

Dokumen Teknis Project Aplikasi Smart Farming Agrilink Vocpro

Status of PRD : Shipped ▾

Tanggal : 15 Oktober 2024

Team :

IoT Engineer	Tiffany Azhar Izzuddin
Backend Developer 1	Fikril Hadad Ramadhani
Frontend Developer	Desy Ayurianti
Mobile Developer	Muhamad Syaroful Anam
Backend Developer 2	Muhammad Asadillah Ramadhan

Overview

Smart farming adalah penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) modern untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam pertanian. Konsep ini melibatkan pengaplikasian berbagai teknologi seperti sensor, drone, robotika, Internet of Things (IoT), big data, dan sistem informasi geografis untuk memantau kondisi tanah, iklim, serta pertumbuhan tanaman. Dalam konteks budidaya labu Jepang, smart farming memungkinkan pengelolaan yang lebih baik melalui pemantauan kelebihan dan kekurangan kelembaban, nutrisi, suhu, dan kelembaban udara. Selain itu, sistem irigasi otomatis dapat diterapkan untuk mengoptimalkan penggunaan air, sehingga meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen serta efisiensi penggunaan sumber daya.

Model project-based learning di SMK jurusan Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) menerapkan smart farming dalam proses pembelajaran. Proyek ini terdiri dari beberapa tahap, mulai dari perencanaan pembuatan labu Jepang hingga pengolahan hasil panen menjadi produk akhir seperti es krim dan pastry. Siswa akan terlibat dalam praktik pemasangan sensor, pemantauan pertumbuhan, dan pengolahan makanan yang inovatif. Selain itu, mereka juga akan belajar tentang riset produk baru, pemasaran, dan manajemen bisnis yang relevan dengan produk olahan labu Jepang. Pendekatan ini memberikan siswa pemahaman

menyeluruh mengenai proses pertanian hingga pengolahan, serta keterampilan yang relevan untuk memasuki industri pertanian dan pengolahan makanan.

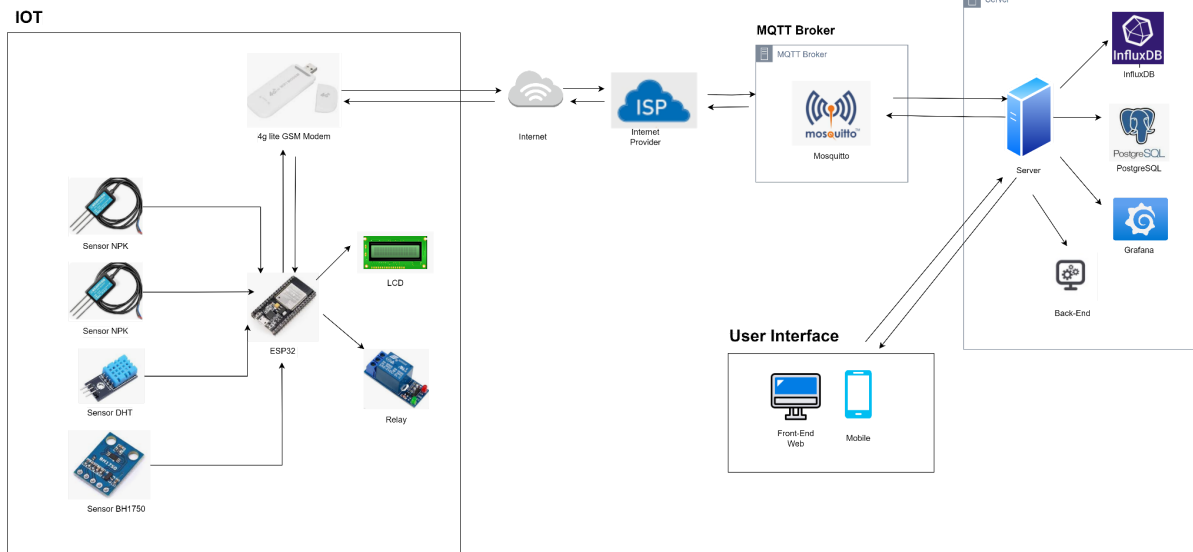
Objectives

- 1. Meningkatkan pemahaman teknologi pertanian modern.
- 2. Praktik pertanian berbasis data
- 3. Riset dan pengembangan produk
- 4. Pengembangan keterampilan praktis dalam pengolahan makanan
- 5. Pemasaran dan manajemen bisnis
- 6. Sustainable practices

Persona

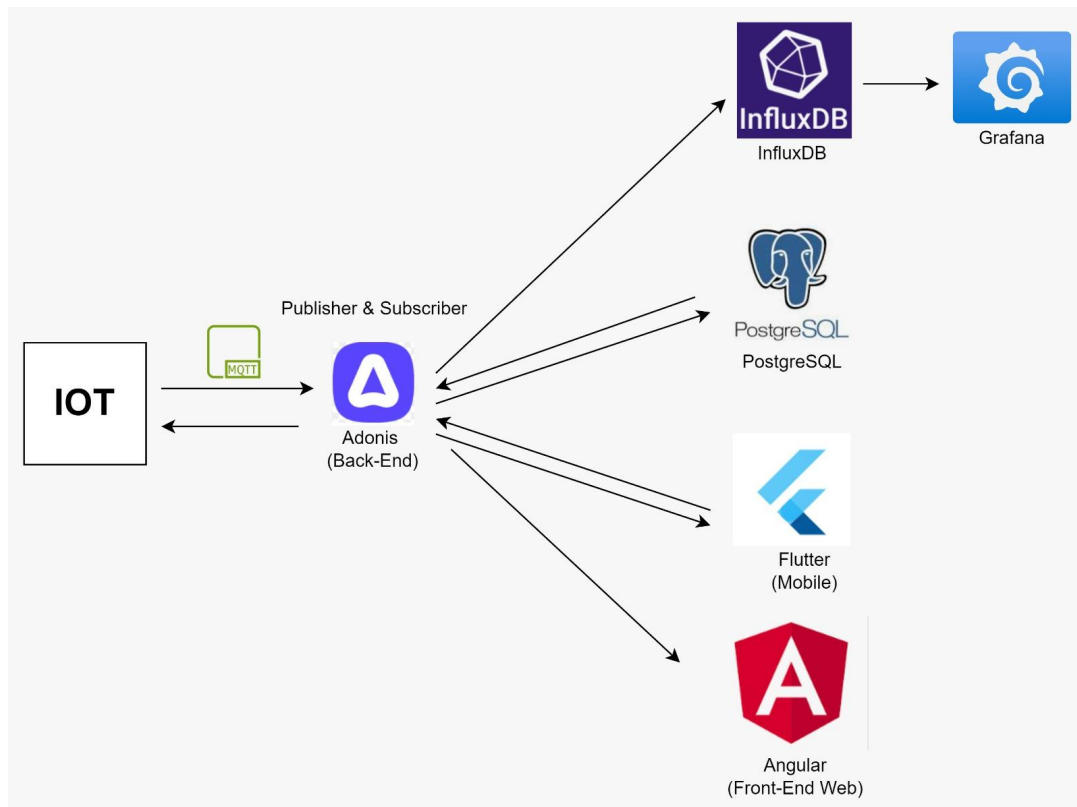
Key Persona	Siswa yang sedang menempuh pendidikan di SMK dengan fokus pada bidang agribisnis SMKN 13 Malang. Mereka memiliki berbagai tingkat kemampuan dalam bidang agribisnis, yaitu kombinasi antara pertanian dan bisnis. Pada jurusan Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) yang menekankan pembelajaran pada teknik-teknik perawatan dan pengelolaan berbagai jenis tanaman serta pengolahan hasil pertanian.
Persona 2	Guru yang mengajar jurusan Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) untuk mengatur materi pembelajaran, memantau kemajuan siswa, dan memberikan umpan balik.
Persona 3	Staf administrasi di Politeknik Negeri Malang yang bertanggung jawab untuk mengelola data dan mengurus tugas-tugas administratif.
Persona 4	Tim IT yang bertanggung jawab untuk pengembangan, pemeliharaan, dan peningkatan sistem smart farming.

