



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MONITORING KEBISINGAN PADA BENGKEL  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA  
PEMELIHARAAN ALAT BERAT DENGAN SENSOR  
SUARA BERBASIS IOT**

SKRIPSI

Oleh:

**Mochamad Zharfan Tachvidi**  
**NIM.2002331019**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA  
PEMELIHARAAN ALAT BERAT  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JULI, 2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# MONITORING KEBISINGAN PADA BENGKEL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN ALAT BERAT DENGAN SENSOR SUARA BERBASIS IOT

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Oleh:

**Mochamad Zharfan Tachvidi**

**NIM.2002331019**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA  
PEMELIHARAAN ALAT BERAT  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JULI, 2024**



*“Seperti pohon yang kokoh, Ayah dan Ibu selalu menjadi akar yang kuat bagi hidup ini.  
Karya ini kupersembahkan sebagai buah dari pohon kehidupan itu.”*

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI

### MONITORING KEBISINGAN PADA BENGKEL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN ALAT BERAT DENGAN SENSOR SUARA BERBASIS IOT

Oleh:  
Mochamad Zharfan Tachvidi  
NIM. 2002331019

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Laporan skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T.  
NIP. 198905262019031008

Pembimbing 2

Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.  
NIP. 52000000000000582

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.  
NIP. 197602252000121002

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

### MONITORING KEBISINGAN PADA BENGKEL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN ALAT BERAT DENGAN SENSOR SUARA BERBASIS IOT

Oleh:

Mochamad Zharfan Tachvdi

NIM. 2002331019

Program Studi Sarjana Terapan

Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada **Kamis, 18 Juli 2024** dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T. NIP. 198905262019031008	Ketua Sidang		19/07/2024
2	Iwan Susanto, M.T., Ph.D. NIP. 197905042006041002	Penguji 1		22/07/2024
3	Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T., M.T. NIP. 197111142006041002	Penguji 2		01/08/2024

Depok, 2 Oktober 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Ir. Muslimin. S.T., M.T., IWE  
NIP. 197707142008121005

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochamad Zharfan Tachvidi

NIM : 2002331019

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## MONITORING KEBISINGAN PADA BENGKEL PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN ALAT BERAT DENGAN SENSOR SUARA BERBASIS IOT

Mochamad Zharfan Tachvidi<sup>1)</sup>; Muhammad Hidayat Tullah<sup>1)</sup>; Muhammad Todaro<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16424

Email : [mochamad.zharfantachvidi.tm20@mhswn.pnj.ac.id](mailto:mochamad.zharfantachvidi.tm20@mhswn.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Polusi tidak hanya tanah, air, dan udara, tetapi juga suara. Kebisingan di bengkel Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat dianjurkan 60-70 dB. Kebisingan tinggi berdampak pada kesehatan, keselamatan, dan standar ujian. Batas kebisingan maksimum di sekolah adalah 55 dB. Skripsi "Monitoring Kebisingan Pada Bengkel Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Dengan Sensor Suara Berbasis IoT" mencakup penelitian eksperimental, terapan, dan kuantitatif, menguji dan mengukur kebisingan menggunakan sensor IoT, serta menganalisis data numerik dalam dB. Pada 26 Juni 2024, rata-rata kebisingan bengkel 56,77-57,04 dB, puncak 73,57 dB pukul 13:30-13:59, dan terendah 45,66 dB pukul 10:31-10:59. Pada 27 Juni 2024, data kebisingan berkisar 65,0-79,4 dB, puncak 107,9 dB. dan kebisingan di bengkel mempengaruhi kebisingan di ruang kelas, hal ini dapat mempengaruhi konsentrasi belajar mengajar di kelas. Berdasarkan hasil pengukuran, disarankan agar rangkaian alat sensor ditempatkan tidak lebih dari 2 meter dari sumber kebisingan untuk memastikan tingkat error pengukuran di bawah 5%.

Kata kunci : Kebisingan, Monitoring, Sensor, IoT

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### ABSTRACT

Noise pollution affects not only land, water, and air but also sound. Noise levels in the Heavy Equipment Maintenance Engineering workshop are recommended to be between 60-70 dB. High noise levels impact health, safety, and exam standards. The maximum noise limit in schools is 55 dB. The thesis "Monitoring Noise in the Heavy Equipment Maintenance Engineering Workshop Using IoT-based Sound Sensors" encompasses experimental, applied, and quantitative research, testing and measuring noise using IoT sensors, and analyzing numerical data in dB. On June 26, 2024, workshop noise averaged 56.77-57.04 dB, peaking at 73.57 dB at 13:30-13:59, and dropping to a low of 45.66 dB at 10:31-10:59. On June 27, 2024, noise levels ranged from 65.0-79.4 dB, peaking at 107.9 dB. Noise in the workshop affects classroom noise, which can impact teaching and learning concentration. Based on the measurement results, it is recommended to place sensor equipment no more than 2 meters from the noise source to ensure measurement error rates below 5%.

