RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN MEKANISME *ROTARY* UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR

SKRIPSI

DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD HAIKAL AMARULLAH

NPM. 2209020043

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2026

RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN MEKANISME *ROTARY* UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Tenologi Infromasi.pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

MUHAMMAD HAIKAL AMARULLAH
NPM. 2209020043

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi	: Rancang Bangun Sistem Penyortiran Telur Pada Peternakan Ayam Berbasis IoT Menggunakan Mekanisme Rotary Untuk Menyesuaikan Berat Dan Ukuran Telur
Nama Mahasiswa	: Muhammad Haikal Amarullah
NPM	: 2209020043
Program Studi	:Teknologi Informasi

Menyetujui Komisi

Pembimbing

(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom)

NIDN. 0117019301

Ketua Program Studi

(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom)
NIDN. 0117019301

Dekan

(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN MEKANISME *ROTARY* UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR

SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis ini disusun berdasarkan hasil kerja saya sendiri, kecuali kutipan dan rangkuman yang sumbernya telah disebutkan.

Medan, April 2026

Yang membuat pernyataan



Muhammad Haikal Amarullah

NPM. 2209020043

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai bagian dari sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Muhammad Haikal Amarullah
NPM	: 2209020043
Program Studi	: Teknolog Informasi
Karya Ilmiah	: Skripsi

Dalam rangka mendukung perkembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah skripsi saya yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MEKANISME ROTARY UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR", beserta perangkat pendukungnya apabila diperlukan. Dengan diberikannya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berwenang untuk menyimpan, mengalihkan media atau format, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, serta memublikasikan skripsi tersebut tanpa perlu meminta persetujuan kembali dari saya, dengan ketentuan bahwa nama saya tetap dicantumkan sebagai penulis serta sebagai pemegang atau pemilik hak cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, Maret 2026

Yang membuat pernyataan



Muhammad Haikal Amarullah

NPM.2209020043

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap	: Muhammad Haikal Amarullah
Tempat dan Tanggal Lahir	: Binjai, 16 September 2003
Alamat Rumah	: Jl. Pemidukan Raya No.10
Perumnas Berngam	
Telepon/Faks/HP	081360632798
E-mail	: haikalamarullah7@gmail.com
Instansi Tempat Kerja	: -
Alamat Kantor	: -

DATA PENDIDIKAN

SD	: SD NEGERI 023899	TAMAT: 2015
SMP	: SMP N 3 Binjai	TAMAT: 2018
SMA	: SMA NEGERI 5 Binjai	TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Alhamdulillahi rabbil ‘aalamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN MEKANISME *ROTARY* UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR”

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, doa, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, s.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
4. Bapak Mhd Basri, S.Si., M.Kom., selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
5. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom., Selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi.
6. Bapak Okvi Nugraha S.Kom., M.Kom., Selaku Sekretaris Teknologi Informasi

7. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, masukan, serta bimbingan dengan penuh kesabaran hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Staf di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan dan proses administrasi penyusunan proposal skripsi.
9. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa, dukungan moral maupun materi, serta menjadi sumber semangat penulis dalam menyelesaikan studi.
10. Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada sahabat-sahabat saya, Eldiaz, Bayu, Nanda, dan Arya, yang telah memberikan dukungan, semangat, serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan skripsi ini. Kebersamaan, motivasi, dan doa yang kalian berikan sangat berarti sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Dan yang terakhir terimakasih kepada wanita manis sederhana yaitu Malika Rievy Sakina Pohan (2209020023) Terimakasih atas perjalanan panjang yang telah dilalui sampai sejauh ini banyak proses yang sudah dilalui, terimakasih telah menjadi rumah tempat pulang di kala penat menyerang, pendengar setia setiap kelu kesah revisi, dan alasan untuk tidak menyerah. Terimakasih atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tak pernah putus hingga skripsi ini selesai. Semoga segala hal baik yang sedang diperjuangkan kita berdua dapat tercapai dan terus berjalan baik ke depannya.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi penyusunan maupun isi, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan kontribusi untuk pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang Internet of Things (IoT), penyortiran telur, serta monitoring pengeringan melalui Website.

RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN MEKANISME *ROTARY* UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR

ABSTRAK

Penyortiran telur merupakan proses penting dalam menjaga kualitas dan nilai jual telur sebelum didistribusikan ke konsumen. Namun, proses penyortiran yang masih dilakukan secara manual seringkali menimbulkan kesalahan dan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penyortiran telur berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mekanisme rotary untuk mengklasifikasikan telur berdasarkan berat dan kualitasnya secara otomatis. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor load cell untuk mengukur berat telur, serta sensor Light Dependent Resistor (LDR) untuk mendeteksi kualitas telur berdasarkan intensitas cahaya. Mekanisme rotary dan conveyor digunakan untuk mengatur alur pergerakan telur, sedangkan motor servo berfungsi untuk mengarahkan telur ke wadah sesuai kategori. Data hasil penyortiran dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi dan ditampilkan pada website sebagai media monitoring secara real-time.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja sesuai dengan perancangan, di mana sensor load cell dapat mengukur berat telur dengan cukup akurat, serta sensor LDR dapat membedakan kualitas telur meskipun masih dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan lingkungan. Sistem juga mampu melakukan penyortiran secara otomatis dan menampilkan data secara real-time melalui dashboard web. Dengan demikian, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi, ketelitian, dan kecepatan proses penyortiran telur dibandingkan metode manual.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT),* penyortiran telur, sistem *rotary.*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN IoT-BASED EGG SORTING SYSTEM IN POULTRY FARMS USING A ROTARY MECHANISM TO ADJUST EGG WEIGHT AND SIZE

ABSTRACT

Egg sorting is an important process in maintaining egg quality and market value before distribution to consumers. However, manual sorting processes often lead to errors and require a significant amount of time. Therefore, this study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based egg sorting system using a rotary mechanism to automatically classify eggs based on their weight and quality. The developed system utilizes an ESP32 microcontroller as the main controller, a load cell sensor to measure egg weight, and a Light Dependent Resistor (LDR) sensor to detect egg quality based on light intensity. The rotary mechanism and conveyor are used to regulate the movement of eggs, while a servo motor directs eggs into the appropriate categories. The sorting data is transmitted via Wi-Fi and displayed on a web-based platform for real-time monitoring.

The results show that the system operates according to the design, where the load cell sensor is able to measure egg weight with sufficient accuracy, and the LDR sensor can distinguish egg quality, although it is still influenced by environmental lighting conditions. The system is also capable of performing automatic sorting and displaying data in real-time through a web dashboard. Therefore, this system can improve the efficiency, accuracy, and speed of the egg sorting process compared to manual methods.

Keywords: *Internet of Things (IoT), egg sorting, rotary system.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
PERNYATAAN ORISINALITAS ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iii
RIWAYAT HIDUP iv
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix

DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
BAB I. PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Batasan Masalah 5
1.4. Tujuan Penelitian 6
1.5. Manfaat Penelitian 6
BAB II. LANDASAN TEORI **8**
2.1. TELUR AYAM 8
2.2. ALAT PENYORTIR 9
2.3. SISTEM ROTARY 10
2.4. CONVEYOR 10
2.5. INTERNET OF THINGS (IOT) 11
2.6. MIKROKONTROLER 12
2.6.1. Nodemcu ESP32 13
2.6.2. SENSOR LOAD CELL 14
2.6.3. SENSOR LDR (Light Dependent Resistor) 15
2.6.4. SISTEM ROTARY 16
2.6.5. SISTEM BELT CONVEYOR 16
2.7. PENELITI TERDAHULU 18
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN **23**
3.1. WATERFALL 23
3.1.1. ANALISIS KEBUTUHAN 24
3.1.2. PERANCANGAN 25
1. Perancangan Mekanik (Rotary Sistem) 26
2 Perancangan Elektronik (Sistem Kendali) 27
3. Perancangan Belt Conveyor 27
4. Perancangan Web 28
3.1.3. IMPLEMENTASI 32
3.1.4. PENGUJIAN 33
3.1.5. PEMELIHARAAN 30
1. Kalibrasi ulang sensor secara berkala 33
2. Perawatan mekanik rotary 34
3. Pemeliharaan perangkat lunak dan iot 34
4. Penanganan Eror 34
3.2. ALUR PENELITIAN 35
3.3. ALUR SISTEM 36

3.4. PENGUJIAN SISTEM 38
3.4.1. PENGUJIAN FUNGSIONAL 38
3.4.2. PENGUJIAN AKURASI SENSOR 39
3.4.3. PENGUJIAN INTEGRASI IOT 40
3.4.4. PENGUJIAN KESELURUHAN (PERFORMANCE TEST) 40
3.5. OBJEK PENELITIAN 41
3.6. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN 42
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 43
4.1. IMPLEMENTASI HARDWARE 43
4.1.1. Implementasi Hardware 44
4.1.2. Implementasi Software 46
4.1.3. Implementasi Alur Kerja Sistem 46
4.2. TAMPILAN INFORMASI DASHBOARD WEBSITE 47
4.3. PENGUJIAN PENYORTIRAN TELUR 49
4.4. KESIMPULAN PEMBAHASAN 51
4.5. HASIL PENELITIAN 52
BAB V KESIMPULAN 55
5.1. KESIMPULAN 55
5.2. SARAN 56
DAFTAR PUSTAKA 58
LAMPIRAN ..... A

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Nodemcu ESP32.....13
Tabel 2.2 Spesifikasi Load Cell.....14
Tabel 2.3 Spesifikasi Light dependent resistor (LDR)..... 15
Tabel 2.4 Spesifikasi Sistem Rotary.....16
Tabel 2.5 Spesifikasi Belt Conveyor.....17
Table 3.2 Hasil Pengujian Sensor Load Cell.....35
Table 3.3 Hasil Pengujian Sensor LDR.....36
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....38
Tabel 4.1 Pengujian Penyortiran Telur.....49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP32 13
Gambar 2.2 Sensor Load cell 14
Gambar 2.3 Light Dependent Resistor (LDR) 15
Gambar 2.4 Sitem Rotary 16
Gambar 2.5 Belt Conveyor 28
Gambar 3.1 Metode Waterfall 23
Gambar 3.2 Perancangan Alat 28
Gambar 3.3 Use Case 29
Gambar 3.4 Login 29
Gambar 3.5 Menu Utama 30
Gambar 3.6 Ukuran Telur 30
Gambar 3.7 Kualitas 31
Gambar 3.2 Alur Penelitian 35
Gambar 3.3 Alur Sistem 36
Gambar 4.1 Tampilan Kontrol ESP32 44
Gambar 4.2 Prototype Rancangan Alat 44
Gambar 4.3 Dashboard Web Penyortiran Telur 46
Gambar 4.4 Pengujian Penyortiran Telur 48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Telur ayam merupakan salah satu produk peternakan yang paling strategis di Indonesia. Hal ini di sebabkan oleh kandungan gizinya yang sangat lengkap, terutama protein hewani dengan asam amino esensial yang mudah di serap tubuh. Selain harganya yang relatifmurah dan terjangkau oleh seluruh Masyarakat, telur juga menjadi bahan baku penting bagi berbagai industry makanan. Secara fisik, telur terdiri dari tiga bagian utama: cangkang/kerabang (11%), putih telur/albumen (58%), dan kuning telur/yolk (31%). Meskipun meskipun dilindungi oleh cangkang yang keras, telur memiliki sifat perishable atau mudah rusak. Di pasar Indonesia, terdapat dua jenis telur ayam yang paling umum: Telur ayam ras (negeri): memiliki cangkang berwarna coklat, ukuran lebih besar (rata – rata 55 – 65 gram), dan di produksi secara massal melalui peternakan intensif. Telur ayam kampung: memiliki cangkang cederung krem, ukuran lebih kecil (rata – rata 35 – 45 gram), dan sering dianggap memiliki nilai gizi yang lebih "organik" oleh konsumen (Karimah et al., 2023).

