

**SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN KONDISI
LINGKUNGAN *REALTIME* UNTUK *BABY CHAMELEON*
BERBASIS IOT**

SKRIPSI



**Disusun oleh:
DIKI ANDIAN
18.18.044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN KONDISI LINGKUNGAN
REALTIME UNTUK BABY CHAMELEON BERBASIS IOT

SKRIPSI

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)

Disusun Oleh :

Diki Andian

18.18.044

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Joseph Dedy Irawan, ST, MT.

NIP 197404162005011002

Survo Adi Wibowo, S.T., M.T.

NIP .P.1031100438

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1

Yosep Agus Pranoto, ST, MT.

NIP.P 1031000432

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2025



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Diki Andian
Nim : 1818044
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN KONDISI
LINGKUNGAN *REALTIME* UNTUK *BABY CHAMELEON* BERBASIS
IOT

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu(S-1)
Pada

Hari : Rabu
Tanggal : 16 juli 2025
Nilai : 82 (A)

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Eko Heri Susanto, S.Kom., M.Kom
NIP.P : 1032400605

Dosen Penguji II

Deddy Rudhistiar, S.Kom., M.Cs.
NIP .P. 1032000578

Panitia Ujian Skripsi
Ketua Majelis Penguji

Yosep Agus Pranoto, S.T, MT.
NIP .P. 1031000432

SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN KONDISI LINGKUNGAN *REALTIME* UNTUK *BABY CHAMELEON* BERBASIS IOT

Diki Andian

1818044

Teknik Informatika – ITN MALANG

1818044@scholar.itn.ac.id

Dosen Pembimbing : 1. Joseph Dedy Irawan, ST, MT.

2. Suryo Adi Wibowo, ST., MT.

ABSTRAK

Baby chameleon merupakan hewan reptil eksotik yang sangat sensitif terhadap perubahan suhu, kelembaban, serta paparan sinar UVA dan UVB. Ketidaksesuaian terhadap parameter lingkungan tersebut dapat mengganggu kesehatan hingga menyebabkan kematian, terutama pada proses hidrasi, karena *baby chameleon* hanya minum dari embun yang menempel pada permukaan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring dan kontrol otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk menciptakan lingkungan kandang yang stabil dan mendukung keberlangsungan hidup *baby chameleon*. Sistem ini mengintegrasikan sensor AHT10 (suhu dan kelembaban), VEML6075 (*ultraviolet*), dan HC-SR04 (ketinggian air), yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 dan terhubung secara nirkabel ke antarmuka web. Hasil kalibrasi menunjukkan sensor AHT10 memiliki error 0,02–0,03°C dan kesalahan relatif 0,08%–0,12%, sementara sensor HC-SR04 menunjukkan akurasi tinggi dengan error 0 cm. Fitur utama sistem mencakup kamera streaming *real-time*, kontrol otomatis kipas dan pompa air, pemberi pakan berbasis servo, sistem penjadwalan, serta notifikasi email. Logika fuzzy Mamdani digunakan untuk mengendalikan suhu dan kelembaban secara adaptif. Uji fungsional dan *User Acceptance Test* menunjukkan bahwa sistem bekerja optimal dan mendapatkan respons sangat positif dari pengguna.

Kata Kunci : *Internet of Things (IoT), Fuzzy Logic Mamdani, Baby Chameleon*

LEMBAR KEASLIAN
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan dibawah ini,

Saya:

Nama : Diki Andian
NIM : 1818044
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **“Sistem Monitoring Dan Pengendalian Kondisi Lingkungan *Realtime* Untuk *Baby Chameleon* Berbasis IOT”** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 14 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,



Diki Andian

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT atas berkat Rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : **Sistem Monitoring Dan Pengendalian Kondisi Lingkungan Realtime Untuk Baby Chameleon Berbasis IOT**

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S-1) Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Institut Teknologi Nasional Malang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebenar-benarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmatNya yang telah memberikan kemudahan selama proses penyusunan skripsi.
2. Ibu saya yang telah memberikan biaya, semangat, dukungan, dan doa tiada henti untuk menyelesaikan skripsi.
3. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Yosep Agus Pranoto, ST., MT selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Joseph Dedy Irawan, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I.
7. Suryo Adi Wibowo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II.
8. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika S-1 selaku pengamat dan penguji.
9. Para sahabat dan teman-teman yang tiada henti memberikan semangat hingga terselesaikan penulisan skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Malang, 2025

