

SKRIPSI

ALAT PENGERING BIJI KAKAO



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :
KADEK DWITYA WIDNYANA

NIM. 1815344018

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

ALAT PENERING BIJI KAKAO

Oleh:

Kadek Dwitya Widnyana

NIM: 1815344018

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 7 September 2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

Dosen Pembimbing 2:



Dra. A.A. Ngurah Gde Sapteka, ST., MT
NIP. 197103021995121001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ALAT PENGERING BIJI KAKAO

Oleh :

Kadek Dwitya Widnyana

NIM. 1815344018

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 13 September 2022,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 20 September 2022

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

1. Ir. I Gede Ketut Sri Budarsa, M.Si.
NIP. 196110201988031001

2. I Wayan Teresna S.Si. M.For
NIP. 196912311997031010

Dosen Pembimbing :

1. Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

2. Dra. A.A. Ngurah Gde Saptaka, ST., MT.
NIP. 197103021995121001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



I. Wayan Waka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

Abstrak

Tanaman kakao atau yang memiliki nama latin *Theobroma cacao L* memiliki bentuk buah memanjang dan meruncing pada kedua ujungnya, buah kakao yang sudah matang ditandai dengan warna kulit buah berwarna kuning atau oranye, sedangkan biji kakao berwarna agak kecoklatan dan daging buah berwarna putih. Pengerinan biji kakao memerlukan waktu selama 5-10 jam selama 7 hari jika cuaca cerah. Pengerinan ini cukup lama yang mengakibatkan biji kakao kotor dan dikerumuni serangga. Biji kakao yang terlalu lama di diamkan akan menyebabkan biji kakao rusak dan berjamur. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dibuat suatu sistem yang mampu melakukan pengerinan yang tidak terpengaruh oleh cuaca. Pada penelitian ini telah berhasil membuat alat pengering biji kakao menggunakan mikrokontroler esp32, dan 3 buah sensor yaitu DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembaban, LDR sebagai sensor cahaya dan sensor hujan sebagai pendeteksi adanya hujan, alat ini menggunakan *heater* sebagai sumber panas. yang dapat mengeringkan tanpa terpengaruh cuaca. Alat ini mampu mengeringkan 1 kilogram biji kakao dalam waktu rata-rata 31,6 jam dengan suhu kisaran 37°C sampai 40°C.

Kata Kunci: Biji Kakao, Esp32, DHT11, LDR, Sensor hujan, *Heater*.

Abstract

The cocoa plant or which has the Latin name Theobroma cacao L has the shape of an elongated and tapered fruit on both ujuangnya, the ripe cocoa fruit is characterized by a yellow or orange color of the fruit skin, while the cocoa beans are slightly brownish in color and the flesh of the fruit is white. This drying is quite long which results in dirty cocoa biji and being swarmed with insects. Cocoa beans that are left idle for too long will cause cocoa beans to be damaged and moldy. To solve this problem, it is necessary to create a system capable of drying that is not affected by the weather. In this study, it has succeeded in making a cocoa bean dryer using an esp32 microcontroller, and 3 sensors, namely DHT11 as a temperature and humidity sensor, LDR as a light sensor and rain sensor as a rain detector, this tool uses a heater as a heat source. which can dry out without being affected by the weather. This tool is able to dry 1 kilogram of cocoa beans in an average time of 31.6 hours with a temperature range of 37⁰C to 40⁰C.

Keywords: *Cocoa Beans, Esp32, DHT11, LDR, Rain sensor, Heater.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun berdasarkan permasalahan yang penulis dapatkan untuk menjadikan sebuah penelitian yang dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan, khususnya pada bidang Teknik Elektro, Program Studi D4 Teknik Otomasi. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu hal yang wajib ditempuh dalam Program Studi D4 Teknik Otomasi. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Wayan Raka Ardana, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran secara langsung selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. A. A. Ngurah Gde Saptaka, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran secara langsung selama penyusunan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Staf Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah banyak membantu dalam keperluan administrasi.
7. Keluarga yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama penyusunan skripsi ini
8. Rekan-rekan seperjuangan yang berstudi di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis sangat menyadari banyaknya kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak, agar skripsi ini lebih baik lagi. Penulis berharap agar skripsi yang telah penulis susun dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi para pembaca maupun para penulis lainnya.

