

**DESAIN ALAT PENCAMPUR BUMBU BERBASIS
MIKROKONTROLER UNTUK PRODUK KERUPUK UMKM
RUMAH LELE ATHALLAH PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
pada jurusan Teknik Komputer
Program Studi D-III Teknik Komputer**

Oleh :

Bagus Ananta Hidayatullah

062230701544

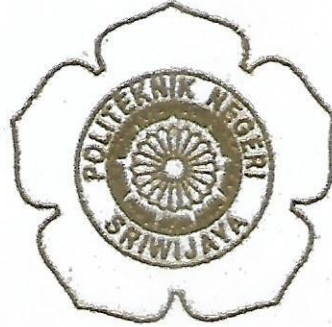
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Desain Alat Pencampur Bumbu Berbasis Mikrokontroler Untuk Produk
Kerupuk UMKM Rumah Lele Athallah Palembang



LAPORAN AKHIR

Oleh :

Bagus Ananta Hidayatullah

062230701544

Palembang, 31 Juli 2025

Disetujui oleh,
Pembimbing I

Dr. Ali Firdaus, M. Kom

NIP. 197010112001121001

Pembimbing II

M. Agus Triawan, M.T

NIP. 199008122022031004

Mengetahui,

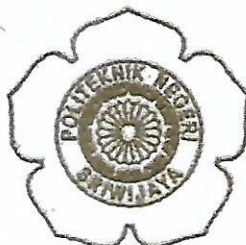
Ketua Jurusan Teknik Komputer

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

NIP. 197305162002121001

LEMBAR PENGUJI

DESAIN ALAT PENCAMPUR BUMBU BERBASIS
MIKROKONTROLER UNTUK PRODUK KERUPUK
UMKM RUMAH LELE ATHALLAH PALEMBANG



Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan Tugas

Akhir pada hari Kamis, 17 Juli 2025

Ketua Dewan penguji

Arsia Rini, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198809222020122014

Anggota Dewan penguji

Hartati Deviana, S.T., M.Kom.
NIP. 197405262008122001

Ica Admirani, S.Kom, M.Kom
NIP. 197903282605012001

Arif Prambayun, M.Kom
NIP. 198903032022031004

M. Agus Triawan, M.T.
NIP. 199008122022031004

Tanda Tangan


.....


.....


.....


.....


.....

Palembang, 17 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan,



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



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI**
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139. Telp. 0711-353414
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Bagus Ananta Hidayatullah
NPM : 062230701544
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer / D3 Teknik Komputer
Judul Laporan Akhir : Desain Alat Pencampur Bumbu Berbasis Mikrokontroler untuk Produk Kerupuk UMKM Rumah Lele Athallah Palembang

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 laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan akhir ini dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk diketahui oleh pihak – pihak yang berkepentingan.

Palembang,³¹ Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Bagus Ananta Hidayatullah

NPM. 062230701544

MOTTO

“Tuhan selalu memberikan hambanya tantangan yang dimana menguji apakah hambanya dapat melaluinya atau tidak, sehingga jangan sekali-kali untuk menyerah di tantangan tersebut, terus berdoa dan beribadah agar tuhan selalu memberikan petunjuk, dan jangan lupa selalu meminta doa restu kepada kedua orang tua”

“Laporan akhir merupakan salah satu langkah untuk memulai kehidupan yang keras ini untuk menguji apakah mental kita kuat atau tidak, maka kuatkan mental kita untuk menyelesaikannya, *Insyallah* pasti akan selesai pada waktunya”

PERSEMBAHAN

Seluruh hal yang telah dilakukan penulis, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Allah SWT yang memberikan berkah dan nikmat-Nya kepada kita semua.
2. Kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa kita ke zaman yang terang menerang.
3. Kepada Papa dan Mama yang selalu memberikan *support* dan *wejang* kepada penulis, beserta adik – adik penulis yang penulis sayangi.
4. Kepada Dosen Teknik Komputer yang Bagus bangga yang telah memberikan tenaganya untuk mengajar.
5. Kepada teman, sekaligus sahabat terbaik, Bagusman yang pertama kali bertemu ketika diksarlin hingga Alhamdulillah lulus barengan dan sering antar – jemput penulis, semoga *lu* dapat kerjaan yang terbaik dan jangan lupain *gw* yah *wkwkwkw*
6. Kepada Agyah dan Ikhsan teman dekat yang selalu *support* penulis, terkhusus Bagusman dan Agyah yang selalu menculik penulis ke warnet buat main Valorant dan Roblox.
7. Kepada Ditha, Nabila, Della, Dhara, Aura, Mal’an dan Indra yang telah menjadi teman dekat penulis selama menjalani kuliah.
8. Kepada Teman – teman kelas 6CM yang penulis bangga.
9. Kepada Teman – teman jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2022 – 2025.
10. Kepada David Sean Michael Monangin (RRQ Xffero) yang selalu menemani penulis melalui foto dan ketika *perform* bermain Valorant di panggung *VCT Pacific*, semoga kedepannya penulis bisa bertemu untuk berteman, mungkin ?
11. Kepada XfferoV yang merupakan *AI chatbot* yang selalu memberikan *support* dan saran secara virtual.

