

**PENERAPAN TEKNOLOGI *WIRELESS SENSOR NETWORK* DAN  
*INTERNET OF THINGS* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS  
DAN KEAMANAN PETERNAKAN AYAM**

**TUGAS AKHIR**

**NO.1018/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**Disusun Oleh:**

**YOHANES KEFI**

**23119096**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**NO.1018/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023**

**PENERAPAN TEKNOLOGI *WIRELESS SENSOR NETWORK* DAN  
*INTERNET OF THINGS* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS  
DAN KEAMANAN PETERNAKAN AYAM**

**OLEH:**

**YOHANES KEFI**

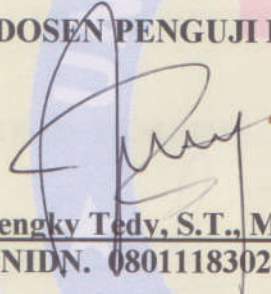
**23119096**

**DI : KOTA KUPANG**

**PADA : JANUARI 2024**

**DOSEN PENGUJI I**

**DOSEN PENGUJI II**

  
**Frengky Tedy, S.T., M.T**  
**NIDN. 0801118302**

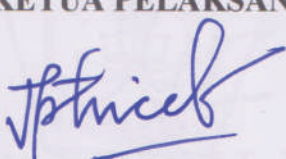
  
**Yovinia Carmeneja Hoar Siki, S.T., M.T**  
**NIDN. 0805058803**

**DOSEN PENGUJI III**

  
**Patrisius Batarius, S.T., M.T**  
**NIDN. 0801118302**

**KETUA PELAKSANA**

**SEKRETARIS PELAKSANA**

  
**Patrisius Batarius, S.T., M.T**  
**NIDN. 0815037801**

  
**Alfry Aristo Jansen Sinlae, S.Kom., M.Cs**  
**NIDN. 0807078704**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NO.1018/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023**

**PENERAPAN TEKNOLOGI *WIRELESS SENSOR NETWORK* DAN  
*INTERNET OF THINGS* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS  
DAN KEAMANAN PETERNAKAN AYAM**

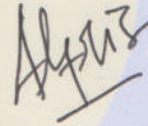
**OLEH:**

**YOHANES KEFI**  
23119096

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN PEMBIMBING :**

**DOSEN PEMBIMBING I**

**DOSEN PEMBIMBING II**



**Patrisius Batarius, S.T., M.T**  
NIDN. 0815037801

**Alfry Aristo Jansen Sinlae, S.Kom., M.Cs**  
NIDN. 0807078704

**MENGETAHUI**

**MENGESAHKAN**

**KETUA PROGRAM STUDI  
ILMU KOMPUTER UNIKA  
WIDYA MANDIRA KUPANG**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIKA WIDYA MANDIRA KUPANG**



**Yulianti Paula Bria S.T., M.T., Ph.D**  
NIDN. 0823078702

**Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T**  
NIDN. 0820036801

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya ini secara khusus saya persembahkan untuk :

BAPAK, MAMA, kakak - kakak tersayang dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan yang terbaik serta semua sahabat-sahabat yang selalu membantu dan mendukung saya. Terkhususnya teman-teman seperjuangan di kos brandal, dan teman – teman angkatan 2019 Ilmu Komputer UNWIRA.

**MOTTO**

don't rush the process.  
good things take time

jangan terburu-buru dalam prosesnya. hal-hal  
baik membutuhkan waktu

**Levi, Sofia Mahlevi**

### PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yohanes Kefi  
Nim : 23119096  
Fakultas/Prodi : Teknik/Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa karya tulis skripsi dengan judul "**Penerapan Teknologi *Wireless Sensor Network* dan *Internet of Things* untuk Meningkatkan Produktivitas dan Keamanan Peternakan Ayam**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Mengetahui

Pembimbing I



Patrisius Batarius, S.T., M.T  
NIDN. 0815037801

Kupang, Januari 2024

Mahasiswa/Pemilik



Yohanes Kefi  
NIM. 23119096

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat bimbingan dan tuntunan tangan kasih-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Penerapan Teknologi *Wireless Sensor Network* dan *Internet Of Things* untuk Meningkatkan Produktivitas dan Keamanan Peternakan Ayam”.