Arsitektur Hardware



1. **ESP32**: Pengendali utama untuk berkomunikasi dengan sensor dan broker MQTT.
2. **BH1750**: Sensor cahaya untuk memantau intensitas sinar.
3. **DHT11**: Sensor suhu dan kelembaban.
4. **NPK Sensors**: Dua sensor yang mengukur kadar nitrogen, fosfor, dan kalium di tanah.
5. **LCD**: Menampilkan data sensor secara real-time.
6. **Relay**: Mengontrol perangkat mengaktifkan dan mematikan perangkat lain secara otomatis.

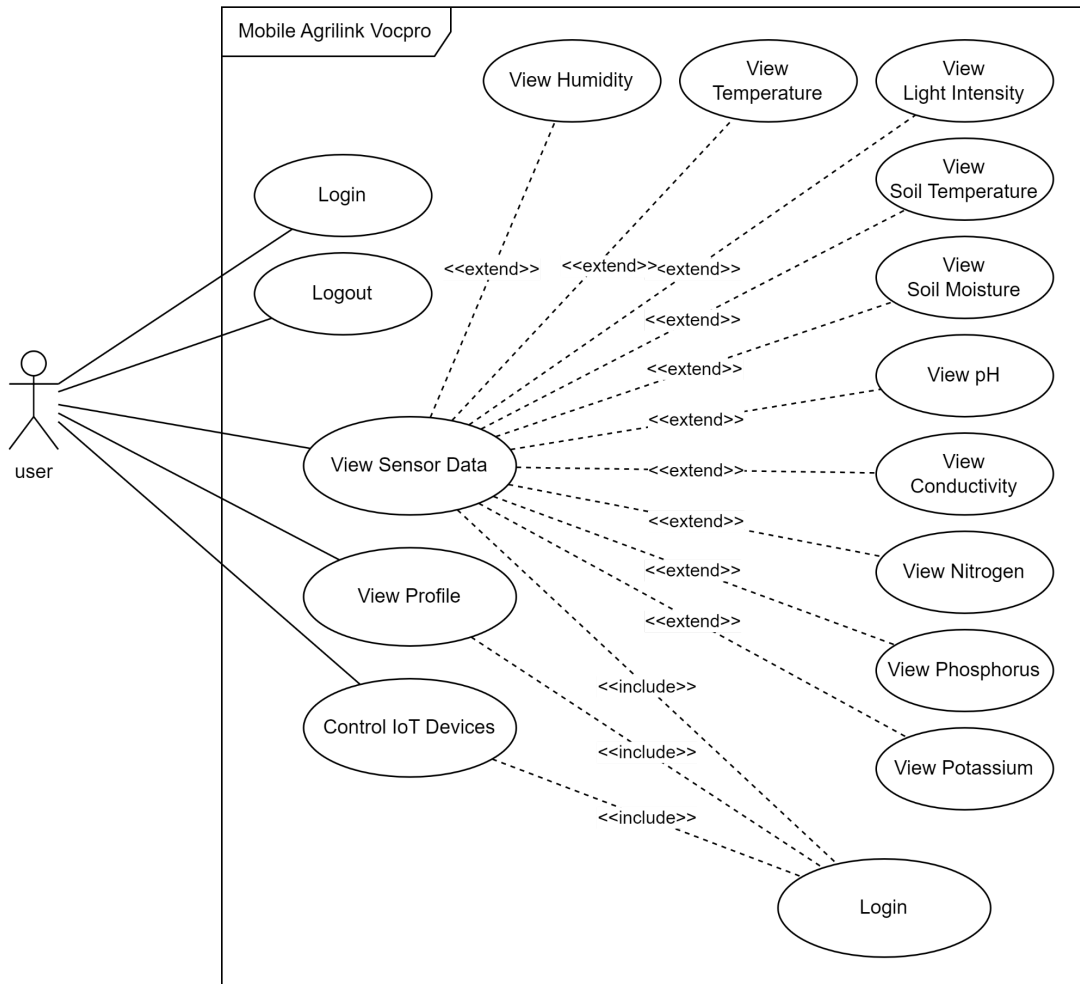
Arsitektur Software



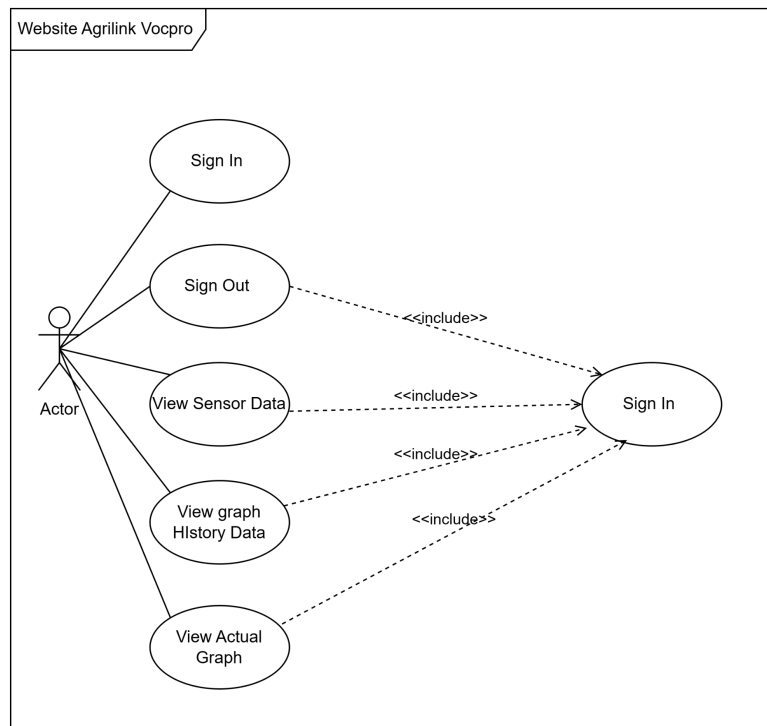
1. **AdonisJS** adalah framework backend berbasis JavaScript yang dibangun di atas Node.js, dirancang untuk mempermudah pengembangan aplikasi web.
2. **InfluxDB**: InfluxDB adalah database yang dioptimalkan untuk penyimpanan dan pencarian data berbasis waktu (time series data). Database ini sering digunakan untuk memonitoring data yang dihasilkan secara kontinu, seperti data sensor IoT, metrik server, dan log aplikasi.