Keywords: Noise, Monitoring, Sensor, IoT

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya.

Laporan skripsi yang berjudul “**Monitoring Kebisingan Pada Bengkel Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Dengan Sensor Suara Berbasis IoT**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyandang gelar Sarjana Terapan (D4) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang telah mencurahkan kasih sayang, doa, dan dukungan tanpa henti, menjadi sumber semangat dan inspirasi terbesar dalam hidup penulis.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin. S.T., M.T., IWE, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berarti.
3. Bapak Dr. Fuad Zainuri. S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, atas kesempatan yang telah diberikan untuk belajar dan berkarya.
4. Bapak Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pertama, yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan arahan yang sangat bermanfaat.
5. Bapak Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat berharga.
6. Seluruh rekan-rekan seperjuangan di Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat yang telah memberikan dukungan dan semangat selama proses pengerjaan skripsi ini.
7. Terima kasih sebesar-besarnya kepada teman-teman di RT 10 dan “Grup Villa” atas dukungan, kebersamaan, dan semangat yang telah diberikan, yang menjadi bagian penting dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Terakhir, ucapan terima kasih khusus saya sampaikan kepada Tsabit Ali Sabian, keponakan kecil tercinta, yang dengan senyuman dan keceriaannya selalu memberikan semangat dan kebahagiaan di setiap langkah penyelesaian skripsi ini.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi,.

Depok, 12 Juli 2024

Mochamad Zharfan Tachvidi

NIM.2002331019





## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
EMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Landasan Teori .....	6
2.1.1 Kebisingan .....	6
2.1.2 Internet of Things (IoT) .....	7
2.1.2 Mikrokontroler ESP32 .....	7
2.1.3 INMP441 .....	8
2.1.4 Blynk .....	9
2.1.5 <i>Software</i> Arduino IDE ( <i>Intergrated Development Environment</i> ) .....	10
2.1.6 <i>Sound Level Meter</i> (SLM) .....	10
2.1.7 <i>Error</i> .....	11
2.1.8 Akurasi .....	11
2.2 Kajian Literatur .....	12
2.3 Kerangka Pemikiran .....	13
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	15
3.2 Jenis Penelitian .....	16

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.3.1 Peletakan Alat Monitoring.....	17
3.4 Alat dan bahan.....	18
3.5 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	20
3.5.1 Skematik Rangkaian .....	20
3.5.2 Desain Alat .....	21
3.6 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	21
3.6.1 Arduino IDE .....	22
3.6.2 Blynk.....	22
3.7 Pengujian Keakuratan Alat.....	24
3.8 Metode Pengambilan Sampel.....	24
3.9 Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	25
3.10 Metode Analisis Data .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras .....	27
4.2 Hasil Rancangan Perangkat Lunak.....	27
4.2.1 <i>Coding</i> Arduino IDE.....	27
4.2.2 Aplikasi <i>Blynk</i> .....	28
4.3 Hasil dan Pembahasan.....	28
4.3.1 Hasil Pengujian Keakuratan.....	28
4.3.2 Penempatan Alat .....	29
4.3.3 Hasil Monitoring Kebisingan di Bengkel.....	30
4.3.4 Hasil Monitoring dan Pembahasan Kebisingan Kelas 27 Juni 2024 ....	35
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 .....	7
Gambar 2. 2 INMP441 .....	8
Gambar 2. 3 Blynk .....	9
Gambar 2. 4 Tampilan Arduio IDE .....	10
Gambar 2. 5 Sound Level Meter UT353.....	10
Gambar 2. 6 Kerangka Pemikiran.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	15
Gambar 3. 2 Denah Bengkel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Desain Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 Tampilan Blynk.....	22
Gambar 4. 1 Hasil Rancangan Alat.....	27
Gambar 4. 2 Coding Arduino IDE .....	27
Gambar 4. 3 Tampilan Blynk.....	28
Gambar 4. 4 Penempatan Alat di Ruang Kelas.....	29
Gambar 4. 5 Penempatan Alat di Area Bengkel. ....	29
Gambar 4. 7 Grafik Rata-Rata Kebisingan Pada Rabu, 26 Juni 2024 .....	30
Gambar 4. 6 Grafik Kebisingan Maksimal Pada Rabu, 26 Juni 2024 .....	30
Gambar 4. 8 Kondisi Bengkel Pada 26 Juni 2024 .....	31
Gambar 4. 9 Nilai Maksimal Kebisingan Kamis, 27 Juni 2024 .....	32
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Rata-Rata Kebisingan Kamis, 27 Juni 2024 .....	32
Gambar 4. 11 Grafik Nilai Minimal Kebisingan Kamis, 27 Juni 2024 .....	33
Gambar 4. 12 Kebisingan Maksimal Kelas 27 Juni 2024.....	35
Gambar 4. 13 Grafik Rata-Rata Kebisingan Kelas 27 Juni 2024 .....	35
Gambar 4. 14 Minimal Kebisingan Kelas 27 Juni 2024.....	36

