

**PERANCANGAN APLIKASI PENGENDALIAN DAN  
MONITORING KANDANG AYAM BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV  
Politeknik Negeri Malang

**Oleh:**

**ZAKY MAULA LUTHFANSA    NIM. 1741720014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI MALANG  
2021**

**PERANCANGAN APLIKASI PENGENDALIAN DAN  
MONITORING KANDANG AYAM BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV  
Politeknik Negeri Malang

**Oleh:**

**ZAKY MAULA LUTHFANSA    NIM. 1741720014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI MALANG  
2021**



## HALAMAN PENGESAHAN

# PERANCANGAN APLIKASI PENGENDALIAN DAN MONITORING KANDANG AYAM BERBASIS IOT

Disusun oleh:

**ZAKY MAULA LUTHFANSA    NIM. 1741720014**

Laporan Akhir ini telah diuji pada tanggal 20-08-2021

Disetujui oleh:

- |                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| 1. Pembimbing<br>Utama      | : <u>Ade Ismail, S.Kom., M.TI.</u><br>NIP. 19910704 201903 1 021        | <br>.....   |
| 2. Pembimbing<br>Pendamping | : <u>Noprianto, S.Kom., M.Eng</u><br>NIP. 19891108 201903 1 020         | <br>.....  |
| 3. Penguji Utama            | : <u>Luqman Affandi, S.Kom., MMSI</u><br>NIP. 19821130 201404 1 001     | <br>..... |
| 4. Penguji<br>Pendamping    | : <u>Vipkas Al Hadid Firdaus, ST., MT</u><br>NIP. 19910505 201903 1 029 | <br>..... |

Mengetahui,



Ketua Jurusan  
Teknologi Informasi

Rudy Ariyanto, S.T., M.Cs.  
NIP. 19711110 199903 1 002

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika

Imam Fahrur Rozi, S.T., M.T.  
NIP. 19840610 200812 1 004

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada Skripsi ini tidak terdapat karya, baik seluruh maupun sebagian, yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar sitasi/pustaka.

Malang, 28 Juli 2021



Zaky Maula Luthfansa

## ABSTRAK

**Luthfansa, Zaky Maula.** “Perancangan Aplikasi Pengendalian Dan Monitoring Kandang Ayam Berbasis IoT”. **Pembimbing: (1) Ade Ismail, S.Kom., M.TI., (2) Noprianto, S.Kom., M.Eng.**

**Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2021.**

IoT atau *Internet of Things* adalah salah satu bukti perkembangan teknologi era ini. Teknologi IoT ini mampu merubah pekerjaan yang sebelumnya menggunakan tenaga manusia menjadi pekerjaan yang beroperasi secara otomatis sesuai dengan yang diprogramkan. Teknologi IoT banyak dipergunakan di berbagai bidang industri, salah satunya adalah industri peternakan. Salah satu contoh pemanfaatan IoT di industri peternakan adalah sistem kandang ayam pintar. Kandang ayam pintar biasanya terbagi menjadi beberapa fitur seperti pemberian pakan otomatis, inkubator telur ayam, pengendali suhu kandang ayam dan pembersih kotoran pada kandang secara otomatis. Salah satu fitur kandang ayam yang banyak dikembangkan dalam industri peternakan adalah inkubator telur ayam, tetapi sampai saat ini sistemnya masih sederhana dan *embedded*. Sederhana dalam hal ini berarti bahwa inkubator telur ayam hanya mengandalkan 1 komponen seperti lampu pijar sebagai penghangat dan *embedded* berarti bahwa inkubator telur ayam masih belum terhubung dengan internet atau belum dapat dikategorikan IoT.

Berdasarkan permasalahan yang ada, peneliti membangun inkubator telur ayam yang dapat mengontrol dan memonitor suhu dan kelembabannya secara *realtime* melalui *website*. Sensor DHT11 digunakan untuk mengecek suhu dan kelembaban dalam inkubator, dan terdapat beberapa komponen lain seperti kipas, *humidifier*, dan rak telur yang bergerak bolak-balik secara otomatis untuk menjaga suhu dan kelembaban yang terbaik untuk embrio telur ayam.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan selama 8 hari, inkubator telur mampu mempertahankan suhu rata-rata 36°C dan kelembapan rata-rata 85%. Maka dapat disimpulkan bahwa inkubator telur mampu mempertahankan suhu dan kelembapan yang baik untuk pertumbuhan embrio telur.

