

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING *REAL-TIME* KEBISINGAN
DAN GETARAN BERBASIS IOT UNTUK EVALUASI RISIKO KERJA**



**Universitas
Harkat Negeri**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga**

Oleh:

Valencia Presboy Imanto

NIM 23040102

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KOMPUTER

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang Bertandatangan di bawah ini:

Nama : Valencia Presboy Imanto
NIM : 23040102
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi D-3 Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING *REAL-TIME* KEBISINGAN DAN GETARAN BERBASIS IOT UNTUK EVALUASI RISIKO KERJA”** Merupakan hasil pemikiran dan kerja sama sendiri orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 2 Juni 2026



Valencia Presboy Imanto

NIM. 23040102

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Harkat Negeri, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Valencia Presboy Imanto
NIM : 23040102
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Harkat Negeri **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“ PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING *REAL-TIME* KEBISINGAN
DAN GETARAN BERBASIS IOT UNTUK EVALUASI RISIKO KERJA”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noenekslusif* ini Universitas Harkat Negeri berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 2 Juni 2026

Yang Menyatakan



Valencia Presboy Imanto

NIM. 23040102

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI	Kode/No : _____
	Tanggal : _____
FORMULIR LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	Revisi : _____
	SEKOLAH VOKASI

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
(TA)**

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING REAL – TIME KEBISINGAN
DAN GETARAN BERBASIS IOT UNTUK EVALUASI RISIKO KERJA**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Valencia Presboy Imanto
NIM : 23040102

Tegal, 29 Juli 2026

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II


Verv Kurnia Bakti, M. Kom
 NIPY. 09.008.044


Abdul Basit, S.Kom., M.T
 NIPY. 01.015.198

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI	Kode/No : _____
	Tanggal : _____
FORMULIR LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	Revisi : _____
	SEKOLAH VOKASI

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
(TA)**

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING REAL – TIME KEBISINGAN
DAN GETARAN BERBASIS IOT UNTUK EVALUASI RISIKO KERJA**

Oleh:

Nama : Valencia Presboy Imanto
NIM : 23040102

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Komputer pada Program Studi Diploma III Teknik Komputer, Universitas Harkat Negeri.

Tim Penguji

Ketua Penguji NIPY. 0624047703	: Ida Afriliana, S.T, M.Kom	()
Anggota Penguji I NIPY. 0604059004	: Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP	()
Anggota Penguji II NIPY. 0608129106	: Abdul Basit, S.Kom., M.T	()

Tegal, 29 Juli 2026

Menyetujui

Sekolah Vokasi
Dekan

Program Studi Diploma III Teknik Komputer
Ketua Program Studi


Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc.
NIPY. 10.007.038


Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom
NIPY. 05.016.291

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Allah SWT. Karena atas kekuasaan dan karuniaNya mengizinkan hamba untuk membuat dan menyelesaikan pembuatan laporan ini tepat pada waktunya
2. Bapak Sudirman Said, Se, MBA selaku Rektor Universitas Harkat Negeri
3. Bapak Arif Rakhman, SE, S.Pd. M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri
4. Bapak Very Kurnia Bakti, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Abdul Basit, S.Kom,.MT selaku Dosen Pembimbing II
6. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan tanpa henti hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
7. Kakak yang telah memberikan dukungan dan menjadi bagian penting dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah melewati peluh dan lelah bersama hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
9. Seluruh dosen Universitas Harkat Negeri yang telah mendidik dan mencurahkan ilmunya selama masa perkuliahan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
11. Diri sendiri yang telah mampu bertahan dan tidak menyerah hingga sampai di titik ini.

ABSTRAK

Kebisingan dan getaran merupakan faktor risiko lingkungan kerja yang dapat berdampak serius terhadap Kesehatan dan keselamatan pekerja apabila melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Pemantauan terhadap kedua faktor tersebut secara konvensional masih dilakukan secara manual sehingga kurang efisien dan tidak dapat memberikan informasi secara cepat. Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring *real-time* kebisingan dan getaran berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 yang diberi nama VNTrax. Sistem ini mampu mengukur tingkat kebisingan dalam satuan decibel (dB) dan getaran dalam satuan m/s^2 secara langsung, kemudian mengirimkan data ke Firebase *Realtime Database* melalui protokol MQTT. Data yang terkumpul ditampilkan melalui *website* berbasis framework Laravel yang dilengkapi fitur monitoring *realtime*, riwayat data, analisis & laporan, serta kalkulator ISO berdasarkan standar ISO 1996-1:2016, ISO 9612:2009, dan ISO 2631-1:1997. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dan menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem ini diharapkan dapat membantu staff QSHE di PT Barata Indonesia Tegal dalam memantau kondisi lingkungan kerja secara efisien sebagai acuan evaluasi risiko kerja.