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Zona Tingkat Kebisingan.....	2
Tabel 2. 1 Spesifikasi UT353.....	11
Tabel 3. 1 Perangkat Alat dan Bahan.....	18
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak .....	19
Tabel 3. 3Pengujian Keakuratan .....	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Keakuratan.....	28



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1 Latar Belakang

Polusi tidak hanya terjadi pada tanah, air, udara, tetapi juga suara juga dapat menjadi penyebab polusi. Kebisingan, adalah bentuk polusi yang berdampak pada lingkungan. Tidak seperti polutan lainnya seperti zat kimia atau polusi udara, kebisingan memiliki karakteristik unik dan memerlukan pendekatan penanganan yang berbeda. Suara dikategorikan sebagai polusi ketika intensitasnya melampaui batas normal pendengaran manusia, mengganggu keseimbangan alam dan berpotensi membahayakan kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya [1]. Kebisingan di tempat kerja, yang berasal dari mesin dan alat produksi, menjadi perhatian utama dalam kesehatan kerja secara global. Di Eropa dan Amerika, lebih dari 7 juta pekerja industri atau 35% dari populasi industri terpapar kebisingan di atas 85 dB, ambang batas yang dianggap aman. Indonesia juga menghadapi masalah serupa, dengan persentase pekerja industri yang terpapar kebisingan berkisar antara 30% hingga 50% [2]. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996, kebisingan didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan yang berasal dari aktivitas atau kegiatan tertentu, dengan intensitas dan durasi yang dapat mengganggu kesehatan manusia serta kenyamanan lingkungan[3]. Bengkel Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat adalah salah satu lingkungan yang rentan terhadap kebisingan karena aktivitas pembelajaran perbaikan dan pemeliharaan alat berat yang menghasilkan suara bising.

Tingkat kebisingan yang tinggi di lingkungan bengkel praktik dapat memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap kesehatan dan keselamatan kerja mahasiswa, dosen, dan staf yang terlibat. Pendidikan adalah proses berbagi pengetahuan dari pengajar ke pelajar. Semakin efektif proses belajar mengajar, semakin tinggi fokus pengajar dan pelajar. Sebaliknya, fokus akan menurun jika proses belajar mengajar tidak efektif. Namun, konsentrasi



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bukan satu-satunya faktor, kondisi lingkungan juga berperan penting dalam proses belajar [4].

Kebisingan yang berlebihan dapat mengganggu kualitas hidup dan kesehatan secara menyeluruh. Paparan suara bising tidak hanya mengganggu tidur dan pendengaran, tetapi juga meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, gangguan hormon, dan diabetes. Selain itu, polusi suara juga berdampak negatif pada kesehatan mental, memicu stres dan gangguan psikologis lainnya [5]. Tingkat kebisingan dibagi menjadi beberapa zona, yaitu [6] :

Tabel 1. 1 Zona Tingkat Kebisingan

Zona Tingkat Kebisingan	Tingkat kebisingan yang dianjurkan (dB)	Tempat
Zona A	35-45 dB	Rumahsakit, tempat penelitian, dan tempat perawatan kesehatan atau social.
Zona B	45-55 dB	Tempat rekreasi, perumahan, dan tempat pendidikan.
Zona C	50-60 dB	Perdagangan atau pasar, dan perkantoran.
Zona D	60-70 dB	Terminal, stasiun kereta api, lingkungan industri, dan pabrik.

Dari tabel di atas, didapatkan bahwa bengkel Program studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat sebagai tempat pendidikan yang memiliki bengkel maka masuk ke dalam zona D dengan tingkat kebisingan yang dianjurkan 60-70 dB, karena pada bengkel tersebut terdapat aktivitas yang dapat menghasilkan kebisingan di-range tersebut, seperti aktivitas pembelajaran pembongkaran mesin, dan pembelajaran yang menggunakan engine *Generator Set*, pengoperasian unit, dan lain sebagainya. Di bengkel ini, ruang kelas dan bengkel memiliki jarak yang sangat berdekatan. Oleh karena





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

itu, selain dampak terhadap kesehatan dan keselamatan kerja, tingkat kebisingan yang tinggi di bengkel praktik juga dapat menimbulkan masalah lain, pada penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa kebisingan internal dapat mempengaruhi standar penilaian ujian di sekolah. Penelitian ini mengungkapkan bahwa hasil ujian dipengaruhi secara signifikan oleh keterampilan berbicara di kelas dan tingkat kebisingan internal. Sekolah di zona tersebut memiliki batas kebisingan rata-rata maksimum yang diperbolehkan sebesar 55 dB [7].