**Kata Kunci :** otomatis, IoT, DHT11, inkubator, *embedded*

## **ABSTRACT**

**Luthfansa, Zaky Maula.** *“IoT Based Application Design for Chicken Coops Control and Monitor”*. Supervisors: (1) Ade Ismail, S.Kom., M.TI. (2) Noprianto, S.Kom., M.Eng.

**Thesis, Informatics Engineering Study Program, Information Technology Departement, State Polytechnic of Malang, 2021.**

*IoT or Internet of Things is one proof of technological developments in this era. This IoT technology is able to change jobs that previously used human labor into jobs that operate automatically according to what has been programmed. IoT technology is widely used in various industrial fields, one of which is the livestock industry. One example of the use of IoT in the livestock industry is the smart chicken coop system. Smart chicken coops are usually divided into several features such as automatic feeding, chicken egg incubator, temperature control for chicken coops and automatic cleaning of manure. One of the characteristics of chicken coops that are widely developed in the livestock industry is the chicken egg incubator, but until now the system is still simple and embedded. Simple in this case means that the chicken egg incubator only relies on 1 component such as an incandescent lamp as a heater and embedded means that the chicken egg incubator is still not connected to the internet or can not be categorized as IoT.*

*Based on the existing problems, a chicken egg incubator that could control and monitor the temperature and humidity in real time through the website was built. The DHT11 sensor was used to check the temperature and humidity inside the incubator, and there were several other components such as a fan, humidifier, and egg rack that moved back and forth automatically to maintain the best temperature and humidity for the chicken egg embryos.*

*Based on the tests that was carried out for 8 days, the egg incubator was able to maintain an average temperature of 36°C and an average humidity of 85%. So it could be concluded that the egg incubator was able to maintain good temperature and humidity for the growth of egg embryos.*

**Keywords :** *automatic, IoT, DHT11, incubator, embedded*

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT/Tuhan YME atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PERANCANGAN APLIKASI PENGENDALIAN DAN MONITORING KANDANG AYAM BERBASIS IOT”. Skripsi ini penulis susun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Kami menyadari bahwasannya dengan tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan laporan akhir ini tidak akan dapat berjalan baik. Untuk itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada Ayah, Ibu, dan kakak yang selalu mendukung dan mendoakan kelancaran dalam proses penyelesaian skripsi.
3. Bapak Rudy Ariyanto, ST., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi.
4. Bapak Imam Fahrur Rozi, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
5. Bapak Ade Ismail, S.Kom., M.TI., selaku pembimbing utama.
6. Bapak Noprianto, S.Kom., M.Eng., selaku pembimbing pendamping.
7. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
8. Dan seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan skripsi dari awal hingga akhir yang tidak dapat peniliti sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Malang, 28 Juli 2021

Zaky Maula Luthfansa



# DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN .....	i
SAMPUL DEPAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II. LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Studi Literatur .....	6
2.2 Dasar Teori .....	7
2.2.1 Internet of Thing .....	7
2.2.2 Protokol MQTT (Message Queue Telemetry Transport).....	8
2.2.3 Logika Fuzzy.....	9
2.2.4 Inkubator Telur ayam.....	11
2.2.5 Arduino IDE.....	11
2.2.6 NodeMCU .....	12
2.2.7 Sensor DHT11 .....	13
2.2.8 Relay .....	13
2.2.9 Virtual Private Server.....	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	15
3.1. Metode Pengambilan Data.....	15
3.1.1 Observasi.....	15
3.1.2 Wawancara.....	15
3.1.3 Studi Literatur .....	15
3.2. Metode Pengolahan Data.....	15
3.3. Studi Kelayakan.....	16

