ANALISIS SISTEM PENGERING UDANG EBI DENGAN AKUISISI DATA BERBASIS ARDUINO

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Mesin

Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

MUHAMMAD RIDWANSYAH

NIM D1131191018

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

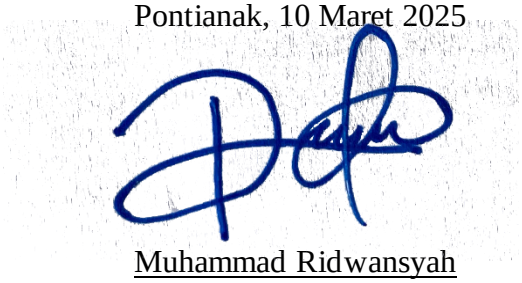
NAMA : Muhammad Ridwansyah

NIM : D1131191018

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul **"Analisis Sistem Pengering Udang Ebi Dengan Akuisisi Data Berbasis Arduino"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukaan.

Demikian peryataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukuman di kemudian hari apabilla pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 10 Maret 2025



Muhammad Ridwansyah
D1131191018

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SISTEM PENGERING UDANG EBI DENGAN AKUISISI DATA BERBASIS ARDUINO

Program Studi Sarjana Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
MUHAMMAD RIDWANSYAH
D1131191018

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 10 Maret 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Susunan Penguji Skripsi

Ketua,

Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T.IPM
NIP.198206032014041001

Penguji Utama,

Gita Suryani Lubis, S.T., M.T
NIP.199009232019032021

Sekretaris,

Muhammad Ivanto, S.T., M.T.
NIPPPK.199010211202321101 4

Penguji Pendamping,

Yandri, S.T., M.T.
NIP.196903291999031001

Pontianak, 10 Maret 2025
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP.196712231992031002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang "**Analisis Sistem Pengering Udang Ebi Dengan Akuisisi Data Berbasis Arduino**" yang ditulis oleh Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama	: Muhammad Ridwansyah
Nim	: D1131191018
Jurusan	: Teknik Mesin
Program Studi	: Teknik Mesin
Kelompok Keahlian	: Konversi Energi

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 10 Maret 2025

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T.IPM	Muhammad Ivanto, S.T., M.T
NIP. 198206032014041001	NIPPPK.199010211202321101 4

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa serta atas dukungan, semangat, motivasi, dan doa dari orang-orang terdekat, skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, sebagai ungkapan rasa syukur dan penghargaan, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan inspirasi dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa. Karena hanya atas izin dan karunianya lah maka Skripsi ini dapat dibuat dan diselesaikan.
2. Kepada kedua orang tua saya Bapak Rudi Hartono dan Ibu Suyani yang telah memberikan dukungan moral maupun materil serta do'a yang tiada henti-hentinya untuk kesuksesan saya dan motivator terbaik sepanjang perjalanan dalam menulis skripsi ini.
3. Kepada teman teman dan sahabat yang telah memberikan dukungan moral yang tak ternilai selama proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas semangat, motivasi, dan dorongan yang tiada henti, terutama di saat-saat sulit. Dukungan Anda sangat berarti dalam membantu penyelesaian skripsi ini.
4. Kepada keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan do'a.
5. Kepada para dosen pembimbing dan penguji yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Kontribusi dan keahlian mereka sangat berperan dalam meningkatkan kualitas skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan pengetahuan yang berarti. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi pijakan untuk penelitian lebih lanjut dan memberikan inspirasi bagi pembaca yang tertarik dalam bidang yang sama.

