

**SISTEM DETEKSI KLASIFIKASI KUALITAS MINYAK
GORENG MENGGUNAKAN METODE *THRESHOLDING*
BERBASIS ANDROID**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

NIDA DHIA ULHAQ

062140350319

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**SISTEM DETEKSI KLASIFIKASI KUALITAS MINYAK
GORENG MENGGUNAKAN METODE *THRESHOLDING*
BERBASIS ANDROID**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

Nama	: Nida Dhia Ulhaq (062140350319)
Dosen Pembimbing I	: Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I
Dosen Pembimbing II	: Ir. Suroso, M.T.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM DETEKSI KLASIFIKASI KUALITAS MINYAK
GORENG MENGGUNAKAN METODE *THRESHOLDING*
BERBASIS ANDROID



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan

Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Telekomunikasi

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

NIDA DHIA ULHAQ

062140350319

Palembang, Agustus 2025

Menyerahkan,

Pembimbing I

Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I
NIP. 197410221998022001

Pembimbing II

Ir. Suroso, M.T.
NIP. 196207191993031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi

Mohammad Fadhlil, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Nida Dhia Ulhaq
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 30 April 2004
Alamat : Jl.D.I Panjaitan Lrg.Samarinda No.121
NIM : 062140350319
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem Deteksi Klasifikasi Kualitas Minyak Goreng Menggunakan Metode *Thresholding* Berbasis Android

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi / tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupu dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi skripsi/tugas akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/tugas akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman /penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/tugas akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & tranksip (asli & copy). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2025

Yang menyatakan



(Nida Dhia Ulhaq)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Bersungguh – sungguhlah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang yang bekerja keras.” - HR·Thabrani

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah.” - HR· Turmudzi

“Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk dicapai. Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk diselesaikan. Karena, Sesungguhnya Allah bebas melaksanakan kehendaknya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu menurut takarannya.” - QS· At Thalaq 1:3

“Tidak ada pemberian orangtua yang paling berharga kepada anaknya daripada pendidikan akhlak mulia.” - HR·Bukhari

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

- *Ayah dan Ibu tercinta, atas doa, cinta, dan pengorbanan tanpa akhir.*
- *Adik – adik saya yang selalu memberikan dukungan positif, serta motivasi untuk bersemangat.*
- *Dosen Pembimbing dan Para Staf Dosen yang tulus menyalurkan ilmu, membuka cakrawala berpikir, dan mengarahkan langkah menuju kedewasaan intelektual. Setiap koreksi dan arahan adalah cahaya yang menuntunku hingga titik ini.*
- *Dan untuk diriku sendiri, yang telah terus berjuang ditengah keterbatasan tanpa menyerah.*
- *Sahabat- sahabatku yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu yang telah bersama menemani lelah, gelisah, dan tawaku dalam segala rintangan untuk menyelesaikan projek ini sampai di titik pencapaian menjadi kemenangan bersama.*
- *Teman – teman seperjuangan & TEA atas semangat dan kebersamaan yang menguatkan satu sama lain.*
- *Teman teman sekolah ku Dewi, Bayu, Reihan, Jeri, Indra, Mbak Fitri, terima kasih telah menjadi penyemangat sekaligus motivasi untuk bangkit.*

ABSTRAK

Sistem Deteksi Klasifikasi Kualitas Minyak Goreng Menggunakan Metode *Thresholding* Berbasis Android

(2025 : xv + 68 halaman + 44 gambar + 10 tabel + 10 lampiran)

NIDA DHIA ULHAQ

062140350319

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Minyak goreng merupakan bahan pokok yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan minyak secara berulang dapat menurunkan kualitasnya dan berisiko terhadap kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem deteksi dan klasifikasi kualitas minyak goreng menggunakan metode *thresholding* berbasis Android. Sistem ini memanfaatkan sensor warna TCS3200 untuk mendeteksi perubahan warna, sensor LDR untuk mengukur viskositas, dan sensor pH untuk menentukan tingkat keasaman minyak. Data dari sensor diproses menggunakan metode *thresholding* dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap nilai ambang batas berdasarkan standar SNI. Hasil klasifikasi minyak sebagai layak atau tidak layak pakai ditampilkan secara *real-time* melalui aplikasi Android, yang juga menyimpan riwayat deteksi di *Firestore*. Dengan adanya sistem ini, pengguna, khususnya pelaku usaha kecil dan menengah (UMKM), dapat lebih mudah memantau kualitas minyak secara efisien. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat membantu mencegah penggunaan minyak yang telah mengalami degradasi, sehingga mendukung kesehatan masyarakat dan keamanan pangan.