Pemanfaatan sensor suara sebagai alat pemantau kebisingan merupakan solusi yang efektif dan efisien karena dapat mengukur tingkat kebisingan secara langsung dan mengirimkan datanya ke sistem pemantau untuk dianalisis lebih lanjut. Kebisingan lingkungan merupakan salah satu faktor pengganggu utama dalam proses belajar mengajar. Lingkungan belajar yang bising dapat mengganggu konsentrasi, yang pada akhirnya berdampak negatif pada hasil belajar. Padahal, kualitas proses belajar mengajar sangat penting untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dalam hal keterampilan dan pengetahuan [4].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kebisingan berbasis *Internet of Things* (IoT) di bengkel Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat. Lalu, dari penelitian ini kita dapat mengetahui apakah kebisingan yang dihasilkan oleh aktivitas di bengkel melebihi ambang batasnya dan juga apakah Kebisingan yang ada di bengkel dapat mempengaruhi nilai ambang batas kebisingan di ruang kelas. Sistem ini akan menggunakan sensor suara untuk mengukur tingkat kebisingan secara *real-time*, mengirimkan data ke *platform* IoT, dan memberikan visualisasi data yang mudah dipahami. Dengan adanya sistem pemantauan kebisingan ini, diharapkan dapat tercipta lingkungan belajar dan bekerja yang lebih aman, nyaman, dan produktif bagi seluruh civitas akademika di Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 2.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pentingnya melakukan monitoring kebisingan di bengkel Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat untuk mengetahui Kebisingan yang ada di bengkel dan di ruang kelas agar menciptakan lingkungan belajar yang aman dan nyaman bagi mahasiswa, dosen, dan staff.
2. Integrasi sensor suara dengan platform IoT untuk mengirimkan data kebisingan secara real-time, serta analisis dan visualisasi data.
3. Adanya kegiatan praktik di bengkel yang berpotensi menghasilkan kebisingan melebihi ambang batas yang belum terukur dan belum adanya tindakan rekomendasi penanggulangan kebisingan tersebut.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sudah dipaparkan, maka tujuan dari adanya penelitian ini, adalah :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kebisingan di bengkel Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat menggunakan sensor suara berbasis IoT.
2. Mengintegrasikan sensor suara dengan *platform* IoT untuk mengirimkan data kebisingan secara *real-time*.
3. Memberikan rekomendasi tindakan yang diperlukan apabila tingkat kebisingan melebihi ambang batas saat kegiatan tertentu di bengkel dilakukan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai monitoring kebisingan di bengkel Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat dengan menggunakan sensor suara berbasis IoT memiliki beberapa manfaat penting, antara lain:

1. Memastikan bahwa bengkel mematuhi standar kebisingan yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan standar internasional



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lainnya. Ini penting untuk menjaga lingkungan yang aman dan sesuai dengan regulasi.

2. Menciptakan lingkungan belajar dan bekerja yang lebih aman, nyaman, dan produktif bagi mahasiswa, dosen, dan staf.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam skripsi ini, fokus penelitian tertuju pada perbandingan tingkat kebisingan antara bengkel dan ruang kelas yang berdekatan di Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat. Pengukuran dilakukan pada waktu-waktu tertentu selama periode yang ditentukan untuk memastikan data yang representatif. Parameter yang difokuskan adalah intensitas kebisingan di setiap lokasi, dengan mempertimbangkan pola kebisingan selama jam kerja bengkel dan kebisingan di ruang kelas.

### 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

#### a. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

#### b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memberikan gambaran tentang teori-teori yang relevan yang dikaji dalam literatur terkait, yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.

#### c. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini terdapat deskripsi mengenai jenis penelitian yang spesifik yang digunakan, objek penelitian yang dipilih, dan metodologi yang digunakan selama proses penelitian dilakukan.

#### d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memberikan analisis dari data yang telah diproses serta diskusi yang sesuai dengan rencana penelitian.

#### e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan rangkuman dari hasil analisis data dan diskusi yang relevan, serta memberikan rekomendasi untuk penelitian mendatang