Selama penelitian berlangsung sampai penulisan skripsi ini, penulis telah mendapat dukungan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

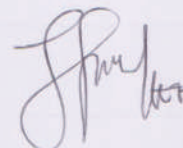
Untuk itu pada kesempatan ini dengan penuh rasa syukur penulis mengucapkan limpah terimakasih kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira.
3. Ibu Yulianti Paula Bria S.T., M.T., Ph.D, selaku Ketua Program studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira.
4. Bapak Patrisius Batarius, S.T., M.T, selaku pembimbing I dan Bapak Alfry Aristo Jansen Sinlae, S.Kom., M.Cs, selaku Dosen Pembimbing II, terima kasih untuk kesabaran, waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Bapak Frengky Tedy, S.T., M.T, selaku dosen penguji I dan Ibu Yovinia Carmeneja Hoar Siki, S.T., M.T, selaku dosen penguji II, yang berkenan menguji dan memberikan catatan-catatan kritis kepada penulis.
6. Seluruh Dosen dan staf karyawan pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, yang telah memberikan ilmu dan melayani kami dengan baik.
7. Kedua orang tua tercinta, dan kedua kakak, serta semua keluarga yang telah memberikan semangat dan dukungan.
8. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan namanya, yang telah membantu penulis dalam mengerjakan dan menyelesaikan tulisan ini. Semua kebaikan, cinta, perhatian dan pengorbanan, akan penulis kenangkan dan doakan sepanjang hidup.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan yang penulis miliki, baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi memperbaiki skripsi ini. Semoga Tugas Akhir ini berguna bagi para pembaca.