Telur yang sering dipilih orang adalah telur ayam ras. Ini karena kandungan gizi yang baik, harganya terjangkau, dan gampang dijumpai di sekitar kita. Peningkatan jumlah populasi juga memengaruhi kebutuhan dan produksi telur di masyarakat. Karena masyarakat sadar akan pentingnya gizi dan protein yang ada dalam telur, mereka pun menyesuaikan pengeluaran untuk memenuhi kebutuhan protein tubuh. Namun, banyak orang mendapat

telur yang sudah tidak baik kualitasnya dari para penjual. Hal ini terjadi karena penjual kurang tahu cara menyimpan telur dengan benar, sehingga kualitas telur yang sampai ke pasaran tidak terjamin. Oleh karena itu telur harus disortir untuk layak dikonsumsi (F. Silitonga & Widjaja, 2025).

Proses distribusi telur melalui jalur yang sangat panjang sebelum bisa dinikmati oleh masyarakat. Kegiatan penyortiran ulang untuk memastikan kualitas telur sangat diperlukan. Saat ini, banyak pedagang masih menggunakan metode manual dalam penyortiran, seperti memanfaatkan cahaya lampu dan merendam telur dalam air. Ketika cahaya yang terlihat menembus telur, itu menunjukkan bahwa telur masih dalam kondisi baik. Sebaliknya, jika cahaya yang tampak lebih gelap, itu menunjukkan bahwa telur sudah tidak baik atau bahkan busuk. Metode penyortiran manual pasti memerlukan waktu yang cukup lama dan tingkat ketelitian yang tinggi agar penilaian kualitasnya akurat.

Selain itu, proses penyortiran atau pemisahan ukuran telur masih sering dilakukan secara manual dengan memperkirakan berat telur menggunakan perasaan dan memperkirakan ukuran telurnya dengan mata telanjang. Hal ini dilakukan terutama oleh produsen telur kalangan menengah atau bukan industri telur yang besar. Cara menyortir seperti ini sering kali mengakibatkan terjadinya kesalahan dikarenakan faktor kelelahan. Proses-proses tersebut dapat kita gantikan menggunakan timbangan untuk mengukur berat telur sehingga terdapat pengkategorian telur yang sesuai dengan beratnya. Namun, hal tersebut masih memerlukan waktu dan ketelitian yang baik agar tidak dapat kesalahan dalam pendataan.

Penyortiran telur adalah tahap krusial dalam bisnis peternakan untuk mempertahankan mutu, konsistensi, dan nilai jual telur sebelum sampai kepada konsumen. Terdapat dua parameter utama yang dimanfaatkan untuk menilai kualitas telur dalam sistem otomatis: Kualitas internal (kesegaran): Membedakan antara telur yang masih baik (aman untuk dikonsumsi) dengan telur yang telah busuk atau tidak memenuhi syarat. Kuantitas fisik (berat/ukuran): Mengelompokkan telur berdasarkan berat (dalam gram) atau dimensi fisik untuk menetapkan kategori harga. (Karimah et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan alat penyortiran telur otomatis sebagai Solusi efektif dan akan memberikan manfaat bagi para peternak, khususnya produsen telur, dalam proses memilih telur. Alat yang dikembangkan ini akan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) sebagai sistem untuk mengawasi performa perangkat saat melaksanakan penyortiran telur berdasarkan ukuran dan kualitas telur. IoT (Internet of Things) adalah sebuah konsep di mana objek fisik atau benda dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lain dengan tujuan untuk menghubungkan serta bertukar data dengan perangkat dan sistem lain melalui media internet. IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian perangkat secara jarak jauh, mengubah data fisik menjadi informasi digital yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Dalam penelitian ini, IoT berperan sebagai jembatan komunikasi antara alat penyortiran telur fisik dengan pengguna. Sistem rotary adalah sebuah mekanisme penggerak berbasis piringan berputar yang berfungsi untuk memindahkan objek dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya dalam satu poros rotasi. Berbeda dengan sistem

konveyor linear yang memanjang, sistem rotary bekerja dengan prinsip indexing, di mana piringan akan berhenti sejenak secara presisi pada sudut tertentu untuk memberikan waktu bagi sensor melakukan pembacaan.

Dengan demikian, Peternak dan produsen telur ayam lokal mampu memproduksi telur dengan standar kualitas tertinggi demi kepuasan para konsumen. Telur yang berkualitas baik dan yang sudah busuk pastinya memiliki karakteristik di bagian dalam yang berbeda. Alat ini memanfaatkan sensor Light Dependent Resistor (LDR) untuk mendeteksi cahaya yang dipantulkan dari permukaan telur. Variasi cahaya pada permukaan telur dapat diketahui melalui analisis intensitas cahaya tersebut. Sistem ini diintegrasikan dengan menggunakan platform IoT yang memberi kesempatan kepada pengguna untuk mengecek status telur (baik atau busuk) dan memberi peringatan jika terdapat telur yang sudah tidak layak. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor load cell yang berfungsi untuk secara otomatis mengukur berat telur, sehingga telur-telur ini memiliki pengelompokan berat yang sesuai dengan keinginan (F. Silitonga & Widjaja, 2025).

Menurut(Karimah et al., 2023b) sistem yang di buat pada peneliti ini, Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Penyortir Kualitas Telur Unggas Berbasis Arduino Nano. Peneliti ini juga memudahkan para peternakan untuk melakukan penyortiran telur yang sebelumnya di lakukan secara konvensional (manual). Maka peneliti akan mengembangkan rancang bangun sistem penyortiran telur pada peternakan ayam berbasis iot

menggunakan mekanisme rotary untuk menyesuaikan berat dan ukuran telur sehingga memudahkan para peternakan dalam memilah telur ayam.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang system penyortiran telur yang akurat dan efektif?
2. Bagaimana cara kerja sensor LDR dan Sensor Load Cell dalam mengukur berat telur dan mengukur Tingkat kebusukan atau bagus pada telur?
3. Bagaimana mekanisme Rotary dalam mengelompokan telur berdasarkan berat yang di atur?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan permasalahan yang dibahas agar dapat menyelesaikan permasalahan utama. Berikut ini batasan masalah penelitian ini

1. Mekanisme penyortiran telur dibatasi pada penggunaan mekanisme rotary dan sensor load cell untuk pengelompokan telur berdasarkan berat dan ukuran yang telah di tentukan, tanpa membandingkan dengan mekanisme penyortiran lain seperti metode insdustri skala besar .
2. Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan Pembangunan prototipe system penyortiran telur yang di fokuskan pada fungsi penyortiran, pemantauan, pengelompokkan telur ayam, tanpa membahas aspek manajemen distribusi,penyimpanan jangka Panjang, maupun analisis ekonomi secara mendalam.
3. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan sensor Light Dependent Resistor (LDR) untuk mengidentifikasi status telur (apakah layak atau tidak layak

konsumsi).

4. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai inti pemrosesan dengan komunikasi yang berbasis Wi-Fi, tanpa memperhitungkan teknologi komunikasi yang lain.

5. System ini di monitoring menggunakan web untuk melihat hasil berat dan ukuran telur rata rata

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun sebagai arah dan pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang diperoleh sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan serta mampu memberikan solusi yang tepat terhadap sistem yang dikembangkan**.**

1. Merancang dan membangun sistem penyortiran telur berbasis iot yang mampu meningatkan efisiensi dan akurasi proses penyortiran telur pada peternakan ayam dibandingkan motode manual.
2. Mengetahui kinerja sensor light dependent resistor (LDR) dalam mendeteksi kualitas telur serta sensor load Cell dalam mengukur berat telur pada sistem penyortiran yang di rancang.
3. Mengetahui mekanisme rotary dalam mengelompokkan telur berdasarkan berat dan ukuran sesuai kategori yang telah di tentukan pada system penyortiran telur.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoritis maupun praktis, khususnya dalam pengembangan teknologi serta sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem yang dibahas.

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi ilmiah dalam bidang teknologi informasi,khususnya terkait penerapan internet of

things (IoT), Senso LDR, Sensor load Cell, serta mekanisme rotary dalam sistem penyortiran produk peternakan telur ayam.

2. Penelitian ini diharapkan dapat membantu peternak ayam dalam meningkatkan efisiensi, ketelitian, dan kecepatan proses penyortiran telur berdasarkan kualitas dan berat, sehingga dapat meningkatkan nilai jual.
3. Hasil penelitian ini menjadi sarana untuk mengaplikasikan pengetahuan teoritis ke dalam bentuk nyata, serta meningkatkan kemampuan penuis dalam perancangan sistem iot dan pengolahan data sensor.
4. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dan acuan bagi mahasiswa atau peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan system penyortiran telur atau penelitian sejenis di bidang iot.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 TELUR AYAM

Telur merupakan salah satu produk hewani yang bernilai tinggi dan mudah dicerna, serta mengandung berbagai nutrisi lengkap. Ada dua tipe telur, yaitu telur tetas dan telur konsumsi, di mana telur yang paling banyak dipilih masyarakat umumnya adalah telur ayam ras. Telur ayam menjadi salah satu sumber pangan yang sangat penting bagi semua lapisan masyarakat, kaya akan protein, vitamin, dan mineral, yang tidak hanya memberikan nutrisi penting bagi pertumbuhan serta perkembangan tubuh, tetapi juga memiliki keuntungan dalam ketersediaan dan kemudahan penggunaannya dalam berbagai jenis masakan. Dengan harga yang terjangkau, telur ayam menjadi pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan protein harian banyak individu.

Menurut (Krisnaningsih et al., 2024) Kesegaran telur bisa dinilai dari aspek kualitas luar dan dalam, namun juga sangat penting untuk memperhatikan apakah telur tersebut layak dikonsumsi sebagai makanan. Memastikan integritas kesegaran isi telur sebelum diolah sangat krusial untuk mencegah potensi masalah kesehatan yang mungkin timbul dari mengkonsumsi telur yang sudah tidak fresh. Telur mudah sekali rusak, terutama dipengaruhi oleh kontaminasi mikroba, kerusakan fisik, penguapan air, serta gas-gas seperti hidrogen sulfida, karbondioksida, amonia, dan nitrogen yang berasal dari dalam telur.

2.2 ALAT PENYORTIR

Proses pemisahan atau penyortiran ukuran telur masih banyak dilakukan dengan cara manual, di mana berat telur diperkirakan berdasarkan insting dan ukuran telur dipandang secara visual. Ini biasanya dilakukan oleh produsen telur berskala kecil atau yang bukan termasuk dalam industri besar. Metode penyortiran semacam ini sering menimbulkan kesalahan akibat faktor keletihan.

