LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Implementasi Sistem Monitoring Mengguakan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) Pada Alat Pengering Biji Kopi
Nama Mahasiswa	: Uray Ita'Ul Rizqi
NIM	: H1051191112
Jurusan/Program Studi	: Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	: Rabu, 29 Juli 2026
SK Pembimbing	: 4249/DST/UN22.8/DT.00.09/2026 / Tanggal 15 juli 2026
SK penguji	: 5029/DST/UN22.8/DT.00.09/2026 / Tanggal 29 juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Irma Nirmala, S.Kom., M.Cs.	Dr. Dedi Triyanto, S.T., M.T.
NIP. 198404052019032015	NIP. 198112242009121003

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs.	Tedy Rismawan, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198607202015042001	NIP. 198609222014041002

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Irma Nirmala, S.Kom., M.Cs.	Dr. Dedi Triyanto, S.T., M.T.
NIP. 198404052019032015	NIP. 198112242009121003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr.Gusrizal, S.Si, M.Si.
NIP. 197108022000031001

IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN) PADA ALAT PENGERING BIJI KOPI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

SKRIPSI

URAY ITA'UL RIZQI

H1051191112

JURUSAN REKAYASA SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN) PADA ALAT PENGERING BIJI KOPI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

URAY ITA'UL RIZQI
H1051191112

JURUSAN REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Implementasi Sistem Monitoring Mengguakan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) Pada Alat Pengering Biji Kopi
Nama Mahasiswa	: Uray Ita'Ul Rizqi
NIM	: H1051191112
Jurusan/Program Studi	: Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	: Rabu, 29 Juli 2026
SK Pembimbing	: 4249/DST/UN22.8/DT.00.09/2026
SK penguji	: 5029/DST/UN22.8/DT.00.09/2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Irma Nirmala, S.Kom., M.Cs.	Dr. Dedi Triyanto, S.T., M.T.
NIP. 198404052019032015	NIP. 198112242009121003

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs.	Tedy Rismawan, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198607202015042001	NIP. 198609222014041002
Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Irma Nirmala, S.Kom., M.Cs.	Dr. Dedi Triyanto, S.T., M.T.
NIP. 198404052019032015	NIP. 198112242009121003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universittas Tanjungpura

Prof. Dr.Gusrizal, S.Si, M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Uray ita'ul rizqi
NIM	:	H1051191112
Program Studi/ Jurusan	:	Rekayasa Sistem Komputer
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila dikemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 2026

Materai Rp.10.000,-

Uray Ita'Ul Rizqi
NIM. H1051191112

IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN) PADA ALAT PENGERING BIJI KOPI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

ABSTRAK

Pengering biji kopi berbasis *Internet of Things* (IoT) dirancang untuk melakukan *monitoring* kondisi pengeringan secara *real-time*, mengatasi masalah pengeringan konvensional yang bergantung pada cuaca sehingga suhu dan kelembapan sulit dikendalikan dan hasil kekeringan tidak merata. Penelitian ini merancang sistem *monitoring* pengering biji kopi berbasis IoT dengan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mengklasifikasikan kondisi pengeringan berdasarkan suhu dan kelembapan. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor DHT22, *PTC Heater*, motor servo, kipas, serta *Firebase Realtime Database* dan *website* sebagai media penyimpanan dan monitoring. Data sensor diklasifikasikan menggunakan KNN berdasarkan 100 data latih ke dalam tiga kategori: tidak kering, setengah kering, dan kering. Hasil pengujian menunjukkan sistem berhasil membaca dan mengirimkan data suhu-kelembapan secara *real-time*. Pada pengujian K=5 untuk suhu 42°C dan kelembapan 50%, sistem mengklasifikasikan kondisi sebagai "kering" dengan 5 dari 5 tetangga terdekat konsisten, membuktikan KNN mampu mengklasifikasikan kondisi pengeringan secara tepat. Sistem ini terbukti meningkatkan efektivitas monitoring pengeringan biji kopi berbasis IoT.