Kata Kunci : Minyak goreng, Metode *Thresholding*, Sensor Warna , Sensor LDR, Sensor pH, Android Application, IoT.

ABSTRACT

Sistem Deteksi Klasifikasi Kualitas Minyak Goreng Menggunakan Metode Thresholding Berbasis Android

(2025 : x + 68 pages + 44 pictures + 10 tables + 10 attach)

NIDA DHIA ULHAQ

062140350319

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Cooking oil is a staple that is widely used in daily life. Repeated use of oil can reduce its quality and pose a health risk. This research aims to design a system for the detection and classification of cooking oil quality using the Android-based thresholding method. This system utilizes a TCS3200 color sensor to detect color changes, an LDR sensor to measure viscosity, and a pH sensor to determine the acidity of the oil. Data from the sensors is processed using the thresholding method by comparing the measurement results to the threshold value based on the SNI standard. The results of the oil classification as suitable or unfit for use are displayed in real-time through an Android application, which also stores the detection history in Firebase. With this system, users, especially small and medium enterprises, can more easily monitor oil quality efficiently. The implementation of this technology is expected to help prevent the use of degraded oil, thus supporting public health and food safety.

Keywords : *Cooking oil, Thresholding Method, Color Sensor, LDR Sensor, pH Sensor, Android Application, IoT.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ **Sistem Deteksi Klasifikasi Kualitas Minyak Goreng Menggunakan Metode *Thresholding* Berbasis Android** “ yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat sidang tugas akhir di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan berupa bimbingan, pengarahan, nasihat dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ucapan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, kelancaran dan kesehatan selama menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin., S.T., M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I, selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ir. Suroso., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Telekomunikasi

9. Ayah dan Ibu, serta adik-adik saya yang selalu menjadi *support system* dan memberikan doa terbaiknya.
10. Untuk Diri Sendiri terima kasih karena sudah mau terus berjuang dan mampu bertahan serta tidak mudah menyerah dalam menghadapi segala rintangan yang datang.
11. Teman-teman dari kelas 8 TEA, 8 TEB yang telah memberikan segala bentuk dukungannya selama ini.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran membangun dari pembaca yang dapat penulis jadikan sebagai masukan agar dapat lebih baik kedepannya. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Agustus 2025

Nida Dhia Ulhaq

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Metode Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Minyak Goreng.....	6
2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Penurunan Kualitas Minyak Goreng.....	7
2.3 Parameter Kualitas Minyak Goreng	7
2.4 Metode <i>Thresholding</i>	9
2.5 Internet Of Things (Iot)	9
2.6 Komponen Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	10
2.6.1 Mikrokontroler Esp32.....	10
2.6.2 Sensor Warna Tcs3200	11
2.6.3 Sensor Ldr (<i>Light Dependent Resistor</i>)	13
2.6.4 Sensor Ph	14
2.6.5 Adaptor Ac To Dc 12 V / 3 A.....	15
2.6.6 Step-Down Dc To Dc	16

