

**RANCANG BANGUN ALAT PENGEMBANG ADONAN DONAT
BERBASIS MIKROKONTROLER**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
pada Program Studi D-III Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH:
MUHAMAD AMIN KALAMUDIN
062230701504**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENGEMBANG ADONAN DONAT
BERBASIS MIKROKONTROLER



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH:
MUHAMAD AMIN KALAMUDIN
062230701504

Pembimbing I

Yulian Mirza, S.T., M.Kom
NIP. 196607121990031003

Palembang, April 2025

Pembimbing II

Ariansyah Saputra, S.Kom. M.Kom
NIP. 198907122019031012

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer,

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

RANCANG BANGUN ALAT PENGEMBANG ADONAN DONAT BERBASIS MIKROKONTROLER

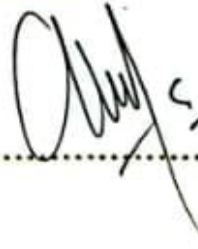
**Telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji pada sidang
Laporan Akhir Pada Hari Rabu, 16 Juli 2025**

Ketua Dewan penguji

Arsia Rini, S.Kom., M.Kom

NIP. 198809222020122014

Tanda Tangan



Anggota Dewan Penguji

Hartati Deviana, S.T., M.Kom

NIP. 1974052620081221001



Ica Admirani, S.Kom., M.Kom

NIP. 197903282005011001



Arif Prambawan, S.Kom., M.Kom

NIP. 198903032022031004



M. Agus Triawan, M.T

NIP. 199008122022031004



Palembang,

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom

NIP. 197305162002121001



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa,

Nama Mahasiswa : MUHAMAD AMIN KALAMUDIN
NIM : 062230701504
Kelas : 6CE
Jurusan/ Program Studi : Teknik Komputer/DIII Teknik Komputer
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pengembang Adonan Donat
Berdasarkan Mikrokontroler

Dengan ini menyatakan:

1. Laporan akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Laporan akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin dokumen laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan ini di kemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir orang lain, maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, 23 September 2025
Penulis,

MUHAMAD AMIN KALAMUDIN
NPM. 062230701504

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan mereka sendiri”

(QS. Ar-Rad Ayat 11)

“Pekerja Keras Tidak Pernah Kehilangan”

(Elon Musk)

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

1. Ayah dan Ibuku yaitu Awanhar dan Nur Asdah.
2. Diriku Sendiri yang telah menyelesaikan Laporan Akhir ini.
3. Teman-teman seperjuanganku.
4. Orang yang kutemui sejak 2022.
5. Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENGEMBANG ADONAN DONAT BERBASIS MIKROKONTROLER

(Muhamad Amin Kalamudin, 2025: xii + 53 halaman + daftar pustaka + lampiran

Fermentasi adonan adalah tahapan penting dalam pembuatan donat karena sangat mempengaruhi kualitas dan tekstur hasil akhir. Akan tetapi, proses fermentasi secara tradisional sangat tergantung pada suhu dan kelembapan lingkungan, yang mengakibatkan waktu fermentasi yang tidak seragam dan kurang efisien, terutama bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Studi ini bertujuan merancang dan membangun perangkat pengembang adonan donat otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Nano yang dapat mengatur suhu secara real-time, untuk mempercepat dan menstabilkan proses fermentasi adonan. Sistem ini meliputi komponen kunci seperti sensor suhu dan kelembapan DHT22, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi adonan, pemanas PTC 50V DC untuk pengaturan suhu, kipas DC untuk sirkulasi udara, dan LCD I2C sebagai tampilan informasi sistem. Data suhu dan ketinggian adonan yang diperoleh dikelola oleh Arduino Nano yang juga mengatur fungsi kipas dan pemanas melalui relay. Uji sistem mengindikasikan bahwa perangkat ini mampu mempertahankan suhu fermentasi dalam rentang optimal 38–40°C dan secara tepat mendeteksi perubahan tinggi adonan, di mana fermentasi berakhir saat jarak antara adonan dan sensor mencapai <7 cm. Buzzer dan LED indikator akan secara otomatis menyala ketika proses fermentasi telah selesai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem beroperasi dengan stabil, akurat, dan efisien. Dengan perangkat ini, durasi fermentasi bisa dipersingkat dan mutu donat dapat ditingkatkan secara berkelanjutan. Inovasi ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif bagi UMKM dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses pembuatan donat.

Kata Kunci: Fermentasi adonan, Arduino Nano, sensor DHT22, sensor ultrasonik HC-SR04, pemanas PTC, otomatisasi, UMKM, proofer, efisiensi produksi, kualitas donat.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A DONUT DOUGH MAKER BASED ON MICROCONTROLLER

(Muhamad Amin Kalamudin, 2025: xii + 53 pages + bibliography + attachment)

Abstract: Dough fermentation is a critical stage in donut production as it significantly affects the final product's quality and texture. However, the traditional fermentation process heavily relies on ambient temperature and humidity, leading to inconsistent fermentation time and reduced efficiency, especially for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). This study aims to design and develop an automatic dough proofing device using an Arduino Nano microcontroller, capable of regulating temperature in real-time to accelerate and stabilize the fermentation process. The system consists of key components such as the DHT22 temperature and humidity sensor, HC-SR04 ultrasonic sensor for measuring dough height, a 50V DC PTC heater for temperature control, a DC fan for air circulation, and an I2C LCD for system status display. The temperature and dough height data are processed by the Arduino Nano, which also controls the fan and heater via relays. System testing indicates that the device can maintain the fermentation temperature within the optimal range of 38–40°C and accurately detect dough height changes, with fermentation considered complete when the distance between the dough and the sensor is less than 7 cm. A buzzer and LED indicator are automatically activated to signal the completion of the fermentation process. Test results demonstrate that the system operates stably, accurately, and efficiently. This device shortens fermentation time and consistently improves donut quality. This innovation is expected to provide an effective solution for MSMEs to enhance productivity and efficiency in donut production.