Denpasar,

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	1
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	2
Abstrak.....	3
KATA PENGANTAR.....	5
DAFTAR ISI.....	6
PENDAHULUAN.....	7
1.1 Latar belakang.....	7
1.2 Perumusan masalah.....	8
1.3 Batasan Masalah.....	8
1.4 Tujuan penelitian.....	9
1.5 Manfaat penelitian.....	9
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
BAB V	10
PENUTUP.....	10
5.1. Kesimpulan	10
5.2. Saran.....	11
DAFTAR PUSTAKA	12

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tanaman kakao atau yang memiliki nama latin *Theobroma cacao L* memiliki bentuk buah memanjang dan meruncing pada kedua ujungnya, buah kakao yang sudah matang ditandai dengan warna kulit buah berwarna kuning atau oranye, sedangkan biji kakao berwarna agak kecoklatan dan daging buah berwarna putih. Tanah yang cocok untuk tanaman kakao adalah tanah humus, pulp pada biji kakao dapat dikonsumsi secara langsung dan memiliki rasa yang manis[1],[2]. Untuk mengeringkan biji kakao biasanya petani meletakkan begitu saja biji kakao yang akan dikeringkan di atas aspal jalan atau di tanah dengan beralaskan kain atau terpal penjemuran ini memerlukan tempat yang luas dan sinar matahari yang baik penjemuran ini juga dapat mengakibatkan biji menjadi kotor, proses ini memerlukan waktu penjemuran selama 5-10 jam selama 7 hari. Namun ketika cuaca mendung atau hujan lama pengeringan memakan waktu 14-22 hari tergantung intensitas turunnya hujan pada masing-masing daerah. Untuk mendapatkan kualitas kakao yang baik kadar air yang diperlukan 7-9% dan kakao akan berwarna kecoklatan[3],[4].

Dengan waktu pengeringan yang cukup lama ini, sering kali petani harus menerima kerugian karena menyimpan biji yang seharusnya sudah dijemur dan jika biji kakao terlalu lama dibiarkan kakao akan berjamur, kotor dan dikerumuni oleh serangga-serangga yang mengakibatkan petani merugi. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu alat yang mampu melakukan pengeringan dalam keadaan cuaca yang tidak menentu dan malam hari yang dapat dipantau melalui *handphone*.

Untuk membantu petani dalam memantau proses pengeringan biji kakao, pemantauan dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi yang ada pada saat ini yaitu pemantauan melalui *handphone* dan dengan bantuan dari internet.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang prototipe pengering biji kopi berbasis web server dimana pada penelitian ini terdapat ruangan yang akan digunakan sebagai tempat pengeringan biji kopi. Dari penelitian ini diambil proses pengeringannya dengan menggunakan heater yang akan memberikan suhu pada ruangan yang sudah ditentukan untuk mengoptimalkan pengeringan biji kakao[5].

Kemudian penelitian tentang alat pengering biji kakao berbasis mikrokontroler, dimana dalam penelitian tersebut diambil sistem pengeringan otomatis berbasis mikrokontroler.

Dalam hal ini penulis tertarik untuk membuat sistem yang terdiri dari perangkat keras (*hard ware*) dan perangkat lunak (*soft ware*), dimana perangkat keras terdiri dari Mikrokontroler ESP 32, LCD, Motor Servo, heater, LDR (*Light Dependent Resistor*), DHT 11. Sedangkan perangkat lunak menggunakan aplikasi kodular dan bahasa C yang akan diimplementasikan pada mikrokontroler. Sistem ini akan bekerja berdasarkan intensitas cahaya yang mengenai LDR dan sensor air saat terkena air, inilah yang akan digunakan sebagai *input* untuk memberikan perintah pada mikrokontroler untuk membuka dan menutup atap, dimana saat hujan sensor air akan mengirimkan data ke esp32 untuk menutup atap dan heater, kipas akan menyala sensor Suhu mendeteksi suhu yang ada pada ruangan pengering, jika suhu lebih dari yang sudah ditentukan maka heater dan kipas akan mati dan *exhaust* akan menyala. Saat malam tiba, LDR akan membuat atap menutup lalu heater dan kipas akan menyala untuk melanjutkan pengeringan. Dengan ide tersebut penulis mencoba untuk membuat suatu alat dengan judul “**Alat Pengering Biji Kakao**” Diharapkan dengan penulisan penelitian ini dapat membantu petani kecil untuk melakukan pengeringan agar biji kakao terhindar dari jamur akibat terlalu lama disimpan.