Proses-proses ini bisa disederhanakan dengan menggunakan timbangan untuk mengukur berat telur, sehingga memungkinkan adanya pengkategorian telur yang tepat sesuai dengan beratnya. Namun itu membutuhkan waktu yang lama. Menurut (Fadil et al., 2021) Salah satu metode untuk menggantikan cara penyortiran telur yang dilakukan secara manual adalah dengan memanfaatkan teknologi yang bisa mengurangi kebutuhan penyortiran telur dengan cara manual dengan memanfaatkan sensor LDR (Light Dependent Resistor). Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya.

Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar 10MΩ) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar 1kΩ). Dengan menggunakan Sensor LDR dan Sensor Load Cell yang digunakan dalam proses penyortiran telur, penelitian ini mengintegrasikan kedua sensor tersebut sehingga tercipta sebuah alat yang mampu melakukan penyortiran telur dengan lebih efisien dan efektif. Berat telur diukur dengan bantuan sensor Load Cell,

Sedangkan sensor LDR digunakan untuk menerangi telur, guna menentukan apakah kondisi telur tersebut baik atau tidak. Kedua proses ini, yaitu mengukur berat telur dan mengamati telur dengan cahaya, dapat dilakukan dengan rancangan peralatan yang masih cukup jarang dikembangkan.

2.3 SISTEM ROTARY

Sistem rotary penyortir adalah bentuk penerapan kontrol gerak presisi yang memanfaatkan data sensorik untuk memanipulasi objek fisik. Kemudian di buat berdasarkan system yang di inginkan seperti penyortir telur yang menggunakan system rotary sebagai mengetahui berat dan ukuran pada telur ayam. Implementasi sistem rotary pada penyortir telur mengintegrasikan prinsip metrologi dinamis dan mekanika presisi untuk mencapai klasifikasi produk yang akurat.

2.4. CONVEYOR

Menurut((Siahaan et al., 2022)Conveyor merupakan mechanical hardware yang berfungsi sebagai perangkat transportasi dari muatan yang bekerja secara sistematis, efisien dan efektif untuk menghantarkan material dari suatu lokasi ke lokasi lainnya yang dituju . Sistem con veyor ini umumnya banyak digunakan di beberapa industri termasuk di bidang pertanian, pengemasan, otomotif dan pengolahan makanan. Beberapa indi vidu bahkan mempertimbangkannya sebagai sarana penting dalam area operasi seperti seperti transpor tasi, akumulasi dan penyortiran . Penggunaan roll conveyor bukanlah sesuatu hal yang baru sebagai peralatan transportasi dalam tahapan proses pro duksi, hal ini dapat dipahami bahwa penggunaannya dapat menekan

ongkos produksi. Selain itu, kon struksinya datar sehingga kondisi yang tidak di inginkan dapat dihindari

2.5 INTERNET OF THINGS (IOT)

Menurut (Selay et al., 2022) Internet Of Things adalah sebuah teknologi canggih yang pada dasarnya merujuk pada banyaknya device dan suatu system di seeluruh dunia yang saling terhubung satu sama lain dengan meggunakan internet dan bisa saling berbagi data, terknologi – teknologi ini memiliki seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terbuhung dengan internet dan mendukung kinerja tanpa menggunakan bantuan kabel, dan berbasis wireless IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah machine-to machine atau M2M.

Seluruh alat yang memiliki kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut dengan perangkat cerdas atau smart devices. Perangkat cerdas ini diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam menyelesaikan berbagai urusan atau tugas yang ada. Internet of Things (IoT) sebagai pendorong utama transformasi digital di industri, ada peluang besar untuk menerapkan sistem otomatis yang terhubung untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi penyortiran telur ayam. Data penghasilan telur dapat di kirim melaui platfrom komunikasi seperti telegram ataupun melalui web Integrasi ini dapat memudahkan peternak dalam memberi perintah kapan saja dan Dimana saja. Meskipun beberapa operator otomatis telah digunakan secara efektif, sebagian besar dari mereka masih menghadapi keterbatasan teknis seperti ketidakmampuan untuk mengintegrasikan data sensor secara efektif,

ketidakmampuan untuk melakukan analisis data yang

mendalam. Data penghasilan telur dapat di kirim melaui platfrom komunikasi seperti telegram ataupun melalui web. Integrasi ini dapat memudahkan peternak dalam memberi perintah kapan saja dan Dimana saja.

2.6 MIKROKONTROLER

Mikrokontroler merupakan sistem komputer operasional yang ada dalam sebuah chip. Di dalamnya terdapat inti pemrosesan, penyimpanan (sejumlah kecil RAM, memori untuk program, atau keduanya), serta perangkat input-output. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah perangkat elektronik digital yang memiliki fungsi masukan, keluaran, dan pengendalian dengan program yang dapat ditulis dan dihapus dengan metode tertentu. Cara operasional mikrokontroler pada dasarnya adalah dengan membaca dan menulis informasi. Mikrokontroler berfungsi sebagai komputer dalam chip yang dirancang untuk mengatur perangkat elektronik, dengan fokus pada efisiensi dan penghematan biaya. Secara sederhana, ini dapat disebut sebagai “pengendali mini” di mana sistem elektronik yang sebelumnya memerlukan berbagai komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat diperkecil dan akhirnya terintegrasi serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

Mikrokontroler digunakan dalam berbagai produk dan perangkat yang beroperasi secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, remote control, peralatan kantor, alat rumah tangga, alat berat, dan permainan. Keunggulan ini memungkinkan ESP32 untuk mebangun sistem yang fleksibel, terhubung ke jaringan, dan dapat dikendalikan dari jarak jauh tanpa memerlukan modul tambahan. Selain itu, ESP32 memiliki prosesor dual- core, monitoring lingkungan, dan sistem kendali berbasis suara (Yansyah et al., 2025).

2.6.1 Nodemcu ESP32

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (System on Chip) terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai peripheral. ESP32 adalah chip yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung terkoneksi ke WI-FI secara langsung.



Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP32

Tabel 2.1 Spesifikasi Nodemcu ESP32

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Tegangan Input	5V
2	ADC pin	18 Buah
3	SRAM	32Kb
4	Jalur Komunikasi	WIFI, Bluetooth
5	Clock Speed	240 Mhz

2.6.2 SENSOR LOAD CELL

Sensor loadcell merupakan jenis sensor yang digunakan untuk mengubah ukuran beban menjadi sebuah tegangan listrik perubahan tegangan listrik. Perubahan yang terjadi pada tegangan listrik akan bergantung dari besarnya tekanan yang dirasakan atau yang diberikan beban. Untuk sensor loadcell terdapat komponen bernama Strain Gauge didalamnya yang dimana strain gauge adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengukur sebuah tekanan. Strain gauge menggunakan konfigurasi dari rangkaian jembatan wheatstone. Wheatsetone terangkai dari 4 buah resistor yang dirangkai dengan jenis rangkain kombinasi yaitu paralel dan seri.



Gambar 2.2 Sensor Load Cell

Tabel 2.2 Spesifikasi Load Cell

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Beban	20kg
2	Bekerja pada tegangan rendah	5-10 VDC
3	Nonlinearitas	0.05%
4	range temperature kerja	-20°C hingga 60°C
5	material	Almunium,

2.6.3 SENSOR LDR (Light Dependent Resistor)

Light dependent resistor (LDR) adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima. LDR dibuat dari Cadmium Sulfida yang peka terhadap cahaya. Cahaya memiliki dua sifat yang berbeda yaitu sebagai gelombang elektromagnetik dan foton atau partikel energi (dualisme cahaya). Semakin besar cahaya yang datang semakin besar elektron yang terlepas dari ikatan. Sehingga hambatan turun saat cahaya meneranginya. Fungsi LDR untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas Cahaya.



Gambar 2.3 Light dependent resistor (LDR)

Tabel 2.3 Spesifikasi Light dependent resistor (LDR)

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Resistansi cahaya	5-10k ohm
2	Suhu operasi	+800 derajat Celcius
3	Resistansi Gelap	500k Ohm
4	Tegangan Operasi	3.3V – 5V
5	Waktu Respons	2–50 ms (milidetik)

2.6.4 SISTEM ROTARY

Sistem rotary untuk penyortiran adalah mesin yang menggunakan gerakan putar (rotasi) untuk memisahkan atau mengklasifikasikan material berdasarkan kriteria tertentu, seperti ukuran, berat, atau kualitas. Mesin ini dirancang untuk bekerja secara efisien dan sering digunakan dalam aplikasi industri dan pascapanen.



Gambar 2.4 Sitem Rotary

Tabel 2.4 Spesifikasi Sistem Rotary

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Priringan rotary	Diameter 30cm - 50cm, Alumunium
2	System sensor	Load cell
3	System kendali dan monitoring	ESP32, lcd dengan 12c
4	Komunikasi IoT	Firebase
5	Quality sensing	Light dependent resistor

2.6.5. BELT CONVEYOR

Belt Conveyor adalah perangkat mekanis yang terdiri dari sabuk yang bergerak atas roller atau plat landasan, digerakkan oleh motor listrik. Dalam sistem penyortir telur, conveyor berfungsi sebagai pemasok otomatis (auto-feeder) yang membawa telur dari area penampungan menuju lubang piringan rotary.



Gambar 2.5 Belt Cenvoyer

Tabel 2.5 Spesifikasi Belt Conveyor

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Panjang conveyor	Diameter 30cm - 50cm
2	Motor penggerak	Dc Gearbox 12v
3	Sensor pembatas	Infrared
4	Lebar sabuk	6cm – 8cm
5	Bahan sabuk (belt)	Karet lapisan busa

2.7 PENELITIAN TERDAHULU

Tabel 2.6 Ringkasan Penelitian Terdahulu

NO	Judul dan peneliti	Pembahasan	Metode	Kelebihan atau Kekurangan
1	Pemanfaatan Roller dan Belt Conveyor pada Pembuatan Prototipe Mesin untuk Proses Sortasi Telur (Ian Hardianto Siahaan, Ardian Chandra, Ninuk Jonoadji 2022)	Penelitian ini membahas perancangan prototipe mesin sortasi telur berdasarkan bobot menggunakan dua jenis conveyor, yaitu roller conveyor dan belt conveyor. Sistem dirancang untuk menggantikan proses penyortiran manual yang lambat dan berisiko menyebabkan kesalahan pengelompokan telur. Telur disortir ke dalam tiga kategori berat sesuai standar SNI.	Research and Development (R&D)	Kelebihan: 1 Proses penyortiran lebih cepat dan konsisten 2. Mengurangi kesalahan manusia 3. Mampu menyortir telur secara otomatis berdasarkan berat Kekurangan: 1. Sistem

NO	Judul dan peneliti	Pembahasan	Metode	Kelebihan atau Kekurangan
				hanya menyortir berdasarkan berat, belum mendeteksi kualitas telur (baik/busuk) 2. Ukuran alat relatif besar dan kurang fleksibel untuk skala kecil
2	Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Penyortir	Penelitian ini mengembangkan alat untuk mendeteksi kualitas telur (baik atau buruk) menggunakan sensor fotodioda dan LED HPL.	Kuantitatif, Research and Develop	Kelebihan: 1. Dapat mendeteksi kualitas telur tanpa merusak telur