Kata Kunci : *Internet of Things*, *K-Nearest Neighbor*, pengeringan biji kopi, ESP32, DHT22, *Firebase Realtime Database*

IMPLEMENTATION OF A MONITORING SYSTEM USING THE K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN) *METHOD FOR AN INTERNET OF THINGS-BASED COFFE BEAN DRYER

ABSTRACT

An Internet of Things (IoT)-based coffee dryer monitors drying conditions in real time, addressing conventional drying that depends on weather, making temperature and humidity hard to control and causing uneven dryness. This research designs a monitoring system for an IoT-based coffee dryer using K-Nearest Neighbor (KNN) to classify drying conditions from temperature and humidity. The system uses an ESP32 microcontroller, a DHT22 sensor, a PTC Heater, a servo motor, a fan, and Firebase Realtime Database with a website as storage and monitoring media. Sensor data is classified using KNN based on 100 training points into three categories: not dry, half dry, and dry. Test results show the system read and sent temperature-humidity data in real time. In a K=5 test for 42°C and 50% humidity, the system classified the condition as dry, with 5 of 5 nearest neighbors consistent, proving KNN classifies conditions accurately. The system improves drying monitoring.

Keywords: *Internet of Things*, *K-Nearest Neighbor*, *Coffee Bean Dryer*, *Monitoring*, ESP32, DHT22.

PRAKATA

Alhamdulillah segala puji Syukur atas segala hikmah dan nikmat yang telah diberikan Allah SWT kepada kita semua, Shalawat serta salam tak lupa penulis tujukan kepada Rasulullahh SAW atas perjuangan beliau membawa Cahaya kebenaran, sehingga penulis dapat rasakan sampai saat ini. Alhamdulilah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "*Implementasi Sistem Monitoring Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Pada Alat Pengering Biji Kopi Berbasi Internet of Things"* sebagai syarat bagi penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Semua hasil yang diperoleh ini tidak lepas dari segala dukungan dan bantuan dari menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Sebagai penghargaan dari penulis agar dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Sebagai penghargaan dari penulis, izinkanlah penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Uray Zulhaidy Dan Ibu Anita Berahan yang senantiasa mendukung penuh untuk penulis, selalu mengerti keadaan penulis, membiayai penulis dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si.,M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Universitas Tanjungpura Pontianak dan selaku Dosen Penguji pertama yang telah memberikan banyak masukan dan saran untuk penyempurnaan penelitian ini.
4. Ibu Irma Nirmala, S.T., M.,T. selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan arahan penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Dedi Triyanto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan masukan dan motivasi selama masa perkuliahan dan telah meluangkan waktu untuk memberikan dorongan serta bimbingan dalam penulisan skripsi.
6. Bapak Tedy Rismawan, S.Kom., M,Cs, selaku Dosen Penguji kedua yang telah memberikan banyak koreksian, termasuk masukan dan saran.

7. Bapak dan Ibu Dosen prodi Rekayasa Sistem Komputer yang telah memberikan didikan dan ilmu selama masa perkuliahan.
8. Paman dan Tante, yang telah mendidikasi dalam penulisan skripsi ini.
9. Saudara Muhammad Catur Indrawan, S.Kom yang telah memberikan pinjaman laptop untuk mengerjakan tugas akhir ini.
10. Saudari Nabila Adinda Dwi Putri, S.Kom yang telah mengajarkan pada tugas akhir ini.
11. Saudara Fauzan, Rijal, Trio, Arya, Enal Safuan dan Kisnak yang telah memberikan bantuan, semangat, nasihat, saran dukungan dan menemani penulis saat suka maupun duka.
12. Keluarga himpibat yang telah membantu dalam proses menyelesaikan apa yang harusnya diselesaikan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebut kan yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyesunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, penulis mengharapkan banyak kritik dan saran yang bermanfaat yang bersifat membangun semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Pontianak, Juli 2026

Uray ita'ul rizqi
H1051191112

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
PRAKATA vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR KODE PROGRAM xiii

BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 5

BAB 2 LANDASANTEORI
2.1 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu 8
2.2 Biji kopi 9
2.3 K-Nearest Neighbor (KNN) 10
2.4 NodeMCU ESP32 11
2.5 Sensor DHT22 12
2.6 Modul Relay 12
2.7 PTC Heater 13
2.8 Motor Servo 13
2.9 Kipas 12cm 14
2.10 Internet of Things 14
2.11 Website 15

