

**RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN ALAT PEMOTONG
KERUPUK ANGGUR DENGAN DATA VISUAL HASIL
PEMOTONGAN MENGGUNAKAN METODE
*TIME BASED SAMPLING***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan DIII Pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

**M. NAUFAL
062330330766**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN ALAT PEMOTONG
KERUPUK ANGGUR DENGAN DATA VISUAL HASIL
PEMOTONGAN MENGGUNAKAN METODE
TIME BASED SAMPLING



Oleh:

M. NAUFAL

062330330766

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Sholihah, S.T., M.T.

NIP. 197404252001121001

Dosen Pembimbing II

M. Zakuan Agung, S.T., M.Kom.

NIP. 196909291993031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi

DIII Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom.

NIP. 197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : M. Naufal
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 28 Juni 2005
Alamat : Perum Top Blok D3 No 8, Lima Belas Ulu
NIM : 062330330766
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Pengembangan Alat Pemotong Kerupuk Anggur Dengan Data Visual Hasil Pemotongan Menggunakan Metode *Time Based Sampling*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “Rancang Bangun Pengembangan Alat Pemotong Kerupuk Anggur Dengan Data Visual Hasil Pemotongan Menggunakan Metode *Time Based Sampling*” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, 2026

Penulis



M. Naufal

Nim. 062330330766

MOTTO

Dan barang siapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan
(keperluan)nya."

(QS. Ath-Thalaq: 3)

"Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap."

(QS. Al-Insyirah: 8)

(Penulis)

Laporan akhir ini ku persembahkan kepada :

- ❖ **Allah Subhanahu Wa Ta'ala Yang Maha Mengetahui atas segala sesuatu yang terbagi bagi hamba-Nya**
- ❖ **Ayahanda dan Ibunda terkasih yang doa nya selalu menyertai, juga saudariku yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang, serta dukungan sampai akhir.**
- ❖ **Bapak Sholihin, S.T., M.T dan Bapak M. Zakuan Agung, S.T., M.Kom. yang senantiasa meluangkan waktu, membagikan ilmu dan bimbingannya**
- ❖ **Diri sendiri, M. Naufal yang sudah berjuang dan berhasil dalam menyelesaikan tanggung jawab di dunia perkuliahan.**
- ❖ **Untuk Rei, yang selalu menemani proses selama perkuliahan.**
- ❖ **Untuk teman-teman satu lingkungan dan rekan seperjuangan angkatan 2023 dan kelas 6TB.**
- ❖ **Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang saya banggakan.**
- ❖ **Semua yang akan membaca Laporan Akhir ini semoga bermanfaat bagi kalian suatu saat nanti**

ABSTRAK

Rancang Bangun Pengembangan Alat Pemotong Kerupuk Anggur Dengan Data Visual Hasil Pemotongan Menggunakan Metode *Time Based Sampling*

M. Naufal

062330330766

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Proses pemotongan adonan kerupuk anggur pada industri rumah tangga masih dilakukan secara manual. Metode ini sering menghasilkan potongan yang tidak seragam dan membutuhkan waktu lebih lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pemotong kerupuk anggur otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu meningkatkan konsistensi hasil potongan dan efisiensi produksi. Sistem dikendalikan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP32. Sistem ini mengintegrasikan sensor jarak HC-SR04 untuk mendeteksi posisi pisau, motor servo MG996R untuk mendorong adonan, dan motor DC bertorsi tinggi untuk menggerakkan pisau pemotong. Metode yang digunakan dalam pengambilan data visual adalah metode *Tim-Based Sampling*. Melalui metode ini, modul ESP32-CAM mengambil foto hasil pemotongan pada interval waktu tertentu dan mengirimkannya kepada pengguna melalui Bot Telegram secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu bekerja secara stabil dengan kecepatan motor DC antara 16.3 hingga 18.3 RPM. Pengaturan sudut servo pada rentang 30°–50° menghasilkan ketebalan potongan 2.9–4.9 mm. Hasil tersebut telah memenuhi target perancangan, yaitu 3–5 mm. Pengujian pengambilan gambar visual melalui ESP32-CAM menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada setiap interval waktu yang ditentukan. Secara keseluruhan, alat yang dikembangkan mampu meningkatkan konsistensi pemotongan sekaligus mendukung pemantauan jarak jauh bagi pengusaha kerupuk anggur.

Kata Kunci: Kerupuk Anggur, Internet of Things (IoT), ESP32, ESP32-CAM, Time Based Sampling, Telegram Bot.