NO	Judul dan peneliti	Pembahasan	Metode	Kelebihan atau Kekurangan
	Kualitas Telur Unggas Berbasis Arduino Nano((JIPI, 2023)	Sistem bekerja dengan membaca intensitas cahaya yang menembus telur, kemudian mengklasifikasikan telur secara otomatis menggunakan motor servo.	ment (R&D)	2. Sistem otomatis tanpa intervensi manusia 3. Akurasi cukup tinggi setelah proses kalibrasi Kekurangan: 1. Tidak melakukan penyortiran berdasarkan berat 2. Sensitif terhadap kondisi pencahayaan lingkungan

NO	Judul dan peneliti	Pembahasan	Metode	Kelebihan atau Kekurangan
3.	Perancangan Sistem Penyortiran Telur yang Termonitor IoT(F. M. Silitonga, D. Widjaja 2025)	Penelitian ini merancang sistem penyortiran telur otomatis yang mampu mendeteksi kondisi telur (baik atau busuk) dan berat telur serta memonitor hasilnya secara real-time melalui platform IoT Firebase. Sistem ini ditujukan untuk membantu peternak dan penjual telur dalam meningkatkan efisiensi penyortiran.	Research and Development (R&D), Kuantitatif	Kelebihan: 1. Mampu menyortir telur berdasarkan kualitas dan berat 2. Monitoring data secara real-time melalui IoT 3. Tingkat error load cell rendah (±0,58%) Kekurangan: 1. Mampu menyortir telur berdasarkan kualitas dan berat

NO	Judul dan peneliti	Pembahasan	Metode	Kelebihan atau Kekurangan
				2. Monitoring data secara real-time melalui IoT 3. Tingkat error load cell rendah (±0,58%)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitiaan yang digunakan dalam rancang bangun alat penyortir telur otomatis berbasis esp32 dan system rotary ini Adalah metode riset dan pengembangan atau sering di sebut sebagai metode R&D (Research And Deveolopment). Model yang digunakan dalam peneitian ini Adalah WATERFALL, yang terdiri dari lima tahapan utama yaitu analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

3.1 WATERFALL

Model Waterfall adalah salah satu metodologi pengembangan perangkat lunak yang paling tua dan terstruktur yang digunakan dalam industri teknologi informasi. Ini adalah model sekuensial yang menguraikan pengembangan perangkat lunak menjadi serangkaian tahap berurutan. Model Waterfall dikenal dengan tahap-tahapnya yang jelas dan tidak memungkinkan untuk kembali ke tahap sebelumnya setelah tahap tertentu sudah selesai.



Gambar 3.1 Metode waterfall

3.1.1 ANALISIS KEBUTUHAN

Analisis kebutuhn Adalah proses untuk mengumpulkan dan mendefinisikan spesifikasi apa saja yang harus ada pada system yang akan di bangun agar fapat menyelesaikan masalah yang di angkat. Analisis kebutuhan di bagi mejadi dua yaitu:

1. Kebutuhan Fungsional, kebutuhan ini menjelaskan apa yang dilakukan system (fungsi – fungsi utama alat) :

a. Deteksi Berat: Sistem harus mampu menimbang telur dengan akurasi tertentu menggunakan Load Cell.
b. Deteksi Kualitas: Sistem harus mampu membedakan telur baik dan busuk melalui intensitas cahaya (LDR).
c. Pengaturan Aliran Telur: conveyor harus mampu membawa telur dari area penampungan ke piringan rotary satu per satu. Conveyor tidak boleh membiarkan telur menumpuk di ujung jalur yang dapat menyebabkan tekanan antara telur dan resiko pecah.
d. Mekanisme Pergerakan: Piringan rotary harus berputar secara presisi (misal: setiap 45 derajat) untuk memindahkan telur antar stasiun sensor.
e. Klasifikasi & Eksekusi: Motor servo harus mampu mengarahkan telur ke wadah yang tepat sesuai data berat dan kualitas.

f. Monitoring IoT: Sistem harus mengirimkan data jumlah dan status telur ke database (Firebase) agar bisa dilihat melalui web.

1. Kebutuhan Non Fungsional, Kebutuhan ini menjelaskan bagaimana system bekerja :
    a. Akurasi: Sensor berat harus memiliki tingkat kesalahan (error rate) di bawah 1% atau 2%.
    b. Kecepatan: Proses penyortiran satu telur tidak boleh lebih dari 5-10 detik.
    c. Konektivitas: Alat memerlukan koneksi Wi-Fi yang stabil untuk sinkronisasi data ke cloud.
    d. Durabilitas: Mekanik rotary harus kuat menahan beban 8- 12 telur secara bersamaan tanpa slip.
    e. Antarmuka: Tampilan LCD pada alat harus cukup terang untuk dibaca oleh operator di kandang/gudang.
2. Kebutuhan Perangkat Hardware dan Software
    a. Hardware: ESP32 (karena butuh Wi-Fi), Motor Stepper Nema 17 (karena butuh presisi sudut rotary), Sensor Load Cell HX711, Lcd dan Sensor LDR.
    b. Software: Esp32 untuk pemrograman, Firebase untuk database, dan web

3.1.2 PERANCANGAN

Perancangan adalah proses sistematis untuk merencanakan, merumuskan, dan menggambarkan secara rinci bagaimana sesuatu

(seperti sistem, produk, atau aplikasi) akan dibuat atau berfungsi untuk mencapai tujuan tertentu, mencakup arsitektur, komponen, serta detail pelaksanaannya, sebagai jembatan antara analisis kebutuhan dan implementasi nyata. Berikut perancangannya :

1. Perancangan Mekanik (Rotary Sistem)

Sistem rotary menggunakan piringan melingkar yang menghemat tempat dan meningkatkan akurasi pembacaan sensor karena telur berada dalam posisi tepat saat di ukur.

a. Piringan Utama (Rotary Disk): Menggunakan bahan akrilik setebal 5mm dengan diameter 40 cm. Piringan ini memiliki 8 lubang penyangga telur (setiap 45 derajat).
b. Stasiun Kerja (Multi - Station):
c. Titik A (Inlet): Telur masuk ke piringan.
d. Titik B (Penimbangan): Piringan berhenti tepat di atas mekanisme Load Cell.
e. Titik C (Peneropongan): Telur berada di atas LED HPL dan sensor LDR.
f. Titik D (Outlet/Sortir): Lengan servo mendorong telur ke wadah sesuai kategori.
g. Sistem Transmisi: Motor Stepper dihubungkan langsung ke poros pusat piringan menggunakan

2. Perancangan Elektronik (Sistem kendali)

Blok diagram elektronik dirancang untuk memproses data analog dari sensor menjadi data digital yang dikirim ke cloud.

a. Mikrokontroler: ESP32 (dipilih karena memiliki dual- core; satu core untuk kendali motor, satu core untuk transmisi data IoT).
b. Sistem sensor: HX711 & Load Cell: Membaca tekanan berat telur dan mengonversinya menjadi satuan gram.
c. LDR & LED HPL: Mengukur intensitas cahaya (Transmisi). Semakin gelap telur, nilai ADC LDR semakin tinggi (menandakan telur busuk).
d. Sistem AKtuator: Nema 17 Stepper: Menggerakkan piringan secara intermittent (berhenti-putar).
e. Servo MG995: Memiliki torsi besar untuk mendorong telur tanpa slip.
f. Sensor infrared: mendeteksi jika telur sudah sampai di ujung jalur

3. Perancangan Belt Conveyor

Perancangan Belt conveyor untuk jalur masukan (input) Telur.

a. Penggerak: Motor DC Gearbox 12V (kecepatan stabil).
b. Sabuk (Belt): PVC atau Karet dengan pelapis busa (mencegah telur retak).
c. Sensor: Infrared (IR) Obstacle (mendeteksi telur di ujung conveyor).

d. Pembatas (Guide): Akrilik/Aluminium di sisi kiri-kanan agar telur tidak



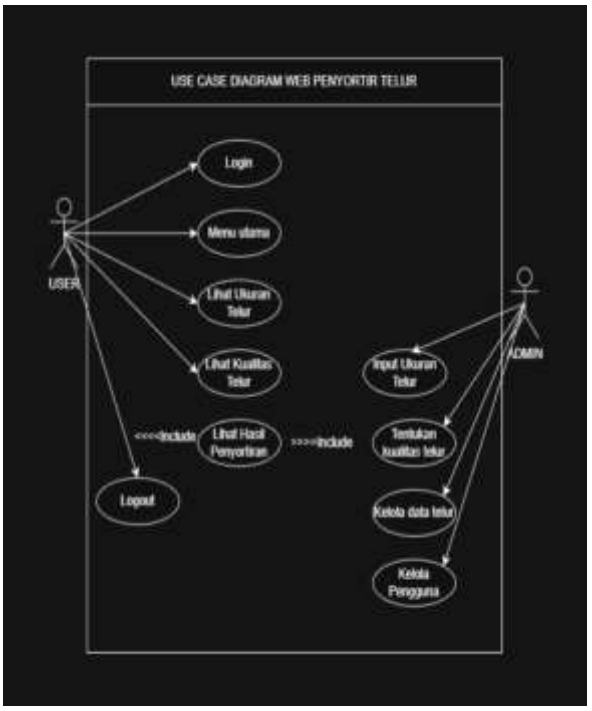
jatuh.

Gambar 3.2 Gambar Perancangan Alat Penyortiran Telur

Alat penyortiran telur ini menggunakan sistem rotary sebagai mekanisme utama pemilahan. Telur dibawa oleh konveyor menuju piringan rotary yang digerakkan motor DC. Keberadaan telur dideteksi oleh sensor IR, kemudian data kualitas atau berat telur dibaca oleh sensor dan diproses oleh ESP32 sebagai pusat kendali. Berdasarkan hasil pemrosesan tersebut, piringan rotary akan berputar ke posisi tertentu untuk mengarahkan telur ke wadah Good Egg atau Bad Egg. Seluruh proses berjalan otomatis, dilengkapi buzzer sebagai indikator, serta didukung sistem IoT (Wi-Fi/Firebase) sehingga data hasil penyortiran dapat dipantau secara real-time melalui perangkat mobile.

4. Perancangan WEB

Perancangan Web dilakukan untuk memudahkan pengguna dalam melihat penyortiran telur yang layak.

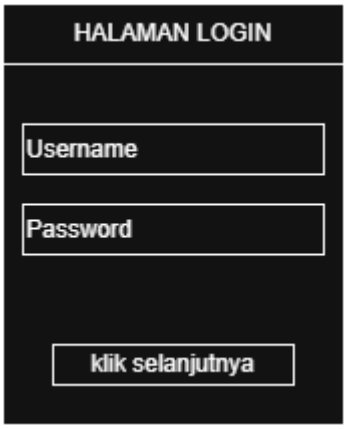


Gambar 3.3. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan gambaran yang menjelaskan interaksi antara pengguna dengan sistem yang dirancang. Pada sistem sortasi telur berbasis IoT ini, terdapat dua jenis utama yaitu admin dan user. Admin memiliki hak akses penuh terhadap sistem, seperti melakukan login, memantau data hasil penyortiran telur, serta mengelola data yang tersimpan pada database. Sementara itu, user hanya memiliki akses untuk melihat informasi hasil sortasi, seperti berat/ukuran telur dan kualitas telur melalui tampilan web.