3.4. Implementasi .....	16
3.5. Pengujian .....	17
<b>BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>18</b>
4.1 Analisa Kebutuhan .....	18
4.1.1 Perangkat Lunak.....	18
4.1.2 Perangkat Keras .....	19
4.1.3 Perangkat Keras .....	21
4.1.4 Kebutuhan Non-Fungsional .....	22
4.2 Perancangan Sistem.....	23
4.2.1 Data Flow Diagram.....	23
4.2.2 Blok Diagram.....	25
4.2.3 Fuzzy Mamdani.....	26
4.2.4 Metode Perancangan Waterfall.....	42
4.2.5 <i>Flowchart</i> Kontrol Aktuator .....	44
4.2.6 <i>Flowchart</i> Monitoring.....	45
4.2.7 <i>Flowchart</i> Fuzzy Mamdani.....	46
4.2.8 Desain Sistem.....	47
4.2.9 Desain <i>Prototype</i> Kandang .....	49
4.3 Perancangan Basis Data.....	50
4.3.1 Tabel Riwayat .....	50
4.3.2 Tabel Manual .....	51
4.3.3 Tabel Notifikasi.....	52
4.3.4 Tabel Perangkat.....	52
4.3.5 Tabel Jadwal.....	53
4.3.6 Tabel <i>User</i> .....	53
4.4 Perancangan Desain Antarmuka.....	54
4.4.1 Halaman Dashboard .....	54
4.4.2 Halaman Riwayat .....	55
4.4.3 Halaman Kelola Pengguna.....	56
4.4.4 Halaman Kelola Perangkat.....	56
<b>BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 Implementasi .....	57
5.1.1 Implementasi <i>Prototype</i> .....	57
5.1.2 Implementasi Perancangan Perangkat Keras .....	58
5.1.3 Implementasi Basis Data.....	59
5.1.4 Implementasi Antar Muka.....	60
5.1.5 Implementasi Kode Program.....	66
5.2 Pengujian .....	97
5.2.1 Pengujian Monitoring pada <i>Website</i> .....	97
5.2.2 Pengujian Input Data Sensor dari ESP8266 ke <i>Website</i> dan Database .....	98
5.2.3 Pengujian Notifikasi <i>Website</i> .....	99
5.2.4 Pengujian Metode Fuzzy.....	100
5.2.5 Pengujian Hosting <i>Website</i> .....	101
5.2.6 Pengujian Aktuator.....	103
5.2.7 Pengujian Suhu dan Kelembapan .....	105

5.2.8 Pengujian Fungsional .....	105
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	107
6.1 Hasil.....	107
6.1.1 Hasil Pengujian Sensor DHT11 .....	107
6.1.2 Hasil Pengujian Fuzzy Mamdani .....	108
6.1.3 Hasil Pengujian Monitoring .....	108
6.1.4 Hasil Pengujian Suhu dan Kelembapan .....	109
6.2 Pembahasan .....	110
6.2.1 Pembahasan Hasil Pengujian Sensor DHT11 .....	111
6.2.2 Pembahasan Hasil Pengujian Fuzzy Mamdani .....	112
6.2.3 Pembahasan Hasil Pengujian Suhu dan Kelembapan .....	113
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....	114
7.1 Kesimpulan.....	114
7.2 Saran .....	114
DAFTAR PUSTAKA .....	115
LAMPIRAN.....	117

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Jaringan IoT (Sumber: Fayruzrahma, 2016) .....	7
Gambar 2. 2 Cara kerja protokol MQTT (Sumber: G’errie Van Heerden, 2019)..	9
Gambar 2. 3 Inkubator Telur Ayam (Sumber: Noor et al., 2019).....	11
Gambar 2. 4 Perangkat Lunak Arduino IDE.....	12
Gambar 2. 5 NodeMCU ESP8266 .....	12
Gambar 2. 6 Sensor DHT11 .....	13
Gambar 2. 7 Relay.....	13
Gambar 2. 8 Alur kerja VPS .....	14
Gambar 3. 1 Metode Pengujian Black Box.....	17
Gambar 4. 1 DFD Level 0.....	24
Gambar 4. 2 DFD Level 1.....	25
Gambar 4. 3 Blok Diagram Kandang Ayam Pintar .....	25
Gambar 4. 4 Nilai Keanggotaan Suhu.....	27
Gambar 4. 5 Nilai Keanggotaan Lembab.....	28
Gambar 4. 6 Nilai Keanggotaan Kipas .....	30
Gambar 4. 9 Nilai Keanggotaan Lampu .....	31
Gambar 4. 8 Model Waterfall Perancangan.....	43
Gambar 4. 9 <i>Flowchart</i> Kontrol Aktuator .....	45
Gambar 4. 10 <i>Flowchart</i> Monitoring.....	45
Gambar 4. 11 <i>Flowchart</i> Fuzzy Mamdani .....	47
Gambar 4. 12 Desain Sistem.....	48
Gambar 4. 13 Desain <i>prototype</i> Kandang Ayam .....	50
Gambar 4. 14 Desain Halaman Dashboard.....	55
Gambar 4. 15 Desain Halaman Riwayat.....	55
Gambar 4. 16 Desain Halaman <i>User</i> .....	56
Gambar 4. 17 Desain Halaman <i>User</i> .....	56
Gambar 5. 1 Prorotype Kandang Ayam Bagian Luar .....	57
Gambar 5. 2 <i>Prototype</i> Kandang Ayam Bagian Dalam.....	58
Gambar 5. 3 Rangkaian Perangkat Keras.....	58

