	10
2.3 Tingkat Tekanan Bunyi .....	10
2.4 Kebisingan .....	11
2.5 Standar Baku Kebisingan .....	12
2.6 Sumber Kebisingan .....	12
2.7 Alat Ukur Bising .....	12
2.8 <i>Internet of Things</i> .....	13

2.9	Thingier.io.....	14
2.10	NodeMCU ESP8266.....	16
2.11	Analog Sound Sensor.....	18
2.12	Sensor PIR ( <i>Passive Infra Red</i> ) .....	18
2.13	Modul Stepdown LM2596.....	20
2.14	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	20
2.15	DF Player Mini Mp3.....	21
2.16	Modul PAM8403 + Potensio .....	23
2.17	Loudspeaker.....	24
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>25</b>
3.1	Diagram Blok <i>Hardware</i> .....	25
3.2	Analisa Kebutuhan.....	26
3.3	Diagram Alir.....	27
3.4	Perancangan <i>Hardware</i> .....	29
3.4.1	Perancangan Desain Mekanik.....	29
3.4.2	Perancangan <i>Wiring</i> pada Sensor Suara.....	30
3.4.3	Perancangan <i>Wiring</i> pada LCD 16 x 2.....	32
3.4.4	Perancangan <i>Wiring</i> pada Sensor PIR .....	34
3.4.5	Perancangan <i>Wiring</i> DF Player dan speaker.....	36
3.4.6	Perancangan <i>Wiring</i> pada Stepdown.....	38
3.4.7	Perancangan <i>Wiring</i> Keseluruhan Sistem .....	39
3.5	Perancangan <i>Software</i> .....	39
3.5.1	Perancangan Data Base pada <i>Website</i> Thingier.io .....	39
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>41</b>
4.1	Hasil Desain Mekanik.....	42
4.2	Hasil <i>Wiring</i> .....	43
4.3	Hasil Pengujian Sensor .....	44
4.3.1	Pengujian NodeMCU ESP8266 .....	44
4.3.2	Pengujian Sensor Suara .....	45
4.3.3	Pengujian Sensor PIR .....	48
4.4	Hasil Perancangan <i>Software</i> .....	50
4.4.1	Hasil Pengujian Aplikasi di Andorid .....	54
4.4.2	Hasil Pengujian Notifikasi Email.....	56
4.5	Hasil Pengujian Keseluruhan.....	57
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>65</b>
5.1	Kesimpulan .....	65
5.2	Saran .....	65
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>67</b>

**LAMPIRAN**  
**BIODATA PENULIS**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Sound Level Meter (SLM) <sup>[7]</sup> .....	13
<b>Gambar 2. 2</b> Ilustrasi dari jaringan IoT <sup>[8]</sup> .....	14
<b>Gambar 2. 3</b> Thinger.io <sup>[8]</sup> .....	14
<b>Gambar 2. 4</b> Tampilan Thinger.IO .....	15
<b>Gambar 2. 5</b> NodeMCU ESP8266 <sup>[9]</sup> .....	16
<b>Gambar 2. 6</b> Pin Out NodeMCU ESP8266 <sup>[8]</sup> .....	17
<b>Gambar 2. 7</b> Gravity analog sound sensor(DFR0034) <sup>[10]</sup> .....	18
<b>Gambar 2. 8</b> PIR sensor <sup>[11]</sup> .....	19
<b>Gambar 2. 9</b> Modul stepdown <sup>[13]</sup> .....	20
<b>Gambar 2. 10</b> LCD 16x2 I2C <sup>[13]</sup> .....	21
<b>Gambar 2. 11</b> DF Player Mini Mp3 <sup>[13]</sup> .....	22
<b>Gambar 2. 12</b> Pin Out DF Player Mini Mp3 <sup>[14]</sup> .....	22
<b>Gambar 2. 13</b> Modul PAM8403 + Potensio <sup>[13]</sup> .....	23
<b>Gambar 2. 14</b> Loudspeaker <sup>[13]</sup> .....	24
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram blok hardware. ....	25
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram alir.....	28
<b>Gambar 3. 3</b> Perancangan desain mekanik.....	29
<b>Gambar 3. 4</b> Dimensi. ....	30
<b>Gambar 3. 5</b> Wiring pada sensor suara.....	31
<b>Gambar 3. 6</b> Wiring pada LCD 16 x 2 I2C. ....	33
<b>Gambar 3. 7</b> Wiring pada sensor PIR.....	35
<b>Gambar 3. 8</b> Wiring pada DF Player dan speaker. ....	36
<b>Gambar 3. 9</b> Wiring pada stepdown.....	38
<b>Gambar 3. 10</b> Wiring keseluruhan sistem. ....	39
<b>Gambar 3. 11</b> Contoh tampilan thinger.io di android.....	40
<b>Gambar 4. 1</b> Mekanik.....	41
<b>Gambar 4. 2</b> Desain alat. ....	42
<b>Gambar 4. 3</b> Electrical pada sensor PIR.....	43
<b>Gambar 4. 4</b> Electrical keseluruhan. ....	43
<b>Gambar 4. 5</b> Pengujian respon waktu.....	45
<b>Gambar 4. 6</b> Pengujian pada SLM, sensor dan speaker. ....	46
<b>Gambar 4. 7</b> Pengujian pada sensor PIR .....	49
<b>Gambar 4. 8</b> Tampilan dari laman account thinger.io. ....	51
<b>Gambar 4. 9</b> Tampilan Devices thinger.io. ....	52
<b>Gambar 4. 10</b> Tampilan widget thinger.io. ....	53
<b>Gambar 4. 11</b> Tampilan Teks/value thinger.io.....	53

