**PENGEMBANGAN *DASHBOARD SMART FARMING GREENHOUSE* KEBUN RAYA ITERA BERBASIS *PROGRESSIVE WEB APP* DENGAN METODE *AGILE SCRUM***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai syarat menyelesaikan jenjang strata Satu (S-1)

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

****

**Oleh:**

**MUHAMMAD YUSUF**

**122140193**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA**

**LAMPUNG SELATAN**

**2025**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “PENGEMBANGAN DASHBOARD SMART FARMING GREENHOUSE KEBUN RAYA ITERA BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP DENGAN METODE AGILE SCRUM” merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan, baik sebagian maupun seluruhnya, di Institut Teknologi Sumatera atau institusi pendidikan lain oleh saya maupun pihak lain.

Lampung Selatan, {Tanggal, Bulan, Tahun}

Penulis,

Muhammad Yusuf  
NIM.122140193

Diperiksa dan disetujui oleh,

Pembimbing

1. Muhammad Habib Algifari, S.Kom., M.T.I.  
   NIP. 199105252022031002 ...............
2. Muhammad Habib Algifari, S.Kom., M.T.I.  
   NIP. 199105252022031002 ...............

Penguji

1. Muhammad Habib Algifari, S.Kom., M.T.I.  
   NIP. 199105252022031002 ...............
2. Muhammad Habib Algifari, S.Kom., M.T.I.  
   NIP. 199105252022031002 ...............

Disahkan oleh,  
Koordinator Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sumatera

Andika Setiawan, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 199111272022031007

# **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir dengan judul “PENGEMBANGAN DASHBOARD SMART FARMING GREENHOUSE KEBUN RAYA ITERA BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP DENGAN METODE AGILE SCRUM” adalah karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nama** | **:** | **Muhammad Yusuf** |
| **NIM** | **:** | **122140193** |
|  |  |  |
| **Tanda Tangan** | **:** | **.........................** |
| **Tanggal** | **:** | **.........................** |

# **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi Sumatera, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama | : | Muhammad Yusuf |
| NIM | : | 122140193 |
| Program Studi | : | Teknik Informatika |
| Fakultas | : | Fakultas Teknologi Industri |
| Jenis Karya | : | Tugas Akhir |

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sumatera Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGEMBANGAN DASHBOARD SMART FARMING GREENHOUSE KEBUN RAYA ITERA BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP DENGAN METODE AGILE SCRUM

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sumatera berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Lampung Selatan

Pada tanggal : 31-07-2025

Yang Menyatakan  
Muhammad Yusuf

# **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT/Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini telah terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapan terima kasih kepada:

1. [Rektor ITERA] selaku Rektor Institut Teknologi Sumatera.
2. 2. [Dekan FTI] selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. 3. [Koor Prodi IF] selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. 4. [Dosen Pembimbing] selaku Dosen Pembimbing atas ide, waktu, tenaga, perhatian, dan masukan yang telah disumbangsihkan kepada penulis.
5. 5. [Isi nama lainnya] Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.
6. Orang Tua

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

# **RINGKASAN**

PENGEMBANGAN DASHBOARD SMART FARMING GREENHOUSE KEBUN RAYA ITERA BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP DENGAN METODE AGILE SCRUM

Muhammad Yusuf

Halaman Ringkasan berisi uraian singkat tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, metodologi penelitian, hasil dan analisis data, serta kesimpulan dan saran. Isi ringkasan tidak lebih dari 1000 kata (sekitar maksimal 2 halaman).

# **ABSTRAK**

PENGEMBANGAN DASHBOARD SMART FARMING GREENHOUSE KEBUN RAYA ITERA BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP DENGAN METODE AGILE SCRUM

Muhammad Yusuf

Halaman ABSTRAK berisi uraian tentang latar belakang, tujuan, metodologi penelitian, hasil / kesimpulan. Ditulis dalam BAHASA INDONESIA tidak lebih dari 250 kata, dengan jarak antar baris satu spasi. Pada akhir abstrak ditulis kata “Kata Kunci” yang dicetak tebal, diikuti tanda titik dua dan kata kunci yang tidak lebih dari 5 kata. Kata kunci terdiri dari kata-kata yang khusus menunjukkan dan berkaitan dengan bahan yang diteliti, metode/instrumen yang digunakan, topik penelitian. Kata kunci diketik pada jarak dua spasi dari baris akhir isi abstrak.