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
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.....	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Chameleon	7
2.2.2 <i>Veiled or Yemen chameleon (Chamaeleo calyptratus)</i>	10
2.2.3 <i>Internet of Things</i>	10
2.2.4 NodeMCU ESP32 Mikrokontroler	10
2.2.5 Sensor Suhu & Kelembaban AHT10	11
2.2.6 Sensor Ultraviolet VEML6075	12
2.2.7 <i>Water Pump</i> (Pompa Air)	12
2.2.8 Modul Relay.....	14
2.2.9 Sensor Ultrasonik HC-SR04	15
2.2.10 Motor Servo	17
2.2.11 ESP 32 Cam	17
2.2.12 MQTT	18
2.2.13 React.....	18
2.2.14 Fuzzy Logic.....	19

2.2.15	Mamdani	19
2.2.16	Himpunan Fuzzy Mamdani.....	19
2.2.17	Fungsi Keanggotaan Fuzzy Mamdani.....	20
ANALISIS DAN PERANCANGAN.....		24
3.1	Target User	24
3.2	Kebutuhan Fungsional.....	24
3.3	Kebutuhan Non Fungsional.....	25
3.4	Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	26
3.5	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	27
3.6	Perancangan.....	28
3.6.1	Arsitektur Sistem.....	28
3.6.2	Diagram Blok Sistem	29
3.6.3	Diagram Blok Alur Penelitian.....	30
3.6.4	Flowchart Sistem.....	31
3.6.5	Rancangan Desain Kandang <i>Baby Chameleon</i>	32
3.6.6	Rancangan <i>User Interface Website Monitoring</i>	34
3.6.7	Desain Prototype	34
3.6.8	<i>Wiring Mikrokontroller</i>	36
3.7	Perancangan Fuzzy	41
3.7.1	Fuzzifikasi	42
3.7.2	Inferensi.....	46
3.7.3	Defuzzifikasi	46
BAB IV		47
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		47
4.1	Implementasi Website	47
4.1.1	Implementasi Monitoring Data Sensor	48
4.1.2	Implementasi Aktuator.....	49
4.1.3	Implementasi Streaming Camera	49

4.1.4	Implementasi <i>Schedule</i>	50
4.2	Implementasi Hardware.....	51
4.3	Implementasi Program Fuzzy Pada Mikrokontroler	52
4.4	Implementasi Notifikasi Email.....	60
4.5	Implementasi Notifikasi Telegram	61
4.6	Implementasi Hosting Sistem Menggunakan aaPanel	62
4.7	Pengujian Sensor AHT10 dan HC-SR04	63
4.8	Pengujian Black Box	67
4.9	Pengujian <i>User Acceptance Test (UAT)</i>	76
4.9.1	Data Responden	76
4.9.2	Hasil UAT	78
4.9.3	Analisis Hasil	79
BAB V	80
PENUTUP	80
5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Chameleon.....	7
Gambar 2 The Veiled Chameleon Lifecycle.....	10
Gambar 3 NodeMCU ESP32	10
Gambar 4 Sensor AHT10.....	11
Gambar 5 Sensor Ultraviolet VEML6075	12
Gambar 6 Skema Pompa Diafragma.....	13
Gambar 7 Water Pump 12V	13
Gambar 8 Modul Relay 3 Channel	14
Gambar 9 Sensor Ultrasonik	16
Gambar 10 Timing diagram sensor ultrasonik (datasheet HC-SR04)	16
Gambar 11 Motor Servo SG90	17
Gambar 12 ESP-32 Cam	17
Gambar 13 Diagram Kurva Naik	21
Gambar 14 Diagram Kurva Turun	21
Gambar 15 Diagram Kurva Segitiga.....	22
Gambar 16 Diagram Kurva Trapesium.....	23
Gambar 17 Arsitektur Sistem.....	28
Gambar 18 Diagram Blok Sistem	29
Gambar 19 Diagram Blok Alur Penelitian.....	30
Gambar 20 Flowchart Sistem.....	31
Gambar 21 Rancangan Desain Kandang Baby Chameleon.....	32
Gambar 22 <i>User Inteface Website Monitoring</i>	34
Gambar 23 Design Prototype	35
Gambar 24 Wiring Mikrokontroler.....	36
Gambar 25 Pinout ESP32 DevKit V1 (ESP32-WROOM-32).....	38
Gambar 26 Modul Sensor UV (VEML6075).....	39
Gambar 27 Modul Konektor SERVO	39
Gambar 28 Modul Konektor AHT.....	40
Gambar 29 Modul Konektor RELAY	40
Gambar 30 Modul Konektor ULTRA (Ultrasonik)	41
Gambar 31 Modul Konektor RST (Reset)	41

