

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI AROMA JENIS KOPI MENGGUNAKAN
SENSOR GAS DAN ALGORITMA LDA**



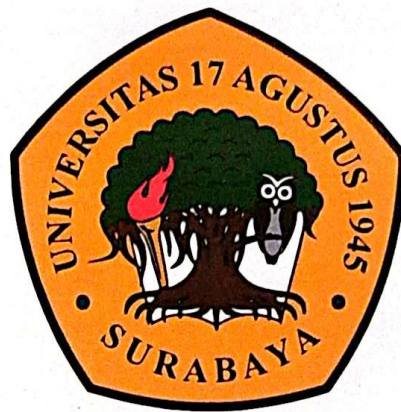
Disusun Oleh :

MOCH IRWAN ADI SAPUTRO
1451900071

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024**

TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI AROMA JENIS KOPI MENGGUNAKAN SENSOR GAS DAN ALGORITMA LDA



Disusun Oleh :

MOCH IRWAN ADI SAPUTRO
1451900071

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2024

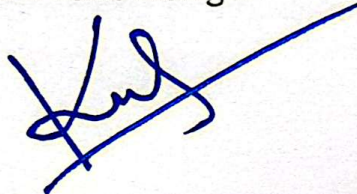
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : MOCH. IRWAN ADI SAPUTRO
NBI : 1451900071
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KLASIFIKASI AROMA JENIS KOPI
MENGUNAKAN SENSOR GAS DAN
ALGORITMA LDA

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Ir. Kukuh Setyadjit, M.T
NPP. 20450.95.0420

Dosen Pembimbing 2




Lutfi Agung Swarga, S.T, M.T
NPP. 20450.23.0879

Mengetahui,

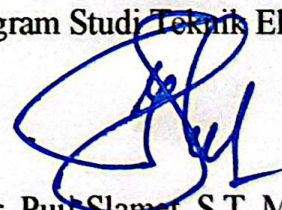


Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ir. Saivyo S.T, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

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 : Moch. Irwan Adi Saputro

NBI : 1451900071

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“KLASIFIKASI AROMA JENIS KOPI MENGGUNAKAN SENSOR GAS DAN ALGORITMA LDA”

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, 06 Desember 2024

Penulis



Moch. Irwan Adi Saputro

NBI. 1451900071



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 : Moch. Irwan Adi Saputro

NBI/NPM : 1451900071

Program Studi : Teknik Elektro

Jenis Karya : Klasifikasi Aroma Jenis Kopi Menggunakan Sensor Gas dan Algoritma LDA

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:

“KLASIFIKASI AROMA JENIS KOPI MENGGUNAKAN SENSOR GAS DAN ALGORITMA LDA ”

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 (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 06 Desember 2024



Menyatakan,
Moch. Irwan Adi Saputro
NBI. 1451900071

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu minuman yang memiliki beragam aroma, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk jenis biji kopi, metode pemanggangan, dan proses penyeduhan. Identifikasi aroma kopi secara tepat dapat memberikan wawasan yang berharga bagi produsen, penikmat kopi, dan peneliti dalam memahami karakteristik dan kualitas kopi. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah alat klasifikasi aroma jenis kopi yang dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan obyektif.

Alat yang dikembangkan menggunakan platform Arduino Mega sebagai otak pengontrol, ditambah dengan LCD 20x4 sebagai antarmuka pengguna untuk menampilkan informasi yang diperlukan. Selain itu, sensor gas MQ7, MQ135, dan MQ4 digunakan untuk mendeteksi pola gas yang berkaitan dengan karakteristik aroma kopi. Sensor-sensor ini dipilih karena sensitivitasnya terhadap komponen-komponen gas tertentu yang berperan dalam membentuk aroma kopi, seperti karbon monoksida, amonia, alkohol, dan senyawa sulfur. Data yang dihasilkan oleh sensor-sensor tersebut kemudian diproses menggunakan perangkat lunak MATLAB. Metode pengolahan data yang dikembangkan bertujuan untuk mengidentifikasi pola khas dari gas-gas yang terdeteksi, yang secara langsung berkaitan dengan jenis aroma kopi tertentu. Integrasi teknologi ini memungkinkan alat untuk secara real-time membedakan aroma kopi berdasarkan analisis pola gas, memberikan informasi yang lebih tepat dan akurat dalam mengidentifikasi karakteristik aroma kopi.

Pengembangan alat ini memiliki potensi besar untuk memberikan kontribusi pada industri kopi, baik dari segi pengolahan biji kopi hingga pengalaman konsumen akhir. Dengan memanfaatkan teknologi sensor dan pengolahan data, produsen kopi dapat lebih baik dalam memantau dan mengendalikan kualitas aroma kopi yang dihasilkan. Selain itu, bagi penikmat kopi, alat ini dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang kompleksitas aroma kopi yang mereka nikmati. Diharapkan bahwa penelitian ini dapat membuka pintu bagi pengembangan lebih lanjut dalam bidang sensor cerdas dan analisis aroma kopi.

Kata kunci: Arduino Mega, Kopi, MATLAB, Sensor Gas

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan banyak nikmat dan hidayah. Sholawat serta salam kepada junjungan besar nabi Muhammad SAW Penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan Judul “KLASIFIKASI AROMA JENIS KOPI MENGGUNAKAN SENSOR GAS DAN ALGORITMA LDA”.

