

SKRIPSI

**PROTOTIPE SISTEM OTOMATIS KANDANG
AYAM PETELUR BERBASIS IOT DAN ENERGI
TERBARUKAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Ida Ayu Gede Pradnya Pramesti

NIM. 2015344025

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

PROTOTIPE SISTEM OTOMATIS KANDANG AYAM PETELUR BERBASIS IOT DAN ENERGI TERBARUKAN

Oleh :

Ida Ayu Gede Pradnya Pramesti

NIM. 2015344025

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


di

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


Bukit Jimbaran, 17-04-2024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:


Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D
NIP. 197602142002121001

Dosen Pembimbing 2:


Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT.
NIP. 197405172000122001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PROTOTIPE SISTEM OTOMATIS KANDANG AYAM PETELUR BERBASIS IOT DAN ENERGI TERBARUKAN

Oleh :

Ida Ayu Gede Pradnya Pramesti

NIM. 2015344025

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 26 April 2024
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di


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

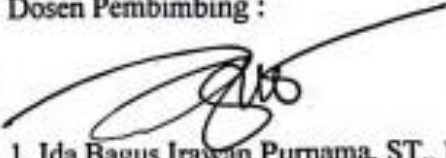
Bukit Jimbaran, 19 Juni..... 2024

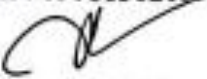
Disetujui Oleh :

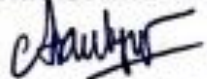
Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :


1. Dr. Eng. I Ketut Swardika, ST., M.Sc.
NIP. 197005021999031002


1. Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D
NIP. 197602142002121001


2. Drs. I Gde Nyoman Sangka, MT.
NIP. 196505101999031001


2. Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT.
NIP. 197405172000122001



Disahkan Oleh:
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ia Kadek Amertha Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

PROTOTYPE SISTEM OTOMATIS KANDANG AYAM PETELUR BERBASIS IOT DAN ENERGI TERBARUKAN

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 10 April 2024.....

Yang menyatakan



Ida Ayu Gede Pradnya Pramesti
NIM. 2015344025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi beberapa permasalahan yang dihadapi oleh peternak ayam, termasuk kesulitan dalam memberi pakan secara efisien, *monitoring* sisa pakan dan air secara *real-time*, dan pengumpulan telur secara manual. Dalam penelitian ini, dirancang dan diimplementasikan sebuah sistem otomatisasi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk kandang ayam, menggunakan energi terbarukan sebagai sumber daya utama. Sistem ini mencakup pemberian pakan otomatis, *monitoring* sisa pakan dan air secara *real-time*, serta pendeteksi dan penghitung telur secara otomatis. Metodologi pengujian melibatkan pengaturan motor untuk pemberian pakan, sensor ultrasonik untuk *monitoring* sisa pakan dan air, serta sensor *proximity* untuk pendeteksian dan penghitungan telur. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam semua aspek yang diteliti, dengan akurasi pembacaan sensor *ultrasonic* pada wadah pakan dan air sebesar 99,48% dan 99,688%. Hasil akurasi pada program perhitungan sisa pakan dan air sebesar 99,908% dan 99,9%. Pada sensor *proximity* yang mendeteksi dan menghitung telur menunjukkan bahwa tidak ada *error* yang terdeteksi. Pada perhitungan energi panel surya menunjukkan bahwa sistem ini dapat beroperasi secara mandiri dengan kinerja yang optimal. Dengan demikian, implementasi sistem otomatisasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kesejahteraan dalam manajemen kandang ayam petelur secara keseluruhan.

Kata Kunci: Ayam Petelur, Kandang Ayam, IoT, Energi Terbarukan.

ABSTRACT

This research aims to address several challenges faced by chicken farmers, including difficulties in providing feed efficiently, real-time monitoring of feed and water residues, and manual egg collection. In this study, an Internet of Things (IoT)-based automation system for chicken coops was designed and implemented, utilizing renewable energy as the main power source. The system includes automatic feeding, real-time monitoring of feed and water residues, as well as automatic egg detection and counting. The testing methodology involved setting up motors for feed dispensing, ultrasonic sensors for monitoring feed and water residues, and proximity sensors for egg detection and counting. The research results showed a high level of accuracy in all aspects studied, with ultrasonic sensor readings accuracy on feed and water containers at 99.48% and 99.688%, respectively. The accuracy of feed and water residue calculation programs was 99.908% and 99.9%. The proximity sensors detecting and counting eggs showed no detected errors. Solar panel energy calculations showed that the system could operate independently with optimal performance. Thus, the implementation of this automation system is expected to enhance efficiency, productivity, and overall welfare in the management of layer chicken coops.

