

**SISTEM KENDALI PADA ALAT PENGERING KERUPUK BERBASIS IOT
MENGUNAKAN MODUL ESP32**

PROYEK AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Program Studi Teknik Elektronika Untuk
Memperoleh Gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang*



Oleh:

**RIJALUL FAHMI
NIM 2019/19066027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR

Judul : Sistem Kendali Pada Alat Pengering Kerupuk Berbasis IoT
Menggunakan Modul ESP32
Nama : Rijalul Fahmi
NIM : 19066027
Program Studi : D3 Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Juni 2023

Disetujui Oleh:

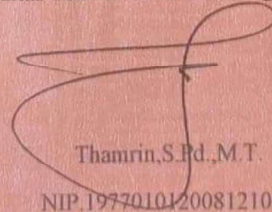
Pembimbing,



NIP. 196302091988031004

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



NIP. 197701012008121001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Nama : Rijalul Fahmi

NIM : 19066027

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan proyek akhir di depan Tim Penguji

Program Studi DIII Teknik Elektronika

Departemen Elektronika

Fakultas Teknik

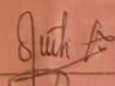


Universitas Negeri Padang

dengan judul:

“Sistem Kendali Pada Alat Pengering Kerupuk Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP32”

Padang, 24 Juni 2023

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Sartika Anori S.Pd., M.Pd.T	1. 
2. Anggota	: Dr. Edidas, MT	2. 
3. Anggota	: Zulwisli S.Pd., M.Eng	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa proyek akhir dengan judul “Sistem Kendali Pada Alat Pengering Kerupuk Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP32” adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 24 Juni 2023

Yang Menyatakan:



Rijalul Fahmi

NIM. 2019/19066027

ABSTRAK

Rijalul Fahmi, 2023. “Sistem Kendali Pada Alat Pengering Kerupuk Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP32”.

Industri kerupuk mengalami kemajuan pesat karena dapat dilihat kerupuk sudah banyak mulai dijual di toko-toko yang besar, ini merupakan kemajuan dari industri dan hasil dari riset untuk menemukan bahan baku alternatif untuk kerupuk, tidak luput pula varian rasa dan kemasan dari kerupuk membuat kerupuk makin banyak diminati sebagai pendamping makan atau untuk cemilan. Alat pengering kerupuk dibuat dengan ESP32 sebagai proses kendali kontroler, Bot Telegram sebagai menerima pesan kondisi alat dan mengirim perintah ke ESP32, perintahnya yaitu menghidupkan pemanas dan mengatur waktu pemanas, Sensor DHT11 untuk pendeteksi suhu dan kelembapan, Limit switch sebagai pembatas dalam membuka dan menutup wadah yang dikendalikan oleh motor power window, Rain sensor sebagai pendeksi air hujan yg mengenai sensor, Motor power window sebagai pembuka dan penutup wadah, Driver motor sebagai pengontrol motor power window, auto buck booster sebagai penurun tegangan, dan LCD sebagai tampilan dan memberikan informasi mengenai status, Wi-fi, bot Telegram suhu, kelembapan dan timer, Power Supply sebagai pemberi daya ke beberapa komponen, Hairdryer digunakan menaikkan suhu dan mengurangi kelembapan, Lampu sebagai penerang serta juga memberikan suhu panas, fan berfungsi penstabil kelembapan ruangan.

Kata Kunci: Pengering Kerupuk, Industri, ESP32, Bot Telegram, Sensor DHT11, IDE Arduino, LCD.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan yang berjudul **“Sistem Kendali Pada Alat Pengering Kerupuk Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP32”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan umat, yakni Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan Tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga (DIII) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas nikmat yang luar biasa yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan dalam keadaan tanpa kekurangan apapun.
2. Keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Thamrin S.Pd, M.T selaku ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Zulwisli, S.Pd, M.Eng selaku ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika.

6. Bapak Dr. Edidas, MT selaku pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberi saran dan masukan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Ibuk Sartika Anori S.Pd., M.Pd.T selaku ketua penguji.
8. Bapak Zulwisli, S.Pd, M.Eng selaku anggota penguji.
9. Teman seperjuangan tugas akhir yang sama-sama berjuang.
10. Seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam Menyusun laporan yang tidak bisa disebut namanya satu persatu.