Dalam use case diagram tersebut, proses dimulai dari pengguna yang melakukan login ke sistem untuk mendapatkan hak akses. Setelah berhasil login, admin dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia, seperti melihat data berat telur, kualitas telur, serta data historis penyortiran. Sistem akan menerima input dari sensor (seperti load cell dan sensor kualitas) yang kemudian diproses dan ditampilkan

secara real-time melalui web. Sedangkan user hanya berinteraksi dengan sistem untuk melihat hasil data tanpa dapat mengubah atau mengelola data tersebut.Berikut Rancangan web nya:



Gambar 3.3 Tampilan Login

Pada tampilan menu Login pada tampilan web berfungsi untuk mengautentikasi pengguna sebelum mengakses sistem monitoring dan sortasi telur. Menu terdiri dari kolom email dan kata sandi yang digunakan untuk memverifikasi identitas pengguna. Tujuan utama login adalah membatasi akses sistem agar hanya dapat digunakan oleh pihak yang berwenang, sehingga keamanan data hasil pengukuran tetap terjaga.



Gambar 3.4 Tampilan menu utama

Halaman Menu Utama Hasil Sortir merupakan halaman utama yang

ditampilkan setelah pengguna berhasil melakukan login ke dalam sistem Web Penyortir Telur. Halaman ini berfungsi sebagai pusat navigasi untuk mengakses fitur utama dalam melihat hasil penyortiran telur. Di bagian tengah halaman, terdapat dua menu utama, yaitu Ukuran Telur dan Kualitas Telur. Menu Ukuran Telur digunakan untuk menampilkan hasil penyortiran telur berdasarkan berat atau ukuran telur. Ketika pengguna menekan tombol klik, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman yang menampilkan data ukuran telur, seperti kategori kecil, sedang, atau besar.



Gambar 3.5. Tampilan Ukuran Telur

Tampilan berat telur pada web berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran berat telur yang diperoleh dari sensor load cell. Informasi berat ditampilkan dalam satuan gram dan digunakan sebagai dasar untuk mengelompokkan telur berdasarkan ukurannya.



Gambar 3.6. Tampilan Kualitas Telur

Tampilan kualitas telur pada web berfungsi untuk menampilkan hasil klasifikasi kondisi telur berdasarkan data dari sensor. Informasi yang disajikan meliputi kategori telur bagus, busuk, atau retak. Melalui tampilan ini, pengguna dapat memantau kualitas telur hasil sortasi secara cepat dan akurat, sehingga memudahkan proses pengawasan dan pengambilan keputusan.

Penjelasan:

Perancangan web pada penelitian ini berfungsi sebagai antarmuka sistem monitoring dan sortasi telur berbasis sensor yang dirancang secara sederhana dan informatif. Tampilan web diawali dengan header sebagai identitas sistem, kemudian dilengkapi dengan menu login yang berfungsi sebagai autentikasi pengguna untuk menjaga keamanan data. Melalui fitur login, hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat melihat dan mengelola data hasil pengukuran, sehingga keandalan dan validitas data penelitian tetap terjaga.

3.1.3. IMPLEMENTASI

Implementasi adalah tahap di mana rancangan atau desain yang telah dibuat sebelumnya diwujudkan menjadi sistem yang nyata. Implementasi di buat

menjadi 3 bagian yaitu :

1. Implementasi hardware:
   a. Fabrikasi Mekanik Rotary: Pemotongan piringan akrilik menggunakan mesin laser cutting untuk membuat 8 lubang telur yang presisi. Piringan kemudian dipasang pada poros motor stepper Nema 17.
   b. Pemasangan Sensor Load Cell: Dipasang pada titik tetap di bawah piringan dengan penyangga khusus agar dapat menimbang telur saat piringan berhenti.
   c. LDR & LED HPL: Diletakkan pada stasiun berikutnya di dalam kotak kedap cahaya untuk memastikan akurasi teknik candling.
   d. Wiring (Pengabelan): Menghubungkan semua sensor ke ESP32 menggunakan project board atau PCB kustom sesuai skema wiring.
2. Implementasi software, Menulis kode program menggunakan bahasa C++ di ESP32. Kode ini mencakup logika untuk membaca berat telur, mendeteksi kualitas cahaya dari LDR, mengontrol pergerakan motor stepper agar berhenti presisi di setiap lubang, dan mengirimkan data tersebut ke database Firebase.
3. Implementasi Sistem Iot, Menghubungkan alat penyortir dengan jaringan internet (Wi-Fi) sehingga data hasil sortir dapat tampil secara real-time di website peternak.

3.1.4 PENGUJIAN

Pengujian (Testing) adalah tahap sistematis untuk mengevaluasi apakah sistem yang telah diimplementasikan (perangkat keras dan perangkat lunak) sudah bekerja sesuai dengan perancangan dan dapat memenuhi analisis kebutuhan yang

telah ditetapkan di awal. Pengujian akan di jelaskan lebih lanjut pada pengujian system.

3.1.5 PEMELIHARAAN

Pemeliharaan dilakukan untuk menjamin keberlangsungan fungsi alat penyortir telur agar tetap akurat dan meminimalisir kerusakan perangkat keras maupun kegagalan pengiriman data. Langkah – Langkah pemeliharaan :

1. **Kalibrasi ulang sensor secara berkala**
   a. Sensor Load Cell: Melakukan kalibrasi ulang setiap satu bulan sekali menggunakan beban standar (anak timbangan) untuk memastikan nilai gramasi tidak bergeser akibat kelelahan material (strain gauge).
   b. Sensor LDR: Membersihkan permukaan sensor LDR dan lampu LED HPL dari debu atau kotoran cangkang telur agar intensitas cahaya yang terbaca tetap konsisten.

2. **Perawatan mekanik rotary**
   a. Motor Stepper & Poros: Memeriksa kekencangan baut pada flexible coupling antara motor stepper dan piringan rotary untuk mencegah slip.
   b. Pembersihan Piringan: Membersihkan lubang-lubang pada piringan akrilik secara rutin agar tidak ada sisa kotoran telur yang mengganggu posisi telur saat proses penimbangan

3. **Pemeliharaan perangkat lunak dan iot**
   a. Update Library: Memperbarui library Firebase atau ESP32 pada Arduino IDE jika terdapat versi terbaru yang lebih stabil atau aman.
   b. Monitoring Koneksi: Memastikan Access Point atau router Wi-Fi di area gudang telur memiliki sinyal yang cukup kuat agar transmisi data ke

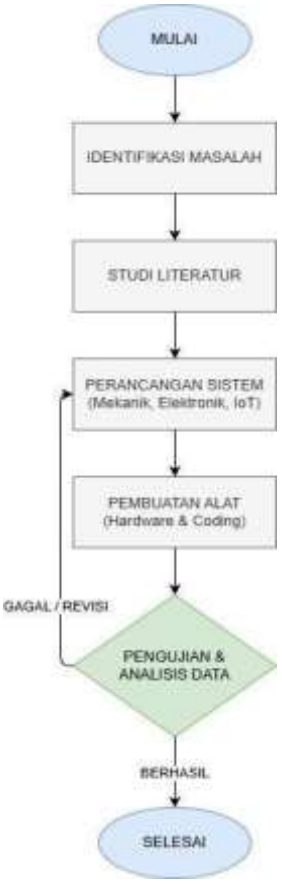
database tidak terputus (data loss).

5. Penanganan Eror

Pengecekan tegangan pada adaptor (Power Supply). Restart sistem melalui tombol reset pada ESP32 jika terjadi gagal koneksi ke server Firebase.

3.2 ALUR PENELITIAN

Pada tahap alur penelitian ini di lakukan perancangan penelitian melalui flowchart untuk menggambarkan proses kerja pengembangan alat.

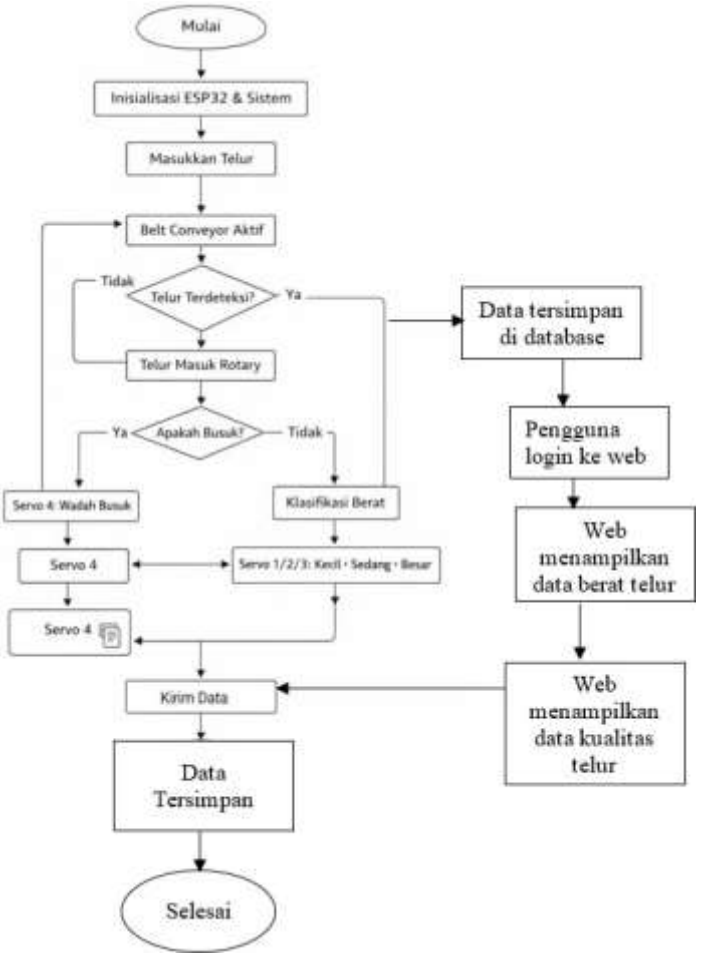


Gambar 3.6 Alur Penelitian

Pada tahap alur penelitian ini di awalin dengan mulai selanjutnya identifikasi masalah Dimana untuk mengetahui proses penyortiran telur di

peternakan secara manual yang masih menggunakan perkiraan mata dan timbangan konvensional, selanjutnya ke studi literatur pada tahap ini pengumpulan teori sebagai fondasi teknis penelitian, dan selanjutnya perancangan sistem menerapkan teori kedalam desain Teknis atau nyata, masuk ke tahap pembuatan alat Dimana membuat hardware atau perangkat keras dan membuat coding, tahap pengujian dan analisis data untuk melakukan uji coba dengan memasukkan sampel telur (besar, kecil, sedang, baik, busuk) membandingkan hsail deteksi alat dengan kenyataan fisik. Jika alat salah memprediksi berat atau kualitas, maka terjadi revisi atau gagal (panah Kembali ke tahap perancangan). Dan tahap terakhir Adalah selesai, setelah alat teruji secara akurat penelitian di anggap selesai.

