UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Aplikasi Smart Farming V2 Berbasis Web Terintegrasi IoT dan Machine Learning pada
Peternakan Ayam Broiler**
Yodhimas Geffananda, Dr. Imam Fahrurrozi, S.T., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**

PERNYATAAN KARYA ILMIAH ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

DAFTAR ISI ..... **vi**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR TABEL ..... **xv**

DAFTAR SIMBOL ..... **xvii**

INTISARI ..... **xviii**

ABSTRACT ..... **xix**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 3

1.3. Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir 4

1.4. Batasan Penelitian 5

1.5. Sistematika Penulisan 5

BAB II KAJIAN PUSTAKA **7**

2.1. Tinjauan Pustaka 7

2.2. Dasar teori 15

2.2.1. *Smart Farming* 15

2.2.2. Peternakan Ayam Broiler 16

2.2.3. Sistem Informasi Berbasis Web 16

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Aplikasi Smart Farming V2 Berbasis Web Terintegrasi IoT dan Machine Learning pada
Peternakan Ayam Broiler**
Yodhimas Geffananda, Dr. Imam Fahrurrozi, S.T., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.4. *Internet of Things* (IoT) 17
2.2.5. *Machine Learning* 19
2.2.6. Random Forest 20
2.2.7. XGBoost 20
2.2.8. *Sliding Window* 21
2.2.9. *Use Case Diagram* 21
2.2.10. *Activity Diagram* 23
2.2.11. *Entity Relationship Diagram* (ERD) 24
2.2.12. REST API 25
2.2.13. WebSocket 26
2.2.14. *JSON Web Token* (JWT) 26
2.2.15. *Object-Relational Mapping* (ORM) 27
2.2.16. *Blackbox Testing* 27
2.2.17. *User Acceptance Test* (UAT) 27
2.2.18. Apache JMeter 28
BAB III METODE PENELITIAN 29
3.1. Alat dan bahan 29
3.1.1. Bahan 29
3.1.2. Perangkat Keras 30
3.1.3. Perangkat Lunak 30
3.1.4. Teknologi 31
3.2. Tahapan proyek akhir 32
3.2.1. Identifikasi Masalah 33

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Aplikasi Smart Farming V2 Berbasis Web Terintegrasi IoT dan Machine Learning pada
Peternakan Ayam Broiler**
Yodhimas Geffananda, Dr. Imam Fahrurrozi, S.T., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.2. Analisis Kebutuhan Sistem 33
3.2.3. Perancangan Sistem 34
3.2.4. Pengembangan Sistem 35
3.2.5. Pengujian Sistem 36
3.3. Analisis Kebutuhan Sistem 37
3.3.1 Kebutuhan Fungsional 37
3.3.2 Kebutuhan Non-Fungsional 42
3.4. Perancangan Sistem 43
3.4.1. *Use Case Diagram* 44
3.4.2. *Activity Diagram* Alur *Login* 48
3.4.3. *Activity Diagram* Kelola Data Pengguna 49
3.4.4. *Activity Diagram* Input Manual Sensor (Admin) 50
3.4.5. *Activity Diagram* Penerimaan Data Sensor IoT 51
3.4.6. *Activity Diagram Pipeline* Prediksi *Machine Learning* 52
3.4.7. *Activity Diagram* Mencatat Log Harian 54
3.4.8. *Activity Diagram* Input Data Kematian 54
3.4.9. *Activity Diagram* Baca Notifikasi 56
3.4.10. *Activity Diagram* Notifikasi Otomatis Sistem (*Scheduler*) 57
3.4.11. Arsitektur Sistem 58
3.5. Perancangan Basis Data 59
3.5.1. *Entity Relationship Diagram* (ERD) 59
3.5.2. Struktur Tabel Basis Data 61
3.5.3. Penjelasan Relasi Antar Entitas 63

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Aplikasi Smart Farming V2 Berbasis Web Terintegrasi IoT dan Machine Learning pada Peternakan Ayam Broiler
Yodhimas Geffananda, Dr. Imam Fahrurrozi, S.T., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.6. Perancangan Integrasi *Machine Learning* 72
3.6.1. Model Klasifikasi Kondisi Kandang 72
3.6.2. Model *Forecasting* Kematian Ayam 73
3.6.3. Alur Integrasi dalam Sistem 74
3.7. Perancangan Pengujian Sistem 75
3.7.1. Rancangan Pengujian *Blackbox Testing* 75
3.7.2. Rancangan Pengujian Performa *Real-time* 79
3.7.3. Rancangan *User Acceptance Test* 80
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 89
4.1. Implementasi Basis Data 89
4.1.1. Konfigurasi dan Koneksi Basis Data 89
4.1.2. Inisialisasi Tabel 91
4.1.3. Implementasi Model Tabel Users dan Kandangs 92
4.1.4. Implementasi Model Tabel Sensor Data dan Daily Logs 93
4.1.5. Implementasi Model Tabel Pendukung 94
4.2. Implementasi *Backend* 96
4.2.1. Struktur Direktori Backend 96
4.2.2. Startup dan Inisialisasi Server 98
4.2.3. Daftar Endpoint REST API 98
4.2.4. Implementasi Dependency dan RBAC 102
4.2.5. Implementasi Autentikasi 103
4.2.6. Implementasi Catatan Harian 104
4.2.7. Implementasi Laporan Kematian 105

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Aplikasi Smart Farming V2 Berbasis Web Terintegrasi IoT dan Machine Learning pada
Peternakan Ayam Broiler**
Yodhimas Geffananda, Dr. Imam Fahrurrozi, S.T., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2.8. Komunikasi *Real-time* via WebSocket 106
4.2.9. Penjadwalan Tugas Otomatis 107
4.3. Implementasi Integrasi IoT dan *Machine Learning* 108
4.3.1. Implementasi Perangkat IoT 109
4.3.2. Implementasi Model *Machine Learning* 109
4.3.3. *Pipeline* Prediksi Otomatis 112
4.4. Implementasi *Dashboard Monitoring* 113
4.4.1. Konfigurasi Integrasi *Backend-Frontend* 114
4.4.2. Halaman *Login* 116
4.4.3. Halaman *Dashboard* Utama 117
4.4.4. Halaman Data Sensor 119
4.4.5. Halaman Catatan Harian 121
4.4.6. Halaman Prediksi *Machine Learning* 123
4.4.7. Halaman Notifikasi 125
4.4.8. Halaman Manajemen Pengguna (Admin) 127
4.4.9. Halaman Activity Log (Admin) 129
4.5. Hasil Pengujian Blackbox Testing 130
4.6. Hasil Pengujian Performa *Real-time* 136
4.6.1. Hasil *Response Time* per *Request* 136
4.6.2. Hasil Apache JMeter *Aggregate Report* 138
4.6.3. Analisis Hasil Pengujian Performa 139
4.7. Hasil Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) 139
4.7.1. Hasil *User Acceptance Test* Peran Admin 140

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Aplikasi Smart Farming V2 Berbasis Web Terintegrasi IoT dan Machine Learning pada
Peternakan Ayam Broiler**
Yodhimas Geffananda, Dr. Imam Fahrurrozi, S.T., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.7.2. Hasil *User Acceptance Test* Peran Pemilik 142

4.7.3. Hasil *User Acceptance Test* Peran Peternak..... 144

4.7.4. Rekapitulasi dan Analisis Hasil *User Acceptance Test* 146

BAB V PENUTUP..... 147

5.1 Kesimpulan 147

5.2 Saran..... 148

DAFTAR PUSTAKA 150

LAMPIRAN 154