1.2 Perumusan masalah

- a. Bagaimana cara merancang dan membuat alat pengering biji kakao berbasis mikrokontroler ESP32?
- b. Berapa suhu (°C) dan waktu yang digunakan alat pengering untuk mengeringkan biji kakao?
- c. Berapa kapasitas biji kakao yang bisa dikeringkan oleh alat pengering biji kakao?

1.3 Batasan Masalah

- a. Menggerakkan atap saat malam hari dan hujan
- b. Menggunakan mikrokontroler ESP32
- c. Aplikasi yang digunakan adalah kodular
- d. Alat yang dibuat berupa prototipe
- e. Kapasitas alat yang terbatas

1.4 Tujuan penelitian

- a. Dapat merancang dan membuat alat pengering biji kakao menggunakan mikrokontroler ESP32
- b. Dapat mengetahui berapa suhu yang digunakan alat pengering untuk mengeringkan biji kakao
- c. Dapat mengetahui berapa biji kakao yang dapat dikeringkan alat pengering.

1.5 Manfaat penelitian

- a. Membantu petani kakao untuk mempercepat proses pengeringan
- b. Mengembangkan penerapan mikrokontroler esp32

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini terdiri dari 5 bab yaitu:

a. Bab I Pendahuluan

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

b. Bab II Tinjauan Pustaka

Menguraikan tentang penelitian sebelumnya dan landasan teori yang berisi definisi buah kakao, biji kakao, kadar air, serta komponen-komponen yang digunakan pada alat yang akan dirancang

c. Bab III Metode Penelitian

Menguraikan tentang perancangan alat, desain aplikasi android, dan pengujian konvensional.

d. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan dan membahas data-data yang didapatkan pada penelitian ini.

e. Bab V Penutup

Menjelaskan tentang kesimpulan akhir penelitian serta saran-saran yang direkomendasikan guna perbaikan proses penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil untuk merancang dan membuat pengering biji kakao menggunakan mikrokontroler esp32, dimensi dari alat pengering ini adalah panjang 60cm, lebar 30cm dan tinggi 30cm. Dimana alat pengering biji kakao ini menggunakan 3 buah sensor Sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi cahaya (siang atau malam) dan sensor suhu berfungsi untuk mengetahui suhu yang ada pada alat dan sensor air yang berfungsi untuk mendeteksi adanya air atau tidak. Pada alat ini atap akan terbuka dan tertutup otomatis saat malam hari. Saat malam hari LDR akan membaca kurangnya intensitas cahaya lalu servo akan menutup atap dan mikrokontroler akan memberi perintah untuk menghidupkan heater dan kipas. Ketika suhu lebih dari yang sudah ditentukan maka heater dan kipas mati dan exhaust hidup, saat sensor air mendeteksi air maka atap akan menutup dan heater, kipas menyala exhaust mati.

- a. Pada pengeringan ini suhu yang digunakan oleh alat pengering biji kakao yaitu 40⁰C. Pada pengeringan pertama rata-rata suhu adalah 37,5⁰C, dengan kadar air awal 48,7%. Setelah melalui proses pengeringan selama 35 jam kadar air berkurang menjadi 9%. Pada pengeringan ke dua suhu rata-rata digunakan 38⁰C dengan kadar air awal 47,4%. Setelah melalui proses pengeringan selama 35 jam kadar air berkurang menjadi 9%. Pada pengeringan ke tiga rata-rata suhu yang digunakan 37,8⁰C dengan kadar air awal 44,2%. Setelah melalui proses pengeringan selama 35 jam kadar air berkurang menjadi 9%.
- b. Alat pengering biji kakao mampu mengeringkan biji kakao sebanyak 1 kilogram pada satu kali pengeringan. Untuk pengeringan 1 kilogram biji kakao alat ini memerlukan waktu selama 35 jam.