BAB 3 METODE PENELITIAN
3.1 Studi Literatur 16
3.2 Analisis Kebutuhan 17
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras 17
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 17
3.3 Pengumpulan Data 17
3.4 Perancangan Sistem 18
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras 18
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak 18
3.5 Implementasi 19
3.5.1 Implementasi Perangkat Keras 19
3.5.2 Implementasi Perangkat Lunak 19
3.6 Pengujian Sistem 19

3.7 Kesimpulan dan Saran 20

BAB 4 PERANCANGAN
4.1 Deskripsi Sistem 21
4.2 Perancangan Arsitektur Sistem 22
4.3 Perancangan Perangkat Keras 24
4.3.1 Perancangan Sistem Monitoring Pengering Biji Kopi 24
4.3.2 Perancangan Sistem Kendali Motor Servo 25
4.3.3 Perancangan Sistem Kipas 26
4.3.4 Perancangan Sistem Kipas 27
4.4 Perancangan Perangkat Lunak 28
4.4.1 Perancangan Perangkat Sensor DHT22 29
4.4.2 Perancangan Sistem *K-Nearest Neighbor* Klasifikasi Pengering Biji Kopi 30
4.4.3 Perancangan Perangkat Lunak Kendali Aktuator 31
4.5 Perancangan Pengujian 32
4.5.1 Perancangan Pengujian Metode *K-Nearest Neighbor* 32
4.5.2 Perancangan Pengujian *Website* Monitoring 33
4.5.3 Perancangan Pengujian Firebase 34
4.6 Perancangan Antarmuka 34

BAB 5 IMPLEMENTASI PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN
5.1 Implementasi Perangkat Keras 36
5.1.1 Implementasi Sistem Pembacaan Sensor DHT22 36
5.1.2 Implementasi Sistem PTC Heater 36
5.1.3 Implementasi Sistem Motor Servo 37
5.1.4 Implementasi Kipas 37
5.1.5 Implementasi Modul Relay 38
5.2 Implementasi Perangkat Lunak 38
5.2.1 Kode Program Sistem Sensor DHT22 39
5.2.2 Kode Program Pengendalian Aktuator 40
5.2.3 Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) 41
5.3 Pengujian Sistem 44
5.3.1 Implementasi Sensos DHT22 44
5.3.2 Pengujian Relay Heater 46
5.3.3 Pengujian Relay Heater 46
5.3.4 Pengujian Motor Servo 47
5.3.5 Pengujian Relay Kipas 47
5.3.6 Pengujian Relay Kipas 48
5.3.7 Pengujian Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) 48
5.3.8 Pengujian Keseluruhan Sistem 58
5.4 Pembahasan 59

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN
6.1 Kesimpulan 62
6.2 Saran 63
DAFTAR PUSTAKA 64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Biji Kopi 9
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP32 12
Gambar 2. 3 Sensor DHT22 12
Gambar 2. 4 Modul Relay 13
Gambar 2. 5 PTC Heter 13
Gambar 2. 6 Motor Servo 14
Gambar 2. 7 Kipas 12cm 14
Gambar 2. 8 *Internet of Things* 15
Gambar 2. 9 *Website* 15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian 16
Gambar 4. 2 Perancangan Arsitektur Sistem 23
Gambar 4. 3 Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras Sistem Alat Pengering Biji Kopi 24
Gambar 4. 4 Perancangan Sistem Pembacaan Suhu dan Kelembapan dengan sensor DHT22 25
Gambar 4. 5 Perancangan Sistem Kendali Motor Servo 26
Gambar 4. 6 Perancangan Sistem Kipas 26
Gambar 4. 7 Perancangan Sistem PTC Heater 28
Gambar 4. 8 Diagram Alir Perangkat Lunak 29
Gambar 4. 9 *Flowchart* Kerja Sistem Sensor DHT22 30
Gambar 4. 10 *Flowchart* Kerja Sistem Klasifikasi *K-Nearest Neighbor* 31
Gambar 4. 11 *Flowchart* Kerja Sistem Kendali Aktuator 32
Gambar 4. 12 Perancangan Antar Muka Dashboard *Website* Monitoring 34
Gambar 5. 1 Implementasi Pembacaan Sensor DHT22 36
Gambar 5. 2 Implementasi PTC Heater 37
Gambar 5. 3 Implementasi Motor Servo 37
Gambar 5. 4 Implementasi Kipas 38
Gambar 5. 5 Implementasi Modul Relay 38
Gambar 5. 6 Pengujian Sensor DHT22 44