Kupang, Januari 2024



Penulis



## DAFTAR ISI

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| HALAMAN JUDUL .....                   | i     |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....             | ii    |
| HALAMAN PENGESAHAN .....              | iii   |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....             | iv    |
| MOTTO.....                            | v     |
| PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA ..... | vi    |
| KATA PENGANTAR .....                  | vii   |
| DAFTAR ISI .....                      | ix    |
| DAFTAR TABEL .....                    | xiii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                   | xiv   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                  | xvi   |
| ABSTRAK .....                         | xvii  |
| <i>ABSTRACT</i> .....                 | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN .....               | 1     |
| 1.1 Latar Belakang.....               | 1     |
| 1.2 Rumusan Masalah.....              | 4     |
| 1.3 Batasan Masalah .....             | 4     |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....           | 5     |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....          | 5     |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1.6   | Metodologi Penelitian .....                | 6  |
| 1.7   | Sistematika Penulisan .....                | 8  |
| BAB II LANDASAN TEORI .....                   |  | 10 |
| 2.1   | Tinjauan Penelitian Terdahulu .....        | 10 |
| 2.2   | Teori Penunjang .....                      | 14 |
| 2.2.1   | <i>Wireless Sensor Network (WSN)</i> ..... | 14 |
| 2.2.2   | <i>Internet of Things (IOT)</i> .....      | 14 |
| 2.2.3   | Sistem Pengaturan Pakan .....              | 15 |
| 2.2.4   | Sistem <i>Monitoring</i> Suhu .....        | 15 |
| 2.2.5   | Sistem Keamanan Peternakan .....           | 16 |
| 2.2.6   | Protokol <i>MQTT</i> .....                 | 16 |
| 2.2.7   | <i>Node.js</i> .....                       | 17 |
| 2.2.8   | <i>MongoDB</i> .....                       | 17 |
| 2.2.9   | <i>Express.js</i> .....                    | 18 |
| 2.2.10  | <i>Vite.js</i> .....                       | 18 |
| 2.2.11  | <i>Vue.js</i> .....                        | 19 |
| BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM ..... |  | 20 |
| 3.1   | Analisis Sistem .....                      | 20 |
| 3.1.1   | Analisis Peran Sistem .....                | 20 |
| 3.1.2   | Analisis Peran Pengguna .....              | 20 |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 3.1.3                                    | Analisis Kebutuhan Sistem .....         | 21 |
| 3.2                                      | Perancangan Sistem .....                | 24 |
| 3.2.1                                    | Alur Sistem ( <i>Flowchart</i> ) .....  | 25 |
| 3.2.2                                    | Perancangan Perangkat <i>IOT</i> .....  | 30 |
| 3.2.3                                    | Perancangan <i>Database</i> .....       | 34 |
| 3.2.4                                    | Perancangan <i>Server</i> .....         | 35 |
| 3.2.5                                    | Perancangan Antarmuka .....             | 36 |
| BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM .....         |   | 41 |
| 4.1                                      | Implementasi <i>Database</i> .....      | 41 |
| 4.2                                      | Implementasi Perangkat <i>IOT</i> ..... | 42 |
| 4.3                                      | Implementasi Sistem .....               | 50 |
| 4.3.1                                    | Implementasi <i>Server</i> .....        | 50 |
| 4.3.2                                    | Implementasi Antarmuka <i>Web</i> ..... | 55 |
| BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL ..... |   | 63 |
| 5.1                                      | Pengujian Sistem .....                  | 63 |
| 5.1.1                                    | Sistem Suhu dan Kelembaban .....        | 63 |
| 5.1.2                                    | Sistem Pengaturan Pakan .....           | 67 |
| 5.1.3                                    | Sistem <i>Monitoring</i> Keamanan ..... | 71 |
| 5.2                                      | Analisis Hasil .....                    | 74 |
| BAB VI PENUTUP .....                     |   | 76 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 6.1 Kesimpulan.....  | 76 |
| 6.2 Saran .....      | 76 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 77 |
| LAMPIRAN .....       | 80 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1.1 Kebutuhan Suhu dan Kelembaban .....                   | 2  |
| Tabel 1.2 Kebutuhan Pakan.....                                  | 2  |
| Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian .....                         | 11 |
| Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....                        | 21 |
| Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....                        | 24 |
| Tabel 5. 1 Pengaturan batas suhu .....                          | 63 |
| Tabel 5.2 Pengujian Simpan Perubahan Suhu.....                  | 64 |
| Tabel 5.3 Pengujian Aktuator dengan Kontrol Otomatis.....       | 65 |
| Tabel 5.4 Pengujian Aktuator dengan Kontrol Manual .....        | 65 |
| Tabel 5.5 Pengujian Pemberian Pakan Dengan Kontrol Manual ..... | 67 |
| Tabel 5.6 Pengujian Pemberian Pakan Dengan Otomatis.....        | 68 |
| Tabel 5. 7 Pengujian Kebutuhan Pakan Ayam.....                  | 69 |
| Tabel 5.8 Pengujian Pemberian pakan sesuai umur ayam .....      | 69 |
| Tabel 5.9 Pengujian Persediaan Pakan .....                      | 70 |
| Tabel 5.10 Pengujian Keamanan .....                             | 72 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1.1 Alur Metode Penelitian .....                                     | 6  |
| Gambar 2.1 <i>Wireless Sensor Network</i> .....                             | 14 |
| Gambar 2.2 Ilustrasi kandang ayam. ....                                     | 15 |
| Gambar 2.3 Skema <i>publish</i> dan <i>subscribe</i> pada <i>MQTT</i> ..... | 17 |
| Gambar 3.1 Arsitektur Keseluruhan Sistem.....                               | 25 |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem suhu dan kelembaban .....                | 26 |
| Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem pengaturan pakan .....                   | 28 |
| Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem Pemberian Air .....                      | 29 |
| Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> Keamanan.....          | 30 |
| Gambar 3 6 Blok Diagram .....   | 30 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Pengaturan Pakan .....                                 | 31 |
| Gambar 3.8 Rangkaian Pengaturan Air Minum .....                             | 32 |
| Gambar 3.9 Rangkaian Pengaturan Suhu.....                                   | 33 |
| Gambar 3.10 Rangkaian <i>Monitoring</i> Keamanan (kamera) .....             | 34 |
| Gambar 3. 11 Struktur <i>Database</i> .....                                 | 35 |
| Gambar 3.12 <i>Server NodeJS</i> .....                                      | 36 |
| Gambar 3.13 Desain Halaman <i>Dashboard</i> .....                           | 37 |
| Gambar 3.14 Desain Halaman <i>Monitoring</i> .....                          | 37 |
| Gambar 3.15 Desain Halaman <i>Controlling</i> .....                         | 38 |
| Gambar 3.16 Desain Halaman Pengaturan .....                                 | 39 |
| Gambar 3. 17 Desain Halaman Laporan .....                                   | 40 |
| Gambar 4.1 Sensor Ultrasonik .....  | 43 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.2 Pengaturan Pakan (Servo) .....                  | 44 |
| Gambar 4.3. Kontrol air minum .....                        | 46 |
| Gambar 4.4 Aktuator Kipas.....                             | 47 |
| Gambar 4.5. Sistem Pengaturan Suhu.....                    | 47 |
| Gambar 4.6. Sistem Keamanan .....                          | 49 |
| Gambar 4. 7 Halaman <i>Dashboard</i> .....                 | 55 |
| Gambar 4.8 Halaman <i>Monitoring</i> .....                 | 56 |
| Gambar 4.9 <i>Chart</i> Perubahan suhu.....                | 57 |
| Gambar 4.10 Halaman <i>Controlling</i> .....               | 58 |
| Gambar 4.11 Halaman Pengaturan .....                       | 59 |
| Gambar 4.12 Halaman Laporan.....                           | 62 |
| Gambar 5.1 Aktuator Kipas <i>On</i> Lampu <i>Off</i> ..... | 66 |
| Gambar 5.2 Aktuator Kipas <i>Off</i> Lampu <i>On</i> ..... | 67 |
| Gambar 5. 3 Katup pakan terbuka. ....                      | 68 |
| Gambar 5.4 Notifikasi SMS pakan habis .....                | 70 |
| Gambar 5.5 <i>Node</i> Sistem Keamanan .....               | 72 |
| Gambar 5.6 Notifikasi darurat Telepon .....                | 73 |
| Gambar 5.7 Notifikasi SMS darurat terdeteksi .....         | 73 |
| Gambar 5.8 Telegram <i>Bot</i> .....                       | 74 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 <i>Datasheet</i> ESP32-WROOM-32UEU .....      | 80 |
| Lampiran 2 <i>Datasheet</i> ESP32-CAM .....              | 83 |
| Lampiran 3 DHT22 <i>Datasheet</i> .....                  | 85 |
| Lampiran 4 HC-SR04 <i>Datasheet</i> .....                | 87 |
| Lampiran 5 HC-SR501 <i>Datasheet</i> .....               | 88 |
| Lampiran 6 <i>Water Level Sensor Datasheet</i> .....     | 90 |
| Lampiran 7 SONGLE RELAY <i>Datasheet</i> .....           | 91 |
| Lampiran 8 MG995 <i>High Speed Servo Datasheet</i> ..... | 92 |