Gambar 32 Grafik Keanggotaan Input Suhu.....	42
Gambar 33 Grafik Keanggotaan Input Kelembaban.....	44
Gambar 34 Grafik Keanggotaan Output <i>Fan</i>	45
Gambar 35 Implementasi Website.....	47
Gambar 36 Implementasi Website secara Keseluruhan.....	48
Gambar 37 Tampilan Monitoring Data Sensor.....	49
Gambar 38 Habitat Controls.....	49
Gambar 39 Implementasi Streaming Camera.....	50
Gambar 40 Implementasi Schedule List.....	50
Gambar 41 Implementasi Hardware.....	51
Gambar 42 Implementasi Hardware Secara Keseluruhan.....	52
Gambar 43 Notifikasi email.....	60
Gambar 44 Notifikasi untuk Peringatan Air Habis.....	60
Gambar 45 Notifikasi Telegram.....	61
Gambar 46 Login ke aaPanel.....	63
Gambar 47 Konfigurasi Website untuk React (Frontend).....	63
Gambar 48 Konfigurasi Website untuk Express (Backend).....	63
Gambar 49 Kalibrasi sensor AHT dan HC-SR04 menggunakan alat uji.....	64

DAFTAR TABEL

Table 1 Parameter Lingkungan Spesies Chameleon Terpilih	8
Table 2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 (Datasheet HC-SR04)	15
Table 3 Kebutuhan Non Fungsional	25
Table 4 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)	26
Table 5 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software).....	27
Table 6 Koneksi PIN ESP 32	37
Table 7 Penjelasan Pinout ESP32	38
Table 8 Keterangan Pin VEML6075.....	39
Table 9 Keterangan Pin Servo.....	40
Table 10 Keterangan Pin AHT10.....	40
Table 11 Keterangan Pin Relay.....	40
Table 12 Keterangan Pin Ultrasonik	41
Table 13 Keterangan Pin Tombol Reset	41
Table 14 Keanggotaan Suhu	43
Table 15 Keanggotaan Kelembaban	44
Table 16 Keanggotaan Fan.....	45
Table 17 Aturan Fuzzy	46
Table 18 Source Code Fuzzifikasi	52
Table 19 Source Code Inferensi	54
Table 20 Source Code Defuzzifikasi.....	56
Table 21 Source Code Fuzzy secara Keseluruhan	56
Table 22 Pengambilan Data Sensor	64
Table 23 Hasil Percobaan Kalibrasi Sensor AHT10.....	65
Table 24 Hasil Percobaan Kalibrasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	66
Table 25 Pengujian Black Box Sensor AHT10.....	68
Table 26 Pengujian Black Box Sensor Ultrasonik HC-SR04	68
Table 27 Pengujian Black Box Sensor Ultraviolet VEML6075	68
Table 28 Pengujian Black Box NodeMCU ESP 32 Mikrokontroler	69
Table 29 Pengujian Black Box ESP 32 Cam Module.....	69
Table 30 Pengujian Black Box Aktuator Fan	70
Table 31 Pengujian Black Box Aktuator Pompa Air	71

Table 32 Pengujian Black Box Lampu UV	72
Table 33 Pengujian Black Box Feeder	72
Table 34 Pengujian Black Box Website Sistem Chameleon Habitat Monitor.....	74
Table 35 Data Umum Responden UAT	77
Table 36 Rata-Rata Skor Penilaian Pengguna	78