PRAKATA

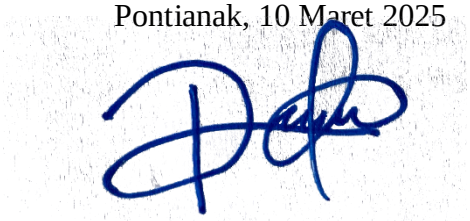
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Analisis Sistem Pengering Udang Ebi Dengan Akuisisi Data Berbasis Arduino**"

Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan pendidikan S1 di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak. Pada kesempatan kali ini, penulis hendaknya menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga skripsi ini bisa diselesaikan. Ucapan terimakasih penulis tujukan kepada:

1. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Gita Suryani Lubis, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Tanjungpura sekaligus Dosen Penguji Pertama.
4. Bapak Ir. M. Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM. Selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak Muhammad Ivanto S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing kedua.
6. Bapak Yandri S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji Pendamping.
7. Dosen-dosen dan seluruh Civitas Akademika FT-Untan yang telah membimbing, mengajari, memotivasi dan membagi ilmu dan pengalamannya kepada penulis selama menempuh pendidikan kuliah di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Angkatan 2019 Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah sama-sama berjuang baik dalam suka maupun duka.
9. Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah dibutuhkan penulis untuk memperbaiki kekurangan pada skripsi ini. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Pontianak, 10 Maret 2025



Muhammad Ridwansyah
D1131191018

ABSTRAK

Pengolahan udang ebi merupakan industri bernilai ekonomi tinggi yang memerlukan proses pengeringan optimal agar kualitasnya tetap terjaga. Proses tersebut memerlukan suhu pegerigan yang stabil, dan waktu pengeringan yang tepat sehingga konsumsi energi yang dibutuhkan dapat efisien. Penggunaan sistem kendali berbasis Arduino memungkinkan untuk mendapatkan pengendalian suhu dan akuisisi data pengeringan untuk mencapai kadar air SNI yang ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem pengering udang ebi berbasis Arduino dengan akuisisi data untuk memantau suhu, tegangan, dan arus selama proses pengeringan. Metode penelitian ini mencakup perancangan alat pengering menggunakan oven modifikasi dengan pemanas elektrik dan sensor DS18B20 sebagai pengontrol suhu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan 60°C lebih efektif dibandingkan 50°C dalam mengurangi kadar air udang ebi, dengan kadar air akhir mencapai 18,34% setelah 4 jam pengeringan. Sistem otomatis berbasis Arduino mampu meningkatkan efisiensi energi dengan penggunaan relay untuk mengontrol pemanas secara dinamis. Konsumsi energi tertinggi tercatat pada suhu 60°C dengan massa udang 301,34g, yaitu 0,98 kWh dengan biaya listrik sekitar Rp 1.415,81. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem pengering berbasis Arduino dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas pengering udang ebi dibandingkan metode tradisional.

Kata Kunci: Udang Ebi, Pengeringan, Arduino, Akuisisi Data, Konsumsi Energi.

ABSTRACT

The processing of dried shrimp (ebi) is a hight-economic-value industry requiring an optimal drying process to maintain quality. The process requires a stable drying temperature, and the right drying time so that the energy consumption required can be efficient. The use of an Arduino-based control system makes it possible to obtain temperature control and drying data acquisition to achieve the set SNI moisture content. This study aims to analyze an Arduino based shrimp drying system with data acquisition to monitor temperature, voltage, and current during the drying process. The research method involves designing a drying device using a modified oven with an electric heater and a DS18B20 sensor for temperature control. The results indicate that a drying temperature of 60°C is more effective than 50°C *in reducing shrimp moisture content, achieving a final moisture level of 18,34% after 4 hours of drying. The Arduino based automated system improves energy efficiency by using relay to dynamically control the heater. The highest energy consumption was recorded at* 60°C *with a shrimp mass of* 301,34g, *totaling* 0,98 kWh *with an electricity cost of approximately* Rp 1.415,81. *The Study concludes that the Arduino based drying system enchances efficiency and shrimp drying quality compared to* tradisional *methods.*