Keywords: *Layer Chicken, Chicken Coop, IoT, Renewable Energy.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atau Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, yang telah memandu penulis dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi dengan judul “Prototipe Sistem Otomatis Kandang Ayam Petelur Berbasis IoT dan Energi Terbarukan.” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi akhir Program Pendidikan Diploma 4 Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penulisan Skripsi ini, penulis menghadapi beberapa kendala yang berhasil diatasi dengan baik, berkat bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali dan selaku Dosen Pembimbing 2, yang memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
4. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing 1, yang memberikan bimbingan dan arahan luar biasa dalam penyusunan Skripsi.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama kegiatan perkuliahan.
6. Keluarga, rekan-rekan Unit Kegiatan Mahasiswa Robotika, teman-teman kelas VIIA Teknik Otomasi, dan semua pihak yang turut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini dan dengan rendah hati menerima kritik dan saran membangun dari pembaca guna perbaikan yang lebih baik. Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih dan berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 29 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Sebelumnya	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Ayam Petelur.....	7
2.2.2. Maggot.....	8
2.2.3. ESP32	9
2.2.4. DS18B20	10
2.2.5. Sensor <i>Ultrasonic</i> HCSR04.....	11
2.2.6. Sensor <i>Proximity</i>	12
2.2.7. Modul Relay	13
2.2.8. LCD I2C 20x4	14
2.2.9. Mikro <i>Switch</i>	15
2.2.10. Servo <i>Metal Gear</i>	16
2.2.11. <i>Push Button</i>	17
2.2.12. Motor DC.....	18
2.2.13. Motor <i>Power Window</i>	19
2.2.14. <i>Step-Up</i> 3A	20

2.2.15. <i>Step Down</i> 3A.....	21
2.2.16. <i>Step Down</i> 20A.....	22
2.2.17. Lampu Pilot	23
2.2.18. Panel Surya.....	24
2.2.19. Aki	25
2.2.20. SCC.....	26
2.2.21. Kodular	27
2.2.22. <i>Internet of Thing</i>	28
2.2.23. Koveyor	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1. Rancangan Sistem	30
3.1.1. Rancangan <i>Hardware</i>	30
3.1.2. Rancangan <i>Software</i>	41
3.2. Pembuatan Alat	46
3.2.1. Langkah Pembuatan Alat.....	46
3.2.2. Alat Dan Bahan.....	47
3.3. Analisa Hasil Penelitian	48
3.4. Hasil Yang Diharapkan.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1. Hasil Implementasi Sistem.....	54
4.1.1. Implementasi <i>Hardware</i>	54
4.1.2. Implementasi <i>Software</i>	57
4.2. Hasil Pengujian Sistem	84
4.2.1. Pengujian Alat	84
4.2.2. Pengujian Aplikasi.....	88
4.2.3. Pengujian Penyimpanan Data.....	90
4.2.4. Pengujian Parameter-parameter yang Diamati.....	91
4.3. Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	113
4.3.1. Analisa Sistem Pemberian Pakan Otomatis.....	113
4.3.2. Analisa Sistem <i>Monitoring</i> Stok Pakan dan Minum pada Wadah.....	114
4.3.3. Analisa Sistem Pendeteksi Telur dan Penghitung Telur	117
4.3.4. Analisa Perhitungan Sistem Panel Surya.....	118
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	119
5.1 Kesimpulan	119
5.2 Saran.....	120

DAFTAR PUSTAKA.....	121
LAMPIRAN.....	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ayam Petelur	8
Gambar 2.2 Maggot BSF	9
Gambar 2.3 ESP32	10
Gambar 2.4 Sensor Suhu DS20B18	11
Gambar 2.5 Sensor <i>Ultrasonic</i> HCSR04.....	12
Gambar 2.6 Sensor Proximity	13
Gambar 2.7 Relay.....	14
Gambar 2.8 LCD I2C 20x4	15
Gambar 2.9 Mikro <i>Switch</i>	16
Gambar 2.10 Servo <i>Metal Gear</i>	17
Gambar 2.11 <i>Push Button</i>	18
Gambar 2.12 Motor DC	19
Gambar 2.13 Motor <i>Power Window</i>	20
Gambar 2.14 <i>Step Up</i> 5A	21
Gambar 2.15 <i>Step Down</i> 3A.....	22
Gambar 2.16 <i>Step Down</i> 20A.....	23
Gambar 2.17 Lampu Pilot	24
Gambar 2.18 Panel Surya.....	25
Gambar 2.19 Aki	26
Gambar 2.20 SCC	27
Gambar 2.21 Logo Kodular.....	28
Gambar 2.22 Konveyor	29
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Perangkat Mikrokontroler	31
Gambar 3.2 Wiring Diagram Perancangan Perangkat Mikrokontroler.....	32
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem	36
Gambar 3.4 Rancangan <i>Box</i> Panel	37
Gambar 3.5 Layer Atas Rancangan PCB	37
Gambar 3.6 Layer Bawah Rancangan PCB	38
Gambar 3.7 Rancangan Kandang Ayam Otomatis	38
Gambar 3.8 Bagian Rancangan Kandang Ayam Otomatis.....	39
Gambar 3.9 Bagian Wadah Pakan Kandang Ayam Otomatis.....	40
Gambar 3.10 Bagian Konveyor Kandang Ayam Otomatis	40
Gambar 3.11 Bagian Wadah Maggot Kandang Ayam Otomatis	41
Gambar 3.12 Rancangan <i>Database</i> pada <i>Firebase</i>	42

