

TUGAS AKHIR

OTOMASI DETEKSI PEMBERSIH KANDANG KAMBING MENGGUNAKAN DERET SENSOR GAS DAN ALGORITMA K-Nearest Neighbors (K-NN)



Disusun Oleh :

ABDUL NASIR
1452200013

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN
INFORMATIKA CERDAS
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026**

**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO
DAN INFORMATIKA CERDAS
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : ABDUL NASIR
NBI : 1452200013
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
JUDUL : OTOMASI PEMBERSIH KANDANG KAMBING
MENGGUNAKAN DERET SENSOR GAS DAN
ALGORITMA K-Nearest Neighbors K-NN

Menyetujui,

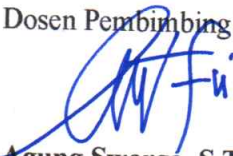
Dosen Pembimbing 1



Achmad Ridho'i. ST., M.T.

NPP. 20450.96.0421

Dosen Pembimbing 2



Lutfi Agung Swarga, S.T., M.T

NPP. 20450.23.0879

Mengetahui,

Dekan



Fakultas Teknologi Elektro
dan Informatika Cerdas



Ir. Aris Heri Andriawan, M.T
NPP. 20450.03.0558

Ketua

Program Studi Teknik Elektro



Ir. Puji Slamet, S.T., M.T
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ABDUL NASIR
NBI : 1452200013
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“ OTOMASI PEMBERSIH KAMBING MENGGUNAKAN DERET SENSOR GAS DAN ALGORITMA K-Nearest Neighbors K-NN”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 8 juni 2026
Yang Menyatakan



ABDUL NASIR
NBI. 1452200013



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ABDUL NASIR
NBI/NPM : 1452200013
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk
memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free
Right*), atas karya saya yang berjudul:

***“OTOMASI PEMBERSIH KANDANG KAMBING MENGGUNAKAN
DERET SENSOR GAS DAN ALGORITMA K-Nearest Neighbors K-NN”***

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-
Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah
dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, mempublikasikan karya
ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 8 Juni 2026.



Yang Menyatakan,

ABDUL NASIR
NBI. 1452200013

ABSTRAK

Kebersihan kandang kambing merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan ternak dan mencegah penyebaran penyakit. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kebersihan kandang adalah konsentrasi gas seperti karbon dioksida (CO_2), amonia (NH_3), dan metana (CH_4) yang dihasilkan dari kotoran dan aktivitas kambing [1]. Penelitian ini mengembangkan sistem otomasi deteksi kebersihan kandang kambing menggunakan deret sensor gas MQ-135, MQ-137, dan MQ-4 yang diintegrasikan dengan Arduino Mega 2560 sebagai perangkat akuisisi data.

Data sensor dikirim secara real-time ke komputer melalui komunikasi serial untuk diproses menggunakan algoritma klasifikasi K-Nearest Neighbor (K-NN). Total 684 data latih digunakan, terdiri dari 300 data kondisi bersih (label 1) dan 384 data kondisi kotor (label 2). Model K-NN dilatih menggunakan skema pembagian dataset 70% data training dan 30% data testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model K-NN dengan nilai $K = 3$ mampu mengklasifikasikan kondisi kebersihan kandang dengan akurasi 99,51%. Berdasarkan confusion matrix, model berhasil memprediksi 116 data bersih secara tepat, 89 data kotor secara tepat, dan hanya terdapat 1 kesalahan prediksi, sehingga menunjukkan performa klasifikasi yang sangat baik. Hasil klasifikasi kemudian dikirim kembali ke Arduino untuk mengendalikan relay yang terhubung dengan pompa air sebagai sistem pembersih otomatis. Ketika kondisi terdeteksi kotor, pompa aktif, dan akan berhenti ketika kondisi kembali bersih. Sistem juga dilengkapi LCD 20×4 untuk menampilkan nilai sensor secara real-time. Dengan akurasi tinggi dan respon yang baik, sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk membantu peternak dalam memantau dan menjaga kebersihan kandang kambing secara otomatis.

Kata kunci: *Kandang kambing, MQ-135, MQ-137, MQ-4, Arduino Mega 2560, K-Nearest Neighbor, otomatisas*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya yang tiada henti. Berkat kehendak-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul "*Otomasi Pembersih Kandang Kambing Menggunakan Deret Sensor Gas dan Algoritma K-Nearest Neighbors (K-NN)*" dengan baik dan sesuai dengan rencana.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam proses penyusunannya, penulis berupaya menggabungkan ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan dengan penerapan teknologi terkini di bidang otomasi dan sistem cerdas berbasis Ai.