ABSTRACT

Design and Development of a Grape Cracker Cutting Tool with Visual Cutting Result Data Using the Time-Based Sampling Method

M. Naufal

062330330766

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The process of cutting grape cracker dough in home industries is still performed manually. This method often produces inconsistent slice thicknesses and requires more time. This study aims to design and develop an automated grape cracker cutting machine based on the Internet of Things (IoT) to improve cutting consistency and production efficiency. The system is controlled by a NodeMCU ESP32 microcontroller. It integrates an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect the blade position, an MG996R servo motor to feed the dough, and a high-torque DC motor to drive the cutting blade. Visual data were collected using the Time-Based Sampling method. Through this approach, the ESP32-CAM module captures images of the cutting results at predetermined time intervals and transmits them to users in real time via a Telegram bot. The experimental results show that the system operates stably with a DC motor speed ranging from 16.3 to 18.3 RPM. Servo angle settings between 30° and 50° produced slice thicknesses ranging from 2.9 mm to 4.9 mm, meeting the design target of 3–5 mm. Furthermore, the ESP32-CAM achieved a 100% success rate in capturing and transmitting visual images at each predetermined sampling interval. Overall, the proposed system improves cutting consistency while enabling remote monitoring for grape cracker entrepreneur.

Keywords: *Kerupuk Anggur, Internet of Things (IoT), ESP32, ESP32-CAM, Time-Based Sampling, Telegram Bot.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN ALAT PEMOTONG KERUPUK ANGGUR DENGAN DATA VISUAL HASIL PEMOTONGAN MENGGUNAKAN METODE *TIME BASED SAMPLING*”**, tempat pada waktunya.

Penyusunan Laporan Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan dan penulisan laporan akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Allah Subhaanallahu wa Ta'aalaa yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga bisa menyelesaikan laporan akhir ini dengan sebaik-baik nya.
2. Kepada kedua orang tua tercinta, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun materi, serta pengorbanan yang telah diberikan tanpa henti. Doa dan restu Ibu dan Ayah menjadi kekuatan utama dalam setiap langkah penulis.
3. Bapak **Ir .H.Irawan Rusnadi, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak **Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu **Lindawati, S.T., M.T.I.,** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu **Suzan Zefi, S.T., M.Kom.** selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak **Sholihin, S.T., M.T** selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam proses penulisan Laporan Akhir ini.

8. Bapak **M. Zakuan Agung, S.T., M.Kom** selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam proses penulisan Laporan Akhir ini.
9. Bapak/Ibu Dosen Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Terima kasih kepada M. Naufal ya! Diri penulis sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah di mulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa di bilang tidak mudah. Terimakasih sudah bertahan.
11. Kepada saudara yang selalu mendukung saya Subhi Nabila yang telah memberikan dorongan kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
12. Reica Enggel Lina, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya atas dukungan, perhatian, motivasi, dan semangat yang senantiasa diberikan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan laporan akhir ini. Sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
13. Semua pihak yang telah turut membantu dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan kemampuan Penulis. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan Laporan Akhir ini agar menjadi lebih baik.

Akhir kata Penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya dan Pembaca pada umumnya.

Palembang, Juli 2026

M. Naufal

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN ALAT PEMOTONG KERUPUK ANGGUR DENGAN DATA VISUAL HASIL PEMOTONGAN MENGUNAKAN METODE <i>TIME BASED SAMPLING</i>.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
MOTTO.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Tujuan	5
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Hasil yang Diharapkan	5
1.6 <i>Road Map</i> Penelitian	6
1.7 Metode Penelitian.....	6
1.8 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 NodeMCU ESP32	9
2.2 Stepdown DC To DC.....	10
2.3 Motor DC High Tourque.....	11

2.4	Driver Motor DC BTS7960	12
2.5	Motor Servo <i>Metal Gear</i> MG996R.....	14
2.6	LCD	15
2.7	<i>Power Supply</i> 12 Volt 10A.....	16
2.8	ESP32 CAM OV2640	17
2.9	Dioda	18
2.10	Kapasitor.....	19
2.11	Sensor Jarak HCSR04	19
2.12	Internet Of Things (IoT)	20
2.13	Arduino IDE.....	23
2.14	Aplikasi Telegram	25
2.15	<i>State of The Art</i>	27
BAB III RANCANG BANGUN ALAT		30
3.1	Alur perancangan Alat	30
3.2	Tujuan Perancangan	30
3.3	Perancangan Alat.....	31
3.4	Blok Diagram	31
3.5	Flowchart	32
3.6	Rancang Alat	34
3.6.1	Rancang Sensor Jarak HCSR04	34
3.6.2	Rancang ESP CAM32.....	35
3.6.3	Rancang Motor DC.....	36
3.6.4	Rancang Servo.....	39
3.6.5	Rancang LCD	37
3.7	Rangkaian Lengkap Alat.....	37
3.8	Pembuatan Alat	38
3.8.1	Alat dan Bahan yang Digunakan	38
3.8.2	Proses Pembuatan Alat.....	39
3.9	Prinsip Kerja	40
3.10	Metode Time Based Sampling	41
3.11	Perancangan <i>Software</i>	42