Gambar 5. 7 Pengujian Website Monitoring 48
Gambar 5. 8 Hasil Implementasi Keseluruhan Sistem bagian (a) dalam dan (b) Atas 59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 8
Tabel 4. 1 Tabel Konfigurasi Pin Sensor DHT22 25
Tabel 4. 2 Tabel Konfiguasi Pin Kipas 27
Tabel 4. 3 Tabel Konfigurasi Pin Modul Relay 27
Tabel 4. 4 Tabel Konfigurasi Pin PTC Heater 28
Tabel 4. 5 Tabel Konfigurasi Pin Modul Relay 28
Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) 33
Tabel 4. 7 Tabel Perancangan Pengujian *Website* Monitoring 33
Tabel 4. 8 Tabel Pengujian Firebase 34
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Sensor DHT22 45
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Relay Heater 46
Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Relay Heater 47
Tabel 5. 4 Pengujian Motor Servo 47
Tabel 5. 5 Pengujian Relay Kipas 48
Tabel 5. 6 Data Set 49
Tabel 5. 7 Tabel Data Latih 50
Tabel 5. 8 Tabel Data Uji 53
Tabel 5. 9 Hasil Perhitungan *Euclidean Distance* 54
Tabel 5. 10 Contoh Perhitungan Jarak *Euclidean* data Uji Ke-1 55
Tabel 5. 11 Hasil Pengujian Klasifikasi *K-Nearest Neighbor* 55
Tabel 5. 12 Rekapitulasi Perbandingan Akurasi *K-Nearest Neighbor* 57

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5. 1 Inisiasi Sensor DHT22 39
Kode Program 5. 2 Kode Progrm Utama Sensor DHT22 39
Kode Program 5. 3 Konfigurasi Pin Aktuator 40
Kode Program 5. 4 Fungsi Pengendalian Aktuator 41
Kode Program 5. 5 Data Latih KNN 42
Kode Program 5. 6 Fungsi Klasifikasi KNN 43

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu produsen kopi terbesar di dunia dengan keragaman varietas yang tumbuh di hampir seluruh wilayah nusantara. Berdasarkan data International *Coffee Organization (ICO*), Indonesia menempati urutan keempat sebagai negara penghasil kopi terbesar setelah Brasil, Vietnam, dan Kolombia. Keunggulan ini ditunjang oleh kondisi geografis serta iklim tropis yang ideal bagi pertumbuhan tanaman kopi. Setiap daerah menghasilkan kopi dengan cita rasa yang khas, seperti kopi Gayo dari Aceh, Toraja dari Sulawesi, Kintamani dari Bali, hingga Papua. Hal tersebut menjadikan kopi tidak hanya sebagai komoditas unggulan dalam sektor perkebunan, tetapi juga sebagai bagian penting dari identitas Indonesia di kancah internasional (Noer Syamsiana dkk., 2024)

Dua jenis kopi utama yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah Arabika dan Robusta. Kopi Arabika umumnya ditanam di dataran tinggi dengan karakter rasa kompleks dan tingkat keasaman yang lebih menonjol. Sebaliknya, kopi Robusta lebih dominan secara produksi, yakni sekitar 80% dari total *output* nasional, dengan rasa yang lebih kuat, pahit, serta kandungan kafein lebih tinggi. Posisi Robusta yang begitu besar menjadikannya komoditas vital, terutama sebagai bahan baku industri kopi instan maupun campuran espresso. Oleh sebab itu, upaya menjaga mutu biji kopi, baik Arabika maupun Robusta, menjadi hal penting agar mampu bersaing di pasar dunia (Yakin dkk., 2023)