Gambar 3.13 Rancangan <i>Database</i> pada <i>Spreadsheet</i>	42
Gambar 3.14 Rancangan Tampilan Aplikasi HenHaven.....	43
Gambar 3.15 Tampilan Bagian Ayam Aplikasi HenHaven	44
Gambar 3.16 Tampilan Bagian Maggot Aplikasi HenHaven.....	45
Gambar 3.17 Tampilan Bagian Data Aplikasi HenHaven.....	46
Gambar 4.1 Tampak Depan Kandang Ayam Otomatis.....	54
Gambar 4.2 Tampak Atas Kandang Ayam Otomatis	55
Gambar 4.3 Tampak Belakang Kandang Ayam Otomatis	56
Gambar 4.4 Tampak Panel <i>Box</i> Komponen	56
Gambar 4.5 Tampak Panel <i>Box Charger Controller</i>	57
Gambar 4.6 <i>Library</i> pada ESP32 (1).....	58
Gambar 4.7 Pengaturan WiFi ESP32 (1)	58
Gambar 4.8 Pengaturan Pin pada ESP32 (1).....	59
Gambar 4.9 Pengaturan NTP, Millis, dan <i>Variable Sensor</i> pada ESP32 (1).....	60
Gambar 4.10 Void <i>Setup</i> pada ESP32 (1).....	61
Gambar 4.11 Void <i>Loop</i> pada ESP32 (1).....	62
Gambar 4.12 Void Magot pada ESP32 (1)	63
Gambar 4.13 Void Jalan pada ESP32 (1)	64
Gambar 4.14 Void Air dan Void Pmakan pada ESP32 (1)	65
Gambar 4.15 <i>Library</i> dan Pengaturan WiFi pada ESP32 (2).....	66
Gambar 4.16 Pengaturan Pin pada ESP32 (2).....	66
Gambar 4.17 Pendefinisian Variabel pada ESP32 (2).....	67
Gambar 4.18 Void <i>Setup</i> pada ESP32 (2).....	68
Gambar 4.19 Void <i>Loop</i> pada ESP32 (2)	69
Gambar 4.20 Void TeluA pada ESP32 (2).....	69
Gambar 4.21 Void TeluB pada ESP32 (2).....	70
Gambar 4.22 Void TeluC pada ESP32 (2).....	71
Gambar 4.23 Void TeluD pada ESP32 (2).....	72
Gambar 4.24 <i>Library</i> dan Pengaturan WiFi pada ESP32 (3)	73
Gambar 4.25 Pengaturan Pin dan Millis pada ESP32 (3)	73
Gambar 4.26 Void Setup dan Void Loop pada ESP32 (3).....	74
Gambar 4.27 Void konKA pada ESP32 (3)	75
Gambar 4.28 Void konKI pada ESP32 (3)	76
Gambar 4.29 <i>Library</i> , Pengaturan WiFi, dan Konfigurasi LCD pada ESP32 (4).....	77
Gambar 4.30 Void <i>Setup</i> dan Void <i>Loop</i> pada ESP32 (4)	77

Gambar 4.31 Void <i>Setup</i> dan Void <i>Loop</i> pada ESP32 (4)	78
Gambar 4.32 Void <i>lcdeh</i> pada ESP32 (4).....	79
Gambar 4.33 <i>Realtime Database</i> pada <i>Firebase</i>	80
Gambar 4.34 <i>Realtime Database</i> pada <i>Firebase</i> (4)	80
Gambar 4.35 Blok Kode Halaman Pertama	81
Gambar 4.36 Blok Kode Halaman Kedua.....	81
Gambar 4.37 Blok Kode Kontrol Waktu Pakan	82
Gambar 4.38 Blok Kode <i>Monitoring</i> Data Ayam.....	82
Gambar 4.39 Blok Kode <i>Monitoring</i> Suhu Maggot.....	83
Gambar 4.40 Blok Kode Kontrol Lampu Maggot	83
Gambar 4.41 Blok Kode Tampilan Halaman Data.....	84
Gambar 4.42 Pengujian Mikrokontroler ESP32 DevKitC V4	84
Gambar 4.43 Program Pengujian Mikrokontroler.....	85
Gambar 4.44 Tampilan LED pada Mikrokontroler Menyala	85
Gambar 4.45 Pengujian Relay 4 <i>Channel</i>	86
Gambar 4.46 Pengujian Relay 16 <i>Channel</i>	86
Gambar 4.47 Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	87
Gambar 4.48 Pengujian Sensor Ultrasonik	87
Gambar 4.49 Pengujian LCD I2C	88
Gambar 4.50 Halaman Awal HenHaven	88
Gambar 4.51 Halaman Ayam HenHaven	89
Gambar 4.52 Halaman Maggot HenHaven	89
Gambar 4.53 Halaman Data HenHaven	90
Gambar 4.54 Pengujian Penyimpanan Data pada <i>Firebase</i>	90
Gambar 4.55 Pengujian Penyimpanan Data pada Kodular	91
Gambar 4.56 Hasil Pengujian (A) Kecepatan Motor dan (B)Pakan Keluar (1).....	92
Gambar 4.57 Hasil Pengujian (A) Kecepatan Motor dan (B)Pakan Keluar (2).....	92
Gambar 4.58 Hasil Pengujian (A) Kecepatan Motor dan (B)Pakan Keluar (3).....	92
Gambar 4.59 Hasil Pengujian (A) Kecepatan Motor dan (B)Pakan Keluar (4).....	93
Gambar 4.60 Hasil Pengujian (A) Kecepatan Motor dan (B)Pakan Keluar (5).....	93
Gambar 4.61 Hasil Pengujian Sisa Stok Pakan Pada Hari ke-1	94
Gambar 4.62 Hasil Pengujian (A) Sisa Stok Pakan Pada Hari ke-2 (B) Sisa Stok Pakan Pada Hari ke-3	95
Gambar 4.63 Hasil Pengujian (A) Sisa Stok Pakan Pada Hari ke-4 (B) Sisa Stok Pakan Pada Hari ke-5	95