3. **Grafana**: Grafana adalah platform open-source untuk visualisasi data dan pemantauan real-time. Dengan integrasi ke berbagai sumber data seperti InfluxDB, Grafana memungkinkan pembuatan dashboard interaktif untuk menampilkan data.
4. **PostgreSQL**: PostgreSQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang bersifat open-source dan mendukung standar SQL.
5. **Flutter**: Flutter adalah framework open-source dari Google yang digunakan untuk membangun aplikasi cross-platform, baik untuk Android, iOS, maupun web.
6. **Angular**: Angular adalah framework front-end berbasis TypeScript yang dikembangkan oleh Google, digunakan untuk membangun aplikasi web yang dinamis dan interaktif.

Use Cases

- Scenario 1 (Mobile)

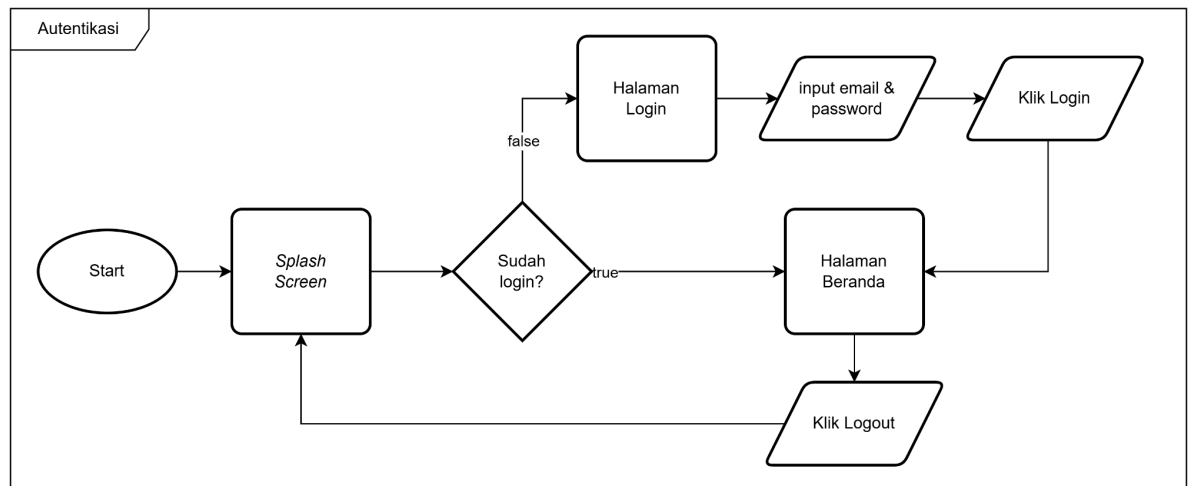


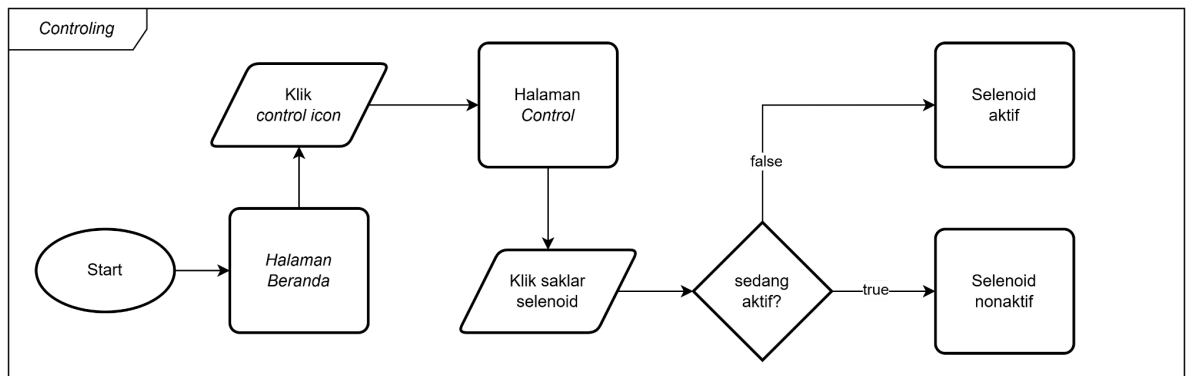
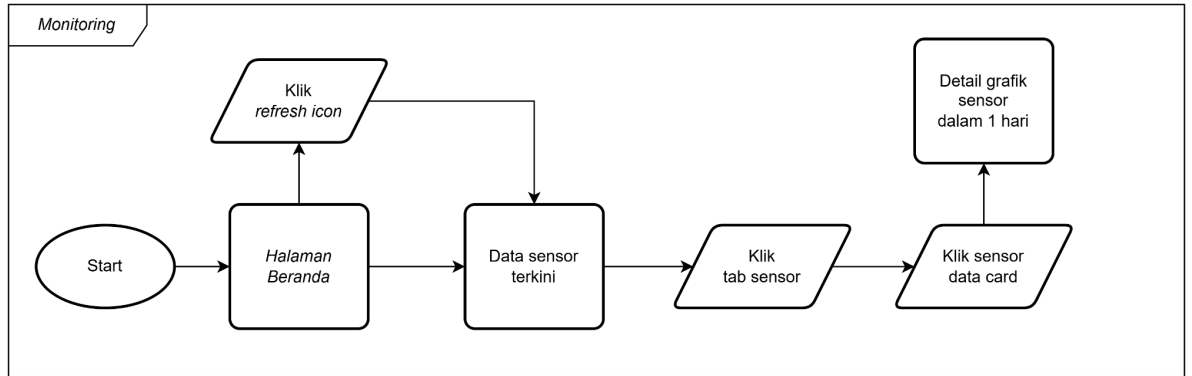
- Scenario 2 (Website)