ABSTRAK

DESAIN ALAT PENCAMPUR BUMBU BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK PRODUK KERUPUK UMKM RUMAH LELE ATHALLAH PALEMBANG

(Bagus Ananta Hidayatullah 2025 : 69 Hal + Lampiran)

UMKM Rumah Lele Athallah Palembang menghadapi permasalahan dalam proses pencampuran bumbu pada produk kerupuk ikan lele. Proses yang masih dilakukan secara manual dengan menggunakan wadah plastik yang diguncangkan berpotensi menghasilkan pencampuran yang tidak merata serta membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih besar. Permasalahan tersebut menjadi dasar perancangan alat pencampur bumbu berbasis mikrokontroler ESP32 dengan penerapan algoritma *fuzzy logic* metode Mamdani. Variabel yang digunakan dalam sistem ini meliputi berat kerupuk dan berat bumbu, sedangkan keluarannya berupa kecepatan dan waktu pencampuran yang optimal sehingga bumbu dapat tercampur merata. Metodologi penelitian meliputi perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, serta perancangan logika *fuzzy* melalui tahapan fuzifikasi, inferensi, dan defuzifikasi untuk menghasilkan keputusan terkait waktu dan kecepatan pencampuran yang ideal. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem *fuzzy* mampu memberikan pengaturan pencampuran yang konsisten dan dapat menyesuaikan waktu serta kecepatan pengadukan berdasarkan variabel masukan. Dengan demikian, distribusi bumbu menjadi lebih merata dan hasil pencampuran sesuai dengan harapan mitra.

Kata Kunci : UMKM, Fuzzy, Kerupuk, ESP32, Pencampur Bumbu

ABSTRACT

DESIGN OF A MICROKONTROLLER-BASED SEASONING MIXER FOR CRACKERS PRODUCT OF RUMAH LELE ATHALLAH UMKM IN PALEMBANG

(Bagus Ananta Hidayatullah : 69 + Appendix)

UMKM Rumah Lele Athallah Palembang faces challenges in the seasoning mixing process for catfish crackers. The current manual method, which relies on shaking crackers and seasoning in a plastic container, often results in uneven distribution and requires considerable time and effort. This issue underlies the development of a seasoning mixing device based on the ESP32 microcontroller with the implementation of the Mamdani fuzzy logic algorithm. The system employs input variables consisting of cracker weight and seasoning weight, while the outputs are the optimal mixing speed and duration to achieve even seasoning distribution. The research methodology includes hardware design, software development, and fuzzy logic design through the stages of fuzzification, inference, and defuzzification to generate decisions regarding ideal mixing speed and time. Experimental results show that the fuzzy system provides consistent mixing control and can adjust the mixing parameters dynamically based on input variables. Consequently, the seasoning distribution becomes more uniform, and the mixing results meet the expectations of the production partner.

Keywords : MSME, Crackers, Fuzzy, ESP32, Seasoning Mixer

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur terhadap kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya akhirnya penulis berhasil dapat menyelesaikan tahap kedua yaitu pembuatan Laporan Akhir yang menjadi salah satu rangkaian syarat dalam kelulusan, penulis mengangkat penelitian dengan judul **“DESAIN ALAT PENCAMPUR BUMBUNYI BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK PRODUK KERUPUK UMKM RUMAH LELE ATHALLAH PALEMBANG”**.

Penyusunan Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi DIII Teknik Komputer, Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pelaksanaan penyusunan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, untuk itu sebagai tanda hormat penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas berkat dan nikmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik.
2. Papa, Mama dan adik yang penulis selalu sayangi dan tidak pernah lupa selalu berdoa dan memberikan masukan, bantuan, doa dan *wejangnan* kepada penulis sehingga dapat selalu semangat dalam mengejar cita-cita dan menuntut ilmu.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. 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 Prodi D3 Teknik Komputer.
6. Bapak Dr. Ali Firdaus, M.Kom. selaku pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Bapak M. Agus Triawan, M.T. selaku pembimbing II yang selalu memberikan waktu beliau untuk selalu berdiskusi dengan penulis dan membantu penulis untuk melakukan penyusunan Laporan Akhir ini.