Gambar 4.64 Hasil Pengujian (A) Sisa Stok Pakan Pada Hari ke-6 (B) Sisa Stok Pakan Pada Hari ke-7	96
Gambar 4.65 Hasil Pengujian Jarak Pakan Dengan Sensor dan Penggaris (1).....	97
Gambar 4.66 Hasil Pengujian Jarak Pakan Dengan Sensor dan Penggaris (2).....	98
Gambar 4.67 Hasil Pengujian Jarak Pakan Dengan Sensor dan Penggaris (3).....	98
Gambar 4.68 Hasil Pengujian Jarak Pakan Dengan Sensor dan Penggaris (4).....	98
Gambar 4.69 Hasil Pengujian Jarak Pakan Dengan Sensor dan Penggaris (5).....	99
Gambar 4.70 Hasil Pengujian Jarak Air Dengan Sensor dan Penggaris (1).....	100
Gambar 4.71 Hasil Pengujian Jarak Air Dengan Sensor dan Penggaris (2).....	100
Gambar 4.72 Hasil Pengujian Jarak Air Dengan Sensor dan Penggaris (3).....	100
Gambar 4.73 Hasil Pengujian Jarak Air Dengan Sensor dan Penggaris (4).....	101
Gambar 4.74 Hasil Pengujian Jarak Air Dengan Sensor dan Penggaris (5).....	101
Gambar 4.75 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Pakan Manual dan Program (1)	102
Gambar 4.76 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Pakan Manual dan Program (2)	103
Gambar 4.77 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Pakan Manual dan Program (3)	103
Gambar 4.78 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Pakan Manual dan Program (4)	104
Gambar 4.79 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Pakan Manual dan Program (5)	104
Gambar 4.80 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Air Manual dan Program (1).....	106
Gambar 4.81 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Air Manual dan Program (2).....	106
Gambar 4.82 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Air Manual dan Program (3).....	107
Gambar 4.83 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Air Manual dan Program (4).....	107
Gambar 4.84 Hasil Pengujian Perhitungan Sisa Air Manual dan Program (5).....	108
Gambar 4.85 Hasil Pengujian Pendeteksi Telur Pada Wadah A.....	109
Gambar 4.86 Hasil Pengujian Pendeteksi Telur Pada Wadah B.....	110
Gambar 4.87 Hasil Pengujian Pendeteksi Telur Pada Wadah C.....	110
Gambar 4.88 Hasil Pengujian Pendeteksi Telur pada Wadah D.....	111
Gambar 4.89 Hasil Pengujian Beban Listrik Kandang Ayam	111
Gambar 4.90 Profil Iradiasi Matahari di Kampus PNB <i>Software</i> PVSys	112

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Keterangan wiring diagram	32
Tabel 3.2 Penjelasan pin komponen ke pin ESP32	33
Tabel 3.3 Penjelasan pin komponen ke pin relay	35
Tabel 3.4 Alat-alat keperluan	47
Tabel 3.5 Bahan komponen mikrokontroler.....	47
Tabel 3.6 Bahan kandang ayam otomatis.....	48
Tabel 3.7 Perangkat lunak yang digunakan.....	48
Tabel 3.8 Pengambilan data keluaran pakan dengan kecepatan motor	49
Tabel 3.9 Pengambilan data kesesuaian keluaran pakan ayam setiap hari.....	49
Tabel 3.10 Pengambilan data pendeteksi telur dengan sensor <i>proximity</i>	50
Tabel 3.11 Pengambilan data penghitung telur dengan sensor <i>proximity</i>	50
Tabel 3.12 Pengambilan data jarak pakan	51
Tabel 3.13 Pengambilan data jarak air	51
Tabel 3.14 Pengambilan data perhitungan stok pakan	51
Tabel 3.15 Pengambilan data perhitungan stok air	51
Tabel 4.1 Data keluaran pakan dengan kecepatan motor	91
Tabel 4.2 Data kesesuaian keluaran pakan ayam setiap hari.....	93
Tabel 4.3 Data jarak pakan	96
Tabel 4.4 Data jarak air	99
Tabel 4.5 Data perhitungan stok pakan	101
Tabel 4.6 Data perhitungan stok air	105
Tabel 4.7 Data pendeteksi telur dengan sensor <i>proximity</i>	108
Tabel 4.8 Data penghitung telur dengan sensor <i>proximity</i>	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tampilan pada aplikasi HenHaven	124
Lampiran 2. Bentuk fisik Prototipe Sistem Otomatis berbasis IoT dan Energi Terbarukan	125