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 1 Kesimpulan

1. Pada tanggal 26 Juni 2024, monitoring kebisingan di bengkel Program Studi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat mencatat rata-rata kebisingan antara 56,77 hingga 57,04 desibel dengan puncak 73,57 desibel pada pukul 13:30-13:59 dan kebisingan minimal stabil antara 45,66 hingga 48,06 desibel. Pada tanggal 27 Juni 2024, data kebisingan di bengkel yang sama, diukur dari jam 08:22 hingga 15:27 dengan interval 30 menit, menunjukkan variasi signifikan dengan rata-rata 65,0 hingga 79,4 dB dan puncak maksimal 107,9 dB pada pukul 09:52-10:22 karena aktivitas memasukkan unit loader, serta nilai minimal dari 54,10 hingga 65,21 dB. Grafik monitoring di kelas yang berdekatan pada tanggal yang sama menunjukkan fluktuasi kebisingan rata-rata antara 51,5 hingga 54,5 dB, dengan puncak sekitar pukul 09:47 dan 13:17 mencapai 54,5 dB, serta lonjakan maksimal hampir 80 dB pada pukul 10:17-10:47 dan 13:17-13:47 akibat operasi wheel loader dan hoist crane di bengkel, sementara kebisingan minimal antara 49 hingga 50,5 dB. Analisis ini mengindikasikan bahwa aktivitas bengkel secara signifikan mempengaruhi lingkungan akustik kelas terdekat, dengan puncak kebisingan yang berpotensi mengganggu pembelajaran, meskipun rata-rata kebisingan masih dalam batas toleransi. Oleh karena itu, disarankan untuk mengatur jadwal operasi bengkel atau melakukan tindakan peredaman suara guna mengurangi dampak kebisingan terhadap kelas-kelas di sekitarnya.
2. Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kebisingan suara menggunakan dua alat yang berbeda, yaitu Sound Level Meter (SLM) dan rangkaian alat sensor, ditemukan bahwa pada jarak 1 meter dan 2 meter, tingkat error pengukuran sensor kurang dari 5%, masing-masing sebesar 2,67% dan 2,51%. Hal ini memenuhi kriteria penelitian yang menetapkan tingkat error maksimum tidak lebih dari 5%. Namun, pada jarak 3 meter, tingkat error pengukuran sensor mencapai 6,05%, melebihi batas yang ditetapkan. Berdasarkan analisis ini, jarak maksimal yang direkomendasikan untuk



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menempatkan rangkaian alat sensor adalah 2 meter dari objek. Pada jarak ini, tingkat error pengukuran masih berada di bawah 5% (2,51%) dengan akurasi pengukuran mencapai 97,49%. Oleh karena itu, untuk memastikan pengukuran yang akurat dan konsisten dalam mengukur tingkat kebisingan suara, disarankan agar rangkaian alat sensor ditempatkan tidak lebih dari 2 meter dari sumber kebisingan yang diukur.

3. Dari hasil monitoring tersebut didapatkan adanya kegiatan yang melebihi ambang batas. Tidak hanya itu, kebisingan yang ada di bengkel dapat mempengaruhi intensitas bising di dalam kelas. Hal ini dapat mempengaruhi kenyamanan pembelajaran mahasiswa di dalam kelas. Tindakan rekomendasi yang harus dilakukan adalah pada kegiatan yang memiliki ambang batas kebisingan tinggi, mahasiswa di haruskan menggunakan earplug, dan Implementasi peredam suara di ruang kelas, penting untuk mempertimbangkan pemasangan peredam suara di ruang kelas untuk mengurangi dampak kebisingan dari aktivitas operasional bengkel yang berdekatan. Peredam suara yang efektif seperti panel akustik atau isolasi dinding dapat membantu menyerap atau memantulkan suara sehingga mengurangi transmisi kebisingan dari luar.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil monitoring dan analisis yang dilakukan pada pengukuran kebisingan di bengkel Program Studi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat serta pengujian rancangan alat sensor, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. **Implementasi Sensor** : Perlu adanya implementasi alat pengukuran kebisingan secara real time di workshop alat berat.
2. **Optimalisasi Alat Sensor**: Mengembangkan teknologi sensor yang lebih canggih atau penyesuaian pada rancangan alat sensor yang ada untuk meningkatkan akurasi pengukuran pada jarak yang lebih jauh dari sumber kebisingan. Hal ini dapat membantu dalam melakukan monitoring yang lebih efektif di lingkungan yang memiliki variasi kebisingan yang tinggi.

3. **Pengembangan Kebijakan Institusional:** Mengintegrasikan temuan dari penelitian ke dalam pengembangan kebijakan institusional terkait pengelolaan lingkungan bengkel. Hal ini termasuk penjadwalan operasi, regulasi kebisingan, dan strategi mitigasi untuk menciptakan lingkungan yang lebih nyaman bagi semua civitas akademik.



