HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTIPE ALAT PENGERING CENGKEH BERBASIS ARDUINO

HARIANTO
NIM. 220280060

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 19 Agustus 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Muhammad Basri, S.T.,M.T. (Ketua) (.....)

Ir. Untung Suwardoyo, S.Kom.,M.T.,IPP. (Sekretaris) (.....)

Ade Hastuty, S.T,S.Kom.,M.T. (Anggota) (.....)

Mughaffir Yunus, S.T.,M.T. (Anggota) (.....)

Mengetahui:

Plt. Ketua Program Studi Teknik Informatika	Dekan Fakultas Teknik
Mughaffir Yunus, S.T.,M.T.	**Dr.Ir.H. Hakzah, S.T.,M.T.**
NBM. 1252 809	NBM. 938 317

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	:	**HARIANTO**
NIM	:	**220280060**
Program Studi	:	Teknik Informatika
Fakultas	:	Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi	:	Prototipe Alat Pengering Cengkeh Berbasis Arduino

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 19 Agustus 2025

Yang Menyatakan



Harianto

NIM. **220280060**

HALAMAN INSPIRASI

يَرْجِعَ حَتَّى اللَّهِ سَبِيلِ فِى فَهُوَ الْعِلْمِ طَلَبِ فِى خَرَجَ مَنْ

Artinya: “Barang siapa yang keluar (rumah) untuk mencari ilmu maka dia termasuk orang yang berada di jalan Allah sampai dia pulang.”

(HR At-Tirmidzi)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu.

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT, yang Maha mendengar lagi Maha melihat dan atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabatnya yang dengan senantiasa setia berjuang menegakkan ajaran islam di muka bumi ini. Adapun judul pada proposal ini yaitu **"*Prototipe alat pengering cengkeh berbasis Arduino* "**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Teknik Informatika di universitas Muhammadiyah Pare-pare.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengalami kesulitan dan penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan sebagai bukti semangat usaha serta cinta dan kasih sayangku kepada orang-orang yang sangat berharga dalam hidupku. Untuk karya yang sederhana ini, maka penulis mempersembahkan ucapan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT. Segala yang menciptakan yang di langit dan di bumi, yang mengatur segala makhluk dan pemilik segala-Nya. Terima kasih segala

yang telah engkau berikan dengan pertolonganmu untuk memberikan jalan atas segala usaha dan upaya yang ku lakukan. Maka berkahilah segala yang telah kucapai semoga bermanfaat bagi orang lain.

2. Cinta pertamaku dan panutanku, ayahanda Tahir dan Pintu surgaku Ibunda Jabaria. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku kuliah namun beliau bekerja keras sehingga penulis mampu menyelesaikan studi sampai saat ini.
3. Kedua orang tua yang paling berjasa dalam hidup saya, ibu Parida dan Bapak Joni mereka membesarkan dan mendidik saya, cinta, do'a , motivasi, semangat dan nasihat yang tidak hentinya diberikan kepada anaknya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Marlina, S.Kom., M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Univesitas Muhammadiyah Parepare.
5. Bapak Muh. Basri,S.T.,M.T selaku pembimbing I yang telah membei arahan dan bimbingannya selama penyusunan skripsi.
6. Bapak Ir. Untung Suwardoyo, S.Kom., M.T., I.P.P., selaku pembimbing II, yang telah membei arahan dan bimbingannya selama penyusunan skripsi.
7. Ibu Ade Hastuty Hasyim, S.T., S.Kom., M. T. selaku Penguji I.
8. Bapak Muhgaffir Yunus, ST., MT, selaku Penguji II.
9. Teman-teman di kelas B 2020 Teknik Informatika yang telah berjuang bersama, saling memberikan dukungan, saling memotivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.

10. Seluruh staf Fakultas Teknik yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
11. Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini , yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca dan dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.

Billahi Fii Sabilil haq, Fastabiqul Khaerat.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Parepare, 19 Agustus 2025
Penulis

Harianto
NIM.220 280 060

ABSTRAK

HARIANTO. Prototipe Alat Pengering Cengkeh Berbasis Arduino (dibimbing oleh Muh. Basri dan Untung Suwardoyo).