3.3. ALUR SISTEM



Gambar 3.7 Alur Sistem

Flowchart tersebut menggambarkan alur kerja sistem sortasi telur yang terintegrasi dengan monitoring berbasis web, dimulai dari inisialisasi ESP32 dan sistem, kemudian telur dimasukkan ke conveyor hingga terdeteksi oleh sensor dan masuk ke mekanisme rotary. Sistem selanjutnya memeriksa kualitas telur untuk menentukan kondisi busuk atau tidak, di mana telur busuk diarahkan ke wadah khusus, sedangkan telur yang tidak busuk dilanjutkan ke proses pengukuran berat menggunakan sensor load cell untuk diklasifikasikan ke dalam kategori kecil, sedang, atau besar. Setelah proses sortasi selesai, data hasil pengukuran berat dan kualitas telur dikirim dan disimpan ke dalam database, kemudian dapat diakses melalui web dengan cara pengguna melakukan login dan memilih menu berat atau ukuran telur serta menu kualitas telur untuk melakukan monitoring data secara efisien.

3.4 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian system Adalah Tahap untuk membuktikan bahwa alat penyortiran telur yang telah di rancang dengan benar berfungsi secara teknis dan akurasinya dapat di pertangggungjawabkan secara ilmiah.

3.4.1 PENGUJIAN FUNGSIONAL

Tahap ini menguji apakah setiap fitur pada alat berjalan sesuai perintah tanpa melihat detail kode programnya.

1. Mekanik Rotary: Menguji apakah motor stepper berputar dan berhenti tepat di depan sensor (tidak meleset).
2. Sistem Sortir: Menguji apakah motor servo bergerak mendorong telur ke wadah yang benar saat sensor mendeteksi berat tertentu.

3. Tampilan: Menguji apakah LCD menampilkan data berat dan status kualitas secara real-time.

3.4.2. PENGUJIAN AKURASI SENSOR

1. Sensor Berat (Load Cell): Bandingkan berat yang terbaca di alat dengan timbangan digital yang sudah ada (timbangan dapur/laboratorium). Hitung selisihnya (error).
2. Sensor Kualitas (LDR): Masukkan telur yang pasti busuk dan telur yang pasti segar. Lihat apakah nilai intensitas cahaya (ADC) yang terbaca konsisten membedakan keduanya.

Table 3.1 Hasil pengujian sensor load cell

Telur	Timbangan	Load Cell	Selisih Pengukuran (Gram)
1	57	57	0
2	53	53,6	0,6
3	65	65,4	0,4
4	71	70,4	1,4
5	60	61,3	1,3

Pada table 3.1 Sumber(Pangestu & Ch, 2024) hasil pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi berat telur menggunakan sensor load cell.

Table 3.2 Hasil pengujian sensor Ldr

No Telur	Sensor LDR (lux)	Kondisi telur
1	474	Bagus
2	435	Bagus
3	656	Busuk
4	469	Bagus
5	830	Busuk

Menurut (F. M. Silitonga & Widjaja, 2025) Pengujian sensor LDR ini menghasilkan nilai lux yang tidak menentu. Salah satu penyebabnya adalah kondisi cahaya ruangan. Pengujian

juga dilakukan dengan satu telur busuk sebagai patokan untuk menentukan nilai LDR yang diukur. Tabel 2 menunjukkan jika nilai lux kurang dari 500 lux, mikrokontroler akan mengolah nilai ini dan memutuskan bahwa telur yang diuji merupakan telur bagus. Jika nilai lux lebih dari 500 lux, maka telur yang diuji merupakan telur yang busuk. Pengujian LDR ini masih menghasilkan data sementara. Untuk mendapatkan hasil yang benar-benar valid, perlu ada pengujian lanjutan dengan jumlah telur yang lebih banyak. Semakin banyak pengujian, maka hasil penyortiran telur busuk akan semakin akurat.

3.4.3. PENGUJIAN INTEGRASI IOT

1. Sinkronisasi Firebase: Mengamati apakah data yang ada di alat sama dengan data yang tersimpan di cloud database.
2. Latensi: Menghitung berapa detik waktu yang dibutuhkan sejak telur dideteksi hingga angka di web berubah.
3. Jangkauan: Menguji apakah alat tetap bisa mengirim data jika jarak antara ESP32 dan router Wi-Fi dijauhkan

3.4.4. PENGUJIAN KESELURUHAN (PERFORMANCE TEST)

Tahap ini menguji daya tahan dan kecepatan alat.

1. Kapasitas: Menghitung berapa butir telur yang bisa disortir dalam waktu 1 jam.

2. Ketahanan: Menjalankan alat selama 1-2 jam nonstop untuk melihat apakah ada panas berlebih pada motor stepper atau crash pada program ESP32.

3.5 OBJEK PENELITIAN

Objek penelitian ini Adalah telur ayam ras yang akan diklasifikasikan berdasarkan berat dan ukuran menggunakan system otomatis berbasis mikrokontroler esp32. System ini dirancang untuk mendeteksi variable fisik telur melalui sensor load cell dengan mekanisme rotary dan intensitas Cahaya melalui sensor LDR, serta mentranmisikan data hasilnya ke platform cloud firebase.

3.6 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Tempat : Peternakan Ayam Umsu

Waktu : 29, Januari 2026

Jadwal Penelitian

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Waktu				
		1	2	3	4	5
1	Penulisan proposal					
2	Seminar dan bimbingan proposal					
3	Penelitian dan tindakan					
4	Analisis dan bimbingan hasil penelitian					
5	Ujian skripsi					

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembahasan Sistem

Implementasi sistem pada penelitian ini merupakan tahap realisasi dari hasil perancangan alat penyortiran telur berbasis Internet of Things (IoT) yang telah dijelaskan pada tahap sebelumnya. Implementasi dilakukan dengan mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak sehingga sistem dapat bekerja secara optimal sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Sistem yang dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali yang bertugas untuk menerima dan memproses data dari sensor load cell dan sensor LDR. Sensor load cell digunakan untuk mengukur berat telur secara akurat, sedangkan sensor LDR digunakan untuk mendeteksi kualitas telur berdasarkan intensitas cahaya yang diterima. Data yang diperoleh dari kedua sensor tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler dan dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi untuk ditampilkan pada website sebagai media monitoring secara real-time.

Sistem juga mengendalikan komponen aktuator seperti motor stepper pada mekanisme rotary, motor servo untuk proses sortir, serta conveyor sebagai jalur masuk telur. Mekanisme rotary berfungsi untuk memindahkan telur ke setiap stasiun pengujian secara presisi, sedangkan motor servo akan mengarahkan telur ke wadah sesuai dengan kategori berat dan kualitasnya. Implementasi sistem pada penelitian ini tidak hanya berfokus pada pembuatan prototipe alat, tetapi juga pada integrasi antar komponen agar seluruh proses kerja sistem dapat berjalan secara terstruktur dan otomatis. Sistem ini mencakup proses pendeteksian berat dan kualitas telur, pengolahan data oleh mikrokontroler, pengendalian mekanisme

penyortiran, pengiriman data ke platform IoT, serta penyajian informasi kepada pengguna melalui website. Tahap implementasi menjadi bagian penting dalam penelitian ini, karena pada tahap ini seluruh rancangan sistem seperti diagram blok, flowchart, dan desain prototipe diwujudkan menjadi sebuah alat yang dapat diuji secara langsung untuk mengetahui kinerja dan efektivitas sistem penyortiran telur berbasis IoT.

4.1.1 Implementasi Hardware

Implementasi perangkat keras pada penelitian ini dilakukan dengan merangkai komponen utama, yaitu ESP32, sensor load cell, sensor LDR, motor stepper, motor servo, belt conveyor, sensor infrared, power supply, serta kabel penghubung. ESP32 berfungsi sebagai pusat kendali untuk membaca, mengolah data, dan mengatur proses penyortiran telur. Sensor load cell digunakan untuk mengukur berat telur, sedangkan sensor LDR untuk mendeteksi kualitas telur. Motor stepper menggerakkan sistem rotary, motor servo mengarahkan telur ke wadah sesuai kategori, dan conveyor berfungsi sebagai jalur masuk telur. Sensor infrared digunakan untuk mendeteksi keberadaan telur pada jalur masuk. Pada tahap perakitan, seluruh komponen dihubungkan sesuai perancangan, dengan sensor sebagai input dan aktuator sebagai output yang dikendalikan oleh ESP32. Rangkaian dipasang pada sistem conveyor dan rotary agar proses penyortiran berjalan stabil dan presisi.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh komponen terintegrasi dengan baik. ESP32 mampu mengendalikan sistem, sensor bekerja dengan baik, dan mekanisme penyortiran berjalan sesuai fungsi. Dengan demikian, alat penyortiran telur berbasis IoT berhasil direalisasikan sesuai perancangan.



Gambar 4.1 Tampilan Kontrol ESP32



Gambar 4.2 Prototipe rancangan alat

4.1.2 Implementasi Software

Implementasi perangkat lunak pada penelitian ini dilakukan menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman mikrokontroler ESP32, platform IoT (Firebase),

serta website sebagai antarmuka pengguna. Program pada ESP32 dirancang untuk melakukan inisialisasi sistem, membaca data dari sensor load cell dan sensor LDR, serta terhubung ke jaringan Wi-Fi.

Data yang diperoleh kemudian dikirim secara real-time ke database dan ditampilkan pada website sehingga dapat dipantau oleh pengguna. Selain itu, perangkat lunak juga mengatur logika kontrol sistem penyortiran, yaitu mengendalikan motor stepper, motor servo, dan conveyor berdasarkan data berat dan kualitas telur yang terdeteksi.

Sistem mampu mengklasifikasikan telur secara otomatis ke dalam kategori tertentu dan menampilkan hasilnya secara real-time. Dengan demikian, proses penyortiran dapat berjalan secara otomatis, akurat, dan efisien sesuai dengan perancangan sistem.

4.1.3 Implementasi Alur Kerja Sistem

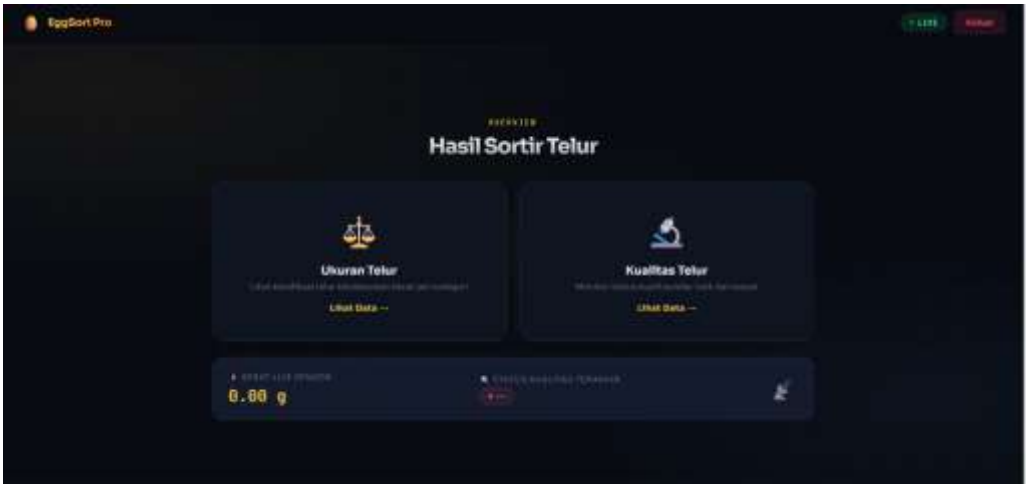
Sistem penyortiran telur berbasis Internet of Things (IoT) bekerja melalui beberapa tahapan yang dimulai saat perangkat dinyalakan. ESP32 melakukan inisialisasi seluruh komponen, kemudian mengecek koneksi Wi-Fi hingga terhubung untuk kebutuhan monitoring. Setelah itu, sensor load cell dan LDR membaca data berat dan kualitas telur secara real-time. Data tersebut diproses oleh ESP32 untuk menentukan kategori telur.