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor peternakan mampu memberikan kontribusi yang nyata dalam pembangunan perekonomian nasional. Sebagai salah satu peluang usaha peternakan unggas yang menguntungkan, ayam ras petelur merupakan komoditas unggas yang memiliki peran penting sebagai penghasil telur untuk memenuhi kebutuhan protein hewani yang murah dan mudah didapat. Pertumbuhan populasi manusia di Indonesia yang terus meningkat menyebabkan peningkatan kebutuhan pangan, khususnya produksi telur sebagai sumber protein hewani. Permintaan telur ayam terus meningkat, mencapai 1,98 kg/kapita pada *monitoring* tahun 2018, dan diprediksi akan terus meningkat hingga tahun 2023 [1].

Dalam pemberian pakan ayam, peternak masih menggunakan sistem manual, seperti menuangkan pakan dari karung ke talang pakan, yang dapat menyebabkan ketidakrataan dalam pembagian pakan. Ketidakrataan tersebut bisa mengakibatkan perbedaan dalam asupan nutrisi di antara ayam, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi produksi dan kesehatan ayam secara keseluruhan [2]. Selain itu, *monitoring* sisa pakan dan air juga menjadi faktor penting dalam manajemen pemberian pakan. Dengan memantau sisa pakan, peternak dapat mengukur dengan lebih akurat seberapa banyak pakan yang dikonsumsi oleh ayam, ini dapat membantu dalam menghindari pemborosan pakan dan memastikan bahwa jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan ternak. Pemberian pakan sesuai waktu dan sisa pakan dan air adalah langkah-langkah sederhana namun efektif untuk meningkatkan efisiensi dalam manajemen pakan ayam peternak.

Dalam pengumpulan telur pada peternakan ayam petelur tradisional, masih banyak peternak yang melakukan pengambilan telur secara manual, yang menyebabkan ketidakefisienan waktu yang signifikan. Peternak harus berjalan sepanjang kandang ayam untuk mengecek secara langsung apakah ada telur yang dihasilkan oleh ayam atau tidak. Metode manual ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap *human error*, di mana peternak mungkin melewatkan beberapa telur atau menghitungnya secara tidak akurat. Penghitungan telur secara manual sering kali tidak efektif dan dapat mengakibatkan ketidakakuratan dalam mencatat produksi telur. Terkadang, telur yang tersembunyi atau diletakkan di lokasi yang sulit dijangkau dapat terlewatkan, menyebabkan kesalahan dalam menghitung jumlah telur yang sebenarnya dihasilkan oleh

ternak. Ketidakkuratan ini dapat berdampak negatif pada perencanaan produksi dan manajemen stok, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi efisiensi operasional dan keuntungan peternakan.

Kotoran yang dihasilkan oleh ayam merupakan limbah yang dapat mengganggu indra penciuman. Manajemen limbah kotoran ayam ini menjadi isu yang tidak dapat diabaikan dalam peternakan ayam. Dengan menggunakan sistem pengolahan yang tepat, kotoran ayam dapat diolah secara efisien tanpa menimbulkan gangguan aroma yang mengganggu. Hal ini tidak hanya membantu menjaga kebersihan lingkungan peternakan, tetapi juga mencegah dampak negatif terhadap kesehatan manusia yang mungkin terkena dampak aroma limbah yang tidak diolah dengan baik.

Oleh karena itu, penulis membuat penelitian di mana terdapat sistem untuk mengeluarkan pakan sesuai takaran dan waktu yang ditentukan. Hal ini tidak hanya membantu mengurangi pemborosan pakan tetapi juga memastikan ternak menerima asupan nutrisi yang optimal, memberikan dampak positif pada produktivitas dan kesehatan ayam. Selanjutnya, dalam produksi telur, peneliti akan membuat sistem yang dapat mengumpulkan dan menghitung jumlah telur yang dihasilkan ayam. Pada pengolahan limbah, penulis akan menggunakan maggot sebagai pengurainya [3]. Di mana, selain dapat mengurai kotoran ayam, maggot juga dapat menjadi pakan ayam itu sendiri [3]. Dalam sistem kandang ayam otomatis ini penting untuk mempertimbangkan penggunaan sumber energi baru terbarukan. Pembuatan sistem ini akan didasarkan pada pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi untuk operasional peternakan. Penggunaan energi surya diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional, mengurangi biaya operasional, dan memberikan kontribusi pada upaya global dalam mengurangi dampak lingkungan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah

- a. Bagaimanakah cara pemberian pakan secara otomatis yang dapat mengeluarkan pakan sesuai takaran dan waktu yang ditentukan?
- b. Bagaimanakah sistem *monitoring stock* pakan dan minum secara *realtime*?
- c. Bagaimanakah cara pendeteksi dan penghitung telur yang dihasilkan secara otomatis?
- d. Bagaimanakah perhitungan daya panel surya yang terpasang dengan kandang?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghasilkan penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan dan tidak keluar dari masalah yang muncul, diperlukan batasan masalah untuk penelitian sesuai judul. Batasan masalah yang ada di dalam penelitian, yaitu:

- a. Sistem pemberian pakan otomatis yang memastikan makanan yang keluar sesuai takaran dan waktu yang ditentukan. Batasan melibatkan mekanisme gerakan wadah pakan yang terkendali oleh sistem otomatis dan tidak membahas sisa pakan yang tersisa pada talang pakan.
- b. Sistem *monitoring* yang menghitung sisa pakan dan minum menggunakan sensor ultrasonik dan mengirimkan data sisa pakan dan minum ke *smartphone* peternak.
- c. Sistem monitoring minum hanya memonitoring sisa stok minum pada wadah dan tidak mencakup air yang dikonsumsi oleh ayam.
- d. Sistem pendeteksi telur menggunakan 2 sensor *proximity* yang pin-datanya dihubungkan secara paralel untuk disambungkan ke satu pin GPIO pada ESP32. untuk mendeteksi telur yang dihasilkan oleh ayam. Selanjutnya, sistem konveyor akan diaktifkan secara otomatis untuk membawa telur ke wadah penampungan, meningkatkan efisiensi pengumpulan telur.
- e. Sistem penghitungan telur yang masuk ke wadah dengan menggunakan sensor *proximity*. Sistem ini akan memberikan data tentang jumlah produksi telur pada *smartphone* peternak.
- f. Sistem *monitoring* maggot dalam bentuk suhu maggot yang ditampilkan pada aplikasi.
- g. Penelitian ini mencakup perhitungan keperluan penggunaan sistem panel surya yang terpasang.
- h. Penelitian ini menggunakan dimensi kandang berukuran 303cm x 171cm x 240cm, yang sesuai untuk menampung 16 ekor ayam siap produksi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas adalah:

- a. Dapat merancang sistem pemberian pakan secara otomatis yang dapat mengeluarkan pakan sesuai takaran dan waktu yang ditentukan.
- b. Dapat merancang sistem *monitoring* sisa pakan dan minum secara *realtime*.

- c. Dapat merancang sistem pendeteksi dan penghitung telur yang dihasilkan secara otomatis.
- d. Dapat mengetahui perhitungan penggunaan sistem panel surya yang terpasang dengan kandang.

1.5. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari diadakannya penelitian ini, yaitu:

- a. Manfaat aplikatif
 - 1. Membantu peternak ayam petelur untuk memberi pakan ayam.
 - 2. Membantu peternak ayam petelur untuk memonitoring sisa pakan dan minum ayam.
 - 3. Mempermudah peternak ayam petelur dalam mengumpulkan telur.
 - 4. Membantu peternak ayam petelur untuk mengurai kotoran ayam.
- b. Manfaat akademik
 - 1. Mengembangkan *internet of things* dalam bidang peternakan.

1.6. Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini terdiri dari:

- a. BAB I Pendahuluan
 - Menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.
- b. BAB II Tinjauan Pustaka
 - Menguraikan penelitian sebelumnya dan landasan teori terkait implementasi Prototipe Sistem Otomatis Kandang Ayam Petelur Berbasis IoT dan Energi Terbarukan.
- c. BAB III Metode Penelitian
 - Menguraikan perancangan sistem dan alat, pembuatan aplikasi, dan pengujian.
- d. BAB IV Hasil dan Pembahasan
 - Menguraikan hasil dari permasalahan penelitian yang terdiri dari hasil implementasi sistem baik dalam *hardware* maupun *software*, pengujian perangkat master, pengujian parameter-parameter yang diamati dan analisa pengujian.
- e. BAB V Kesimpulan dan Saran
 - Menguraikan tentang simpulan dan saran dari hasil penelitian yang sekiranya bermanfaat bagi pembaca dan juga saran kedepannya.
- f. Daftar Pustaka