3.11.1	Instalasi Arduino IDE	43
3.11.2	Mengkonfigurasi ESP32 Pada Arduino IDE	46
3.11.3	Langkah-Langkah Pembuatan Bot Telegram	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		51
4.1	Hasil Perancangan Perangkatt Keras (Hardware)	51
4.2	Pengujian Alat	52
4.2.1	Metode Pengujian	52
4.2.2	Prosedur Pengujian Alat	52
4.3	Data Hasil Pengujian	54
4.3.1	Pengujian kinerja Sensor Jarak Ultrasonik hcsr04	54
4.3.2	Pengujian Motor DC	56
4.3.3	Pengujian Motor Servo	59
4.3.4	Pengujian ESPCAM	61
4.3.5	Data hasil pengujian keseluruhan alat	63
4.4	Analisa hasil keseluruhan	66
BAB V PENUTUP.....		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Road Map Penelitian.....	6
Gambar 2.1	ESP32.....	9
Gambar 2.2	Stepdown.....	11
Gambar 2.3	Motor DC	12
Gambar 2.4	Driver Motor DC	13
Gambar 2.5	Motor Servo Metal Gear	14
Gambar 2.6	LCD.....	15
Gambar 2.7	Power Supply 12V 10A	17
Gambar 2.8	ESP32 CAM.....	18
Gambar 2.9	Dioda.....	18
Gambar 2.10	Kapasitor	19
Gambar 2.11	Sensor Jarak HCSR04.....	20
Gambar 2.12	Internet Of Things.....	21
Gambar 2.13	Arduino IDE	25
Gambar 2.14	Telegram.....	26
Gambar 3.1	Blok Diagram	31
Gambar 3.2	Flowchart.....	33
Gambar 3.3	Rancang Semsor HCSR04	34
Gambar 3.4	Rancang ESP CAM32.....	35
Gambar 3.5	Rancang Motor DC.....	36
Gambar 3.6	Rancang Servo	39
Gambar 3.7	Rancang LCD	37
Gambar 3.8	Rangkaian Lengkap Alat	38
Gambar 3.9	Desain Perancangan Alat.....	40
Gambar 3.10	Halaman Website Arduino IDE	43
Gambar 3.11	Persetujuan Instalasi Arduino IDE.....	44
Gambar 3.12	Pilihan Folder Penyimpanan	44
Gambar 3.13	Proses Instalasi	45
Gambar 3.14	Instalasi selesai	45

Gambar 3.15	Tampilan dalam aplikasi software Arduino IDE	46
Gambar 3.16	Menu Preference	46
Gambar 3.17	Tampilan menu Board Manager	47
Gambar 3.18	Install board ESP32	47
Gambar 3. 19	Board ESP32	48
Gambar 3. 20	Tampilan BotFather	48
Gambar 3.21	Perintah start dan newbot	49
Gambar 3.22	Pembuatan nama Bot dan Token Bot.....	49
Gambar 3. 23	Pembuatan ID Bot Telegram	50
Gambar 3. 24	Token dan id bot telegram pada program arduino IDE.....	50
Gambar 4.1	Hasil Perancangan Hardware	51
Gambar 4.2	Grafik Time Based Sampling Motor DC	58
Gambar 4.3	Uji Pengukuran	60
Gambar 4.4	Grafik Uji Alat	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang digunakan	38
Tabel 4.1 Data Pengujian Sensor	54
Tabel 4.2 Data Pengujian Motor DC	56
Tabel 4.3 Data Pengujian Servo	60
Tabel 4.4 Data Pengujian ESPCAM.....	61
Tabel 4.5 Data Pengujian Keseluruhan Alat	63
Tabel 4.6 Data Power Supply.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Coding Alat	74
Lampiran 2. Lembar Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir.....	87
Lampiran 3. Lembar Surat Bimbingan Laporan Akhir	89
Lampiran 4. Lembar Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir	91
Lampiran 5. Lembar Surat Revisi Ujian Laporan Akhir	93
Lampiran 6. Lembar Surat Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir.....	95
Lampiran 7. Lembar Surat Pernyataan Mitra	96
Lampiran 8. Lembar Penyerahan Alat.....	97
Lampiran 9. Loogbook Pembuatan Alat.....	99