Sistem kemudian mengendalikan motor stepper pada rotary dan motor servo untuk mengarahkan telur ke wadah yang sesuai, sementara conveyor mengalirkan telur ke sistem. Selama proses berlangsung, data dikirim ke website melalui Wi-Fi dan ditampilkan secara real-time. Dengan demikian, sistem mampu

melakukan penyortiran sekaligus monitoring secara otomatis, efisien, dan terstruktur.

4.2 Tampilan Informasi Dashboard Website

Pada penelitian ini, dashboard website di implementasikan sebagai media monitoring jarak jauh yang berfungsi untuk menampilkan data hasil pembacaan sensor, status telur serta informasi pendukung lainnya yang diperoleh dari proses pengoahan data pada sistem.



Gambar 4.3 Dashboard web penyortir telur

Dashboard web pada sistem penyortir telur “EggSort Pro” ini dirancang sebagai antarmuka utama untuk memantau dan mengakses hasil proses sortasi telur secara real-time. Secara umum, tampilan dashboard dibagi menjadi beberapa bagian utama yang berfungsi untuk memberikan informasi yang jelas, ringkas, dan mudah dipahami oleh pengguna.

Pada bagian atas (header), terdapat identitas sistem “EggSort Pro” yang menunjukkan nama aplikasi, serta indikator status “LIVE” yang menandakan bahwa sistem sedang aktif dan terhubung dengan perangkat sensor. Di sisi kanan

juga tersedia tombol “Keluar” yang berfungsi untuk mengakhiri sesi penggunaan (logout), sehingga aspek keamanan akses tetap terjaga.

Bagian utama dashboard menampilkan dua menu inti, yaitu “Ukuran Telur” dan “Kualitas Telur”. Menu “Ukuran Telur” berfungsi untuk menampilkan klasifikasi telur berdasarkan berat yang diperoleh dari sensor, sehingga pengguna dapat melihat kategori seperti kecil, sedang, atau besar. Sementara itu, menu “Kualitas Telur” digunakan untuk memantau kondisi telur, apakah termasuk telur baik atau telur busuk, berdasarkan hasil deteksi sensor. Kedua menu ini dilengkapi dengan tombol “Lihat Data” yang mengarahkan pengguna ke halaman detail untuk analisis lebih lanjut.

Di bagian bawah, terdapat panel informasi real-time yang menampilkan “Berat Live Sensor” dan “Status Kualitas Terakhir”. Nilai berat (dalam gram) menunjukkan hasil pembacaan langsung dari sensor load cell, sedangkan status kualitas terakhir memberikan informasi hasil deteksi terbaru dari sistem (misalnya baik atau busuk). Adanya fitur ini memungkinkan pengguna untuk memantau proses penyortiran secara langsung tanpa harus membuka halaman lain.

Secara keseluruhan, dashboard ini dirancang dengan pendekatan monitoring berbasis web yang terintegrasi dengan sistem IoT, sehingga mampu memberikan visualisasi data secara real-time, meningkatkan efisiensi proses sortasi, serta memudahkan pengguna dalam melakukan pengawasan dan pengambilan keputusan.

4.3 Pengujian Penyortiran Telur

Setelah proses pembacaan sensor load cell dan sensor LDR serta pengiriman data ke website berhasil dilakukan, tahap selanjutnya adalah pengujian

pada bagian keluaran sistem. Pengujian ini difokuskan pada media output berupa dashboard website sebagai tampilan monitoring hasil penyortiran telur secara real-time. Website digunakan untuk menampilkan informasi berat telur, kategori ukuran telur, serta status kualitas telur baik atau busuk. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa keluaran yang dihasilkan sistem telah sesuai dengan proses kontrol dan keputusan yang telah dirancang pada sistem penyortiran telur berbasis IoT menggunakan mekanisme rotary.



Gambar 4.4 Pengujian Penyortiran Telur

Tabel 4.1 Pengujian Penyortiran Telur

No	Jenis Telur	Jumlah (Butir)	Delay Deteksi Antar Telur (detik)	Delay Servo Telur Bagus (detik)	Delay Servo Telur Busuk (detik)	Total Waktu Per Jenis (detik)	Keterangan
1	Telur Besar	12	10	5	-	180	Telur bagus
2	Telur Sedang	8	10	5	-	120	Telur bagus

3	Telur Kecil	5	10	5	-	75	Telur bagus
4	Telur Busuk	3	10	-	7	51	Telur busuk
Total	-	**28 Butir**	-	-	-	**426 detik**	-

Berdasarkan tabel pengujian tersebut, dapat dijelaskan bahwa sistem penyortiran telur berbasis IoT mampu bekerja sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan terhadap 28 butir telur yang terdiri dari 12 telur besar, 8 telur sedang, 5 telur kecil, dan 3 telur busuk, dengan delay deteksi antar telur selama 10 detik untuk memastikan sensor membaca objek secara stabil sebelum proses sortir dilakukan. Pada kategori telur bagus, yaitu telur besar, sedang, dan kecil, motor servo membutuhkan waktu 5 detik untuk mengarahkan telur ke wadah yang sesuai, sehingga total waktu yang diperoleh masing-masing sebesar 180 detik untuk telur besar, 120 detik untuk telur sedang, dan 75 detik untuk telur kecil. Sementara itu, pada kategori telur busuk digunakan delay servo selama 7 detik karena mekanisme pembuangan memerlukan gerakan yang berbeda, sehingga total waktu penyortiran 3 telur busuk adalah 51 detik. Secara keseluruhan, total waktu yang dibutuhkan sistem untuk menyortir seluruh 28 butir telur adalah 426 detik atau sekitar 7 menit 6 detik. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa alat mampu melakukan proses deteksi, klasifikasi, dan pemisahan telur berdasarkan ukuran serta kualitas secara otomatis, stabil, dan efisien.

4.4 Kesimpulan Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem penyortiran telur berbasis Internet of Things

(IoT) dengan mekanisme rotary berhasil dirancang dan direalisasikan sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini mampu mengintegrasikan komponen perangkat keras seperti ESP32, sensor load cell, sensor LDR, motor stepper, motor servo, dan conveyor menjadi satu kesatuan yang bekerja secara otomatis dan terstruktur.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor load cell dapat mengukur berat telur dengan baik sebagai dasar klasifikasi ukuran, sedangkan sensor LDR mampu mendeteksi kualitas telur berdasarkan intensitas cahaya, meskipun masih dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sehingga memerlukan kalibrasi lanjutan. Mekanisme rotary juga terbukti efektif dalam memindahkan telur secara presisi ke setiap stasiun pengujian dan mengelompokkannya ke dalam kategori yang sesuai. Selain itu, integrasi sistem dengan platform IoT memungkinkan data hasil penyortiran ditampilkan secara real-time melalui website, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring dan pengawasan. Dashboard web yang dirancang juga mampu menyajikan informasi secara jelas dan informatif, baik dari segi berat maupun kualitas telur.

Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan proses penyortiran dibandingkan metode manual, serta memberikan solusi yang lebih modern dan terintegrasi bagi peternak dalam mengelola kualitas dan ukuran telur.

4.5 Hasil Penelitian

Pada tahap hasil penelitian, implementasi sistem penyortiran telur berbasis Internet of Things (IoT) dengan mekanisme rotary telah berhasil diuji pada lingkungan nyata di peternakan ayam UMSU. Berdasarkan pengamatan di

lapangan, seperti yang terlihat pada aktivitas di kandang produksi telur, sistem mampu terintegrasi dengan alur distribusi telur dari kandang menuju proses penyortiran. Sensor berat dan ukuran yang terpasang bekerja secara real-time untuk mendeteksi karakteristik setiap telur yang dihasilkan, kemudian data tersebut dikirim dan diproses melalui platform IoT. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengklasifikasikan telur ke dalam beberapa kategori dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi sesuai parameter yang telah ditentukan.



Gambar 4.5 Peternakan ayam petelur

Selain itu, mekanisme rotary yang dirancang menunjukkan performa yang stabil dalam mengarahkan telur ke jalur sortir yang sesuai tanpa menyebabkan kerusakan pada telur. Integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak juga memungkinkan pemantauan sistem secara jarak jauh, sehingga memudahkan pengelola peternakan dalam melakukan kontrol dan evaluasi kinerja alat. Dengan adanya sistem ini, proses penyortiran telur menjadi lebih efisien dibandingkan metode manual, baik dari segi waktu maupun konsistensi hasil. Hal ini membuktikan bahwa penerapan teknologi IoT dalam sektor peternakan, khususnya pada penyortiran telur, memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil tern

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem penyortiran telur berbasis Internet of Things (IoT) yang dikembangkan telah berjalan sesuai dengan perancangan dan mampu melakukan proses penyortiran serta monitoring data secara real-time. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan dalam penelitian efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses penyortiran telur. Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem penyortiran telur berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor load cell, dan sensor LDR untuk membaca serta mengirimkan data berat dan kualitas telur secara real-time.
2. Data berat telur yang diperoleh dari sensor load cell dapat digunakan sebagai parameter utama dalam pengelompokan ukuran telur (kecil, sedang, besar), sedangkan data dari sensor LDR digunakan untuk menentukan kualitas telur (baik atau busuk).
3. Sistem yang dibangun mampu melakukan proses penyortiran secara otomatis dengan memanfaatkan mekanisme rotary, conveyor, dan motor servo untuk mengarahkan telur ke wadah sesuai kategori yang telah ditentukan.
4. Berdasarkan hasil pengujian, sistem menunjukkan kinerja yang baik, di mana sensor load cell memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi, serta sensor LDR

mampu membedakan kualitas telur meskipun masih dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan lingkungan.

5. Sistem yang dibangun telah mampu menampilkan hasil monitoring melalui website secara real-time, termasuk informasi berat telur dan status kualitas telur, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pengawasan dan pengambilan keputusan secara efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi terhadap sistem yang telah dikembangkan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan peningkatan akurasi pada sensor LDR dalam mendeteksi kualitas telur, misalnya dengan merancang ruang deteksi yang lebih tertutup dan terkontrol agar pembacaan intensitas cahaya tidak dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan lingkungan.
2. Penggunaan metode atau teknologi tambahan, seperti sensor optik yang lebih presisi atau pendekatan berbasis pengolahan citra (image processing), dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keakuratan dalam klasifikasi kualitas telur.
3. Sistem mekanik, khususnya pada bagian rotary dan conveyor, disarankan untuk dikembangkan dengan material dan desain yang lebih kokoh agar mampu beroperasi secara stabil dalam jangka waktu lama serta mendukung penggunaan pada skala yang lebih besar.