Memberi informasi publikasi dari referensi seperti, buku, jurnal, ataupun sumber lainnya yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Sistem pemberian pakan secara otomatis telah berhasil diimplementasikan dengan menggunakan motor yang disetel untuk mengeluarkan pakan sesuai takaran dan waktu yang ditentukan. Pengaturan motor pada kecepatan 100 rpm dan tegangan 24v selama 1 detik mampu menghasilkan takaran pakan sebesar 60 gram untuk satu ayam. Dengan menggunakan 4 ayam setiap barisnya, dibutuhkan waktu 4 detik untuk memutar motor yang membawa wadah pakan. Tingkat akurasi pemberian pakan untuk 16 ekor ayam mencapai 97,82%, melebihi batas minimal akurasi yang telah ditetapkan sebesar 92%.
- b. Sistem *monitoring stock* pakan dan minum secara *real-time* menggunakan sensor ultrasonik telah berhasil diimplementasikan. Sensor ultrasonik mampu membaca tinggi pakan/minum dari tutup dan menghitung persentase sisa pakan/air pada wadah dengan tingkat *error* yang rendah. Rata-rata nilai *error* sensor ultrasonik dalam membaca sisa pakan adalah 99,48%, sementara nilai *error* sensor yang membaca jarak air adalah 99,688%. Sementara itu, perhitungan menggunakan program untuk menghitung sisa pakan dan air menunjukkan nilai *error* yang lebih rendah, yaitu 99,908% dan 99,9%.
- c. Sistem pendeteksi dan penghitung telur yang dihasilkan secara otomatis telah berhasil diimplementasikan dengan baik. Proses ini melibatkan konveyor yang dilengkapi dengan sensor *proximity* untuk mendeteksi adanya telur dan menghitung jumlah telur yang masuk ke dalam wadah dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hasil pendeteksian dan perhitungan telur menggunakan sensor ini menunjukkan bahwa tidak ada *error* yang terdeteksi, menandakan keandalan sistem dalam mengelola data telur yang dihasilkan.
- d. Perhitungan daya panel surya yang terpasang dengan kandang telah dilakukan dengan memperhitungkan kebutuhan daya panel surya, kapasitas aki, dan spesifikasi SCC (*Solar Charge Controller*). Berdasarkan perhitungan, panel surya sebesar 100wp dipasang sebanyak 2 buah, dengan menggunakan aki berkapasitas 100Ah dan SCC dengan kapasitas 30A. Ini menunjukkan bahwa sistem panel surya

yang dipilih dapat menyediakan daya yang cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik dalam kandang dengan efisiensi yang optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan untuk pengembangan selanjutnya, penulis menyampaikan beberapa saran, antara lain:

- a. Kedepannya Kandang Ayam Otomatis dikembangkan dengan ukuran lebih besar agar dapat menampung ayam lebih banyak.
- b. Kedepannya ditambahkan fitur pengambilan telur untuk diletakkan di *tray* dengan lengan robot.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Rusmana, “Analisis Permintaan Komoditas Telur Ayam Ras di Indonesia,” Universitas Muhammadiyah Makassar, 2018.
- [2] Ikhwanul Muslimin, “Pelaksanaan Memperbaiki Efisiensi Pakan Dan Manajemen Gizi Ayam Petelur Untuk Meningkatkan Produktivitas,” *J-ABDI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, hal. 39–42, 2023, doi: 10.53625/jabdi.v3i1.5730.
- [3] S. S. Novi Diah Wulandari, Zulfatun Ruscitasari, Lilis Kurniasari, Aris Kusomo Diantoro, Gigih Aulia Hilmiawan, “Budidaya Maggot BSF Sebagai Sumber Pakan dan Pemelihara Kualitas Lingkungan Peternakan Ayam Kampung di Pondok Pesantren Lintang Songo, Piyungan, Bantul, Yogyakarta,” *Abdi Makarti*, vol. 1, no. 2, hal. 63–68, 2022.
- [4] K. E. P. Restu, M. Liandana, I. K. A. A. Aryanto, dan B. M. S. Nirmala, “Sistem Kandang Ayam Petelur Otomatis Dengan Memanfaatkan,” *J. Sist. Teknol. Inf. Komun.*, vol. 5, no. 2, hal. 8–14, 2022.
- [5] Z. S. Rini, M. W. Kasrani, dan A. F. S. Rahman, “Perancangan Alat Makan Dan Minum Pada Peternakan Ayam Petelur Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 5, no. 1, hal. 99–103, 2020, doi: 10.36277/jteuniba.v5i1.89.
- [6] I. G. Kevin Boris Anugrah Marbun, “Analisis Hasil Produksi Ternak Ayam Kampung di Pancurbatu Deliserdang,” *PediaquJurnal Pendidik. Sos. dan Hum.*, vol. 2, no. 4, hal. 13222–13237, 2002, [Daring]. Tersedia pada: <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- [7] W. Wahyuni dan A. Lestari, “Prevalensi Sakit dan Kematian Ayam Petelur (Studi Kasus di Peternakan Ayam Ras Petelur),” *Tarjih Trop. Livest. J.*, vol. 2, no. 2, hal. 68–75, 2022, doi: 10.47030/trolija.v2i2.440.
- [8] A. C. Luthfi, S. Suhardi, dan E. C. Wulandari, “Produktivitas Ayam Petelur Fase Layer II dengan Pemberian Pakan Free Feeding Choice,” *Trop. Anim. Sci.*, vol. 2, no. 2, hal. 57–65, 2020, doi: 10.36596/tas.v2i2.370.
- [9] R. Putra, “Monitoring dan kontrol suhu lampu untuk budidaya maggot bsf berbasis iot,” hal. 1–9, 2021.
- [10] U. Masir, A. Fausiah, dan S. Sagita, “Produksi Maggot Black Soldier Fly (BSF) (*Hermetia illucens*) pada Media Ampas Tahu dan Feses Ayam,” *AGROVITAL J. Ilmu Pertan.*, vol. 5, no. 2, hal. 87, 2020, doi: 10.35329/agrovital.v5i2.1746.
- [11] A. Munandar, N. D. M. Veronika, D. Abdulllah, dan E. Sahputra, “Miniature Design of Liquid Filling Machine Automatically Using ESP32 Based IOT (Internet of Things) Perancangan Miniatur Mesin Pengisi Cairan Otomatis Menggunakan ESP32 Berbasis IOT (Internet of Things),” *Komitek*, vol. 3, no. 1, hal. 69–78, 2023.
- [12] P. Lemuel, “Rancang Bangun Pendeteksi Suhu dan Asap pada Panel Listrik Berbasis Internet of Things,” 2020.
- [13] M. Fezari dan A. Al Dahoud, “Exploring One-wire Temperature sensor ‘DS18B20’ with Microcontrollers,” *Univ. Al-Zaytoonah Fac. IT*, no. February, hal. 1–9, 2019.