Kata Kunci: Sistem Monitoring, Kebisingan, Getaran, *Internet of Things*, *Laravel*, *ESP32*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul “PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING REAL-TIME KEBISINGAN DAN GETARAN BERBASIS IOT UNTUK EVALUASI RISIKO KERJA”.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Sudirman Said, Se, MBA selaku Rektor Universitas Harkat Negeri.
2. Dr. Heru Nurcahyo, M.Sc Dekan Sekolah Vokasi.
3. Arif Rakhman SE, S.Pd M.Kom selaku Ketua program Studi D-3 Teknik Komputer.
4. Bapak Very Kurnia Bakti, M.Kom selaku dosen pembimbing I
5. Bapak Abdul Basit, S.Kom,.MT selaku dosen pembimbing II
6. Bapak Abdul Halim selaku Manajer Operasi SDM PT. Barata Indonesia (Persero) Divisi Sumber Daya Air Tegal.
7. Staff QSHE selaku narasumber
8. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, Juni 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan dan Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Teori Terkait	12
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1 <i>Unified Modelling Language</i> (UML).....	15
2.2.2 ESP 32	24
2.2.3 Firebase	25
2.2.4 Laravel.....	25
2.2.5 MySQL.....	26
2.2.6 MQTT	26
BAB III RINCIAN KEGIATAN	28
3.1 Prosedur Penelitian.....	28
3.1.1 <i>Requirements Gathering and Analysis</i> (Analisis Kebutuhan).....	29
3.1.2 <i>System Design</i> (Perancangan Sistem)	29
3.1.3 <i>Implementation</i> (implementasi)	29

3.1.4	<i>Testing</i> (Pengujian Sistem).....	30
3.1.5	<i>Deployment & Maintenance</i> (Implementasi dan Pemeliharaan) ..	30
3.2	Metode Pengumpulan Data	31
3.2.1	Observasi.....	31
3.2.2	Wawancara	31
3.2.3	Studi Literatur	32
3.2.4	Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM		33
4.1	Analisa Permasalahan	33
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem	34
4.2.1	Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	34
4.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	34
4.3	Perancangan Sistem	35
4.3.1	Use case Diagram.....	35
4.3.2	Activity Diagram.....	39
4.3.3	Sequence Diagram	45
4.3.4	Class Diagram	51
4.4	Perancangan Desain Input atau Output.....	55
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		62
5.1	Implementasi Sistem	62
5.1.1	Implementasi Perangkat Lunak.....	62
5.2	Hasil Pengujian Sistem	70
5.2.1	Pengujian Sistem.....	70
5.2.2	Rencana Penguji.....	70
5.2.3	Hasil Pengujian	71
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN		75
6.1	Simpulan	75
6.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....		77
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	12
Tabel 2. 2 Use Case Diagram.....	16
Tabel 2. 3 Sequence Diagram.....	19
Tabel 2. 4 Class Diagram	21
Tabel 2. 5 Activity Diagram	23
Tabel 4. 1 Identifikasi User	35
Tabel 4. 2 Identifikasi Use Case.....	36
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian.....	28
Gambar 4. 1 Use Case Diagram	38
Gambar 4. 2 Activity Diagram Login	40
Gambar 4. 3 Activity Dashboard Home	41
Gambar 4. 4 Activity Monitoring Real-Time	42
Gambar 4. 5 Activity Riwayat Data	43
Gambar 4. 6 Activity Analisis dan Laporan	44
Gambar 4. 7 Activity Kalkulator ISO	45
Gambar 4. 8 Sequence Diagram Login	46
Gambar 4. 9 Squence Diagram Dashboard	47
Gambar 4. 10 Squence Diagram Monitoring	48
Gambar 4. 11 Squence Diagram Riwayat	49
Gambar 4. 12 Squence Diagram Analisis	50
Gambar 4. 13 Squence Diagram Kalkulator	51
Gambar 4. 14 Class Diagram Sistem VNTrax	53
Gambar 4. 15 Desain Halaman Login.....	56
Gambar 4. 16 Desain Halaman Dashboard Home	57
Gambar 4. 17 Desain Halaman Realtime	58
Gambar 4. 18 Desain Halaman Riwayat	59
Gambar 4. 19 Desain Halaman Analisis & Laporan	60
Gambar 4. 20 Desain Halaman Kalkulator ISO	61
Gambar 5. 1 Halaman Login	63
Gambar 5. 2 Halaman Menu Navigasi	64
Gambar 5. 3 Halaman Dashboard	65
Gambar 5. 4 Halaman Monitoring	67
Gambar 5. 5 Halaman Riwayat	68
Gambar 5. 6 Halaman Analisis & Laporan	69
Gambar 5. 7 Halaman Kalkulator ISO	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 2	B-1
Lampiran 3 Surat Observasi.....	C-1
Lampiran 4 Foto Dokumentasi Observasi.....	D-1
Lampiran 5 Source Code.....	E-1