5.2. Saran

Setelah dilakukannya penelitian ini, diperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk dilakukan pada penelitian selanjutnya yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat dilakukan pengembangan seperti menambahkan motor untuk pengaduk saat proses pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. H. E. Morphological, C. Diversity, L. Puluh, and K. District, “KERAGAMAN KARAKTERISTIK MORFOLOGIS TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L .) DI KECAMATAN HARAU KABUPATEN LIMA PULUH KOTA,” *J. Ris. Perkeb.*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [2] R. U. Hatmi and S. Rustijarno, *Cocoa Bean Processing Technology Towards SNI Cocoa Beans 01-2323-2008*. 2012.
- [3] M. S. Putri *et al.*, “Rancang Bangun Alat Pengering Biji Kakao dengan Pengendalian Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino Mega 2560,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 147–157, 2022.
- [4] S. Johanes, S. Siswantoro, and I. Bahiuddin, “Rancang Bangun Alat Pengering Produk Pertanian Tipe Tray Berputar,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 15, no. 2, p. 89, 2020, doi: 10.32497/jrm.v15i2.1861.
- [5] S. N. Afriani and I. Hadi, “Prototype Sistem Pengering Biji Kopi Otomatis Berbasis Web Server,” *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind.*, pp. 214–218, 2019.
- [6] R. T. Wahyuni, D. Saputra, E. Susianti, and ..., “Alat Pemeras Lendir (Depulper) dan Pengering Biji Kakao Berbasis Programmable Logic Controller (PLC),” *J. Elem. ...*, vol. 06, no. 2 pp.19–31,2020
<https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer/article/view/4431%0Ahttps://jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer/article/download/4431/1474>.
- [7] R. Maulana and A. Finawan, “Rancang Bangun Pengendalian Proses Pada Sistem,” vol. 2, no. 2, 2018.
- [8] Y. P. Asih, T. Winarno, and A. Pracoyo, “Implementasi Algoritma Fuzzy Logic Control untuk Sistem Pengontrolan Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pengering Biji Kakao Berbasis Prosentase Berat,” *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 5, no. 3, p. 42, 2021, doi: 10.33795/elkolind.v5i3.145.
- [9] M. Nasution, E. Edidas, and A. Almasri, “Rancang Bangun Lemari Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno 328P,” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 156,

- 2019, doi: 10.24036/voteteknika.v7i2.104429.
- [10] B. Aceh, P. Teknik, M. Universitas, and S. Kuala, “UNJUK KERJA PERALATAN PENDINGIN HYBRID (ENERGI MATAHARI DAN GAS) UNTUK PENDINGINAN BIJI COKLAT,” *Mekanova*, vol. 7, no. 2, 2021.
- [11] K. Nurhandayani and M. Rivai, “Sistem Kontrol Pendingin Makanan Berbasis LED Inframerah,” *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.12962/j23373539.v7i2.30921.
- [12] Arya Bima Senna, “Pengolahan Pascapanen pada Tanaman Kakao untuk Meningkatkan Mutu Biji Kakao : Review,” *J. Trit.*, vol. 11, no. 2, pp. 51–57, 2020, doi: 10.47687/jt.v11i2.111.
- [13] E. Setyawan, U. Chotijah, and H. D. Bhakti, “Implementasi Pemadam Kebakaran Otomatis Pada Ruangan Menggunakan Pendeteksi Asap Suhu Ruangan Dan Sensor Api Berbasis Esp32 Dengan Metode Fuzzy Sugeno Dan Internet of Things (Iot),” *Indexia*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.30587/indexia.v3i1.2850.
- [14] E. Mufida *et al.*, “Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16,” *Anal. Kebijakan. Pertan.*, vol. 10, no. 1, pp. 513–518, 2017, doi: 10.24176/simet.v9i1.2077.
- [15] A. Puspabhuana and P. Y. D. Arliyanto, “RANCANG BANGUN PURWARUPA APLIKASI KENDALI LAMPU RUMAH (SMART HOME) BERBASIS IoT DAN ANDROID YANG TERKONEKSI DENGAN FIREBASE,” *J. Inkofar*, vol. 5, no. 2, pp. 25–35, 2022, doi: 10.46846/jurnalinkofar.v5i2.203.
- [16] P. Mobile *et al.*, “Pengembangan Media Pembelajaran Organ Gerak Hewan dan Manusia Berbasis Android Menggunakan Kodular,” vol. 4221, no. April, pp. 88– 96, 2022.
- [17] A. Ulfa, A. N. Handayani, and D. Lestari, “Prototype Pendingin Tembakau dengan Metode Hibrid Berbasis Mikrokontroler,” *Pros. Semin. Nas. Teknol. Elektro Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 129–134, 2018, [Online]. Available: <https://prosiding.polinema.ac.id/sngbr/index.php/sntet/article/view/164>.
- [18] M. H. Widiyanto, “Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu

- Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno,” *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOmpuTeR)*, vol. 1, no. 2, p. 79, 2018, doi: 10.24853/resistor.1.2.79-84.
- [19] N. Yulita, D. Setyaningsih, and O. Wahyunggoro, “Pemilihan lampu sebagai pemanas pada inkubator bayi,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2015*, pp. 6–8, 2015.
- [20] L. Dependent and R. Ldr, “M a s l i q,” vol. 2, pp. 612–62