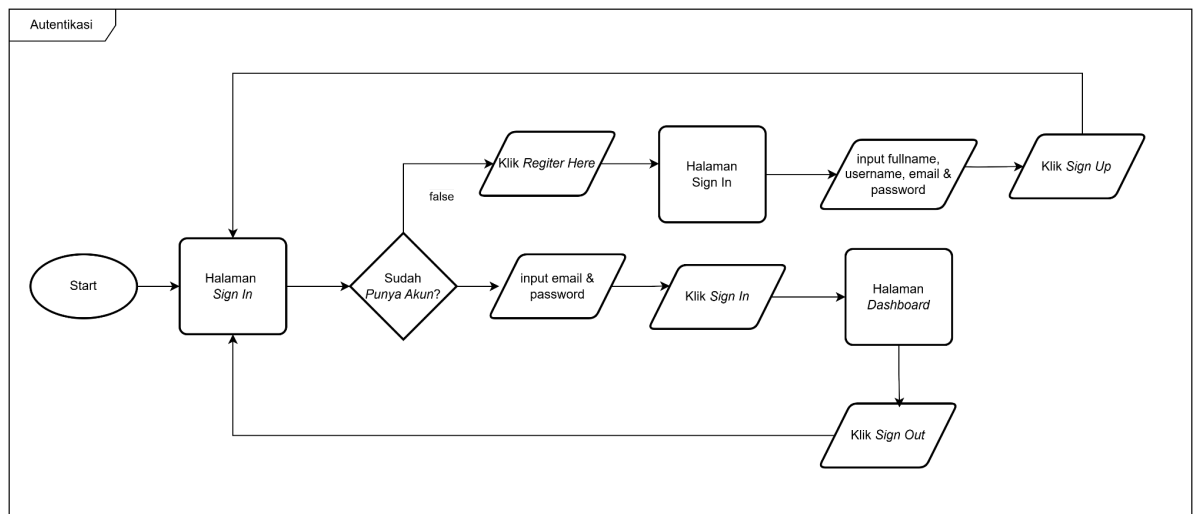
Flowchart

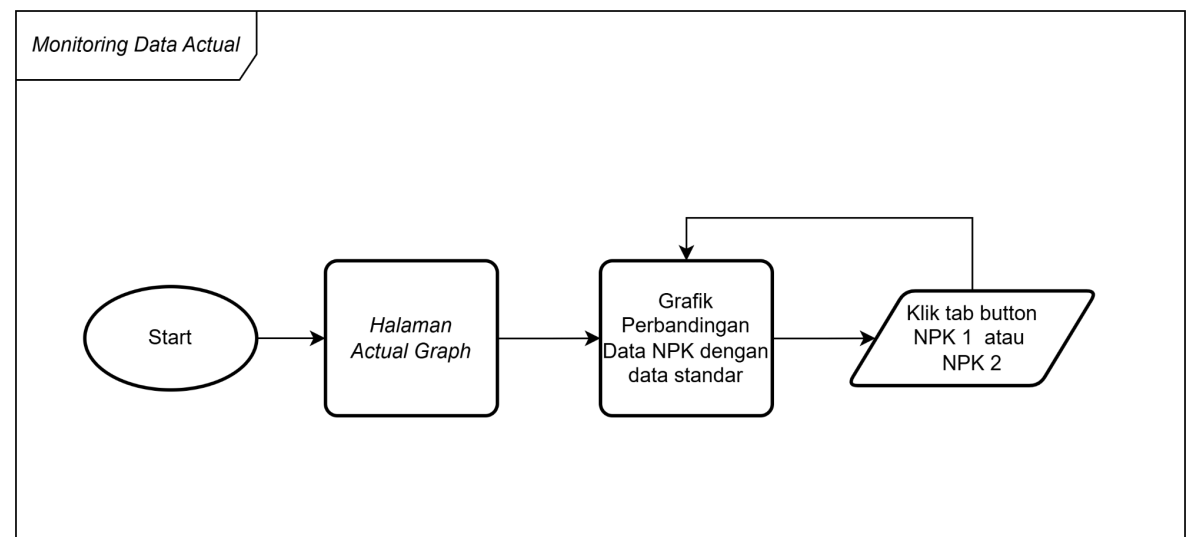
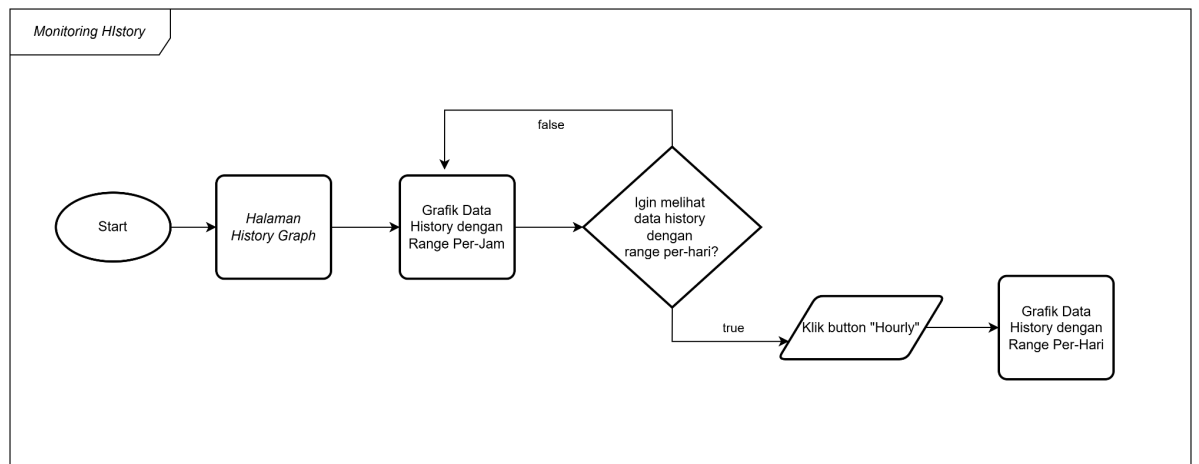
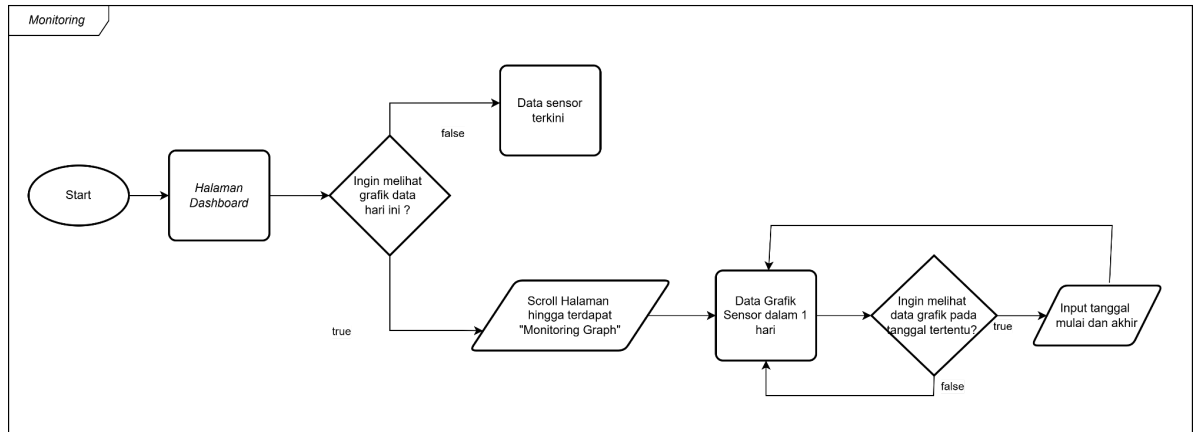
a. Mobile