Ide penelitian ini berawal dari permasalahan yang sering dihadapi para peternak kambing, yaitu menjaga kebersihan kandang agar kesehatan ternak tetap optimal. Kondisi kandang yang kotor tidak hanya menimbulkan bau tidak sedap, tetapi juga meningkatkan kadar gas berbahaya seperti amonia (NH_3) dan metana (CH_4) yang dapat mengganggu kesehatan hewan maupun manusia. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mencoba merancang sebuah sistem otomasi pembersih kandang yang bekerja secara mandiri menggunakan rangkaian sensor gas serta algoritma klasifikasi *K-Nearest Neighbors (K-NN)* untuk mendeteksi kondisi udara di dalam kandang.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan kegiatan pemeliharaan ternak dapat dilakukan dengan lebih efisien dan higienis. Teknologi ini juga diharapkan dapat menjadi solusi bagi peternak modern dalam mengurangi intensitas kerja manual serta menekan risiko penyakit yang disebabkan oleh kondisi lingkungan kandang yang tidak sehat.

Selama proses penelitian dan penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa tidak sedikit tantangan yang dihadapi, baik dalam hal teknis, waktu, maupun pemahaman terhadap algoritma dan pengujian sistem. Namun, berkat doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam bentuk bimbingan, motivasi, serta dukungan selama proses penyusunan laporan ini, di antaranya:

1. **Allah SWT**, atas segala rahmat, hidayah, dan kekuatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat melalui seluruh proses penelitian hingga penyusunan laporan ini.
2. **Kedua orang tua tercinta**, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dan semangat tanpa henti, menjadi sumber inspirasi dan kekuatan bagi penulis.
3. **Bapak Achmad Ridho'i, S.T., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, dan saran konstruktif selama proses penelitian dan penulisan laporan ini.
4. **Bapak Lutfi Agung Swarga, S.T., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan dukungan, masukan, serta pandangan yang berharga dalam menyempurnakan hasil penelitian ini.
5. **Bapak Ir. Puji Slamet, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta dukungan bagi seluruh mahasiswa.
6. **Bapak Ir. Aris Heri Andriawan, M.T.**, selaku Dekan Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, atas dukungan fasilitas dan kebijakan yang membantu terlaksananya penelitian ini.
7. **Seluruh dosen dan staf administrasi Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**, yang telah memberikan ilmu, pelayanan, serta bantuan selama masa perkuliahan hingga tahap akhir penyusunan laporan.
8. **Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas angkatan 2022**, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan menjadi rekan diskusi yang menyenangkan dalam memahami berbagai materi dan kendala teknis.
9. **Rekan-rekan peternak** yang telah memberikan informasi dan pengalaman terkait kondisi lapangan sehingga penelitian ini lebih realistis dan aplikatif.
10. **Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu**, namun turut berkontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Masih terdapat banyak keterbatasan, baik dari segi pengujian sistem, penyajian data, maupun kedalaman analisis algoritma yang digunakan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi penyempurnaan karya ilmiah ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat nyata, baik bagi pengembangan teknologi otomasi di bidang peternakan, maupun sebagai

referensi bagi mahasiswa dan peneliti lain yang tertarik mengembangkan sistem berbasis sensor dan kecerdasan buatan. Semoga penelitian ini dapat menjadi langkah kecil dalam penerapan teknologi tepat guna yang mendukung efisiensi dan kesejahteraan peternak di Indonesia

Surabaya, 8 Juni 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'ABDUL NASIR', written in a cursive style.

ABDUL NASIR

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Kontribusi Penelitian.....	2
1.4.1. Bagi Peternak.....	2
1.4.2. Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.....	2
1.4.3. Bagi Masyarakat Umum.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.2 Gas Yang di hasilakan dari kotoran Kambing.....	8
2.2.1 Amonia (NH ₃).....	9
2.2.2 Metana (CH ₄).....	9
2.2.3 Karbon dioksida (CO ₂).....	9
2.3 Dampak Gas Berbahaya Terhadap ternak.....	9
2.3.1 Amonia (NH ₃).....	9
2.3.2 Metana (CH ₄).....	10
2.3.3 Karbon Dioksida (CO ₂).....	10
2.4 Arduino MEGA 2560.....	10
2.4.1 Pin Arduin mega2560.....	12
2.4.2 Pin Daya.....	13
2.4.3 LED Onboard.....	13
2.5 Sensor Gas MQ Series.....	14