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] I. Alya Safira, “PERAN POLUSI SUARA TERHADAP KESEHATAN MENTAL WARGA IBUKOTA DI PROVINSI DKI JAKARTA,” 2018, Accessed: Jun. 03, 2024. [Online]. Available: <https://journal.ugm.ac.id/bkm/article/view/37023>
- [2] J. P. Lundine and R. J. McCauley, “A Tutorial on Expository Discourse: Structure, Development, and Disorders in Children and Adolescents,” *Am J Speech Lang Pathol*, vol. 25, no. 3, pp. 306–320, Aug. 2016, doi: 10.1044/2016\_AJSLP-14-0130.
- [3] *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996*. 1996.
- [4] F. Zahrany, L. R. S. Kinasih, U. R. Pamungkas, and A. Yanitama, “Analisis kebisingan pada ruang kuliah dan lingkungan kampus Universitas Negeri Semarang”.
- [5] I. Alya Safira, “PERAN POLUSI SUARA TERHADAP KESEHATAN MENTAL WARGA IBUKOTA DI PROVINSI DKI JAKARTA,” 2018, Accessed: Jun. 03, 2024. [Online]. Available: <https://journal.ugm.ac.id/bkm/article/view/37023>
- [6] M. F. Setiawan, “Tingkat Kebisingan Pada Perumahan Di Perkotaan,” *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, vol. 12, no. 2, pp. 191–200, 2010.
- [7] A. Azis, A. Amaliah, and K. Harun Rasyid, “SISTEM MONITORING KEBISINGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT).”
- [8] S. Amarta, A. Gautama Putrada, and N. Anggis Suwastika, “Asesmen Kebisingan di Open Library Telkom University Menggunakan Sistem. eProceeding of Engineering,” *e-Proceeding of Engineering*, vol. 6, no. 1, Apr. 2019.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [9] E. J. Sasono, "Pengukuran Tingkat Kebisingan pada Kapal Coaster," *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, vol. 4, no. 1, pp. 31–34, Mar. 2012.
- [10] A. Arafat, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Technologia : Jurnal Ilmiah*, vol. 7, no. 4, Dec. 2016, doi: 10.31602/tji.v7i4.661.
- [11] A. Setyo Hermawan and K. Eko Susilo, "Monitoring Engine RPM And Lubricating Oil Temperature In IOT-Based Generators," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 10, 2021.
- [12] C. Trinawati Salawali, R. Satra, and I. As'ad, "Penerapan Internet Of Things (IoT) dalam Sistem Kontrol-Monitoring Proses Transesterifikasi Pembuatan Biodiesel Berbasis ESP32," vol. 4, no. 3, Aug. 2023, doi: <https://doi.org/10.33096/busiti.v4i3.1855>.
- [13] Muliadi, Al Imran, and Muh. Rasul, "PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32," *Jurnal Media Elektrik*, vol. 17, no. 2, Apr. 2020.
- [14] D. Hercog, T. Lerher, M. Truntič, and O. Težak, "Design and Implementation of ESP32-Based IoT Devices," *Sensors*, vol. 23, no. 15, p. 6739, Jul. 2023, doi: 10.3390/s23156739.
- [15] M. A. Shah, I. A. Shah, D.-G. Lee, and S. Hur, "Design Approaches of MEMS Microphones for Enhanced Performance," *J Sens*, vol. 2019, pp. 1–26, Mar. 2019, doi: 10.1155/2019/9294528.
- [16] InvenSense, "Omnidirectional Microphone with Bottom Port and I2S Digital Output," *InvenSense Inc*, pp. 1–14, 2014.
- [17] I. Gunawan, T. Akbar, and M. G. Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, Jan. 2020.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [18] P. Seneviratne, *Hands-On Internet of Things with Blynk: Build on the power of Blynk to configure smart devices and build exciting IoT projects*, vol. 1. Birmingham: Packt Piblisng Ltd., 2018.
- [19] S. Nur Fitriani, “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kegaduhan Pengunjung Perpustakaan Dengan Pemberi Peringatan Menggunakan LED dan Telegram,” Universitas Islam Ngri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2023.
- [20] Indrayani, S. Asfiati, M. N. Riky, and J. Rajagukguk, “Measurement and Evaluation of Sound Intensity at The Medan Railway Station Using a Sound Level Meter,” *J Phys Conf Ser*, vol. 1428, no. 1, p. 012063, Jan. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1428/1/012063.
- [21] L. Wilani, M. Peslinof, and J. Pebralia, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kebisingan pada Ruangan dengan Sensor Suara GY-MAX4466 Berbasis Internet of Things (IoT),” *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 7, no. 3, p. 319, Apr. 2023, doi: 10.30998/string.v7i3.15492.
- [22] Ningrum, “PENGARUH PENGGUNAAN METODE BERBASIS PEMECAHAN MASALAH (PROBLEM SOLVING) TERHADAP HASIL BELAJAR EKONOMI SISWA KELAS X SEMESTER GENAP MAN 1 METRO TAHUN PELAJARAN 2016/2017,” *Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro*, vol. 5, no. 1, pp. 145–151, 2017.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAMPIRAN**

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

**Daftar Riwayat Hidup**



Nama Lengkap : Mochamad Zharfan Tachvidi  
NIM : 2002331019  
Tempat, Tanggal Lahir : Bandung, 21 Maret 2002  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat : Perumahan Puri Bojong Lestari 2, Kecamatan Bojong Gede, Kabupaten Bogor.  
Email : zharfant6@gmail.com  
Pendidikan :

- SDN 1 Citayam
- SMPN 2 Bojong Gede
- SMAN 1 Cibinong
- Politeknik Negeri Jakarta

8. Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa  
Pemeliharaan Alat Berat

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



© Hak Cipta

## LAMPIRAN

### Pengujian 1 meter

Sound Level Meter    Rangkaian Alat



### Pengujian 2 meter

Hasil Pengujian 2 Meter

Sound Level Meter    Rangkaian Alat



### Pengujian 3 meter

Sound Level Meter    Rangkaian Alat



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### CODING

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6xUmjR0iA"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring Kebisingan Bengkel Alber"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "BstbJ9tqfQve1OQdbBIaspfS9NiYDtXN"