Keywords: *Ebi Shrimp, Drying, Arduino, Data Acquisition, Energy Consumption.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....**i**
HALAMAN PENGESAHAN.....**ii**
SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI.....**iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN.....**iv**
PRAKATA.....**v**
ABSTRAK.....**vii**
ABSTRACT.....**viii**
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 Tujuan dan Sasaran Penelitian.....2
1.4 Pembatasan Masalah.....2
1.5 Sistematika Penulisan.....3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....**4**
2.1 Penelitian Terdahulu.....4
2.2 Litopenaeus Vannamei.....7
2.3 Pengeringan.....8
2.4 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pengeringan.....8
2.5 Mikrokontroler ESP32.....10
2.6 Sensor DS18B20.....10
2.7 LCD 20x4.....11
2.8 Relay.....12
2.9 Heater.....12
2.10 Arduino ID.....13
2.11 Sensor Tegangan.....13
2.12 Sensor Arus ACS712.....14
2.13 Sensor LOADCELL HX711.....15
2.14 Daya Elektrik Searah (DC).....15

2.15 Kadar Air.....15
2.16 Menghitung Biaya Penggunaan Alat.....16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 17
3.1 Waktu Penelitian 17
3.2 Jadwal Penelitian.....17
3.3 Metode Pengumpulan Data.....17
3.4 Alat dan Bahan.....18
3.5 Prosedur Penelitian.....21
3.5.1 Prosedur Pembuatan Alat.....21
3.5.2 Prosedur Pembuatan Udang Kering (Ebi).....22
3.5.3 Parameter Pengamatan.....23
3.6 Diagram Alir Penelitian 24
3.7 Diagram Eksperimen.....25
3.8 Desain Rangkaian.....25
3.9 Rancangan Penelitian 25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....27
4.1 Gambaran Umum Sistem Pengering Udang Ebi.....27
4.2 Desain Pengujian.....28
4.3 Analisa Kinerja Sistem.....28
4.4 Pengujian Sistem.....29
4.5 Analisa Data.....34
4.6 Pembahasan.....36
4.6.1 Analisis Hasil Pengujian Kadar Air 36
4.6.2 Analisis Biaya Pemakaian Listrik 37
4.6.3 Hubungan Antara Suhu, Massa, dan Konsumsi Energi 38
BAB V PENUTUP.....39
5.1 Kesimpulan.....39
5.2 Saran.....39
DAFTAR RUJUKAN
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Litopenaeus Vannamei 7
Gambar 2.2 ESP 32 10
Gambar 2.3 Sensor Suhu DS18B20 11
Gambar 2.4 LCD 20x4 11
Gambar 2.5 Relay 12
Gambar 2.6 Heater Pemanas 13
Gambar 2.7 Sensor Tegangan 14
Gambar 2.8 Sensor Arus ACS712 14
Gambar 2.9 Sensor Load Cell HX71 15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 24
Gambar 3.2 Diagram Blok 25
Gambar 3.3 Desain Rangkaian 25
Gambar 4.1 Alat pengering udang ebi berbasis Arduino. 27
Gambar 4.2 Proses Modifikasi Oven 28
Gambar 4.3 Grafik Percobaan Pertama 30
Gambar 4.4 Grafik Penurunan Massa pada Percobaan Pertama 31
Gambar 4.5 Grafik Percobaan Kedua 31
Gambar 4.6 Grafik Penurunan Massa pada Percobaan Kedua 32
Gambar 4.7 Grafik Percobaan Ketiga 32
Gambar 4.8 Grafik Penurunan Massa pada Percobaan Ketiga 33
Gambar 4.9 Grafik Percobaan Keempat 33
Gambar 4.10 Grafik Penurunan Massa pada Percobaan Keempat 34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Udang Litopenaeus Vannamei 7
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan 17
Tabel 3.2 Alat dan Bahan.....18
Tabel 3.3 Variabel Penelitian 26
Tabel 3.4 Desain Percobaan Penelitian 26
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Air 29
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Penggunaan Listrik 30
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Kadar Air Akhir.....35
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Biaya Penggunaan Listrik 36

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan udang ebi merupakan salah satu industri perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Udang ebi, yang umumnya digunakan sebagai bahan penyedap dan campuran makanan tradisional, memerlukan proses pengeringan yang tepat agar kualitasnya tetap terjaga. Proses pengeringan yang tidak optimal dapat menyebabkan penurunan kualitas, seperti warna yang berubah, aroma yang berkurang, serta potensi kontaminasi mikroba. Oleh karena itu, pemilihan metode pengeringan yang efisien sangat penting untuk menjaga mutu udang ebi sekaligus meningkatkan produktivitas.