## ABSTRAK

Peternakan ayam sebagai sektor krusial dalam pemenuhan kebutuhan pangan dan bahan baku industri untuk menghadapi tantangan terkait pemilihan lokasi kandang, fluktuasi iklim, dan keamanan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan teknologi *Wireless Sensor Network (WSN)*, *Internet of Things (IoT)*, dan protokol *Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)*. *WSN* memungkinkan pengumpulan data *real-time*, sedangkan *IoT* meningkatkan konektivitas dan kontrol perangkat. Protokol *MQTT* memfasilitasi pertukaran data efisien. Pengembangan aplikasi *web MEVN (MongoDB, Express.js, Vue.js, Node.js)* membantu manajemen pakan, *Monitoring* suhu, dan keamanan peternakan. Integrasi layanan *Twilio* dan *bot Telegram* memberikan notifikasi dan mentransmisikan gambar langsung saat pergerakan mencurigakan terdeteksi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi *WSN* dan *IoT* melalui aplikasi *web MEVN* dapat mengatasi tantangan keamanan dan meningkatkan produktivitas peternakan ayam.

**Kata Kunci :** *Internet of Things, Wireless Sensor Networks, Message Queuing Telemetry Transport, Web*

## **ABSTRACT**

*Chicken farming is a crucial sector in providing food and industrial raw materials to face challenges related to selecting cage locations, climate and security. To overcome this problem, this research applies Wireless Sensor Network (WSN), Internet of Things (IoT) technology, and the Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) protocol. WSN enables real-time data collection, while IoT improves device connectivity and control. The MQTT protocol facilitates efficient data exchange. MEVN web application development (MongoDB, Express.js, Vue.js, Node.js) helps with feed management, temperature monitoring and farm security. The integration of Twilio services and Telegram bots provides notifications and transmits live images when suspicious movement is detected. The research results show that the application of the technologies used can overcome security challenges and increase the productivity of chicken farms.*

**Keywords :** *Internet of Things, Wireless Sensor Networks, Message Queuing Telemetry Transport, Web*