

Otomatisasi Budidaya Ulat Jerman Menggunakan Internet Of Thinks



**Disusun oleh:
SIXTUS YOEBEL AUGUSTO
(2018080)**

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

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

OTOMATISASI BUDIDAYA ULAT JERMAN MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS

SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

Sixtus Yoebel Augusto

20.18.080

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Joseph Dedy Irawan, ST, MT.
NIP 197404162005011002

Surjo 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

LEMBAR KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Sixtus Yoebel Augusto

NIM 2018080

Program Studi : Teknik Informatika S-1

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul "OTOMATISASI BUDIDAYA ULAT JERMAN MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS" merupakan karya asli dan bukan duplikat atau mengutip seluruhnya dari karya orang lain. Apabila dikemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan karya asli saya, maka saya 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,



Sixtus Yoebel Augusto

NIM. 2018080

“Otomatisasi Budidaya Ulat Jerman Menggunakan Internet Of Things”

Sixtus Yoebel Augusto, Joseph Dedy Irawan, Suryo Adi

Wibowo

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

Email_Penulis (2018080@scholar.itn.ac.id)

ABSTRAK

Budidaya ulat Jerman memiliki potensi besar sebagai sumber protein alternatif, namun proses pemeliharaannya masih banyak dilakukan secara manual, sehingga kurang efisien dan rentan terhadap kesalahan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi budidaya ulat Jerman berbasis Internet of Things (IoT) dengan pendekatan logika fuzzy Tsukamoto. Sistem ini mengandalkan beberapa sensor, yaitu DHT22 untuk memantau suhu dan kelembaban, MQ135 untuk mendeteksi kualitas udara (konsentrasi gas amonia), serta Load Cell untuk mengukur berat pakan. Berdasarkan data dari sensor, sistem secara otomatis mengontrol perangkat aktuator seperti kipas, mist maker, dan lampu untuk menjaga kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan ulat Jerman. Metode fuzzy Tsukamoto digunakan untuk mengambil keputusan yang lebih fleksibel dan akurat berdasarkan nilai-nilai input yang bersifat kontinu. Sistem ini juga terhubung ke platform IoT untuk pemantauan jarak jauh secara real-time melalui aplikasi Telegram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perubahan lingkungan secara adaptif dan menjaga kondisi ideal kandang ulat dengan tingkat keakuratan kontrol yang baik. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam budidaya ulat Jerman secara berkelanjutan.

Kata kunci : *Ulat Jerman, Internet of Things (IoT), Fuzzy Tsukamoto, DHT22, MQ-135, Load Cell*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “Otomatisasi Budidaya Ulat Jerman Menggunakan Internet Of Things” dan dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program S-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya bagi penyusun sehingga dapat mengerjakan laporan skripsi dengan lancar.
2. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
3. Bapak Joseph Dedy Irawan, ST .MT, selaku Dosen Pembimbing 1 Prodi Teknik Informatika.
4. Bapak Suryo Adi Wibowo,ST .MT, selaku Dosen Pembimbing 2 Prodi Teknik Informatika.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Infromatika S-1 ITN Malang yang telah membantu dalam penulisan dan masukan
6. Kedua Orang Tua saya yang telah memberikan doa dan dukungan untuk menyelesaikan penulisan skripri ini.
7. Diri sendiri karena sudah berusaha melewati kesulitan dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat menyelesaikan dengan baik.
8. Semua rekan – rekan yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis terbuka untuk menerima masukan yang membangun guna perbaikan skripsi ini. Besar harapan agar skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Malang, Agustus 2025

penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR.....	1
DAFTAR TABEL	3
BAB I.....	5
PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Penelitian Terkait	9
2.2. Pemantauan ulat jerman	10
2.3. Monitoring	11
2.4. Arduino Uno	11
2.5. MCU ESP8266 Mikrokontroler	12
2.6. Modul Relay.....	13
2.7. Internet Of Things (IOT)	14
2.8. PHP.....	15
2.9. Arduino IDE	15
2.10. Xampp	16
2.11. Motor Servo.....	16
2.12. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT 22.....	17
2.13. Sensor MQ-135	18
2.14. Load Cell.....	19
2.15. Mist maker.....	20
2.16. Telegram.....	20
2.17. Metode Fuzzy Tsukamoto	21
BAB III.....	24
Analisis dan Perancangan	24

