

**EFISIENSI WAKTU PENGEMASAN KERIPIK
MENGUNAKAN ALAT PENGEMAS SEMI OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Arif Suersa
062040212063**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

EFFICIENCY OF CHIPS PACKAGING TIME USING AUTOMATIC PACKAGING TOOLS BASED ON THE INTERNET OF THINGS

FINAL PROJECT REPORT



**Submitted to Comply With Terms of Completion in
Mechanical Engineering, Production and maintenance Study Program**

By:

**Arif Suersa
062040212063**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

EFISIENSI WAKTU PENGEMASAN KERIPIK MENGGUNAKAN ALAT PENGEMAS OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



SKRIPSI

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Pembimbing Utama

**Muhammad Rasid, S.T., M.T.
NIP. 196302051989031001**

Pembimbing Pendamping

**Dwi Arnoldi, S.T., M.T.
NIP. 196312241989031002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Arif Suersa

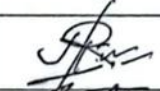
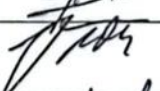
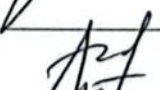
NIM : 062040212063

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Rencana Judul : **EFISIENSI WAKTU PENGEMASAN KERIPIK
MENGUNAKAN ALAT PENGEMAS SEMI
OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Telah selesai diuji dalam Seminar Skripsi Sarjana Terapan dihadapkan Tim
Penguji pada tanggal 15 Juli 2024 dan diterima untuk dilanjutkan menjadi Skripsi
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Muhammad Rasid, S.T., M.T. NIP. 196302051989031001	Ketua		30/7/2024
2.	Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T. NIP. 198902152019031015	Anggota		06/8/2024
3.	Indra Gunawan, S.T., M.Si. NIP. 196511111993031003	Anggota		19/8/2024
4.	Firdaus, S.T., M.T. NIP. 196305151989031002	Anggota		19/8/2024

Palembang, Juli 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T
NIP. 19639121989031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arif Suersa
Nim : 062040212063
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : Efisiensi Waktu Pengemasan keripik Menggunakan Alat Pengemas Semi Otomatis Berbasis *Internet Of Things*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan



Palembang, Juli 2024



Arif Suersa
NPM. 062040212063

HALAMAN MOTO

“Jika Anda menang, Anda tidak perlu menjelaskan, Jika Anda kalah, Anda seharusnya tidak ada di sana untuk menjelaskan!”

“Tidak peduli seberapa lemah saya, saya belum mencapai batasnya”

“Bukan tidak bisa seperti mereka, tapi saya tidak mau menjadi rata-rata”

Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk Ayah dan Ibu, terima kasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan doa yang terbaik untuk anakmu ini.

Juga saudara-saudara serta keluargaku yang selalu mendukung.

Terkhusus untuk dosen pembimbing bapak Muhammad Rasid S.T.,M.T dan bapak Dwi Arnoldi.,S.T.,M.T terima kasih atas masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

Terima kasih kuucapkan juga kepada teman-teman, saudara seperjuangan Jurusan Teknik Mesin khususnya Program Studi Produksi dan Perawatan angkatan 20 Politeknik Negeri Sriwijaya, teman sekelas PPB yang selalu bersama selama 4 tahun dan sahabat-sahabatku. Terima kasih atas canda tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah berarti.

Semoga Allah SWT. membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan diberikan kemudahan dalam segala hal, aamiin.

ABSTRAK

EFISIENSI WAKTU PENGEMASAN KERIPIK MENGUNAKAN ALAT PENGEMAS SEMI OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS

Arif Suersa

xvi + 62 Halaman, 40 Gambar, 11 Tabel, 7 Lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji alat pengemas keripik otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pengemasan. Dalam penelitian ini, alat pengemas dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32, motor stepper, motor DC *gearbox*, sensor ultrasonik, sensor IR *proximity*, dan *impulse sealer*. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, mempercepat proses pengemasan, dan memastikan kualitas produk yang konsisten. Metodologi penelitian melibatkan perancangan, pengujian, dan evaluasi alat pengemas, dengan fokus pada akurasi timbangan, kualitas kemasan, dan jumlah produk yang dihasilkan dalam waktu lima menit. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah studi literatur dan pengumpulan data yang relevan mengenai teknologi IoT dan aplikasi pada mesin pengemas. Setelah itu, dilakukan perancangan alat pengemas yang mencakup pemilihan komponen, pembuatan skema rangkaian, dan pembuatan prototipe. Proses perancangan ini diikuti dengan persiapan alat dan bahan yang digunakan, serta perhitungan beban yang diterima oleh rangka alat pengemas. Selanjutnya, dilakukan uji coba terhadap alat yang telah dibuat untuk memastikan alat bekerja sesuai dengan desain dan memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Pengujian ini melibatkan pengujian kecepatan motor *stepper* pada berbagai putaran, pengujian *error* pada sensor ultrasonik dan IR *proximity*, serta pengujian pengaruh level pemanas pada *impulse sealer* terhadap kualitas kemasan. Setiap data yang diperoleh dianalisis untuk menilai performa alat secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi IoT pada alat pengemas dapat meningkatkan efisiensi waktu pengemasan hingga 30% dibandingkan dengan metode manual. Selain itu, kualitas kemasan yang dihasilkan menunjukkan peningkatan signifikan, dengan segel yang lebih kuat dan rapi, yang dapat menjaga produk tetap renyah dan tahan lama. Sistem ini juga berhasil mengemas lebih banyak produk dalam waktu lima menit, meningkatkan kapasitas produksi UMKM.

