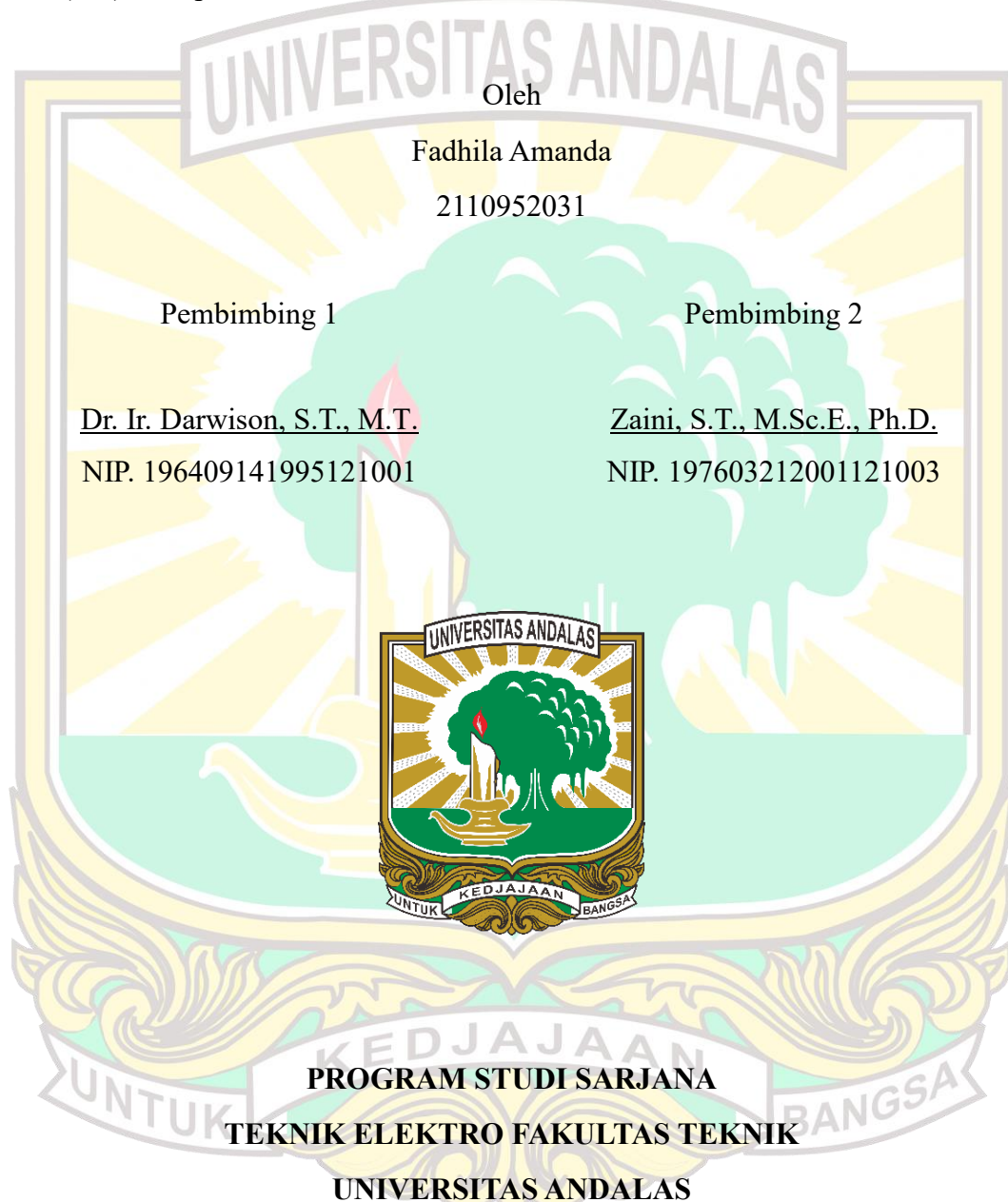


**SISTEM PREDIKSI WAKTU PENGERINGAN BIJI KOPI PADA
GREENHOUSE BERBASIS IOT MENGGUNAKAN METODE ANFIS**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas



2025

Judul	Sistem Prediksi Waktu Pengeringan Biji Kopi Pada <i>Greenhouse</i> Berbasis IoT Menggunakan Metode ANFIS	Fadhila Amanda
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110952031
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Pengeringan merupakan tahap kritis dalam proses pascapanen biji kopi yang sangat memengaruhi mutu produk akhir. Metode pengeringan tradisional masih banyak digunakan oleh petani di Indonesia, namun memiliki keterbatasan dalam kestabilan suhu, kelembaban, serta pemantauan kadar air secara <i>real-time</i>. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem prediksi waktu pengeringan biji kopi pada <i>greenhouse</i> berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) menggunakan metode <i>Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System</i> (ANFIS), serta dilengkapi dengan sistem kontrol dan monitoring suhu, kelembaban, dan berat biji kopi secara <i>real-time</i>. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor DHT22 untuk memantau suhu dan kelembaban udara, serta empat sensor <i>load cell</i> untuk mengukur berat biji kopi. Pengendalian suhu dan kelembaban dilakukan secara otomatis melalui <i>exhaust fan</i> yang diatur berdasarkan data sensor, sedangkan hasil pengukuran ditampilkan secara lokal melalui LCD dan secara daring melalui platform IoT ThingSpeak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sensor memiliki tingkat akurasi yang tinggi, dengan rata-rata <i>error</i> 0,57%–0,56% pada sensor <i>load cell</i> dan 0,61% (suhu) serta 3,24% (kelembaban) pada sensor DHT22. Sistem kontrol on/off bekerja efektif menjaga suhu ruang pengeringan dalam rentang 40–50°C dan kelembaban di bawah 70%, sedangkan sistem monitoring dapat menampilkan data suhu, kelembaban, dan berat biji kopi secara <i>real-time</i> dengan komunikasi data yang stabil. Model ANFIS mampu memprediksi sisa waktu pengeringan dengan tingkat akurasi tinggi, ditunjukkan oleh nilai RMSE sebesar 0,736 jam, MAE sebesar 0,412 jam, dan MAPE sebesar 1,87%. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi proses pengeringan, akurasi prediksi waktu pengeringan, serta mutu hasil biji kopi secara keseluruhan. Kata Kunci: pengeringan biji kopi, <i>greenhouse</i>, prediksi waktu pengeringan, ANFIS, IoT		

<i>Title</i>	<i>IoT-Based Coffee Bean Drying Time Prediction System in a Greenhouse Using the ANFIS Method</i>	Fadhila Amanda
<i>Mayor</i>	<i>Bachelor Degree of Electrical Engineering Department</i>	2110952031

Engineering Faculty Universitas Andalas

Abstract

Drying is a critical stage in the post-harvest process of coffee beans that greatly affects the final product quality. Traditional drying methods are still widely used by farmers in Indonesia; however, they have limitations in maintaining temperature and humidity stability as well as real-time monitoring of moisture content. This study aims to design and develop a coffee bean drying time prediction system in a greenhouse based on the Internet of Things (IoT) using the Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) method, equipped with automatic control and monitoring of temperature, humidity, and coffee bean weight in real time. The system is designed using an ESP32 microcontroller as the main controller; a DHT22 sensor for monitoring temperature and humidity, and four load cell sensors to measure the coffee bean weight. Temperature and humidity are automatically controlled by an exhaust fan regulated according to sensor data, while the measurement results are displayed locally on an LCD and remotely via the IoT platform ThingSpeak. The experimental results show that all sensors have high accuracy, with average errors ranging from 0.57%–0.56% for load cell sensors, 0.61% for temperature, and 3.24% for relative humidity using the DHT22 sensor. The on/off control system effectively maintains the drying room temperature within the range of 40–50°C and humidity below 70%, while the monitoring system can display temperature, humidity, and coffee bean weight data in real time with stable data communication. The ANFIS model successfully predicts the remaining drying time with high accuracy, as indicated by an RMSE value of 0.736 hours, MAE of 0.412 hours, and MAPE of 1.87%. Therefore, this system has proven effective in improving the efficiency of the drying process, the accuracy of drying time prediction, and the overall quality of dried coffee beans.

Keywords: *coffee bean drying, greenhouse, drying time prediction, ANFIS, IoT*