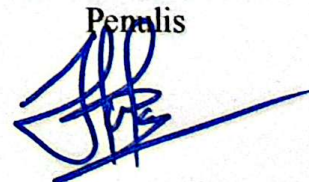
Tugas Akhir ini diajukan kepada fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya sebagai salah satunya syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 Selama menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT yang memberikan rahmat-nya sehingga penulis diberikan kesehatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga tercinta khususnya kepada kedua Orang Tua yang tidak henti memberikan support doa dan semangat kepada penulis
3. Dewi Andriani selaku kekasih saya yang selalu memberikan semangat dalam proses mengerjakan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Puji Slamet, S.T, M.T, selaku Ketua Progam Studi Teknik Elektro.
5. Bapak Ir. Kukuh Setyadjit, M.T selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Lutfi Agung Swarga, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing 2 proyek tugas akhir penulis yang telah memberikan banyak sekali masukan, kritik, dan saran selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Rekan mahasiswa jurusan Teknik elektro yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir

Dengan penuh hormat penulis sangat menghargai bantuan yang telah diberikan, semoga ALLAH SWT menjadikan catatan amal kebaikan.

Surabaya, 6 Desember 2024

Penulis



Moch Irwan Adi Saputro

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Kontribusi penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Tinjauan Pustaka	5
2.2.1 Sensor Gas Semikonduktor	5
2.2.2 Prinsip Kerja Sensor Gas Semikonduktor	6
2.2.3 Sensor MQ 7.....	8
2.2.4 Sensor MQ 135.....	10
2.2.5 Sensor MQ4.....	11
2.2.6 Arduino Mega 2560	13
2.2.7 LCD I2C 20x4	15
2.2.8 Algoritma Linear Discriminant Analysis	16
2.2.9 Software MATLAB.....	18
2.2.10 Software Arduino IDE	19
2.2.11 Perangkat Komputer.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2 Metode Penelitian	23

3.3 Rancangan Penelitian.....	23
3.4 Tahap Perancangan Sistem	23
3.5 Rencana Pembuatan Alat.....	24
3.5.1 Perancangan <i>Hardware</i>	25
3.5.2 Perancangan Software	25
3.5.3 Diagram Kerja Sistem	26
3.5.4 Rangkaian Keseluruhan.....	27
3.5.5 Penjelasan kerja sistem.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Pembuatan Alat	29
4.2 Pengujian Sensor Gas	29
4.2.1 Pengambilan Data Sensor.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	43
Lampiran 1.....	43
Lampiran 2.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Sensor Gas.....	6
Gambar 2.2 Model Penghalang Potensial SnO ₂	7
Gambar 2.3 Model Penghalang	7
Gambar 2.4 Skema Rangkaian Sensor Gas	8
Gambar 2.5 Sensor Gas MQ 7	9
Gambar 2.6 Kurva Sensitifitas Sensor MQ 7	10
Gambar 2.7 Sensor MQ 135.....	10
Gambar 2.8 Grafik Sensitifitas Sensor MQ135.....	11
Gambar 2.9 Sensor Gas MQ4	11
Gambar 2.10 Arduino Mega.....	14
Gambar 2.11 LCD 20x4	15
Gambar 2.12 Contoh Grafik LDA.....	17
Gambar 2.13 Software MATLAB.....	19
Gambar 2.14 Software Arduino IDE.....	20
Gambar 3.1 Diagram Blok	24
Gambar 3.2 Diagram Pelaksanaan Pembuatan Alat.....	24
Gambar 3.3 Pembuatan Program Dengan Arduino IDE	25
Gambar 3.4 Diagram Kerja Sistem	26
Gambar 3.5 Skematik Diagram	27
Gambar 4.1 Bentuk Fisik Alat.....	29
Gambar 4.2 Kopi Diletakkan di Ruang Tamu.....	30
Gambar 4.3 Kopi Diletakkan di Wadah Tertutup.....	30
Gambar 4.4 Kopi Diletakkan di Wadah Terbuka.....	31
Gambar 4.5 Kopi Diletakkan di Lemari Kaca.....	31
Gambar 4.6 Proses Pemberian Tetesan Alkohol.....	33
Gambar 4.7 Proses Pengambilan Data Sensor Gas.....	33
Gambar 4.8 Hasil Nilai Sensor Gas Pada LCD.....	34
Gambar 4.9 Data Training.....	36
Gambar 4.10 Data Testing.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin pada Sensor Gas	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Gas MQ 7	9
Tabel 2.3 Karakter Sensitifitas Sensor MQ 7	9
Tabel 2.4 Konfigurasi Pin Arduino Mega 2560	14
Tabel 2.5 Spesifikasi Arduino Mega 2560	15
Tabel 2.6 Spesifikasi LCD 20x4	16
Tabel 4.1 Data Sampel Kopi di Lemari Kaca	34
Tabel. 4.2 Data Sampel Kopi di Ruang Tamu.....	34
Tabel 4.3 Data Sampel Kopi di Wadah Terbuka.....	35
Tabel 4.4 Data Sampel Kopi di Wadah Tertutup.....	35