Semoga segala motivasi, dorongan dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari masih ada banyak kekurangannya, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Juni 2023

Rijalul Fahmi

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
PENGESAHAN PROYEK AKHIR	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
SURAT PERNYATAAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Proyek Akhir.....	7
F. Manfaat Proyek Akhir.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
A. Internet of Things (IoT)	9
B. Modul ESP32	10
1. Spesifikasi ESP32.....	11
2. Bagian-bagian ESP32.....	11

C. IDE Arduino.....	12
D. Algoritma	15
1. Jenis-Jenis Algoritma	15
2. Keuntungan Memakai Algoritma	16
3. Hal yang Perlu Diperhatikan dalam Algoritma	17
4. Ciri-ciri Algoritma.....	19
E. Flowchart.....	19
F. Bahasa Pemrograman C Arduino	22
1. Struktur	22
2. Elemen Bahasa C yang dibutuhkan dalam format penulisan	23
BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SOFTWARE	24
A. Diagram Blok Sistem	24
B. Prinsip Kerja Sistem.....	25
C. Rancangan Fisik Alat	26
D. Flowchart Sistem Alat Kerja.....	27
E. Pengujian Alat.....	28
1. Install Arduino IDE	29
2. Setting Arduino IDE.....	30
BAB IV PENGUJIAN ALAT.....	35
A. Pengujian Software	35
B. Pengujian Fungsional.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46

A. Kesimpulan	46
B. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi <i>Internet Of Thing's</i>	10
Gambar 2. NodeMCU ESP32	12
Gambar 3. Tampilan Awal IDE Arduino	13
Gambar 4. Tampilan Software IDE Arduino	13
Gambar 5. Simbol-Simbol Flowchart	20
Gambar 6. Flowchart Dasar	21
Gambar 7. Blok Diagram	24
Gambar 8. Tampak alat dari depan	29
Gambar 9. Tampak alat dari samping	29
Gambar 10. Flowchart Sistem Kerja Alat	25
Gambar 11. Percakapan dengan Bot Telegram.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pin Relay.....	43
Tabel 2. Pin Sensor Suhu	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Industri menjadi salah satu faktor yang sangat penting dalam siklus perekonomian dunia. Baik itu industri skala besar (Perusahaan), industri skala menengah maupun industri skala kecil (UMKM), bukti nyata pentingnya peran industri ini terhadap jalannya roda pemerintahan antara lain adalah konsistensi sumbangsuhnya yang terbesar pada PDB nasional. Pada tahun 2020, kontribusi sektor industri pengolahan mencapai 17,89%. Selain itu, kinerja gemilang sektor industri tercemin pada capaian nilai ekspor dan investasi. Ada tujuh sektor industri yang sangat penting untuk saat ini, ketujuh sektor prioritas itu adalah industri makanan dan minuman, kimia, tekstil dan pakaian, otomotif, elektronik, farmasi, serta alat kesehatan. Sektor tersebut mampu memberikan lebih dari 60 persen pada PDB nasional, sehingga diharapkan target besarnya Indonesia menjadi negara 10 besar ekonomi terkuat di dunia pada tahun 2030. (kemenperin, 2021)

UU No. 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian, industri adalah kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan/atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya, termasuk kegiatan rancang bangun dan perekayasaan industri. Pembangunan industri dan pengembangan industri harus disesuaikan dengan potensi daerah dan dengan memperhatikan masalah-masalah yang ada pada daerah yang bersangkutan,

sebagai salah satu bentuk upaya untuk mensejahterakan masyarakat daerah yang bersangkutan pula.

Industri kerupuk mengalami kemajuan pesat karena dapat dilihat kerupuk sudah banyak mulai dijual di toko-toko yang besar, dan tidak lupur pula jenis kerupuk yang sekarang beredar di masyarakat sudah bervariasi, ini merupakan kemajuan dari industri dan hasil dari riset untuk menemukan bahan baku alternatif untuk kerupuk, tidak luput pula varian rasa dan kemasan dari kerupuk membuat kerupuk makin banyak diminati sebagai pendamping makan atau untuk cemilan.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi meringankan pekerjaan di dunia industri dan mendorong manusia untuk berusaha mengatasi masalah yang timbul di sekitarnya. Salah satu kemudahan yang diberikan yaitu penggunaan mikrokontroler sangat luas, tidak hanya untuk akuisi data melainkan juga untuk pengendalian di pabrik – pabrik, kebutuhan peralatan kantor, peralatan rumah tangga, automobile, dan sebagainya. Dapat dilihat dari kemajuan teknologi dari modernitas yang ditandai dengan pertumbuhan ekonomi, mobilitas sosial, hingga perluasan budaya. Menurut Philip Sporn yang merupakan insinyur di bidang kelistrikan, kemajuan teknologi dapat diamati melalui cara-cara sistematis yang berlandaskan penemuan ilmiah melalui proses eksperimen. Hasil dari teknologi tersebut tidak lain merupakan produk yang dapat digunakan secara praktis ataupun mengenai jasa tertentu. (Fadly, 2020)