- [14] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, dan E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, hal. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [15] I. H. Santoso dan A. I. Irawan, "Analisis Perbandingan Kinerja Sensor Jarak HC-SR04 dan GP2Y0A21YK Dengan Menggunakan Thingspeak dan Wireshark," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 18, no. 1, hal. 43–52, 2022, doi: 10.17529/jre.v18i1.23359.
- [16] R. Ardianto, "System Design Automatic Bottle Cap Filling and Installation Based on Bottle Height," Sultan Agung Islamic University, 2021.
- [17] A. Siswanto, M. Munaji, F. Irmansyah, dan M. L. Abdullah, "Rancang Bangun Pengamanan Stop Kontak Berbasis Arduino Mega," *Mestro J.*, vol. 2, no. 2, hal. 1–11, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.publikasi-untagcirebon.ac.id/index.php/mestro/article/view/264/183>
- [18] M. Natsir, D. B. Rendra, dan A. D. Y. Anggara, "Implementasi IoT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas di Universitas Serang Raya," *J. PROSISKO (Pengembangan Ris. dan Obs. Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 6, no. 1, hal. 69–72, 2019.
- [19] Saleh Muhamad dan Haryanti Munnik, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, hal. 87–94, 2017.
- [20] F. Rahman, F. Faridah, A. I. Nur, dan A. N. Makkaraka, "Rancang Bangun Prototipe Manipulator Lengan Robot Menggunakan Motor Servo Berbasis Mikrokontroler," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 15, no. 01, hal. 42–46, 2020, doi: 10.47398/iltek.v15i01.11.
- [21] D. Nusyirwan, M. A. Akbar, dan P. P. P. Perdana, "Rancang Bangun Alarm Fokus Untuk Membantu Meningkatkan Konsentrasi Siswa Saat Belajar," *J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuru.*, vol. 14, no. 1, hal. 44–56, 2021, doi: 10.20961/jiptek.v14i1.34573.
- [22] N. Nugroho dan S. Agustina, "Dc (Direct Current) Motor Analysis As An Electric Car Driver," *Mikrotiga*, vol. 2, no. 1, hal. 28–34, 2015.
- [23] A. L. Setyabudhi, "Task Analysis Dalam Kompetensi Perawatan Kendaraan," *Tech. Vocat. Educ.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–9, 2020.
- [24] A. Mujadin, "Prototipe Pembangkit Listrik Mobile Nano Hydro," 2020. [Daring]. Tersedia pada: [http://repository.ummy.ac.id/bitstream/handle/123456789/14110/Progress penelitian uji toksisitas biji labu kuning.pdf?sequence=1](http://repository.ummy.ac.id/bitstream/handle/123456789/14110/Progress%20penelitian%20uji%20toksisitas%20biji%20labu%20kuning.pdf?sequence=1)
- [25] R. Hamdani, H. Puspita, dan D. R. Wildan, "Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid)," *Indept*, vol. 8, no. 2, hal. 56–63, 2019.
- [26] D. Liestyowati, I. Rachman, E. Firmansyah, dan Mujiburrohman, "Rancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Berkapasitas 100 WP dengan Inverter 1000 Watt," *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 5, hal. 623–634, 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i5.1027.
- [27] I. Prasetyo dan I. Saputro, "Perbaikan dan Perawatan Aki Basah," *Surya Tek.*, vol. 3, no. 1, hal. 24, 2018, [Daring]. Tersedia pada:

https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/surya_teknika/article/download/1274/935

- [28] M. R. Putri, F. X. A. Setyawan, dan S. Sumadi, “Sistem Kontrol Beban Dan Monitoring Daya Baterai Pada Panel Surya 50Wp Untuk Aplikasi Penerangan Berbasis Internet of Things,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 10, no. 3, 2022, doi: 10.23960/jitet.v10i3.2640.
- [29] U. Kholifah dan N. Imansari, “Pelatihan Membangun Aplikasi Mobile Menggunakan Kodular Untuk Siswa Smpn 1 Selorejo,” *Abdimas Galuh*, vol. 4, no. 1, hal. 549, 2022, doi: 10.25157/ag.v4i1.7259.
- [30] A. Iera, C. Floerkemeier, J. Mitsugi, dan G. Morabito, *The Internet of things*, vol. 17, no. 6. 2010. doi: 10.1109/MWC.2010.5675772.
- [31] F. R. Wicaksono *et al.*, “Perancangan Dan Implementasi Alat Penyortir Barang Pada Design and Implementation of Items Device Sorting on Conveyor,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 1, hal. 40–47, 2018.