Kata Kunci: kunci1, kunci2

# **ABSTRACT**

PENGEMBANGAN DASHBOARD SMART FARMING GREENHOUSE KEBUN RAYA ITERA BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP DENGAN METODE AGILE SCRUM

Muhammad Yusuf

Halaman ABSTRAK berisi uraian tentang latar belakang, tujuan, metodologi penelitian, hasil / kesimpulan. Ditulis dalam BAHASA INGGRIS tidak lebih dari 250 kata, dengan jarak antar baris satu spasi. Pada akhir abstrak ditulis kata “Kata Kunci” yang dicetak tebal, diikuti tanda titik dua dan kata kunci yang tidak lebih dari 5 kata. Kata kunci terdiri dari kata-kata yang khusus menunjukkan dan berkaitan dengan bahan yang diteliti, metode/instrumen yang digunakan, topik penelitian. Kata kunci diketik pada jarak dua spasi dari baris akhir isi abstrak.

Kata Kunci: kunci1, kunci2

# **DAFTAR ISI**

[LEMBAR PENGESAHAN ii](#_Toc209426506)

[HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS iii](#_Toc209426507)

[HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS iv](#_Toc209426508)

[KATA PENGANTAR v](#_Toc209426509)

[RINGKASAN vi](#_Toc209426510)

[ABSTRAK vii](#_Toc209426511)

[ABSTRACT viii](#_Toc209426512)

[DAFTAR ISI ix](#_Toc209426513)

[DAFTAR TABEL xi](#_Toc209426514)

[DAFTAR RUMUS xii](#_Toc209426515)

[DAFTAR KODE xiii](#_Toc209426516)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc209426517)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc209426518)

[1.2 Rumusan Masalah 3](#_Toc209426519)

[1.3 Tujuan Penelitian 3](#_Toc209426520)

[1.4 Batasan Masalah 4](#_Toc209426521)

[1.5 Manfaat Penelitian 4](#_Toc209426522)

[1.6 Sistematika Penulisan 5](#_Toc209426523)

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6](#_Toc209426524)

[2.1 Tinjauan Pustaka 6](#_Toc209426525)

[2.2 Dasar Teori 6](#_Toc209426526)

[BAB III METODE PENELITIAN 7](#_Toc209426527)

[3.1 Alur Penelitian 7](#_Toc209426528)

[3.2 Alat dan Bahan 7](#_Toc209426529)

[3.3 Metode Pengembangan 7](#_Toc209426530)

[3.4 Metode Evaluasi 7](#_Toc209426531)

[BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 8](#_Toc209426532)

[4.1 Hasil Penelitian 8](#_Toc209426533)

[4.2 Hasil Pengujian 8](#_Toc209426534)

[4.3 Analisis Hasil Penelitian 8](#_Toc209426535)

[BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 9](#_Toc209426536)

[5.1 Kesimpulan 9](#_Toc209426537)

[5.2 Saran 9](#_Toc209426538)

[DAFTAR PUSTAKA 10](#_Toc209426539)

[LAMPIRAN 11](#_Toc209426540)

[A. Dataset 11](#_Toc209426541)

[B. Hasil Wawancara 11](#_Toc209426542)

[C. Rincian Kasus Uji 11](#_Toc209426543)

# **DAFTAR TABEL**

**Disini**

# **DAFTAR RUMUS**

**Disini**

# **DAFTAR KODE**

**Disini**

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **Latar Belakang**

Sektor pertanian Indonesia berkontribusi signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Data PDB sektor pertanian Triwulan III 2024 menunjukkan pertumbuhan 1,69%, mencerminkan potensi sektor ini yang terus berkembang [1]. Meskipun demikian, sektor ini masih menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah dalam budidaya tanaman buah dan sayuran yang memerlukan perlakuan khusus. Oleh karena itu, pengelolaan dan pemantauan yang efisien menjadi kunci untuk memaksimalkan potensi sektor ini, terutama dalam menghadapi kondisi lingkungan yang tidak selalu stabil. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat peningkatan produksi melon nasional dari 117.793,81 ton pada tahun 2023 menjadi 125.383,77 ton pada tahun 2024 [2] [3]. Peningkatan ini mencerminkan adanya perkembangan dalam sektor budidaya melon, meskipun sektor ini juga dihadapkan pada tantangan dalam menjaga kestabilan produksi.