b. Website





Features In

a. Features 1: Monitoring Trend Data Sensor

- Penjelasan: Fitur ini digunakan untuk dapat melihat tiap data parameter yang ada pada masing-masing sensor DHT, NPK 1, NPK 2, dan sensor BH1750. Adapun parameter dalam sensor DHT meliputi pembacaan parameter temperatur ruang

dan humidity. Untuk sensor NPK meliputi pembacaan data parameter soil temperature, soil moisture, pH, phosphorus, potassium, nitrogen, dan conductivity. Sedangkan sensor BH1750 digunakan untuk pembacaan data light intensity.

- Tujuan: User dapat mengetahui data realtime dan tiap sensor dan trend data setiap jam sehingga dapat melakukan keputusan atau tindakan yang diperlukan di lapangan.

b. Features 2: Controlling Relay

- Penjelasan: Fitur dimana user dapat mengendalikan perangkat yang berada di green house seperti alat untuk pemberian nutrisi dari jarak jauh.
- Tujuan: User dapat melakukan tindakan otomatis dari jarak jauh melalui aplikasi Mobile sehingga dapat menciptakan fleksibilitas dan efisiensi dalam pengelolaan lahan greenhouse. Relay bertindak sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh sistem berdasarkan data yang diterima dari sensor atau perintah langsung dari user melalui aplikasi pada Mobile

Features Out

a. AI Powered Plant Disease Detection

Alasan: Fitur ini akan sangat bermanfaat bagi petani untuk mengambil tindakan pencegahan sebelum penyakit menyebar dan merusak lebih banyak tanaman. Meskipun begitu, saat ini Agrilink Vocpro masih berfokus pada pengembangan fitur inti pembacaan data realtime dari tiap sensor yang ada. Pengembangan Plant Disease Detection AI memerlukan sumber daya teknologi yang lebih canggih dan integrasi data yang lebih kompleks serta memerlukan keahlian khusus di bidang Machine Learning. Maka dari itu, fitur ini dipertimbangkan untuk fase pengembangan selanjutnya, setelah sistem inti berjalan stabil dan kebutuhan lainnya terpenuhi

IoT

Sub bab ini akan membahas tentang Internet of Things (IoT), yaitu konsep di mana perangkat fisik saling terhubung melalui jaringan internet untuk mengumpulkan, berbagi, dan menganalisis data secara real-time.

Sensor dan Topik Publikasi:

1. **BH1750 (Intensitas Cahaya):** Mengirim data ke topik **farm/bht**.
2. **DHT11 (Suhu dan Kelembaban):** Data suhu dan kelembaban dipublikasikan ke topik **farm/bht**.
3. **NPK Sensor 1 & 2 (Nutrisi Tanah):** Data dari sensor NPK pertama dipublikasikan ke **farm/npk1**, dan dari sensor kedua ke **farm/npk2**.

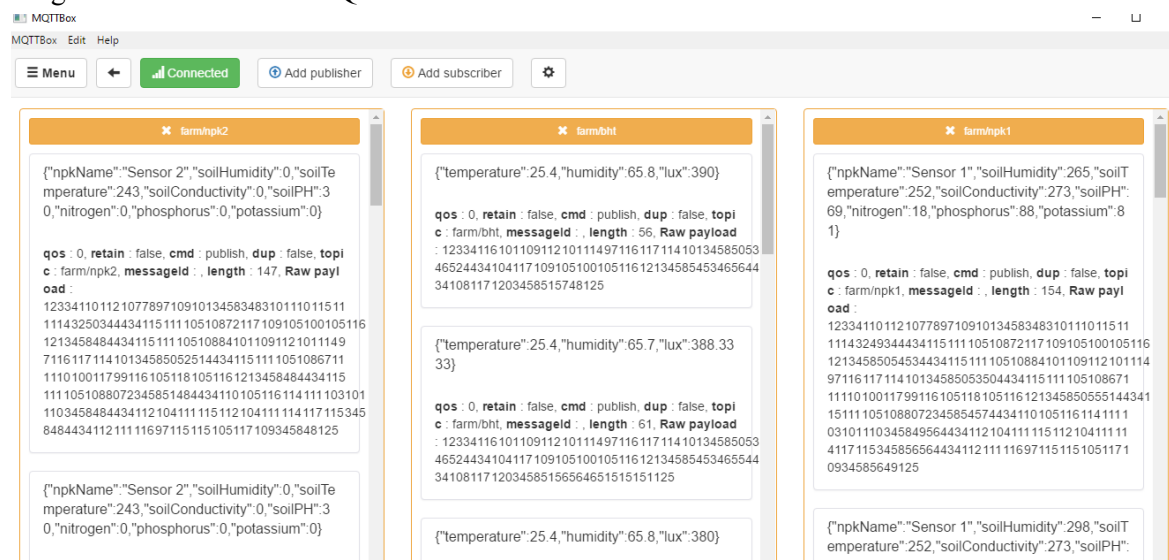
Topik Subskripsi untuk Kontrol Relai:

1. **relay1**: Untuk mengontrol relay pertama.
2. **relay2**: Untuk mengontrol relay kedua.
3. **Topik tambahan**: Akan ditambahkan seiring pengembangan.

