

**SISTEM PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS BERBASIS IoT DENGAN
ARSITEKTUR MULTI NODE PADA DAPUR PRODUKSI MAKANAN BERGIZI
GRATIS (MBG)**



**Universitas
Harkat Negeri**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi
pada Program Studi DIII Teknik Komputer

Oleh:

Nama : Rizka Nur Suciati

NIM : 23041014

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KOMPUTER SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rizka Nur Suciati

NIM : 23041014

Jurusan / Program Studi : DIII TEKNIK KOMPUTER

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi D-3Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "SISTEM PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS BERBASIS IoT DENGAN ARSITEKTUK *MULTI-NODE* PADA DAPUR PRODUKSI MAKANAN BERGIZI GRATIS (MBG) “.

Merupakan hasil pemikiran dan kerjassama sendiri secara 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.

Tanggal 15 Mei 2024



SEPUILUH RIBU RUPIAH
10000
KEASLIAN
PENCAPAIAN
E903GAGX128713300

Rizka Nur Suciati

NIM. 23041014

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

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

Nama : Rizka Nur Suciati
NIM : 23041014
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

"SISTEM PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS BERBASIS IoT DENGAN ARSITEKTUR *MULTI-NODE* PADA DAPUR PRODUKSI MAKANAN BERGIZI GRATIS (MBG)"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Harkat Negeri Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Harkat Negeri Tegal

Pada Tanggal : 15 Mei 20256

Yang Menyatakan



Rizka Nur Suciati

NIM. 23041014

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR (TA)**

**SISTEM PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS BERBASIS IoT DENGAN
ARSITEKTUR MULTI NODE PADA DAPUR PRODUKSI MAKANAN BERGIZI
GRATIS (MBG)**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Rizka Nur Suciati

NIM : 23041014

Tegal, 26 Juni 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



Abdul Basit, S.Kom, M.T

NIPY. 01.015.198

Pembimbing II,



Very Kurnia Bakti, M.Kom

NIPY. 09.008.044

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

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

SISTEM PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS BERBASIS IoT DENGAN ARSITEKTUR MULTI NODE PADA DAPUR PRODUKSI MAKANAN BERGIZI GRATIS (MBG)

Oleh:

Nama : Rizka Nur Suciati

NIM : 23041014

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

Tim Penguji

Ketua Penguji : Wildani Eko Nugroho, M.Kom

NIPY. 12.013.169

Anggota Penguji I : Achmad Sutanto, S.Kom M.Tr.T

NIPY. 11.012.128

Anggota Penguji II : Arif Rakhman S.E, S.Pd, M.Kom

NIPY. 05.016.291

()

()

()

Tegal, 15 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 Rakman, S.E., S.Pd., M.Kom.

NIPY. 05.016.291

MOTTO

“Suro Diro Djoyodiningrat Lebur Dening Pngastuti”

-R. Ngabehi (1802-1873)-

“Sesuatu Yang Tidak Dipertaruhkan, Tidak Akan Dimenangkan”

-Sutan Sjahrir-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta pengorbanan yang tiada henti dalam setiap langkah perjalanan saya. Terima kasih atas segala kepercayaan dan semangat yang selalu diberikan.
2. Dosen pembimbing, yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan ilmu dan masukan yang sangat berharga dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Keluarga dan orang-orang terdekat, yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan semangat dalam menghadapi setiap tantangan selama proses penyusunan laporan ini.
4. Teman-teman seperjuangan, khususnya rekan-rekan mahasiswa Teknik Komputer, yang telah berbagi pengalaman, membantu, serta saling mendukung hingga sampai pada tahap ini
5. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Dapur Program Makan Bergizi Gratis (MBG) memiliki potensi risiko kebocoran gas LPG akibat aktivitas memasak yang dilakukan setiap hari. Apabila kebocoran tidak segera terdeteksi, kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko kebakaran maupun ledakan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem peringatan dini kebocoran gas LPG berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan arsitektur *multi-node* pada dapur MBG. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan *prototype*. Sistem dirancang menggunakan ESP32, sensor MQ-6, sensor PIR, modul GPS Neo-6M, dan model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikonversi ke *TensorFlow Lite* agar dapat diimplementasikan pada ESP32. Hasil pengujian menunjukkan model CNN memperoleh akurasi 93,80%, model *TensorFlow Lite Float32* memperoleh akurasi 93,80%, dan model *TensorFlow Lite INT8* memperoleh akurasi 93,82%. Sistem juga mampu mendeteksi kondisi Gas dan Normal, mengaktifkan *buzzer* sebagai peringatan lokal, memperoleh informasi lokasi perangkat melalui modul GPS, serta mengirimkan hasil deteksi untuk pemantauan secara *real-time*. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sistem peringatan dini kebocoran gas LPG berbasis IoT dengan arsitektur *multi-node*.