4. Pengujian sistem sebaiknya dilakukan dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan variasi kondisi telur yang lebih beragam, sehingga hasil pengujian menjadi lebih representatif dan valid secara ilmiah.
5. Pengembangan sistem IoT dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur notifikasi secara real-time serta penyimpanan data historis, sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan dan analisis data secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Fadil, M., Lubis, A. J., Lubis, I., Medan, U. H., & Ayam, T. (2021). *Ambl 2 Acaan*. *5*(2), 212–218.

Karimah, I., Yanti, I., & Pauzan, M. (2023a). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dan Penyortir Kualitas Telur Unggas Berbasis Arduino Nano. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, *8*(4), 1388–1399. https://doi.org/10.29100/jipi.v8i4.4014

Karimah, I., Yanti, I., & Pauzan, M. (2023b). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN PENYORTIR KUALITAS TELUR UNGGAS

BERBASIS ARDUINO NANO. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, *8*(4),1388–1399. https://doi.org/10.29100/jipi.v8i4.4014

Krisnaningsih, A. T. N., Kusumawati, E. D., Hadiani, D. P. P., & Bagus, M. K. (2024). Kualitas Internal Telur Ayam Ras Yang Berasal Dari Pasar Tradisional Pada Berbagai Lama Penyimpanan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, *6*(3), 246–252. https://doi.org/10.56625/jipho.v6i3.26

Pangestu, R. H., & Ch, S. (2024). *BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH Rancang Bangun Purwarupa Alat Penyortir Kualitas Telur Ayam Berbasis Arduino Uno*. *5*(1), 52–60. https://doi.o

Selay, A., Andgha, G. D., Alfarizi, M. A., Bintang, M. I., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2022). INTERNET OF THINGS, Volume 1 Nomor 6 (2022).

Karimah Tauhid, *1*(2963-590X), 861–862.

haan, I. H., Jonoadji, N., & Chandra, A. (2022). Pemanfaatan Roller dan Belt Conveyor pada Pembuatan Prototipe Mesin untuk Proses Sortasi Telur. *Jurnal Teknik Mesin*, *19*(2), 40–44. https://doi.org/10.9744/jtm.19.2.40-44

Silitonga, F. M., & Widjaja, D. (2025). *Perancangan Sistem Penyortiran Telur yang Termonitor IoT* (Vol. 2, Issue 1).

Silitonga, F., & Widjaja, D. (2025). Perancangan Sistem Penyortiran Telur yang Termonitor IoT. *Prosiding Seminar Nasional KONSTELASI*, *2*(1), 136–145. https://doi.org/10.24002/prosidingkonstelasi.v2i1.11233

Yansyah, F., Damayanti, E., Cimahi, K., Cimahi, K., & Barat, J. (2025)

LAMPIRAN



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax (061) 6625474 - 6631003
umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Nomor : 1049/KEP/II.3.AU/UMSU-09/F/2025

Tentang :
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
PRODI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

بسم الله الرحمن الرحيم

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, setelah:

Menimbang :
1. Bahwa sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
2. Bahwa untuk memenuhi maksud tersebut perlu diterbitkan surat keputusan Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Mengingat :
1. Undang-undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
3. Pedoman Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
4. Statuta Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Keputusan Rektor No. 1001/KEP/II.3-AU/UMSU/D/2025 tanggal 25 Oktober 2025 tentang Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU Masa Jabatan 2025-2029
6. Keputusan Rektor No. 624/KEP/II.3.AU/UMSU/D/2025 tentang Prodi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU Masa Jabatan 2025-2029

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

KESATU : Menetapkan nama-nama dalam lampiran surat keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Prodi Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Tekrologi Informasi UMSU.

KEDUA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dan akan ditinjau serta diperbaiki kembali jika terdapat kekeliruan di kemudian hari.

Ditetapkan di : Medan
Pada tanggal : 28 Jumadil Awwal 1447 H
19 November 2025 M

Dekan

Dr. Al-Khowarizmi., M.Kom
NIDN : 0127099201

Tembusan:
1. Yth. Wakil Dekan I & III UMSU di Medan,-
2. Ka. Prodi TI dan Sek. Prodi TI,-
3. Pertinggal.

BAN-PT MQA STARS

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Lampiran Dosen Pembimbing Prodi Teknologi Informasi
Nomor : 1049/KEP/II.3.AU/UMSU-09/F/2025
Tanggal : 28 Jumadil Awwal 1447 H /19 November 2025 M

PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
PRODI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NO	NAMA	NPM	JUDUL	DOSEN
1	Yulia Sari	2209020236	Smart Therapeutic Handball Berbasis IoT dengan Fitur Validasi Emosional dan Pemanasan Adaptif untuk Terapi Mandiri Penderita Kecemasan Sosial	Mhd. Basri, S.Si. M.Kom
2	Andres Nazwil Raksana Surbakti	2209020242	Perancangan Sistem Pemadam Api Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)	Mahardika Abdi Prawira, S.Kom.,M.Kom
3	Zukh Atika Harahap	2209020214	Implementasi BERT dan Random Forest untuk Sistem Rekomendasi Dosen Pembimbing Berdasarkan Analisis Topik dan Kata Kunci Judul Skripsi Mahasiswa	Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom
4	Adinda Novriza	2209020005	Prototipe Smart Hanger Berbasis IoT dengan Sensor Kelembaban dan Sensor UV untuk Optimasi Waktu Pengeringan Pakaian di Area Terbatas	Mhd. Basri, S.Si. M.Kom
5	Fitri Ramadhani	2109020118	Perbaikan Kualitas Citra Digital Pada Gambar Yang Gelap Untuk Mengindentifikasi Target Dengan Metode CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization)	Yohanni Syahra, S.Si.,M.Kom.
6	Muhammad Haikal Amarullah	2209020043	Rancang Bangun Sistem Penyortiran Telur Pada Peternakan Ayam Berbasis IoT Menggunakan Mekanisme Rotary Untuk Menyesuaikan Berat Dan Ukuran Telur	Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom
7	Gilang Dwi Putra	2209020101	Perancangan Aplikasi Go Green Wash Sebagai Sistem Pengelolaan Bank Sampah Berbasis Android	Mulkan Azhari, S.Kom.,M.Kom

Dekan

Dr. Al-Khowarizmi., M.Kom
NIDN: 0127099201

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 85/SK/BAN-PT/Akred/PT/II/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
https://fikti.umsu.ac.id fikti@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa	: MUHAMMAD HAIKAL AMARULLAH
NPM	: 2209020043
Nama Dosen Pembimbing	: Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom
Program Studi	: Teknologi Informasi
Judul Penelitian	: RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MEKANISME ROTARY UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
9/01 2025	Penambahan Latar Belakang, Alur Sistem, gambar Peran langan	
20/01 2025	Penambahan Alur WEB	
20/01 2025	Revisi Jabel	
20/01 2025	Revisi Diagram flowchart	

Medan, 17 Januari 2026

Diketahui oleh :
Ketua Program Studi

(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom)
NIDN : 0117019301

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom)
NIDN : 011019301

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Akr.Ppj/PT/III/2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

بسم الله الرحمن الرحيم

FORMULIR PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL

Hari/Tanggal Senin / 13 April 2025

Nama Mahasiswa	: MUHAMMAD HAIKAL AMARULLAH
NPM	: 2209020043
Program Studi	: Teknologi Informasi
Nama Dosen Penanggap	: Mahardika Prawira Tanjung, S.kom,M.kom.
Judul Proposal	: Rancang Bangun Sistem Penyortiran Telur Pada Peternakan Ayam Berbasis Iot Menggunakan Mekanisme Rotary Untuk Menyesuasikan Berat Dan Ukuran Telur

Materi/Point yang Diperbaiki

1. Ini untuk peternakan ayam mana? Perlu tempat studi kasus
2. Pengguna sistemnya siapa : user itu siapa dan adminya siapa
3. Kenapa kualitas telur ada telur baik?
4. Penulisan skripsi tidak rapi dan tidak informatif

Dosen Pembahas	Pembimbing
(Mahardika Prawira Tanjung, S.kom,M.kom.)	(Fatma Sari Hutagalung, S.kom,M.kom)

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Muhammad Haikal Amarullah
Program Studi : Teknologi Informasi
NPM : 2209020043

Judul Penelitian : RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MEKANISME ROTARY UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR

Nama Dosen Pembimbing : Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom.,

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
1	Ini untuk peternakan ayam mana?	
2	Penggung sistemnya sidpo: user itu siapa dan adminya siapa	
3	kenapa kualitas telur ada telur baik?	
4	penulisan skripsi tidak rapi dan tidak informatif	
5	perbaiki batasan masalah	
6	penyortiran Rotary	
7	perbanyak penjelasan rantang alat	
8	Rapihin BAB 4 dan	

Medan, 18 Mei 2026

Diketahui oleh :
Ketua Program Studi

(Fatma Sari Hutagalung S.Kom., M.Kom)

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

(Fatma Sari Hutagalung S.Kom., M.Kom)

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 17/SK/BAN-PT/Ak-PPJ/PT/III/2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Pada hari ini, Jum'at 17 Juli 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sbb:

Nama Mahasiswa : Muhammad Haikal Amarullah

NPM : 2209020043

Program Studi : Teknologi Informasi

Judul : Rancang Bangun Sistem Penyortiran Telur Pada Peternakan Ayam Berbasis IoT Menggunakan Mekanisme Rotary Untuk Menyesuaikan Berat dan Ukuran Telur

Materi/Point yang Diperbaiki :

		Paraf
Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom	–	
Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.	Kek Maranya Servo nya Mati, Telurnya muter ajah	
Martiano, S.Kom., M.Kom.	Mesin belum berfungsi dengan baik, telur nya masa warna hitam ganti telur normal	

Berita acara ini ditandatangani setelah skripsi diperbaiki sesuai petunjuk/arahan dari Pembimbing dan Penguji/Pembahas.

RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN TELUR PADA PETERNAKAN AYAM BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MEKANISME ROTARY UNTUK MENYESUAIKAN BERAT DAN UKURAN TELUR

ORIGINALITY REPORT

30%	27%	15%	14%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ojs.uajy.ac.id Internet Source	4%
2	sipora.polije.ac.id Internet Source	1%
3	hostjournals.com Internet Source	1%
4	repository.petra.ac.id Internet Source	1%
5	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Sangga Buana YPKP Student Paper	1%
7	ejournal.sultanpublisher.com Internet Source	1%
8	eurekaunima.com Internet Source	1%
9	elib.pnc.ac.id Internet Source	1%
10	jipho.uho.ac.id Internet Source	1%
11	eprints.poltektegal.ac.id Internet Source	1%
12	repository.pnj.ac.id Internet Source	1%
13	Feby Feby. "PERANCANGAN SISTEM KONVEYOR OTOMATIS BERBASIS PLC DAN IOT UNTUK DETEKSI SERTA PENGHITUNGAN TELUR MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2025 Publication	1%
14	www.djournals.com Internet Source	