Implementasi LCD Display:



Pengiriman Data Melalui MQTT :

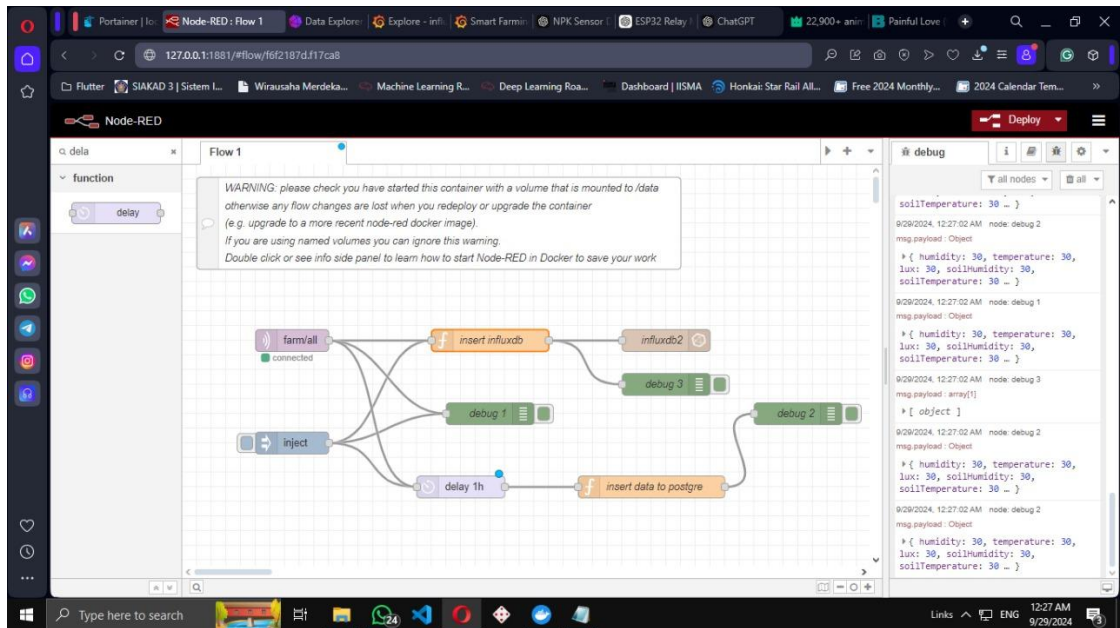


Progres Hasil Pengkodean:

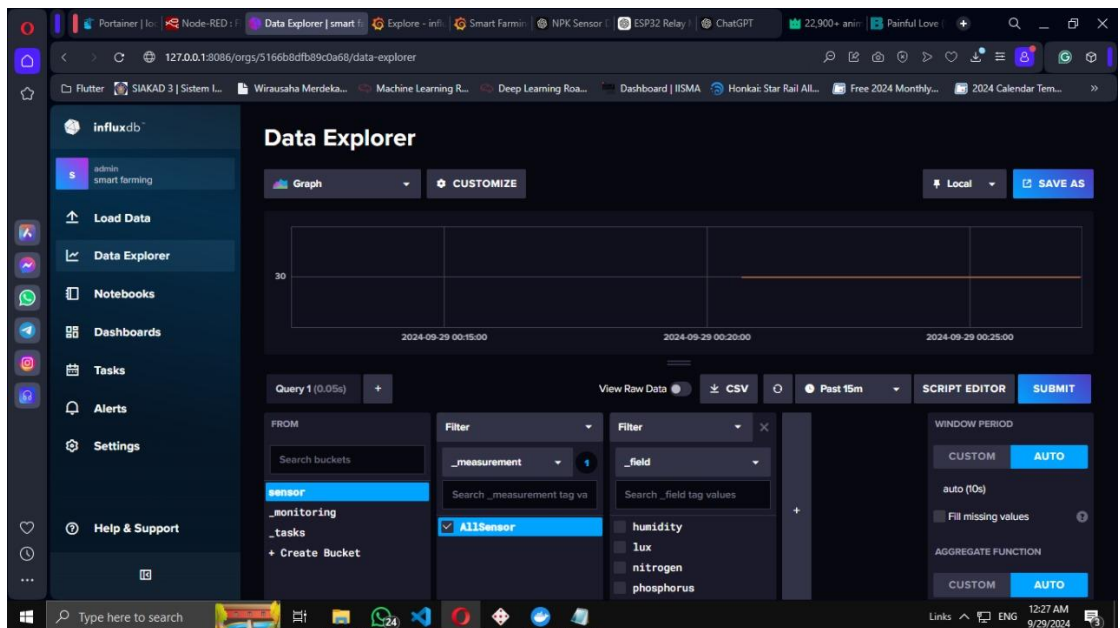
1. Pembacaan data sensor dari sensor cahaya, npk dan DHT melalui serial monitor.

```
Light: 265.00 lx
Soil Humidity: 26.40 %
Soil Temperature: 25.20 C
Soil Conductivity: 239 uS/cm
Soil pH: 4.80 pH
Nitrogen: 11 ppm
Phosphorus: 72 ppm
Potassium: 64 ppm
Light: 265.00 lx
```