Kualitas kopi sangat dipengaruhi oleh tahapan pascapanen. Pengeringan berfungsi menurunkan kadar air biji kopi hingga 11–12% agar aman disimpan dalam jangka panjang. Akan tetapi, metode tradisional yang masih banyak digunakan petani, seperti pengeringan menggunakan sinar matahari, kerap menghadapi berbagai kendala. Ketidakpastian cuaca, minimnya pengendalian suhu dan kelembapan, serta keterbatasan peralatan sering kali menyebabkan hasil pengeringan tidak seragam, munculnya jamur, dan menurunnya mutu biji yang berimbas pada kualitas rasa sekaligus harga jual kopi (Noer Syamsiana dkk.,

2024).

Kemajuan teknologi *Internet of Things (IoT)* memberikan solusi untuk permasalahan tersebut. Dengan memanfaatkan sensor suhu, kelembapan, dan perangkat monitoring berbasis jaringan, proses pengeringan dapat diawasi secara *real-time*. Data yang diperoleh memungkinkan petani atau pelaku usaha untuk mengetahui kondisi pengeringan secara akurat dan konsisten, sehingga risiko penurunan kualitas dapat ditekan dan produktivitas lebih terjamin (Noer Syamsiana dkk., 2024)

Untuk mendukung proses analisis tersebut, salah satu metode yang dapat digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN). Metode KNN merupakan algoritma klasifikasi sederhana yang bekerja dengan membandingkan data baru terhadap data lama berdasarkan kedekatan jarak. Dalam konteks pengeringan kopi, KNN dapat digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi biji kopi, misalnya "masih basah", "setengah kering", atau "siap simpan" berdasarkan data suhu dan kelembapan yang terekam. Dengan penerapan metode ini, sistem tidak hanya menampilkan data monitoring, tetapi juga mampu memberikan informasi prediktif yang membantu petani atau pengusaha kopi dalam mengambil keputusan (Raysyah dkk., 2021).

Adapun beberapa penelitian terkait dalam penelitian ini antara lain yaitu yang pertama "Implementasi Sistem Monitoring Alat Pengering Biji Kopi Berbasis IoT
(Internet of Things)". Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring berbasis IoT pada alat pengering biji kopi untuk memantau suhu dan konsumsi energi secara real-time melalui dasbor ThingSpeak. Hasil uji menunjukkan akurasi yang baik, dengan kesalahan pengukuran suhu rata-rata 2,1% dan energi 0%. (Noer Syamsiana dkk., 2024)

Penelitian kedua "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Alat Pengering Kopi Berbasis Internet Of Things (IoT)". Penelitian ini merancang alat pengering biji kopi berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor DHT-22 untuk memantau suhu dan kelembapan, dengan standar proses 55°C dan 15% RH. Sistem terintegrasi dengan aplikasi Blynk sehingga dapat dikendalikan manual maupun otomatis dari jarak jauh. Catu daya berasal dari panel surya, adaptor DC 12 , atau opsi AC 220V (Nurbaeti dkk., 2021).

Penelitian ketiga yaitu “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca” Penelitian ini mengembangkan mesin pengering kopi berbasis IoT dengan sensor suhu dan kelembapan, dilengkapi kipas serta pemanas PTC untuk menjaga kondisi optimal selama proses pengeringan. Mesin berukuran 80 × 47 × 115 cm ini mampu mengeringkan kopi hingga 30 gram dengan tingkat kesalahan pengukuran hanya 1,2%. Dari sistem tersebut didapatkan hasil akurasi dari klasifikasi tingkat kematangan buah kopi menggunakan metod KNN. (Raysyah dkk., 2021)