Pengeringan udang ebi secara tradisional masih banyak dilakukan oleh pelaku usaha kecil di Indonesia Metode ini biasanya menggunakan sinar matahari sebagai sumber panas utama, di mana udang yang telah direbus dan ditiriskan dijemur di atas tampah, jaring, atau rak bambu selama beberapa hari. Lama pengeringan bergantung pada kondisi cuaca, kelembaban udara, dan intensitas sinar matahari.

Meskipun metode ini relatif murah dan tidak memerlukan biaya listrik, terdapat beberapa kelemahan yang signifikan. Salah satunya adalah ketidakstabilan dalam proses pengeringan karena sangat bergantung pada faktor lingkungan. Cuaca yang mendung atau hujan dapat memperpanjang waktu pengeringan, yang berisiko menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri pada udang. Selain itu, paparan langsung terhadap debu, serangga, dan kontaminan lain dapat menurunkan kualitas produk akhir.

Kelemahan lain dari metode pengeringan manual adalah sulitnya mengontrol suhu selama proses berlangsung. Hal ini dapat menyebabkan hasil pengeringan yang tidak merata, dimana sebagian udang mungkin terlalu kering hingga rapuh, sementara sebagian lainnya masih memiliki kadar air yang tinggi sehingga mudah rusak saat penyimpanan. Selain itu, pengeringan dengan metode tradisional kadar airnya sulit untuk mencapai kadar air SNI.

Menurut SNI 2709.1:2010, udang kering memiliki kadar air yang rendah sekitar 15-20%, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Oleh

karena itu, sebaiknya disimpan di tempat yang tertutup rapat karena bahan kering masih dapat menyerap uap air dan menghidrasi kembali. [1]

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektivitas penggunaan sistem pengering udang ebi berbasis Arduino, dengan fokus akuisisi data suhu, tegangan, arus selama proses pengeringan. Dengan melakukan pengukuran dan analisis secara sistematis, diharapkan teknologi ini mampu memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada dalam proses pengeringan udang ebi secara manual.

Arduino sebagai platform elektronik yang mudah diprogram dan terjangkau, memungkinkan pengguna untuk melakukan akuisisi data secara real-time dan mengontrol berbagai parameter pengeringan seperti, suhu, waktu, tegangan, dan arus. Dengan penerapan teknologi ini, diharapkan proses pengeringan udang ebi dapat diotomatisasi dan dipantau secara akurat, sehingga kualitas produk akhir lebih konsisten.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan Arduino terhadap kinerja alat pengering udang ebi dengan akuisisi data berbasis arduino?
2. Bagaimana menganalisa konsumsi biaya listrik pemakaian alat pengering udang ebi berbasis Arduino?

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Dalam rancang bangun pengering udang ebi ini terdapat beberapa tujuan penulis, antara lain:

1. Menganalisis Pengaruh penggunaan Arduino terhadap kinerja alat pengering udang ebi dengan akuisisi data berbasis Arduino.
2. Menganalisis konsumsi biaya listrik pemakaian alat pengerinng udang ebi dengan akuisisi data berbasis Arduino.

1.4 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disusun maka penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Mesin pengering udang ebi mengadopsi model oven.
2. Sumber panas yang digunakan menggunakan heater pemanas.

3. Sensor suhu menggunakan DS18B20.
4. Sistem kontrol menggunakan ESP32.
5. Skala alat bukan untuk industri.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Dan dasar teori menjelaskan ilmu-ilmu dasar yang digunakan dalam analisis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan, parameter yang digunakan, metode penghambilan data, proses penelitian diagram air penelitian, dan jadwal penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil data dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran-saran atau masukan bagi pembaca, agar dapat di terapkan untuk peneliti selanjutnya.

DAFTAR RUJUKAN