<b>Gambar 4. 12</b> Aplikasi thinger.io. ....	54
<b>Gambar 4. 13</b> Login aplikasi thinger.io. ....	54
<b>Gambar 4. 14</b> Nilai tampilan pada aplikasi thinger.io. ....	55
<b>Gambar 4. 15</b> Chart pada aplikasi thinger.io. ....	56
<b>Gambar 4. 16</b> Notifikasi pada email. ....	57

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Perbandingan tinjauan pustaka.....	8
<b>Tabel 2. 2</b> Baku tingkat kebisingan <sup>[1]</sup> .....	11
<b>Tabel 2. 3</b> Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	17
<b>Tabel 2. 4</b> Spesifikasi analog sound sensor.....	18
<b>Tabel 2. 5</b> Spesifikasi PIR sensor.....	19
<b>Tabel 2. 6</b> Spesifikasi stepdown.....	20
<b>Tabel 2. 7</b> Spesifikasi LCD 16x2 I2C .....	21
<b>Tabel 2. 8</b> Spesifikasi DF Player Mini Mp3.....	22
<b>Tabel 2. 9</b> Spesifikasi Modul PAM8403 + Potensio .....	24
<b>Tabel 2. 10</b> Spesifikasi Loudspeaker.....	24
<b>Tabel 3. 1</b> Analisa kebutuhan perangkat keras.....	27
<b>Tabel 3. 2</b> Konfigurasi pada sensor suara. ....	31
<b>Tabel 3. 3</b> Konfigurasi pada LCD 16x2 I2C. ....	33
<b>Tabel 3. 4</b> Konfigurasi pada sensor PIR.....	35
<b>Tabel 3. 5</b> Konfigurasi pada DF player dan speaker. ....	37
<b>Tabel 3. 6</b> Konfigurasi pada stepdown.....	38
<b>Tabel 4. 1</b> Pengujian koneksi NodeMCU ESP8266.....	44
<b>Tabel 4. 2</b> Pengujian respon waktu. ....	44
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian bising pada mesin bor.....	46
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian bising pada suara musik. ....	47
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian bising pada teriakan manusia. ....	48
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian sensor PIR. ....	49
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil pengujian keseluruhan. ....	58

## DAFTAR SINGKATAN

SDA	:	<i>Serial Data</i>
SCL	:	<i>Serial Clock</i>
AC	:	<i>Alternating Current</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
I/O	:	<i>Input/Output</i>
VCC	:	<i>Voltage Common Collector</i>
GND	:	<i>Ground</i>
ECM	:	<i>Electric Condenser Micphone</i>
A	:	<i>Ampere</i>
V	:	<i>Volt</i>
USB	:	<i>Universal Serial Bus</i>
GPIO	:	<i>General Purpose Input/Output</i>
PWM	:	<i>Pulse With Modulation</i>
IoT	:	<i>Internet of Things</i>
PIR	:	<i>Passive Infrared</i>
dB	:	<i>Decibel</i>
LED	:	<i>Light Emitting Diode</i>
LCD	:	<i>Liquid Crystal Display</i>
UART	:	<i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>
SLM	:	<i>Sound Level Meter</i>



## DAFTAR ISTILAH

- Monitoring* : Suatu kegiatan pemantauan yang mencakup pengumpulan data, peninjauan ulang, dan pelaporan informasi yang sudah terimplementasi.
- AC : Arus bolak-balik.
- DC : Arus searah.
- Internet* : Jaringan komunikasi yang menghubungkan komputer dengan fasilitas komputer di seluruh dunia.
- PWM : Suatu Teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa dengan nilai frekuensi dan amplitudo.
- Konfigurasi : Suatu istilah yang merujuk pada penggambaran bentuk dan wujud.
- Software* : Suatu perangkat lunak yang diprogram untuk disimpan secara digital dengan fungsi tertentu.
- I/O : Masukan atau keluaran.
- VCC : Tegangan pada kaki collector.
- GND : Sistem pentanahan yang berfungsi untuk meniadakan beda potensial sehingga jika ada kebocoran tegangan atau arus akan dibuang ke bumi

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A .....	A-1
Lampiran B .....	B-1
Lampiran C .....	C-1