Keywords: Dough fermentation, Arduino Nano, DHT22 sensor, ultrasonic sensor HC-SR04, PTC heater, automation, SMEs, proofer, production efficiency, donut quality.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir tepat pada waktunya dan tanpa adanya halangan yang berat yang berjudul, **“RANCANG BANGUN ALAT PENGEMBANG ADONAN DONAT BERBASIS MIKROKONTROLER”**.

Penyusunan Laporan Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat bagi Mahasiswa Program Studi D-III Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Sebagian bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian, observasi, dan beberapa sumber literatur yang mengandung penulisan Proposal Laporan Akhir ini. Semoga Proposal Laporan Akhir ini dapat dipahami dan diterima, agar selanjutnya dapat mengerjakan perancangan aplikasi dalam Proposal Laporan Akhir ini.

Dalam pelaksanaan penyusunan Laporan Akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada.

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas berkah dan karunia Nya-lah penulis bisa menyelesaikan laporan ini.
2. Orang tua dan Keluarga yang tak henti-hentinya memberikan doa dan semangat.
3. Bapak Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Arsia Rini, S.Kom., M.Kom. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Yulian Mirza, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I Proposal Laporan Akhir di Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Ariansyah Saputra, S.Kom. M.Kom selaku Dosen Pembimbing II Proposal Laporan Akhir di Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak/ Ibu Dosen serta Staff Administrasi Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Teman-teman seperjuangan Amrina Rosyada, M. Dandi Kurniawan, Najwa Esthi Latifah, dan Adelia Permata Maharani serta teman-teman kelas 6CE yang tak dapat disebutkan.
10. Dan terakhir kepada Muhamad Amin Kalamudin selaku penulis Laporan Akhir.

Laporan Akhir ini dibuat tidak luput dari kesalahan penulisan materi maupun penyusunan yang terdapat di dalamnya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan juga saran yang membangun dari pembaca agar dapat menjadikan Laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini mampu memberikan manfaat kepada penulis dan pembaca untuk kedepannya.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Mikrokontroler	11
2.2.2 Arduino Nano.....	12
2.2.3 Sensor DHT22.....	15
2.2.4 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	18
2.2.5 <i>Relay</i>	20
2.2.6 Elemen Pemanas	21
2.2.7 <i>Proofer</i>	23
2.2.8 Donat.....	23
2.2.9 <i>Flowchart</i>	24
BAB III RANCANG BANGUN	27
3.1 Tujuan Perancangan	27
3.2 Perancangan Sistem	27

3.2.1	Diagram Blok	27
3.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem	29
3.3	Rancangan Alat	30
3.3.1	Daftar Komponen.....	31
3.3.2	Skema Rangkaian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil Pembuatan Alat Keseluruhan	34
4.1.1	Perangkat Utama	34
4.1.2	Sensor DHT22.....	35
4.1.3	Sensor Ultrasonik.....	36
4.1.4	Pemanas PTC 50V DC.....	37
4.1.5	Kipas DC.....	37
4.2	Pengujian.....	38
4.3	Pengujian Sensitivitas Sensor	38
4.3.1	Pengujian Sensor DHT22.....	39
4.3.2	Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	40
4.4	Data Kuantitatif Pengujian Alat.....	42
4.5	Pengujian Keseluruhan sistem	42
4.6	Hasil Implementasi Alat.....	43
4.6.1	Fisik Alat.....	44
4.6.2	Perbandingan Menggunakan Alat dan Tanpa Alat	44
4.6.3	Hasil Perbandingan	47
4.6.4	Pembahasan.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Nano	15
Gambar 2. 2 Sensor DHT22	18
Gambar 2. 3 Skema LCD Display	19
Gambar 2. 4 <i>Relay</i>	21
Gambar 2. 5 Elemen Pemanas PTC	22
Gambar 3. 1 Diagram Blok	28
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i>	29
Gambar 3. 3 Rancangan Alat.....	30
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian	32
Gambar 4. 1 Tampak Dari Depan Komponen Utama	35
Gambar 4. 2 Posisi perangkat utama dari atas.....	35
Gambar 4. 3 Posisi Sensor DHT22.....	36
Gambar 4. 4 Posisi Sensor Ultrasonik	36
Gambar 4. 5 Posisi Pemanas PTC 50V DC.....	37
Gambar 4. 6 Posisi Kipas	38
Gambar 4. 7 Fisik Alat	44
Gambar 4. 8 Kondisi Awal Adonan Menggunakan Alat Pengembang.....	45
Gambar 4. 9 Kondisi Awal Adonan Tanpa Alat Pengembang.....	46
Gambar 4. 10 Hasil Adonan Setelah Menggunakan Alat Pengembang	47
Gambar 4. 11 Hasil Adonan Tanpa Alat Pengembang.....	48
Gambar 4. 12 Adonan di Dalam Rak Alat Pengembang.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2. 2 Fungsi Pin Arduino Nano.....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Nano	14
Tabel 2. 4 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	24
Tabel 3. 1 Daftar Komponen	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor DHT22	39
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	40
Tabel 4. 3 Data Kuantitatif Pengujian Alat	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kinerja Keseluruhan Sistem	43
Tabel 4. 5 Perbandingan Hasil.....	46