Gambar 5. 4 Tabel pada <i>database</i> .....	59
Gambar 5. 5 Tabel historianglesor.....	59
Gambar 5. 6 Tabel manual.....	59
Gambar 5. 7 Tabel notifikasi.....	60
Gambar 5. 8 Tabel Perangkat.....	60
Gambar 5. 9 Tabel scheduletelur ayam.....	60
Gambar 5. 10 Tabel <i>user</i> .....	60
Gambar 5. 11 Halaman login.....	61
Gambar 5. 12 Halaman Dashboard Bagian Atas.....	61
Gambar 5. 13 Halaman Dashboard Bagian Bawah.....	62
Gambar 5. 14 Halaman Schedule.....	62
Gambar 5. 15 Halaman History.....	63
Gambar 5. 16 Halaman <i>User Manager</i> .....	64
Gambar 5. 17 Modal Edit <i>User</i> .....	64
Gambar 5. 18 Halaman Device Manager.....	65
Gambar 5. 19 Modal Edit Device.....	65
Gambar 6. 1 Grafik Pengujian Suhu DHT11.....	111
Gambar 6. 2 Grafik Pengujian Lembab DHT11.....	111
Gambar 6. 3 Grafik Hasil Pengujian Kipas Fuzzy Mamdani.....	112
Gambar 6. 4 Grafik Hasil Pengujian Lampu Fuzzy Mamdani.....	112
Gambar 6. 5 Grafik Rata-rata Suhu.....	113
Gambar 6. 6 Grafik Rata-rata Lembab.....	113

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Studi Literatur .....	6
Tabel 4. 1 Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak.....	18
Tabel 4. 2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras .....	19
Tabel 4. 3 Kebutuhan Fungsional .....	21
Tabel 4. 4 Kebutuhan Non-Fungsional .....	22
Tabel 4. 5 Nilai Keanggotaan Suhu .....	27
Tabel 4. 6 Rumus Kurva .....	27
Tabel 4. 7 Perhitungan Keanggotaan Suhu .....	27
Tabel 4. 8 Nilai Persamaan Keanggotaan Suhu .....	28
Tabel 4. 9 Nilai Keanggotaan Lembab .....	29
Tabel 4. 10 Perhitungan Keanggotaan Lembab .....	29
Tabel 4. 11 Nilai Persamaan Keanggotaan Lembab .....	29
Tabel 4. 12 Perhitungan Keanggotaan Kipas .....	30
Tabel 4. 13 Nilai Persamaan Keanggotaan Kipas .....	31
Tabel 4. 14 Nilai Keanggotaan Lampu .....	32
Tabel 4. 15 Perhitungan Keanggotaan Lampu .....	32
Tabel 4. 16 Nilai Persamaan Keanggotaan Lampu .....	32
Tabel 4. 17 Fuzzifikasi Suhu.....	33
Tabel 4. 18 Fuzzifikasi Lembab.....	33
Tabel 4. 19 Rules Fuzzy .....	34
Tabel 4. 20 Rumus Mencari Min .....	35
Tabel 4. 21 Komponen Desain Sistem.....	48
Tabel 4. 22 Tabel Riwayat .....	50
Tabel 4. 23 Tabel Manual .....	51
Tabel 4. 24 Tabel Notifikasi.....	52
Tabel 4. 25 Tabel Perangkat.....	52
Tabel 4. 26 Tabel Jadwal .....	53
Tabel 4. 27 Tabel <i>User</i> .....	53
Tabel 5. 1 Nilai Keanggotaan Kipas .....	30
Tabel 5. 2 Pengujian Monitoring pada <i>Website</i> .....	97

Tabel 5. 3 Pengujian Input Data dari ESP8266 ke <i>Website</i> .....	98
Tabel 5. 4 Pengujian Notifikasi <i>Website</i> .....	100
Tabel 5. 5 Pengujian Metode Fuzzy.....	100
Tabel 5. 6 Pengujian Hosting <i>Website</i> .....	101
Tabel 5. 7 Pengujian Aktuator .....	103
Tabel 5. 8 Pengujian Suhu dan Kelembapan .....	105
Tabel 5. 9 Pengujian fungsional.....	106
Tabel 5. 10 Hasil Pengujian Suhu dan Kelembapan .....	109
Tabel 6. 1 Hasil Pengujian Suhu Sensor DHT11 .....	107
Tabel 6. 2 Hasil Pengujian Lembab Sensor DHT11.....	107
Tabel 6. 3 Pengujian Fuzzy Mamdani.....	108
Tabel 6. 4 Hasil Pengujian Monitoring.....	108