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, maka dirancang penelitian berjudul “Implementasi Sistem Monitoring Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* pada Alat Pengering Biji Kopi Berbasis Internet of Things”. Penelitian ini bertujuan memudahkan petani dalam proses pengeringan kopi secara otomatis dengan pemantauan suhu dan kelembapan secara real-time. Melalui penerapan metode KNN, sistem diharapkan mampu meningkatkan efisiensi serta menjaga kualitas biji kopi secara lebih konsisten.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat Sistem Monitoring Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* Pada Alat Pengering Biji Kopi Berbasis *Internet Of Things.*
2. Bagaimana kinerja sensor DHT22 dan kinerja PTC Heater serta kipas 12cm pada Sistem Monitoring menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) Pada Alat Pengering Biji Kopi Berbasis *Internt of Things*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dilakukan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan membangun sistem monitoring menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) pada alat pengering biji kopi berbasis Internet of Things (IoT) untuk mendukung proses pengeringan.
2. Dapat mengukur dan menganalisis tingkat akurasi sensor DHT22, PTC Heater, dan kipas 12 cm pada sistem monitoring berbasis IoT dengan

metode KNN dalam menjaga kestabilan suhu serta kelembapan optimal selama proses pengeringan biji kopi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini dilakukan agar pembahasan dan penyusunan laporan tidak meluas dari tujuan sistem yang akan dibuat. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek yang digunakan adalah Biji Kopi.
2. Parameter yang digunakan adalah suhu dan kelembapan udara pada proses pengeringan biji kopi
3. Variabel ini adalah yang akan diteliti adalah suhu dan kelembapan biji kopi
4. Mikroprosesor yang digunakan adalah Nodemcu ESP32.
5. Perangkat keras yang digunakan adalah Kipas 12cm, Ptc Heater dan Moto Servo.
6. Sumber daya yang digunakan adalah adapter.
7. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE.
8. Aplikasi yang dibangun berbasis *website.*

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian in memberikan manfaat dengan membantu petani kopi dalam memonitor proses pengeringan secara otomatis dan waktu nyata, meningkatkan mutu hasil panen, menjadi rujukan bagi penelitian lanjutan berbasis IoT dan KNN di bidang pertanian, serta mendorong penerapan teknologi tepat guna dalam pengolahan pascapanen kopi.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi 6 bab agar permasalahan dapat dijelaskan dan diuraikan untuk menyelesaikan penelitian ini. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan yang

menggambarkan secara umum pada setiap bab.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisikan bahasan tentang dasar-dasar teori yang mendukung penulis dalam melakukan penelitian diantaranya adalah dasar teori *Biji Kopi, K-Nearest Neighbor, Sensor Dht22, NodeMCU ESP32, Modul Relay, PTC Heater, Motor Servo, Kipas 12CM, dan Website*.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian berisikan kegiatan penelitian yang dilakukan sehingga proses pengerjaan tugas akhir dapat berjalan secara sistematis. Pembahasan yang dimuat pada metode penelitian yaitu diagram alir, studi literatut, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, pengujian sistem, analisis, kesimpulan dan saran.

BAB 4 PERANCANGAN

Bab perancangan memaparkan tahapan yang dilakukan dalam merancang sistem pengering biji kopi. Perancangan yang dilakukan dalam pengembangan sistem monitoring pada alat pengering biji kopi berbasis *Internet of Things.* Proses perancangan meliputi pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi mendukung proses pengeringan bijikopi secara otomatis. Perancangan perangkat keras digunakan sensor *Dht22* untuk mengukur suhu dan kelembapan, mikrokontroler *ESP32* sebagai pengedali utama siste, relay sebagai penggerak actuator, servo sebagai pengatur buka ventilasi, serta *PTC Heater* dan kipas yang berperan dalam proses pengeringan. Adapun perancangan perangkat lunak mencakup pembangunan sistem monitoring berbasis *IoT* dan implementasi metode *K-Nearest Neighbor* untuk mengolah serta menganalisi data suhu dan kelembapan yang diproleh dari sensor guna menentukan kondisi proses pengeringan.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN

Bab implementasi, pengujian, dan pembahasan melakukan analisis dan implementasi sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Tahapan ini yaitu implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak, pengujian, dan pembahasan.

BAB 6 PENUTUP

Bab penutup memuat kesimpulan yang diperoleh dari hasi penelitian yang telah dilaksanakan, serta saran yang diharapkan dapat menjadi bahan perbaikan dan pengembangan bagi penelitian selanjutnya.