Perkembangan teknologi juga dapat dirasakan dalam bidang pendidikan. Seiring perkembangan teknologi, kamu dapat memanfaatkan media internet untuk

menambah wawasan dan pengetahuan yang mungkin tidak bisa kamu temukan di buku. Selain itu, dalam hal pendaftaran sekolah yang dulunya harus datang langsung ke sekolah yang diinginkan, sekarang sudah mulai menerapkan registrasi berbasis online yang dinilai menghemat waktu dan lebih efisien. Bahkan sekarang ini sudah ada universitas yang memberikan fasilitas belajar mengajar jarak jauh. Melalui perantara internet, kamu sudah bisa terhubung dengan dosen tanpa harus bertatap muka secara langsung. (Gradianto, 2023)

Mikrokontroler yang digunakan ialah mikrokontroler ESP32 yang merupakan pengendali dari setiap komponen-komponen yang digunakan komponen elektronik yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan teknologi dibidang elektronika. ESP32 ini mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266, mikrokontroler ini *open source* yang digunakan untuk kebutuhan IoT. Proyek IoT terutama difokuskan pada aplikasi Home Automation dan Smart Home tetapi juga sudah banyak pengembangan proyek IoT untuk komersial dan industri yang memiliki implementasi jauh lebih kompleks seperti Machine Learning, Artificial Intelligence, Wireless Sensor Network, dll. Pada mikrokontroler ini dilengkapi dengan sebuah chip yang dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP32 dapat secara langsung menggantikan seperti Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung (Iqbal, 2022).

Modul ESP32 merupakan platform yang sangat murah tetapi benar-benar efektif untuk digunakan berkomunikasi atau kontrol melalui internet baik digunakan secara standalone (berdiri sendiri) maupun dengan menggunakan mikrokontroler tambahan dalam hal ini Arduino IDE sebagai pengendalinya. Melakukan pemrograman pada modul ESP32 ini bisa dibilang cukup mudah, yaitu dengan menginstall Arduino IDE pada laptop dan kemudian menambahkan paket board ESP32, sehingga tidak memerlukan software lain dalam memprogram modul ini. (Sujono, 2019)

Bahan utama kerupuk ini adalah singkong yang jumlahnya berlebih di Jawa khususnya pada abad ke-19. Pada masa ini singkong menjadi salah satu komoditas pangan yang paling diandalkan oleh masyarakat Jawa. “Singkong bisa direbus, digoreng atau dijadikan gablek, kemudian diolah menjadi tepung dan jadi aci. Dan salah satu produk dari singkong ya kerupuk,” paparnya. Diduga kerupuk aci baru muncul pada abad ke-19, sehingga masyarakat Indonesia saat itu bertahan hidup dengan kerupuk. Masyarakat memanfaatkan kerupuk sebagai bahan pangan pokok karena wilayah tersebut mengalami devisa pangan akibat perang dan bisa jadi tanam paksa. Tepung singkong dimanfaatkan sebagai kerupuk dan dijadikan lauk bagi rakyat biasa. Tepung singkong diolah lalu dicetak kemudian dijemur dan akhirnya digoreng. Rakyat Indonesia yang kurang berpunya hanya bisa menyantap kerupuk sebagai lauk. Sebab bahan makanan seperti daging sangat minim, dan jikalau ada di pasar harganya sangat mahal. Masyarakat hanya bisa makan dari

kerupuk dan nasi, selain itu juga olahan bahan pangan yang murah seperti singkong. (Fadly, 2020)