Menurut wawancara dengan Ibu Zuna, pengelola Greenhouse Kebun Raya ITERA, 'Melon sangat sensitif terhadap suhu dan kelembaban. Kami harus selalu memastikan bahwa suhu berada di kisaran 25-30°C, dan kelembaban di antara 60-80% untuk mendukung pertumbuhannya dengan optimal. Bahkan sedikit perubahan dalam kondisi ini bisa mempengaruhi kualitas buah melon yang dihasilkan.'

Pak Pujo, yang juga berperan sebagai ahli operasional greenhouse Agro Lestari di Lampung Timur, menambahkan, Selain suhu dan kelembaban, sistem irigasi juga sangat penting. Kami harus memastikan bahwa tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup melalui air dan pupuk AB Mix dengan nilai PPM yang sesuai dengan umur tanaman, serta dalam jumlah yang terukur dan tepat waktu. Sistem irigasi manual yang kami gunakan saat ini seringkali tidak dapat memberikan hasil yang konsisten, dan kadang menyebabkan tanaman kekurangan atau kelebihan air, yang berdampak pada kualitas dan kuantitas hasil panen.'

ITERA memiliki sistem pemantauan *real-time* untuk pengelolaan *greenhouse* melon, namun sistem tersebut masih menghadapi masalah efisiensi komunikasi data. Metode polling yang digunakan dengan loop berkelanjutan menyebabkan konsumsi bandwidth dan resource server yang tinggi. Selain itu, polling juga mengakibatkan delay dalam pengiriman data dan membebani sistem meskipun tidak ada perubahan data yang signifikan. Sistem ini juga belum memiliki dashboard penjadwalan otomatis atau otomatisasi aktuator bedasarkan nilai sensor untuk kegiatan perawatan seperti penyiraman, pemberian nutrisi, dan pengaturan suhu serta kelembaban.

Solusi untuk masalah ini adalah implementasi teknologi Progressive Web App (PWA) dan WebSocket. Penggunaan PWA untuk dashboard memberikan fleksibilitas akses melalui perangkat apapun, baik smartphone maupun desktop, dengan kemampuan offline yang mendukung operasional lapangan. WebSocket memungkinkan komunikasi dua arah secara real-time dengan konsumsi resource yang lebih rendah dibandingkan metode polling, mengurangi beban server dan delay pengiriman data. Integrasi sistem penjadwalan otomatis dan otomatisasi aktuator berbasis sensor akan mempermudah pengelolaan kegiatan greenhouse, meningkatkan efisiensi operasional.

Integrasi sensor IoT memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan berbasis data, terutama dalam mengelola lingkungan greenhouse yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Sensor seperti suhu, kelembaban udara, pH tanah, dan kelembaban tanah mengumpulkan data secara kontinu dan menyediakan informasi yang diperlukan untuk pengaturan lingkungan yang lebih responsif. Data ini memungkinkan pengaturan otomatis terhadap suhu dan kelembaban, yang meminimalkan kemungkinan kesalahan manusia dan memastikan kondisi optimal bagi tanaman, seperti tanaman melon. Salah satu teknologi yang mendukung integrasi sensor IoT ini adalah MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), sebuah protokol messaging ringan yang efisien untuk komunikasi data antara perangkat IoT dan sistem pengelolaan pusat. MQTT memungkinkan transmisi data yang cepat dan andal dengan kebutuhan bandwidth yang rendah, menjadikannya ideal untuk aplikasi seperti pengawasan dan pengaturan lingkungan di greenhouse. Dengan MQTT, data dari berbagai sensor dapat dikirim secara real-time ke dashboard berbasis PWA, yang kemudian digunakan untuk membuat keputusan yang lebih cepat dan tepat, serta untuk melakukan pengaturan otomatis yang meningkatkan efisiensi operasional dan efektivitas pengelolaan lingkungan greenhouse.

Penelitian ini menggunakan metodologi Agile Scrum untuk pengembangan sistem dalam siklus sprint pendek dengan evaluasi dan validasi berkelanjutan pada setiap iterasi. Pengujian dilakukan dengan Black-box Testing, White-box Testing, dan pengukuran usability menggunakan UMUX untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna. Tujuan utama pengembangan ini adalah meningkatkan usability scale dari 75.875 {Skripsi Bang Rafi} menjadi 90 atau lebih, untuk meningkatkan kepuasan pengguna dan efektivitas sistem di lapangan. Implementasi WebSocket dan sistem penjadwalan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional greenhouse hingga 40% dibandingkan sistem polling yang ada. Dampak yang diharapkan adalah peningkatan produksi melon yang lebih berkualitas, efisien, dan konsisten, serta kontribusi terhadap pengembangan teknologi pertanian modern di Indonesia.