2.6.7 USB TYPE-C.....	16
2.6.8 LCD 16x2	17
2.7 <i>Framework</i> Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	19
2.7.1 Arduino Ide	19
2.7.2 <i>Firebase</i>	20
2.7.3 React Native.....	20
2.8 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Kerangka Penelitian.....	27
3.2 Perancangan Perangkat.....	28
3.3 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	30
3.4 Perancangan Kerja Sistem <i>Software</i>	33
3.5 Perancangan Sistem Kerja Aplikasi Android.....	36
3.5.1 Perancangan Komunikasi Telegram	37
3.5.2 Perancangan Komunikasi <i>Firebase</i>	38
3.6 Proses Pengumpulan Data	39
3.7 Pengujian Kinerja Sistem	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	42
4.1.1 Pengambilan Sampel Minyak Goreng	43
4.1.2 Penetapan <i>Thresholding</i>	43
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	47
4.2.1 Halaman Login	47
4.2.2 Halaman <i>Home Fragment</i>	49
4.2.3 Notifikasi Telegram	53
4.3 Hasil Pengujian Sistem.....	55
4.4 Analisa Hasil Dan Kinerja Sistem.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Minyak Baru	7
Gambar 2. 2 Minyak 1 kali	8
Gambar 2. 3 Minyak 2 kali pakai	8
Gambar 2. 4 Minyak 3 kali pakai	8
Gambar 2. 5 Minyak 4 kali pakai	8
Gambar 2. 6 Minyak 5 kali pakai	8
Gambar 2. 7 Elemen <i>Internet of Things</i>	10
Gambar 2. 8 Mikrokontroler ESP32	10
Gambar 2. 9 Sensor Warna TCS3200	11
Gambar 2. 10 Skema Pin Sensor Warna TCS3200[20].....	12
Gambar 2. 11 Sensor LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	13
Gambar 2. 12 Sensor pH.....	15
Gambar 2. 13 Adaptor AC to DC 12V 3A	15
Gambar 2. 14 <i>Step-Down</i> DC to DC	16
Gambar 2. 15 USB Type-C	17
Gambar 2. 16 LCD 16x2	18
Gambar 2. 17 Skematik pin LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2[20].....	18
Gambar 2. 18 Arduino IDE	19
Gambar 2. 19 <i>Firebase Database</i>	20
Gambar 2. 20 React Native.....	21
Gambar 3. 1 Blok Diagram Kerangka Penelitian	27
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian Secara Keseluruhan.....	29
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem Rangkaian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	30
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Kerja <i>Software</i>	33
Gambar 3. 5 Blok Diagram Perancangan Komunikasi ESP32 ke Telegram.....	37
Gambar 3. 6 Blok Diagram Perancangan Komunikasi Alat ke <i>Firebase</i>	38
Gambar 4. 1 Rangkaian Komponen Utama Sistem.....	42
Gambar 4. 2 (a) Rancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Setelah Perakitan Tampak Depan, (b) Tampak Dalam.....	42

Gambar 4. 3 Hasil Deteksi Minyak Pada Alat.....	47
Gambar 4. 4 Cuplikan <i>Source Coding</i> Halaman Login.....	48
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Login Page</i>	48
Gambar 4. 6 Cuplikan <i>Source Coding</i> Halaman <i>Home Fragment</i>	49
Gambar 4. 7 Tampilan Grafik Pembacaan Data Dari Sensor	50
Gambar 4. 8 Tampilan Keterangan <i>Threshold</i> Nilai Kualitas Minyak.....	51
Gambar 4. 9 Tampilan Riwayat Deteksi	52
Gambar 4. 10 Koneksi ESP32 Ke <i>Firestore Real-Time Database</i>	52
Gambar 4. 11 Tampilan <i>Firestore Realtime Database</i>	53
Gambar 4. 12 <i>Source coding</i> Notifikasi via Telegram	54
Gambar 4. 13 Token bot dan Chat ID Telegram	54
Gambar 4. 14 inisialisasi koneksi ESP32 dengan bot Telegram	54
Gambar 4. 15 Tampilan Notifikasi Via Telegram.....	55
Gambar 4. 16 Grafik Perubahan Warna RGB Hasil Pengujian.....	57
Gambar 4. 17 Grafik Tingkat Asam pH Hasil Pengujian.....	57
Gambar 4. 18 Grafik Tingkat Intensitas Cahaya Hasil Pengujian.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Scalling Output Frequency Sensor TCS3200</i> [21].....	12
Tabel 2. 2 <i>Photodiode Filter Selection Pins</i>	12
Tabel 2. 3 Fungsi Pin - Pin LCD 16x2	18
Tabel 2. 4 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	21
Tabel 3. 1 Sambungan Pin Rangkaian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	31
Tabel 4. 1 Data Percobaan Pertama Pada Minyak Goreng	44
Tabel 4. 2 Data Percobaan Kedua Pada Minyak Goreng	44
Tabel 4. 3 Ambang Batas Sensor Ke Metode	46
Tabel 4. 4 Variasi Sampel Minyak Goreng Untuk Pengujian.....	56
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sistem.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Daftar Riwayat Hidup
LAMPIRAN 2	LoA (<i>Letter of Acceptance</i>)
LAMPIRAN 3	Journal Penelitian
LAMPIRAN 4	Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Pembimbing I
LAMPIRAN 5	Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Pembimbing II
LAMPIRAN 6	Lembar Konsultasi Pembimbing I
LAMPIRAN 7	Lembar Konsultasi Pembimbing II
LAMPIRAN 8	Lembar Rekomendasi Ujian Seminar Tugas Akhir
LAMPIRAN 9	Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
LAMPIRAN 10	<i>Source Coding</i>