2.5.1. Sensor MQ 135	15
2.5.2. Sensor MQ 137	18
2.5.3. Sensor MQ 04	20
2.6 Liquid Crystal Display (LCD) 20X4 I2C	22
2.7 Pompa Air 12 Volt DC "	23
2.8 Algoritma <i>K-Nearest Neighbors (K-NN)</i>	24
2.9 Bahasa Pemrograman Python	25
2.10 Komunikasi Serial antara Aduino dan Python	25
2.11 Sistem Kendali Relay dan Pompa air 12V DC	25
BAB III. METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27
3.2 Alur Penelitian	27
3.2.1. Flowchart	29
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.4 Perancangan Alat	31
3.4.1. Perancangan Hardware	31
3.4.2 Cara Kerja Rangkaian	34
3.4.3 Perancangan Software	34
3.5 Metode Pengumpulan Data	35
3.5.2 Metode Labeling	36
3.6 Metode Pengolahan Data	37
3.7 Validasi Sistem	38
3.7.2 Validasi Berbasis Dataset	38
3.7.3 Validasi Lingkungan Nyata (Miniatur Kandang)	38
3.7.4 Validasi Aktuator (Pompa Air 12V)	40
BAB IV. PEMBAHASAN	41
4.4 Hasil Penelitian	41
4.1.1 Pengujian Sistem Arduino Mega 2560	41
4.1.2 Pengujian Sensor GAS	42
4.1.3 Pengumpulan Data Sensor	43
4.1.4 Pelatihan Model <i>K-Nearest Neighbors (K-NN)</i>	45
4.1.5 Analisa Pelatihan Model KNN Menggunakan Scatter Plot	47
4.1.6 Pengujian Komunikasi Data Python dan Arduino	51
4.1.7 Pengujian Sistem Akuator	54
4.2 Pengujian Keseluruhan Sistem	55

4.2.1	hasil dari pengujian kondisi bersih.....	55
4.2.2	hasil dari pengujian kondisi kotor.....	57
4.2.3	Hasil Pengujian Real-Time.....	58
4.3	Pengujian Realtime.....	58
4.4	Analisis Hasil Pengujian.....	60
BAB V. PENUTUPAN		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4-1 merupakan gambar fisik dari sebuah Arduino Mega 2560.	11
Gambar 2.4-2 Datasheet Arduino Mega.....	14
Gambar 2.5-3 Sensor MQ 135	16
Gambar 2.5-4 Skematik Sensor MQ 135	17
Gambar 2.5-5 Sensor MQ 137	18
Gambar 2.5-6 Skematik Sensor MQ 137	20
Gambar 2.5-7 Sensor MQ 04	21
Gambar 2.5-8 Skematik Sensor MQ 4	22
Gambar 2.6-9 Liquid Crystal Display (LCD) 20X4 I2C.....	23
Gambar 2.7-10 Pompa air 12 volt dc"	24
Gambar 3.2-11 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 3.2-12 Flowchart Keseluruhan Sistem	30
Gambar 3.4.1-13 Skema rangkaian	32
Gambar 3.5-14 Data Latih Sensor	36
Gambar 4.4-15 Proses Pengumpulan Data Latih	43
Gambar 4.4-16 Data Latih.....	44
Gambar 4.4-17 Scatter Plot MQ135 vs MQ137.....	48
Gambar 4.4-18 Scatter Plot MQ135 vs MQ4.....	49
Gambar 4.4-19 Scatter Plot MQ137 vs MQ4.....	50
Gambar 4.4-20 Data Realtime Bersih	53
Gambar 4.4-21 Data Realtime Kotor	54
Gambar 4.4-22 Hasil Pengujian Klasifikasi pada LCD Arduino	54
Gambar 4.4-23 Pengujian Keseluruhan Sistem dengan Hasil Bersih	56
Gambar 4.4-24 Pengujian Keseluruhan Sistem dengan Hasil Kotor	57
Gambar 4.4-25 Hasil Pengujian Real-Time	58
Gambar 4.4-26 Pegujian Realtime Hasil Kotor.....	59
Gambar 4.4-27 Pengujian Realtime Hasil Bersih.....	59
Gambar 4.4-28 Pengujian Realy On	59
Gambar 4.4-29 Pengujian Realy Off.....	60

DAFTAR TABEL

Table 2.1-1 Sistem Deteksi Kualitas Udara Menggunakan Sensor MQ-135	5
Table 2.1-2 Deteksi Gas Amonia pada Peternakan Unggas Menggunakan Sensor MQ-137 dan Arduino	5
Table 2.1-3 Pemantauan Kadar Gas Amonia Menggunakan Sensor MQ-137 Berbasis IoT	6
Table 2.1-4 Perancangan dan Implementasi Sensor MQ-4 Gas Metana Menggunakan Arduino Uno	7
Table 2.1-5 Sistem Klasifikasi Kualitas Udara dengan Integrasi Sensor Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)	7
Table 2.1-6 Rancang Bangun Sistem Pemantauan Gas Amonia di Kandang Ternak Berbasis Sensor MQ-137	8
Table 2.5-7 Daftar Sensor MQ Series Yang Digunakan	15
Table 3.4.8 Komponen atau hardware	32
Table 3.4.9 Sensor Gas	33
Table 3.4.10 Perangkat Lunak atau software	34
Table 3.7-11 Tabel Konfusi Matrix Model KNN	38
Table 3.7-12 Hasil Validasi Pengujian Lapangan	39
Table 3.7-13 Validasi Aktuator Pompa Air	40
Table 4.4-14 Output sensor dan tegangan kondisi kotor	58