Kata Kunci: Alat, Suhu, Sensor, Keripik.

ABSTRACT

EFFICIENCY OF CRACKER PACKAGING TIME USING A SEMI-AUTOMATIC PACKAGING MACHINE BASED ON THE INTERNET OF THINGS

Arif Suersa

xvi + 62 Pages, 40 Figures, 11 Tables, 7 Appendices

This research aims to develop and test an automatic chip packaging tool based on the Internet of Things (IoT). In this research, the packaging device is designed using an ESP32 microcontroller, stepper motor, DC gearbox motor, ultrasonic sensor, IR proximity sensor, and impulse sealer. The system is expected to reduce dependence on manual labor, speed up the packaging process, and ensure consistent product quality. The research methodology involved designing, testing, and evaluating a packaging device, focusing on the accuracy of the scale, the quality of the packaging, and the number of products produced within five minutes. The first stage in this research is a literature study and collection of relevant data regarding IoT technology and applications in packaging machines. After that, the design of the packaging device is carried out which includes the selection of components, making circuit schematics, and making prototypes. This design process is followed by the preparation of tools and materials used, as well as the calculation of the load received by the packaging device frame. Next, testing of the tool that has been made is carried out to ensure that the tool works in accordance with the design and meets predetermined criteria. This test involves testing stepper motor speed at various revolutions, testing errors in ultrasonic and IR proximity sensors, and testing the effect of heating levels on impulse sealers on packaging quality. Each data obtained was analyzed to assess the overall performance of the device. The results show that the use of IoT technology in packaging equipment can increase the efficiency of packaging time by up to 30% compared to manual methods. In addition, the quality of the resulting packaging showed significant improvement, with a stronger and neater seal, which can keep the product crisp and durable. The system also manages to pack more products within five minutes, increasing the production capacity of UMKM.

Keywords: Tools, Temperature, Sensors, Chips.

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran kepada Allah SWT yang telah Melimpahkan berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat waktu.

Adapun terwujudnya skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan, serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat skripsi ini yaitu kepada:

1. Orang tuaku tercinta yang telah memberikan support, motivasi, dan selalu mendoakan Penulis, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.
2. Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Ketua Prodi Diploma IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Muhammad Rasid, S.T., M. T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan kepada penulis.
7. Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan kepada penulis.
8. Dan Rekan-rekan skripsi yang tidak bisa saya sebutkan satu- persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan dan perbaikan penyusunan laporan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi Penulis maupun untuk para pembaca.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan manfaat.....	2
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 <i>Internet Of Things</i>	5
2.2 <i>Microcontroller</i> ESP32	6
2.3 Motor Listrik ESP32.....	6
2.4 Motor AC.....	7
2.4.1 Motor Induksi.....	8
2.4.2 Motor Sinkron	8
2.5 Motor DC.....	9
2.5.1 Bagian Motor DC	10
2.6 Jenis-Jenis Motor DC	11
2.6.1 <i>Shunt</i> Motor	11
2.6.2 <i>Series</i> Motor (Motor Seri)	12
2.6.3 <i>Compound</i> Motor (Motor Campuran)	12
2.7 Motor Stepper	13
2.8 Kerangka.....	14
2.8.1 Perhitungan Kekuatan Rangka	15
2.9 Kajian Pustaka	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.2 Diagram Alir Sistem Kerja Alat	23
3.3 Desain Alat	24
3.3.1 Corong	26
3.3.2 Kopling	26
3.3.3 Link 1	26
3.3.4 Link 2	27
3.3.5 Mandrel Arbor	28
3.3.6 Wadah Pembagi Keripik	28
3.3.7 <i>Bracket Motor Stepper</i>	29
3.3.8 <i>Motor Stepper</i>	29
3.3.9 <i>Sealer</i>	30
3.3.10 <i>Sensor Ultrasonic</i>	30
3.3.11 <i>High torque motor DC</i>	31
3.3.12 <i>Sensor Infrared Proximity</i>	31
3.4 Langkah Pembuatan dan Penggunaan Iot	32
3.5 Alat dan Bahan	37
3.5.1 Alat	37
3.5.2 Bahan	37
3.6 Metode Pengumpulan Data Penelitian	38
3.7 Metode Analisis Data Penelitian	38
3.7.1 Pengujian Variasi Level Pemanas <i>Impluse Sealer</i>	38
3.7.2 Pengujian Kecepatan <i>Motor Stepper</i>	40
3.7.3 Pengujian <i>Error</i> Pada Sensor <i>Ultrasonic</i> dan <i>Ir Proximity</i>	42
3.7.4 Pengujian Durasi Pengemasan Keripik	42
3.8 Metode Analisis Data Penelitian	43
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 45
4.1 Perhitungan Beban Pada rangka	45
4.1.1 Menghitung Total Beban Rangka	45
4.1.2 Menghitung Beban Maksimal Rangka Alat Pengemas	46
4.2 Desain Alat	48
4.2.1 Kerangka	49
4.3 Langkah Pengujian Alat	50
4.4 Data Pengujian	51
4.4.1 Pengujian kecepatan motor <i>stepper</i>	51
4.4.2 Pengujian <i>error</i> pada sensor	56
4.4.3 Pengujian suhu terhadap kualitas kemasan keripik	57
4.4.4 Pengujian durasi waktu pengemasan semi otomatis dan manual	60
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis–Jenis Motor Listrik	6
Gambar 2.2 Motor Ac... ..	7
Gambar 2.3 Motor Dc... ..	9
Gambar 2.4 Bagian-Bagian Motor Dc... ..	10
Gambar 2.5 Karakteristik Motor DC <i>Shunt</i>	11
Gambar 2.6 Karakteristik Motor DC <i>Series</i>	12
Gambar 2.7 Karakteristik Motor <i>Compound</i>	13
Gambar 2.8 Kontruksi Motor <i>Stepper</i>	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian... ..	22
Gambar 3.2 Sistem Kerja Alat... ..	23
Gambar 3.3 Desain Alat Pengemas keripik... ..	25
Gambar 3.4 Corong	26
Gambar 3.5 Kopling... ..	26
Gambar 3.6 Link 1... ..	27
Gambar 3.7 Link 2... ..	27
Gambar 3.8 Mandrel Arbor... ..	28
Gambar 3.9 Wadah Pembagi Kripik... ..	29
Gambar 3.10 <i>Bracket Motor Stepper</i>	29
Gambar 3.11 Motor <i>Stepper</i>	29
Gambar 3.12 <i>Sealer</i>	30
Gambar 3.13 Sensor <i>Ultrasonic</i>	30
Gambar 3.14 <i>High torque</i> motor DC... ..	31
Gambar 3.15 <i>Infrared Proximity</i> Sensor... ..	31
Gambar 3.16 Login Akun Blynk... ..	32
Gambar 3.17 <i>Create New Template</i> Pada Blynk	32
Gambar 3.18 <i>New Device Dari Template</i>	33
Gambar 3.19 <i>Template ID, Template Name, dan Authtoken</i>	33
Gambar 3.20 <i>Create Virtual Pin Datastreams</i>	34
Gambar 3.21 <i>Virtual Datastreams</i>	34
Gambar 3.22 <i>Create a mobile user interface</i>	35
Gambar 3.23 <i>User Interface</i>	35
Gambar 3.24 <i>Datastreams Dan Mode Pada Button</i>	36
Gambar 3.25 <i>Select Datastreams</i>	36
Gambar 3.26 <i>Tampilan User Interface</i>	36
Gambar 4.1 Simulasi Pembebanan Rangka... ..	47
Gambar 4.2 Alat Pengemas Krupuk	48
Gambar 4.3 Kerangka Alat Pengemas... ..	50

Gambar 4.4	Grafik Pengujian Kecepatan Motor <i>Stepper</i>	53
Gambar 4.5	Grafik Pengaruh Suhu <i>Sealer</i> Terhadap Kualitas Kemasan	59
Gambar 4.6	Grafik Pengemasan produk dalam 5 menit	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat yang Digunakan Dalam Pembuatan... ..	37
Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan Dalam Pembuatan... ..	37
Tabel 3.3 Pengaruh Suhu <i>Sealer</i> Terhadap Kualitas Kemasan	39
Tabel 3.4 Pengujian Kecepatan Motor <i>Stepper</i>	40
Tabel 3.5 Pengujian <i>Error</i> Sensor <i>Ultrasonic</i> dan <i>Ir proximity</i>	42
Tabel 3.6 Perbandingan Waktu Pengemasan keripik Secara Semi Otomatis dan Manual... ..	43
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kecepatan Motor <i>Stepper</i>	52
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Error</i> Pada Sensor... ..	56
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Rata-Rata Persentase <i>Error</i> dan Akurasi Sensor....	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pengaruh Suhu <i>Sealer</i> Terhadap Kualitas Kemasan Keripik.....	58
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Waktu Pengemasan Keripik Secara Semi Otomatis dan Manual	61

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Pengujian
2. Perancangan Elektrikal
3. Program Arduino
4. Lembar Bimbingan Skripsi
5. Lembar Rekomendasi Skripsi
6. Lembar Revisi Skripsi
7. Gambar Teknik Alat Pengemas Semi Otomatis