Mengeringkan kerupuk diperlukan kadar air tertentu dari kerupuk mentah untuk menghasilkan tekanan uap yang maksimum pada proses penggorengan sehingga gel pati kerupuk bisa mengembang. Pengeringan kerupuk dapat dilakukan dengan dua cara yaitu penjemuran dibawah sinar matahari dan dengan menggunakan mesin pengering oven. Secara umum sistem pengeringan terdiri dari ruang tempat bahan yang akan dikeringkan, alat penghembus udara kering blower, dan pemanas tambahan untuk menaikkan suhu udara pengering. Keuntungan pengeringan dengan oven adalah suhu dan waktu dapat diatur (Ir. Sutrisno Koswara, 2013)

Proses penjemuran kerupuk dengan cara konvensional lainnya adalah saat proses penjemuran harus ada yang menunggu untuk mengangkat kerupuk jika tiba-tiba terjadi hujan, terkadang ada banyak aktivitas lain selain harus menunggu kerupuk. Ini tentu menambah pekerjaan dan merepotkan manusia. Untuk itu perlu dibuat alat pengontrol pengering yang otomatis sehingga saat tidak ada sinar matahari proses pengeringan masih bisa berjalan terus menerus tanpa tergantung cuaca dan kondisi. (Elwin Mulyanah, 2015)

Berdasarkan permasalahan tersebut dapat diatasi dengan membuat alat bantu untuk mengeringkan minyak kerupuk sebelum proses penggorengan. Ini tentu melibatkan sumber daya manusia yang kreatif, yang mampu memahami keadaan menjadi gagasan yang bagus untuk menciptakan alat yang praktis dan nyaman

digunakan. Penjemur kerupuk otomatis ini akan berfungsi membuka, menutup serta memanaskan. Saat ada sinar matahari maka tempat kerupuk akan bergeser keluar dan saat tidak ada matahari atau hujan maka tempat kerupuk akan masuk ke dalam dan melakukan proses pemanasan selanjutnya. Pembuatan alat tersebut bertujuan untuk mengurangi penggunaan tempat yang digunakan untuk mengeringkan kerupuk, mempercepat proses pengeringan. Selain itu dibuatnya alat tersebut juga diharapkan mampu menambah produktivitas UMKM.

Dari latar belakang masalah diatas maka penulis mencoba merancang dan membuat program pengontrol alat yang dapat mengetahui kadar air yang terdapat pada kerupuk tersebut, yang dibuat dalam bentuk proyek akhir dengan judul “**Sistem Kendali Pada Alat Pengering Kerupuk Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP32**” sedangkan bagian perangkat keras (Hardware) dibuat oleh Muhammad Saddam dengan judul *”Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengering Kerupuk Menggunakan Modul ESP32 Berbasis IOT”*

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pengusaha kerupuk sulit mengeringkan kerupuknya.
2. Cuaca yang tidak menentu pada iklim Indonesia.
3. Pengeringan kerupuk hanya mengandalkan cuaca.
4. Penjemuran kerupuk yang memakan tempat.

C. Batasan Masalah

Agar perancangan dan pembuatan alat ini sesuai dengan konsep awal dan tidak meluas, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya terbatas pada pembuatan alat pengering kerupuk.
2. Alat pengering ini hanya terbatas pada proses pengeringan kerupuk yang sudah di buat.
3. Sistem kontrol pengeringan kadar air pada kerupuk yang dilakukan secara realtime.
4. Hasil dari pemantauan dapat dilihat pada aplikasi telegram melalui chat bot.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat rumusan masalah dari penelitian ini yaitu: “Bagaimana merancang dan membuat Sistem Kendali Pada Alat Pengering Kerupuk Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP32”.

E. Tujuan Proyek Akhir

Beberapa tujuan dari pembuatan tugas akhir yaitu, Merancang dan membuat Sistem Kendali Pada Alat Pengering Kerupuk Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP32.

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat dari proyek akhir ini adalah:

1. Untuk menghasilkan alat pengering yang dapat memudahkan pengusaha kerupuk pada saat proses pengeringan kerupuk jika perubahan cuaca tidak stabil.

2. Memudahkan para pengrajin kerupuk untuk mendapatkan kerupuk pada saat cuaca yang tidak mendukung
3. Membantu dalam proses mendapatkan kualitas kerupuk yang bagus.
4. Memperoleh hasil pengeringan yang lebih baik.