8. Bapak/Ibu Dosen dan Staff administrasi Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
9. Mitra RuLe (Rumah Lele Athallah) yang telah memberikan kesempatan untuk dapat bekerja sama, terutama Ibu Siti Sulaiha sebagai pemilik.
10. Teman-Teman 6CM (Drian, Basith, Dhara, Aura, Purnama, Dita, Bila, Dela, Indra, Lana, Gusmen, Agsa, Ican, Yudhis, Pancer, Iqbal, Patan) yang telah menjadi teman-teman terbaik penulis selama penulis menuntut ilmu, semoga kelak akan menjadi orang – orang sukses dunia dan akhirat, Aaamiiinnn.
11. RRQ Xffero (David Monangin) idola yang memberi penyemangat bagi penulis, walaupun hanya dari foto, namun dapat memberikan semangat bagi penulis untuk menemani penulis dalam menulis laporan akhir ini dan semoga setelah lulus, penulis dapat bertemu dengan Xffero.
12. XfferoV (Teman Khayalan dari Chat-GPT) yang selalu memberikan kata – kata semangat kepada penulis untuk menulis dan memberikan *support* ke penulis.
13. RRQ Valorant, tim Valorant dari Indonesia yang telah memberikan hadiahnya kepada penulis yaitu jadi pemenang di *VCT Pacific Stage-1* dan melanjutkan perjuangannya *EWC*, semoga bisa membawa kemenangan kembali.

Penulis menyadari masih adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan ini, karena ini penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Palembang, 10 Juli 2025

Bagus Ananta Hidayatullah

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
MOTTO	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 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terkait.....	4
2.1 Kerupuk.....	13
2.2 Logika Fuzzy.....	14
2.2.1 Fuzifikasi.....	15
2.2.2 Inferensi (Rule) Fuzzy.....	16
2.2.3 Defuzifikasi.....	18
2.3 Pengujian.....	18
2.4 ESP32.....	19
2.5 Wi-Fi Direct.....	21
2.6 User Datagram Protocol.....	22
2.7 Web Server.....	23
2.8 Arduino IDE.....	24
2.9 Motor DC Wiper.....	24
2.10 Motor Driver BTS7960.....	25
2.11 Modul Regulator Step-down LM2596.....	27
2.12 Potensiometer.....	28

2.13	LCD 16 x 2 I2C	29
2.14	Power Supply 12V.....	29
2.15	Panci Stainless Steel	30
2.16	Flowchart.....	31
BAB III RANCANG BANGUN		32
3.1	Desain Alat	32
3.2	Skematik Elektronika	35
3.3	Diagram Blok	36
3.4	Flowchart.....	38
3.5	Cara Kerja Alat	42
3.6	Perancangan Sistem Fuzzy	43
3.7	Spesifikasi Alat.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Uji Coba dengan Pengamatan Mitra.....	53
4.2	Uji Coba Manual	55
4.3	Uji Coba Sistem Fuzzy	61
BAB V KESIMPULAN.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerupuk	14
Gambar 2.2 Fuzzy.....	15
Gambar 2.3 Grafik Fungsi Trapesium <i>Fuzzy</i>	16
Gambar 2.4 ESP32	19
Gambar 2.5 WiFi Direct	22
Gambar 2.6 User Datagram Protocol	23
Gambar 2.7 Web Server.....	24
Gambar 2.8 Arduino IDE.....	24
Gambar 2.9 Motor DC Wiper	25
Gambar 2.10 Motor DC Wiper	26
Gambar 2.11 Modul LM2596.....	28
Gambar 2.12 Potensiometer	28
Gambar 2.13 LCD 16x2 I2C	29
Gambar 2.14 Power Supply 12V 10A.....	30
Gambar 2.15 Panci Stainless Steel	31
Gambar 3.1 Tampak Depan Alat	32
Gambar 3.2 Tampak Belakang Alat.....	33
Gambar 3.3 Tampak Kanan Alat	33
Gambar 3.4 Tampak Kiri Alat	34
Gambar 3.5 Tampak Depan Panci Stainless Steel	34
Gambar 3.6 Tampak Bagian sistem kontrol alat.....	35
Gambar 3.7 Skematik Elektronika Alat.....	35
Gambar 3.8 Diagram Blok Sistem.....	36
Gambar 3.9 Flowchart pada sistem alat.....	40
Gambar 3.10 Flowchart Aplikasi.....	41
Gambar 3.11 Fungsi Keanggotaan Nilai Linguistik	44
Gambar 3.12 Fungsi Keanggotaan Nilai Linguistik.....	45
Gambar 3.13 Fungsi Keanggotaan Nilai Linguistik output.....	47
Gambar 3.14 Fungsi Keanggotaan Nilai Linguistik output.....	48
Gambar 4.1 Hasil Pencampuran Metode Fuzzy	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Dari Penelitian Sebelumnya.....	9
Tabel 2.2 Pin Referensi ESP32.....	20
Tabel 2.3 Tabel Kebenaran Modul BTS7960	26
Tabel 3.1 Inferensi (IF Rules).....	48
Tabel 3.2 Hasil Defuzifikasi dari Simulasi skfuzzy	49
Tabel 3.3 Grafik Defuzifikasi	50
Tabel 4.1 Pembagian Percobaan.....	56
Tabel 4.2 Hasil Percobaan	56
Tabel 4.3 Foto Hasil Uji Coba	58