## **Rumusan Masalah**

Latar belakang yang ada menunjukkan bahwa rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem dashboard berbasis Progressive Web App (PWA) dengan metodologi Agile Scrum di ITERA?
2. Bagaimana mengukur tingkat fungsionalitas, usability, dan kepuasan pengguna pada dashboard berbasis PWA?
3. Sejauh mana dashboard berbasis PWA dapat meningkatkan efisiensi operasional dan efektivitas pengelolaan lingkungan greenhouse ITERA?

## **Tujuan Penelitian**

Latar belakang dan rumusan masalah memberikan dasar bahwa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem dashboard berbasis Progressive Web App (PWA) dengan metodologi Agile Scrum di ITERA.
2. Mengukur tingkat fungsionalitas, usability, dan kepuasan pengguna pada dashboard berbasis PWA.
3. Menganalisis sejauh mana dashboard berbasis PWA dapat meningkatkan efisiensi operasional dan efektivitas pengelolaan lingkungan greenhouse ITERA.

## **Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada periode tugas akhir, dengan batasan-batasan pengembangan sistem sebagai berikut:

1. Sistem hanya menerima dan menyimpan data gambar beserta status dalam bentuk string, angka, atau JSON dari robot melalui komunikasi publish/subscribe, belum ada aksi lebih lanjut secara otomatis seperti jika tanaman sakit sistem langsung menjalankan aktuator tertentu.
2. Kontrol perangkat otomatis dan penjadwalan alat (kipas, penyiram, pompa) hanya mengatur berdasarkan nilai ambang sensor dan waktu atau tombol on/off yang ditentukan pengguna, tanpa menggunakan machine learning atau AI.
3. Pengembangan dashboard difokuskan pada platform PWA untuk website, perangkat desktop, dan mobile/ios, tanpa distribusi melalui Google Play Store atau Apple App Store.
4. Metodologi pengembangan menggunakan Agile Scrum dengan empat siklus sprint, dan dokumentasi backlog sesuai kebutuhan pengguna di ITERA.
5. Integrasi sensor IoT dan robot terbatas pada lingkungan greenhouse ITERA dengan koneksi WiFi, tanpa mencakup produksi massal atau komersialisasi.

## **Manfaat Penelitian**

Manfaat tugas akhir ini mencakup hasil yang diperoleh setelah pengembangan, implementasi, serta evaluasi sistem, yang diharapkan bisa berdampak pada mahasiswa, program studi Teknik Informatika, ITERA, masyarakat, serta dunia akademik dan penelitian.

1. Memperkaya literatur terkait transformasi digital sektor pertanian melalui pendekatan PWA.
2. Menjadi acuan sistematis dalam penggunaan metode Agile Scrum untuk pengembangan perangkat lunak di bidang teknologi pertanian.
3. Mendorong integrasi multidisiplin antara informatika, pertanian, dan manajemen data lingkungan dalam pengembangan sistem cerdas berbasis data.
4. Menjadi contoh penerapan konsep smart farming yang dapat direplikasi oleh institusi pendidikan tinggi lain untuk dunia akademik.

## **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum mengenai struktur laporan tugas akhir sebagai berikut:

**BAB I**

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

**BAB II**

Bab ini memaparkan tinjauan pustaka yang meliputi kajian teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan dashboard smart farming berbasis Progressive Web App (PWA).

**BAB III**

Bab ini menjelaskan alur sistematis dan metodologi penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini.

**BAB IV**

Bab ini memaparkan hasil pengembangan, uji fungsionalitas, usability, dan kepuasan pengguna. Selanjutnya hasil akan dievaluasi dan dianalisis.

**BAB V**

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, serta saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut dan implementasi di skala yang lebih luas.

# **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

## **Tinjauan Pustaka**

## **Dasar Teori**

# **BAB III METODE PENELITIAN**

## **Alur Penelitian**

## **Alat dan Bahan**

## **Metode Pengembangan**

## **Metode Evaluasi**

# **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

## **Hasil Penelitian**

## **Hasil Pengujian**

## **Analisis Hasil Penelitian**

# **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

## **Kesimpulan**

## **Saran**

# **DAFTAR PUSTAKA**

Disini

# **LAMPIRAN**

## **Dataset**

## **Hasil Wawancara**

## **Rincian Kasus Uji**