#include <Arduino.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <driver/i2s.h>
#include "sos-iir-filter.h"
#define LEQ_PERIOD 1 // second(s)
#define WEIGHTING C_weighting // Also available: 'C_weighting' or
'None' (Z_weighting)
#define LEQ_UNITS "LAeq" // customize based on above weighting
used
#define DB_UNITS "dBA" // customize based on above weighting
used
#define USE_DISPLAY 1
// NOTE: Some microphones require at least DC-Blocker filter
#define MIC_EQUALIZER INMP441 // See below for defined IIR filters
or set to 'None' to disable
#define MIC_OFFSET_DB 3.0103 // Default offset (sine-wave RMS vs.
dBFS). Modify this value for linear calibration
// Customize these values from microphone datasheet
#define MIC_SENSITIVITY -26 // dBFS value expected at
MIC_REF_DB (Sensitivity value from datasheet)
#define MIC_REF_DB 94.0 // Value at which point sensitivity is
specified in datasheet (dB)
#define MIC_OVERLOAD_DB 116.0 // dB - Acoustic overload point
#define MIC_NOISE_DB 29 // dB - Noise floor
#define MIC_BITS 24 // valid number of bits in I2S data
#define MIC_CONVERT(s) (s >> (SAMPLE_BITS - MIC_BITS))
```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#define MIC_TIMING_SHIFT 0 // Set to one to fix MSB timing for
                             some microphones, i.e. SPH0645LM4H-x

// Calculate reference amplitude value at compile time
constexpr double MIC_REF_AMPL = pow(10, double(MIC_SENSITIVITY)/20)
    * ((1<<(MIC_BITS-1))-1);

//
#define I2S_WS 18
#define I2S_SCK 23
#define I2S_SD 19
// I2S peripheral to use (0 or 1)
#define I2S_PORT I2S_NUM_0
SOS_IIR_Filter DC_BLOCKER = {
    1.0,
    {{-1.0, 0.0, +0.9992, 0}}
};
// TDK/InvenSense INMP441
SOS_IIR_Filter INMP441 = {
    1.00197834654696,
    {{-1.986920458344451, +0.986963226946616, +1.995178510504166, -
    0.995184322194091}}
};
SOS_IIR_Filter A_weighting = {
    0.169994948147430,
    {
        {-2.00026996133106, +1.00027056142719, -1.060868438509278, -
        0.163987445885926},
        {+4.35912384203144, +3.09120265783884, +1.208419926363593, -
        0.273166998428332},
        {-0.70930303489759, -0.29071868393580, +1.982242159753048, -
        0.982298594928989}
    }
};
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Define C-weighting filter
SOS_IIR_Filter C_weighting = {
    -0.491647169337140,
    {
        {+1.4604385758204708, +0.5275070373815286,
         +1.9946144559930252, -0.9946217070140883},
        {+0.2376222404939509, +0.0140411206016894, -
         1.3396585608422749, -0.4421457807694559},
        {-2.0000000000000000, +1.0000000000000000,
         +0.3775800047420818, -0.0356365756680430}
    }
};

//
// Sampling
//
#define SAMPLE_RATE    48000 // Hz, fixed to design of IIR filters
#define SAMPLE_BITS    32    // bits
#define SAMPLE_T       int32_t
#define SAMPLES_SHORT  (SAMPLE_RATE / 8) // ~125ms
#define SAMPLES_LEQ    (SAMPLE_RATE * LEQ_PERIOD)
#define DMA_BANK_SIZE  (SAMPLES_SHORT / 16)
#define DMA_BANKS     32

// Data we push to 'samples_queue'
struct sum_queue_t {
    // Sum of squares of mic samples, after Equalizer filter
    float sum_sqr_SPL;
    // Sum of squares of weighted mic samples
    float sum_sqr_weighted;
    // Debug only, FreeRTOS ticks we spent processing the I2S data
```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
uint32_t proc_ticks;
};
QueueHandle_t samples_queue;

// Static buffer for block of samples
__attribute__((aligned(4))) float samples[SAMPLES_SHORT];

//
// I2S Microphone sampling setup
//
void mic_i2s_init() {

const i2s_config_t i2s_config = {
    mode: i2s_mode_t(I2S_MODE_MASTER | I2S_MODE_RX),
    sample_rate: SAMPLE_RATE,
    bits_per_sample: i2s_bits_per_sample_t(SAMPLE_BITS),
    channel_format: I2S_CHANNEL_FMT_ONLY_LEFT,
    communication_format: i2s_comm_format_t(I2S_COMM_FORMAT_I2S |
        I2S_COMM_FORMAT_I2S_MSB),
    intr_alloc_flags: ESP_INTR_FLAG_LEVEL1,
    dma_buf_count: DMA_BANKS,
    dma_buf_len: DMA_BANK_SIZE,
    use_apll: true,
    tx_desc_auto_clear: false,
    fixed_mclk: 0
};