Kata kunci : CNN, ESP32, IoT, MQ-6.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul SISTEM PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS BERBASIS IoT DENGAN ARSITEKTUR MULTI-NODE PADA DAPUR PRODUKSI MAKANAN BERGIZI GRATIS (MBG) dengan baik.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Komputer. Dalam proses penyusunan proposal ini, penulis memperoleh banyak bantuan, dukungan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran dalam proses penyusunan proposal ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.
3. Bapak/Ibu dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan proposal tugas akhir.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Komputer yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa proposal tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi penulisan maupun isi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Tegal, 20 April 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	7
1.3. Batasan Masalah	7
1.4. Tujuan dan Manfaat	9
1. Bagi Universitas Harkat Negeri	11
2. Bagi Industri	11
1.5. Sistematika Penulisan	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Penelitian Terkait	12
2.2. Landasan Teori.....	14
2.2.1. Sistem Deteksi Kebocoran Gas	14
2.2.2. Early Warning System	15
2.2.3. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	16
2.2.4. Mikrokontroler ESP32	16
2.2.5. Sensor Gas MQ6	17
2.2.6. Sensor PIR.....	20
2.2.7. Modul GPS.....	20
2.2.8. Konsep Multi Node System	21
2.2.9. Flowchart.....	22
2.2.10. Diagram Blok.....	23
2.2.11. Convolutional Neural Network.....	24
2.2.12. Time Series	25
2.2.13. TensorFlow Lite.....	26
2.2.14. Quantization INT8	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1. Metode Penelitian	28
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	34
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN	32
4.1. Analisa Permasalahan	32

4.2. Analisa Kebutuhan Sistem.....	33
4.3. Perancangan Sistem	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
5.1. Implementasi Sistem.....	50
5.2. Hasil Pengujian	60
5.3. Pembahasan.....	82
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	90
6.1. Kesimpulan	90
6.2. Saran	91
LAMPIRAN.....	A-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3. 1 Metode Penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Perancangan Diagram Blok.....	42
Gambar 4. 2 Flowchart Sistem Deteksi Gas	44
Gambar 4. 3 Rangkaian Perangkat Keras	46
Gambar 5. 1 Rangkaian Alat.....	52
Gambar 5. 2 Multi-Node.....	54
Gambar 5. 3. Grafik Proses Pelatihan Model CNN	61
Gambar 5. 4 Confusion Matrix	62
Gambar 5. 5 Hasil Implementasi Model CNN Pada ESP32.....	74
Gambar 5. 6. Pengujian Latensi	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	12
Tabel 2. 2 Simbol Diagram Alir/Flowchart	20
Tabel 2. 3 Diagram Blok.....	24
Tabel 4. 1. Kebutuhan Perangkat Keras	34
Tabel 4. 2. Kebutuhan Perangkat Lunak	40
Tabel 4. 3 Konfigurasi Pin	41
Tabel 4. 4. Dataset yang digunakan	43
Tabel 4. 5 Tahapan Preprocessing	50
Tabel 4. 6 Tahapan Konversi Model CNN	53
Tabel 5. 1. Dataset Training	61
Tabel 5. 2. Dataset Testing.....	62
Tabel 5. 3. Hasil Preprocessing Dataset.....	63
Tabel 5. 4 Hasil Evaluasi Model CNN.....	63
Tabel 5. 5. Hasil Pengujian Model TFLite (Float32).....	64
Tabel 5. 6. Hasil Pengujian Model TFLite (INT8)	71
Tabel 5. 7. Perbandingan Model TFLite Float32 dan INT8	72
Tabel 5. 8 Pengujian Sensor PIR	75
Tabel 5. 9. Pengujian GPS	71
Tabel 5. 10 Pengujian Buzzer	72
Tabel 5. 11. Pengujian Konsumsi Daya	74

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Ketersediaan Pembimbing I.....	A-1
Lampiran 2 : Surat Ketersediaan Pembimbing II.....	A-2
Lampiran 3 : Dokumentasi.....	B-1