Pengeringan cengkeh secara konvensional masih bergantung pada sinar matahari, Sehingga rentan terhadap variabilitas cuaca dan gangguan eksternal yang dapat menurunkan kualitas hasil panen. Metode tradisional ini juga memiliki keterbatasan dalam efisiensi waktu dan kontrol terhadap parameter pengeringan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengeringan berbasis teknologi yang dapat mengoptimalkan proses pengeringan secara lebih efektif dan efisien.Penelitian ini berfokus pada perancangan prototipe alat pengering cengkeh berbasis Arduino yang mampu mengontrol suhu dan memantau perubahan massa cengkeh secara otomatis selama proses pengeringan. Alat ini dilengkapi dengan sensor *load cell* 10 kg untuk mengukur massa cengkeh secara real-time, *heater* sebagai sumber panas, *fan* untuk distribusi udara, *thermocouple* untuk pemantauan suhu, serta LCD I2C sebagai antarmuka tampilan data. Sistem ini memungkinkan pengeringan yang lebih stabil dengan regulasi suhu yang terkontrol dan pemantauan berat yang akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu menurunkan kadar air cengkeh secara signifikan dalam durasi yang lebih singkat dibandingkan metode konvensional. Penurunan berat cengkeh dari 1,00 kg menjadi 3,00 ons dicapai setelah proses pengeringan pada suhu akhir sebesar 67,50°C, 66,37°C, dan 64,25°C. Penggunaan sistem berbasis Arduino memungkinkan pengendalian otomatis yang meningkatkan efisiensi energi serta kualitas hasil pengeringan. Berdasarkan hasil penelitian, prototipe alat pengering cengkeh berbasis Arduino terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pengeringan dengan hasil yang lebih seragam dan waktu yang lebih singkat. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan produktivitas dan mutu hasil pengeringan cengkeh, serta mengurangi ketergantungan terhadap kondisi cuaca.

Kata kunci: Arduino, Pengeringan, *Heater*, *Fan*, Cengkeh.

ABSTRACT

HARIANTO. Prototype of Arduino-Based Clove Dryer (supervised by Muh. Basri and Untung Suwardoyo).

Conventional clove drying still relies on sunlight, making it susceptible to weather variability and external disturbances that can reduce the quality of the harvest. This traditional method also has limitations in time efficiency and control over drying parameters. Therefore, a technology-based drying system is needed that can optimize the drying process more effectively and efficiently. This study focuses on designing a prototype of an Arduino-based clove dryer that is able to control temperature and monitor changes in clove mass automatically during the drying process. This tool is equipped with a 10 kg load cell sensor to measure clove mass in real-time, a heater as a heat source, a fan for air distribution, a thermocouple for temperature monitoring, and an I2C LCD as a data display interface. This system allows for more stable drying with controlled temperature regulation and accurate weight monitoring. The test results show that this tool is able to reduce the water content of cloves significantly in a shorter duration than conventional methods. The weight loss of cloves from 1.00 kg to 3.00 ounces was achieved after the drying process at a final temperature of 67.50°C, 66.37°C, and 64.25°C. The use of an Arduino-based system allows automatic control that increases energy efficiency and the quality of drying results. Based on the results of the study, the prototype of an Arduino-based clove dryer has been proven to be able to increase the efficiency and effectiveness of the drying process with more uniform results and shorter time. The implementation of this technology is expected to be an innovative solution in increasing the productivity and quality of clove drying results, as well as reducing dependence on weather conditions.

Keywords: Arduino, Drying, Heater, Fan, Cloves.

DAFTAR ISI

HALAMAN

SKRIPSI i

HALAMAN PENGESAHAN iii

HALAMAN INSPIRASI iv

KATA PENGANTAR v

ABSTRAK viii

ABSTRACT ix

DAFTAR ISI x

DAFTAR GAMBAR xiv

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR LAMPIRAN xv

BAB I PENDAHULUAN 19

A. Latar Belakang 19

B. Rumusan Masalah 21

C. Batasan Masalah 21

D. Tujuan Penelitian 21

E. Manfaat Penelitian 21

F. Sistematika Penulisan 22

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 24

A. Kajian Teori 24

1. Pengertian Cengkeh 24
2. Pengeringan 27
3. Prototipe 28
4. Sistem Monitoring 29
5. Arduino uno 30
6. Kabel Jumper 32
7. Load Cell 34
8. HX711 36
9. Ardiuno IDE 39
10.Termokopel 41
11.Heater 43
12.Fan 44
13.Relay 44
14.LCD 16X2 I2C (Liquid Crystal Display) 46
15.Bahasa Pemrograman berbasis bahasa C 47
16.Dasar Pemograman 49
17.Rumus Mencari Eror 50
18..Penelitian Eksperimen 51
19.Metode Black Box 54
20.Metode White Box 56
21.UML (Unified Modeling Language) 58
B. Kajian Hasil Penelitihan Terdahulu 62
C. Kerangka Pikir 65