// I2S pin mapping
const i2s_pin_config_t pin_config = {
    bck_io_num: I2S_SCK,
    ws_io_num: I2S_WS,
    data_out_num: -1, // not used
```





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
data_in_num: I2S_SD
};

i2s_driver_install(I2S_PORT, &i2s_config, 0, NULL);

#if (MIC_TIMING_SHIFT > 0)
    // Undocumented (!) manipulation of I2S peripheral registers
    // to fix MSB timing issues with some I2S microphones
    REG_SET_BIT(I2S_TIMING_REG(I2S_PORT), BIT(9));
    REG_SET_BIT(I2S_CONF_REG(I2S_PORT), I2S_RX_MSB_SHIFT);
#endif

i2s_set_pin(I2S_PORT, &pin_config);
}

#define I2S_TASK_PRI 4
#define I2S_TASK_STACK 2048
//
void mic_i2s_reader_task(void* parameter) {
    mic_i2s_init();

    // Discard first block, microphone may have startup time (i.e. INMP441
    // up to 83ms)
    size_t bytes_read = 0;
    i2s_read(I2S_PORT, &samples, SAMPLES_SHORT * sizeof(int32_t),
            &bytes_read, portMAX_DELAY);

    while (true) {

        i2s_read(I2S_PORT, &samples, SAMPLES_SHORT * sizeof(SAMPLE_T),
            &bytes_read, portMAX_DELAY);
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
TickType_t start_tick = xTaskGetTickCount();

SAMPLE_T* int_samples = (SAMPLE_T*)&samples;
for(int i=0; i<SAMPLES_SHORT; i++) samples[i] =
    MIC_CONVERT(int_samples[i]);

sum_queue_t q;
q.sum_sqr_SPL = MIC_EQUALIZER.filter(samples, samples,
    SAMPLES_SHORT);

// Apply weighting and calculate weighed sum of squares
q.sum_sqr_weighted = WEIGHTING.filter(samples, samples,
    SAMPLES_SHORT);

// Debug only. Ticks we spent filtering and summing block of I2S data
q.proc_ticks = xTaskGetTickCount() - start_tick;

xQueueSend(samples_queue, &q, portMAX_DELAY);
}
}

char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
char ssid[] = "1234";
char pass[] = "12345678";

void setup() {

    setCpuFrequencyMhz(80); // It should run as low as 80MHz
    Serial.begin(112500);
    delay(1000); // Safety

    Blynk.begin(auth, ssid, pass);
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Create FreeRTOS queue
samples_queue = xQueueCreate(8, sizeof(sum_queue_t));

xTaskCreate(mic_i2s_reader_task, "Mic I2S Reader", I2S_TASK_STACK,
            NULL, I2S_TASK_PRI, NULL);
}

void loop() {
    // Read sum of samples, calculated by 'i2s_reader_task'
    Blynk.run();
    sum_queue_t q;
    uint32_t Leq_samples = 0;
    double Leq_sum_sqr = 0;
    double Leq_dB = 0;
    while (xQueueReceive(samples_queue, &q, portMAX_DELAY)) {

        // Calculate dB values relative to MIC_REF_AMPL and adjust for
        // microphone reference
        double short_RMS = sqrt(double(q.sum_sqr_SPL) / SAMPLES_SHORT);
        double short_SPL_dB = MIC_OFFSET_DB + MIC_REF_DB + 20 *
            log10(short_RMS / MIC_REF_AMPL);

        // In case of acoustic overload or below noise floor measurement, report
        // infinty Leq value
        if (short_SPL_dB > MIC_OVERLOAD_DB) {
            Leq_sum_sqr = INFINITY;
        } else if (isnan(short_SPL_dB) || (short_SPL_dB < MIC_NOISE_DB)) {
            Leq_sum_sqr = -INFINITY;
        }
    }

    // Accumulate Leq sum
    Leq_sum_sqr += q.sum_sqr_weighted;
    Leq_samples += SAMPLES_SHORT;
}
```



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// When we gather enough samples, calculate new Leq value
if (Leq_samples >= SAMPLE_RATE * LEQ_PERIOD) {
    double Leq_RMS = sqrt(Leq_sum_sqr / Leq_samples);
    Leq_dB = MIC_OFFSET_DB + MIC_REF_DB + 20 * log10(Leq_RMS /
        MIC_REF_AMPL);
    Leq_sum_sqr = 0;
    Leq_samples = 0;

    // Serial output, customize (or remove) as needed
    Serial.printf("%.1f\n", Leq_dB);
    // Debug only
    //Serial.printf("%u processing ticks\n", q.proc_ticks);
}

// Sending data to Blynk whenever Leq_dB is calculated
if (Blynk.connected()) {
    Blynk.virtualWrite(V3, Leq_dB); // Send Leq_dB value to Virtual Pin
    V1 widget in Blynk app
}
}
}
```

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**