3.1.	Analisis kebutuhan	24
3.4	Diagram Blok Sistem	25
3.5	Use Case Diagram	26
3.6	Flowchart Sistem	26
3.7	Flowchart alat	27
3.8	Flowchart Fuzzy	28
3.9	Desain prototype	29
3.10	Desain alat	30
3.8	Design kendang ulat jerman	33
3.11	Perancangan logika fuzzy	33
BAB IV		37
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		37
4.1.	Implementasi Website	37
4.2.	Implementasi Alat	38
4.3.	Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto	38
4.4.	Pengujian Metode Fuzzy	41
4.5.	Pengujian blackbox Alat	45
4.6.	Pengujian Blackbox Software	47
4.7.	Pengujian Browser	49
4.8.	Pengujian Sensor	50
4.9.	Pengujian Notifikasi	54
4.10.	Pengujian User	55
BAB V		59
KESIMPULAN		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ulat jerman.....	10
Gambar 2.2 monitoring.....	11
(sumber: https://laskarotomasi.com/).....	11
Gambar 2.3 arduino uno	12
(sumber: https://www.mouser.co.id/)	12
Gambar 2.4 ESP8266.....	13
(sumber: https://www.arduinoindonesia.id/)	13
Gambar 2.5 Relay	14
(Sumber : (https://store.ichibot.id)).....	14
Gambar 2.6 IOT	14
(sumber: https://www.linknet.id/).....	14
Gambar 2.7 PHP	15
(sumber: https://delapanmedia.com/).....	15
Gambar 2.8 Arduino IDE.....	15
(sumber: https://blog.indobot.co.id/).....	15
Gambar 2.9 XAMPP	16
(sumber: https://course-net.com/)	16
Gambar 2.10 servo	17
(Sumber: https://ecadio.com).....	17
Gambar 2.11 Sensor Dht 22.....	18
(sumber: https://tokoteknologi.co.id/).....	18
Gambar 2.12 sensor MQ-135.....	19
(sumber: https://www.waveshare.com/)	19
Gambar 2.13 sensor Load cell.....	20
(sumber: https://www.arduinoindonesia.id/)	20
Gambar 2.14 mist maker.....	20
(sumber: https://www.target.com/)	20
Gambar 2.15 telegram.....	21
(sumber: https://www.tempo.co/)	21
Gambar 2.16 Kurva Linear Naik (Sumber : kitainformatika.com).....	22
Gambar 2.17 Kurva Linear Turun (Sumber : kitainformatika.com).....	22

Gambar 2.18 Kurva Segitiga (Sumber : kitainformatika.com)	23
Gambar 3.1 Hasil Tampilan Blok Diagram.....	26
Gambar 3.2 Hasil Tampilan <i>Use Case</i> Diagram	26
Gambar 3.3 Hasil Tampilan Flowchart Sistem	27
Gambar 3.4 Hasil Tampilan Flowchart Alat	28
Gambar 3.5 Flowchart Fuzzy	29
Gambar 3.6 Hasil Tampilan Halaman Dashboard	29
Gambar 3.7 Desain Prototype Alat	30
Gambar 3.8 Tampilan Design kandang ulat jerman	33
Gambar 3.9 Fungsi Keanggotaan suhu	34
Gambar 3.10 Fungsi Keanggotaan Kelembaban.....	35
Gambar 3.11 Fungsi Keanggotaan Output.....	36
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login	37
Gambar 4.2 Tampilan Halaman dashboard.....	37
Gambar 4.3 Implementasi Alat	38
Gambar 4.4 Datasheet MQ-135	52
Gambar 4.5 menunjukkan program perhitungan yang digunakan untuk proses kalibrasi tersebut	52
Gambar 4.6 Notifikasi Telegram	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 wiring arduino.....	12
Tabel 2.2 wiring nodemcu	13
Tabel 2.3 wiring relay	14
Tabel 2.4 wiring servo	16
Tabel 2.5 wiring DHT 22.....	18
Tabel 2.6 wiring MQ-135	19
Tabel 2.7 wiring Load Cell	19
Tabel 3.1 Kebutuhan fungsional admin	24
Tabel 3.2 Kebutuhan non fungsional	25
Tabel 3.3 Tabel Wiring sensor dht22.....	30
Tabel 3.4 Tabel Wiring sensor mq135.....	30
Tabel 3.5 Tabel Wiring node mcu	30
Tabel 3.6 Tabel Wiring relay 1	30
Tabel 3.7 Tabel Wiring relay 2	31
Tabel 3.8 Tabel Wiring relay3	31
Tabel 3.9 Tabel Wiring relay 4	31
Tabel 3.10 Tabel Wiring power supply	31
Tabel 3.11 Tabel Wiring lampu pijar.....	32
Tabel 3.12 Tabel Wiring mist maker	32
Tabel 3.13 Tabel Wiring kipas 1.....	32
Tabel 3.14 Tabel Wiring kipas 2.....	32
Tabel 3.15 Tabel Wiring servo	32
Tabel 3.16 Tabel Wiring Load cell	32
Tabel 3.17 Variabel Input Kelembapan	34
Tabel 3.18 Variabel Input Kelembapan	35
Tabel 3.19 Variabel Output Kelembapan	36
Tabel 4.1 Pengujian Proses Fuzzy Tsukamoto	44
Tabel 4.2 Tabel Pengujian blackbox.....	45
Tabel 4.3 Pengujian <i>Browser</i>	50
Tabel 4.4 Data Perbandingan Suhu.....	51
Tabel 4.5 Data Perbandingan kelembaban.....	51

Tabel 4.6 hasil Pembacaan Gas Ammonia.....	53
Tabel 4.7 data perbandingan load cell	54
Tabel 4.8 data perbandingan notifikasi	55
Tabel 4.9 data pengujian user	56