BAB III METODE PENELITIAN 66

A. Jenis Penelitian 66

B. Waktu Dan Tempat Penelitian 66

C. Alat dan bahan penelitian 66

D. Perancangan Sistem 68

E. Metode Pengumpulan Data 71

F. Metode Pengujian 72

BAB IV 74

HASIL DAN PEMBAHASAN 74

A. Perancangan Sistem 74

1. Perancangan Perangkat Keras (hardware) 74

2. Perancangan perangkat lunak (*software*) 77

B. Perancangan Sistem dan Alat 84

1. Rangkaian Sistem Alat Pengering Cengkeh 84

2. Rangkaian *Loadcell* dan wadah pengering cengkeh 84

3. Rangkaian Heater Fan Dan Termokopel 86

4. Rangkaian keseluruhan Tampak Luar Alat Pengering Cengkeh 85

C. Pengujian Akurasi timbangan 86

1. Gambar Rangkaian Timbangan *Loadcell* Dan Digital 87

2. Gambar Hasil Pengujian Timbangan Digital Dan *Loadcell* 89

3. Tabel Hasil Pengujian 91

4. Analisis Dari Pengujian Eror 91

D. Pengujian Alat 92

1. Rangkaian Pengujian Suhu Dan Berat Oven Pengering Cengkeh 92

2. Tampilan Cengkeh Saat Basah Dan Kering Didalam Oven 95

3. Pengujian *Black Box* Alat 95

4. Pengujian *White Box* 97

BAB V 100

KESIMPULAN DAN SARAN 100

A. Kesimpulan 100

B. Saran 101

DAFTAR PUSTAKA 102

LAMPIRAN 103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Cengkeh 26

Gambar 2. 2 *Arduino uno* 30

Gambar 2. 3 Kabel jumper 33

Gambar 2. 4 *loadcell* 36

Gambar 2. 5 HX711 39

Gambar 2. 6 *Arduino* IDE 41

Gambar 2. 7 Termokopel 42

G**ambar 2. 8** Ceramic Heating Element 43

Gambar 2. 9 *Fan* 220v 44

Gambar 2. 10 Relay 2 channel 45

Gambar 2. 11 *LCD I2C* 47

Gambar 2. 12 Contoh *Blackbox Testing* 56

Gambar 2. 13 Contoh *White Box Testing Flow Graph* 57

Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem 68

Gambar 3. 2 *Flowchart* Cara Kerja Alat 70

Gambar 3. 3 Desain Tampilan LCD 71

Gambar 4. 1 Skema Keseluruhan Rangkaian Alat 75

Gambar 4. 2 Flowchart Sistem 77

Gambar 4. 3 Rangkaian Sistem Alat Pengering Cengkeh 84

Gambar 4. 4 Rangkaian *Loadcell* 84

Gambar 4. 5 Rangkaian *Heater Fan* dan *Termokopel* 86

Gambar 4. 6 Keseluruhan Alat Rangkaian Tampak Pengering Cengkeh 85

Gambar 4.7 Gambar rangkaian Loadcell 87

Gambar 4.8 Gambar rangkaian timbagan digital 88

Gambar 4.9 Gambar hasil pengujian timbangan digital 89

Gambar 4.10 Gambar hasil pengujian loadcell 90

Gambar 4. 11 Flowchart Sistem Kerja Alat 97

Gambar 4. 12 Flowgraph Sistem Kerja Alat 98

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi dari *Arduino uno*: 31

Tabel 2. 2 Spesifikasi dari *Load cell* : 36

Tabel 2. 3 Spesifikasi dari *HX711*: 38

Tabel 2. 4 Spesifikasi dari *Sensor DHT 22* 42

Tabel 2. 5 Spesifikasi dari *Heater* : 43

Tabel 2. 6 Spesifikasi dari : 44

Tabel 2. 7 Spesifikasi dari *Relay 2 channel* : 45

Tabel 2. 8 Spesifikasi *LCD* I2C 46

Tabel 2. 9 *Flowchart* 49

Tabel 2. 10 *Black Box Testing* Pengujian Alat 55

Tabel 2. 11 *Graph Matric* 58

Tabel 2. 12 *Connection Matric* 58

Tabel 2. 13 *Symbol Use Case Diagram* 60

Tabel 2. 14 *Symbol Class Diagram* 61

Tabel 2. 15 *Symbol Squence Diagram* 61

Tabel 2. 16 *Symbol State Chart Diagram* 62

Tabel 2. 17 *Symbol Activity Diagram* 62

Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan penelitian 66

Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Keras 67

Tabel 3. 3 Spesifikasi Perangkat Lunak 67

Tabel 4.1 Keterangan Pin LCD ke Arduino 76

Tabel 4.2 Keterangan Pin Hx711 Ke Arduino 76

Tabel 4.3 Keterangan Pin Relay Ke Arduino 76

Tabel 4.4 Keterangan Pin Max31855 ke Arduino 76

Tabel 4.5 Hasil pengujian 91

Tabel 4.6 Percobaan Pertama 92

Tabel 4.7 Percobaan Kedua 93

Tabel 4.8 Percobaan Ketiga 94

Tabel 4.9 *Black box testing* loadcell 95

Tabel 4.10 *Black box texting termokopel* 96

Tabel 4.11 *Black box testing LCD* 96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran - 1 *Listing* program *Arduino* menggunakan *Arduino IDE*

Lampiran – 2 Dokumentasi *Prototype*