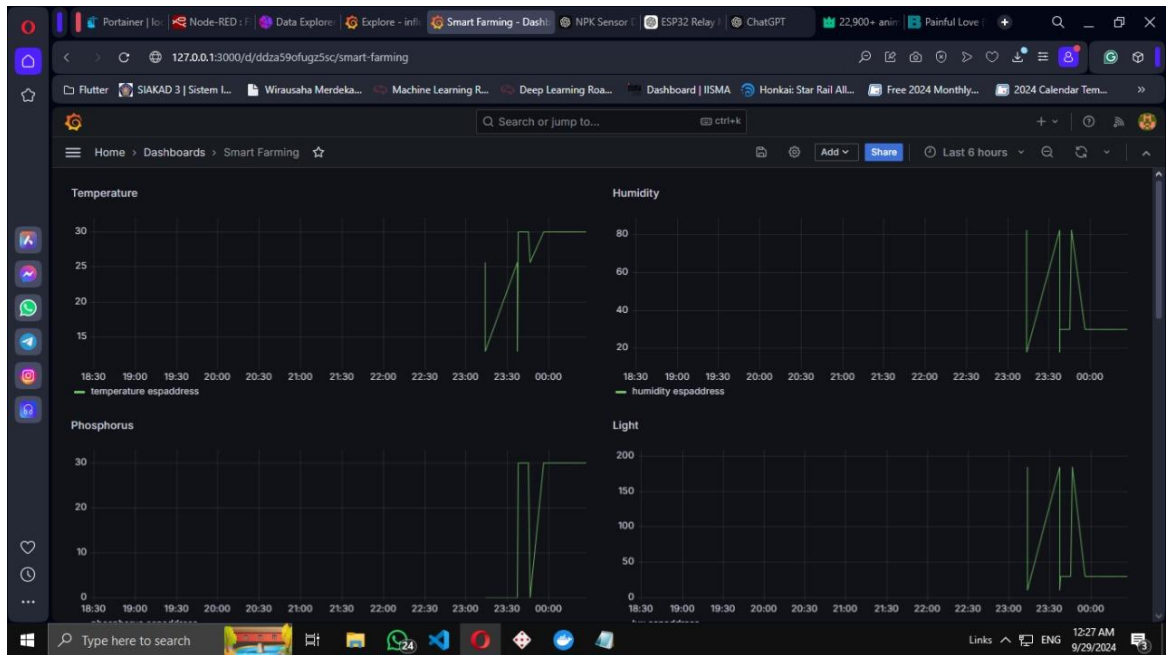
2. Mengirim data dari MQTT Broker ke InfluxDB menggunakan Node RED.



3. Menyimpan data ke database InfluxDB.

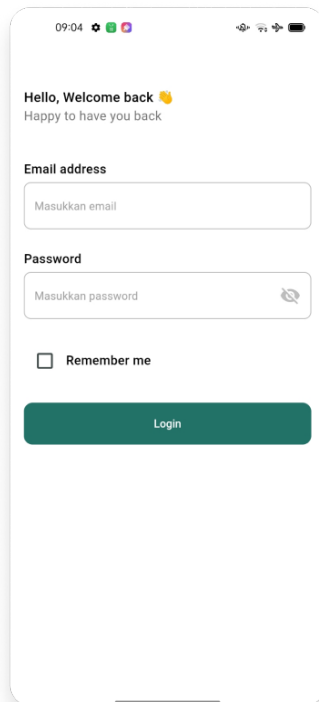


4. Visualisasi data menggunakan Grafana.



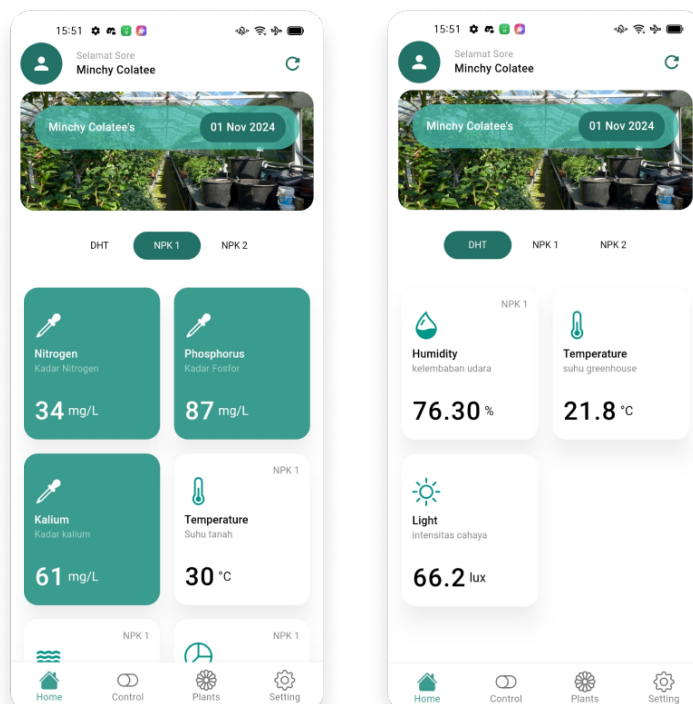
Mobile Development

1. Login Screen



Halaman Login, Halaman ini digunakan untuk autentikasi pengguna. Pengguna harus memasukkan username dan password agar bisa mengakses data sensor dan mengontrol perangkat IoT.

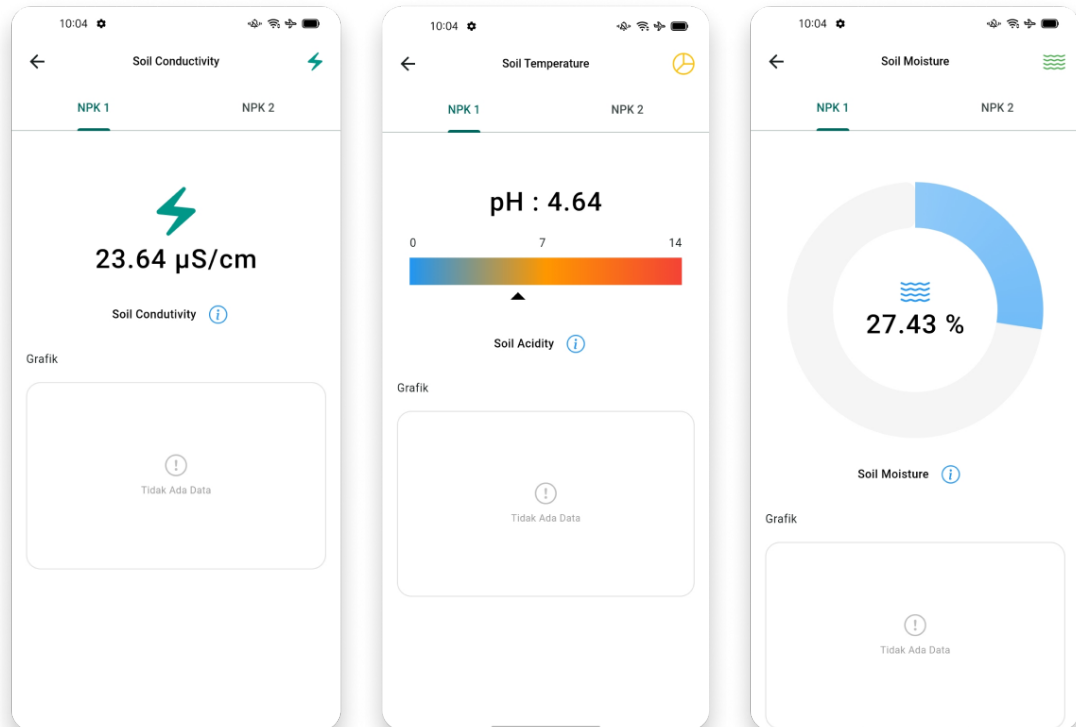
2. Home Screen



Halaman Beranda, Layar utama yang menampilkan data sensor dalam bentuk tab. Ada tiga tab utama, yaitu:

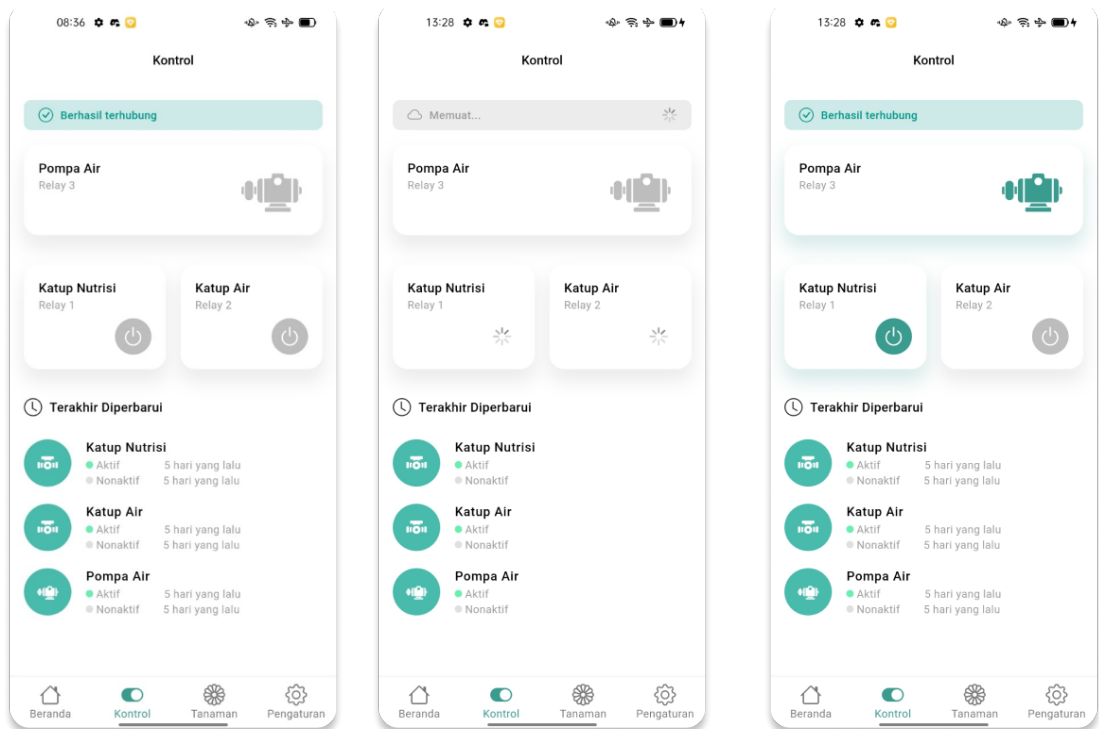
- DHT: Menampilkan data sensor cahaya, kelembaban, dan suhu ruang (greenhouse).
- NPK 1 dan NPK 2: Menampilkan data sensor terkait nutrisi tanah, seperti *nitrogen*, *potassium* (kalium), dan *phosphorus*, kelembaban tanah, suhu tanah, konduktivitas, dan pH.

3. Detail Screen



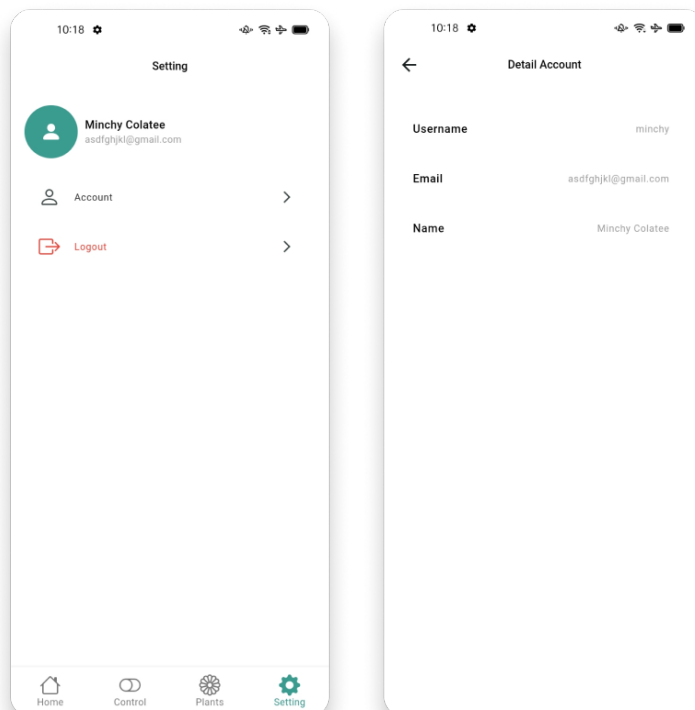
Halaman detail, Layar ini menampilkan data rinci dari setiap sensor yang tersedia. Pengguna juga dapat melihat grafik yang memvisualisasikan data sensor dari waktu ke waktu untuk analisis lebih mendalam.

4. Control Screen



Halaman kontrol, halaman ini memungkinkan pengguna mengontrol perangkat IoT, seperti menyalakan atau mematikan relay yang digunakan untuk membuka atau menutup katup nutrisi dan air.

5. Setting Screen



Halaman Pengaturan, halaman ini menampilkan informasi profil pengguna dan menyediakan opsi untuk logout dari aplikasi.

Front-End Web Development

1. Halaman Login



Welcome back!



☐ Remember me

SIGN IN

[Register here](#)

©2024 Agrilink
Powered by Politeknik Negeri Malang

Halaman login merupakan halaman pertama yang muncul untuk masuk ke dalam sistem aplikasi. Pengguna harus memasukkan email dan password yang sudah didaftarkan sebelumnya agar bisa masuk ke dalam sistem.

2. Halaman Register



Create an Account!



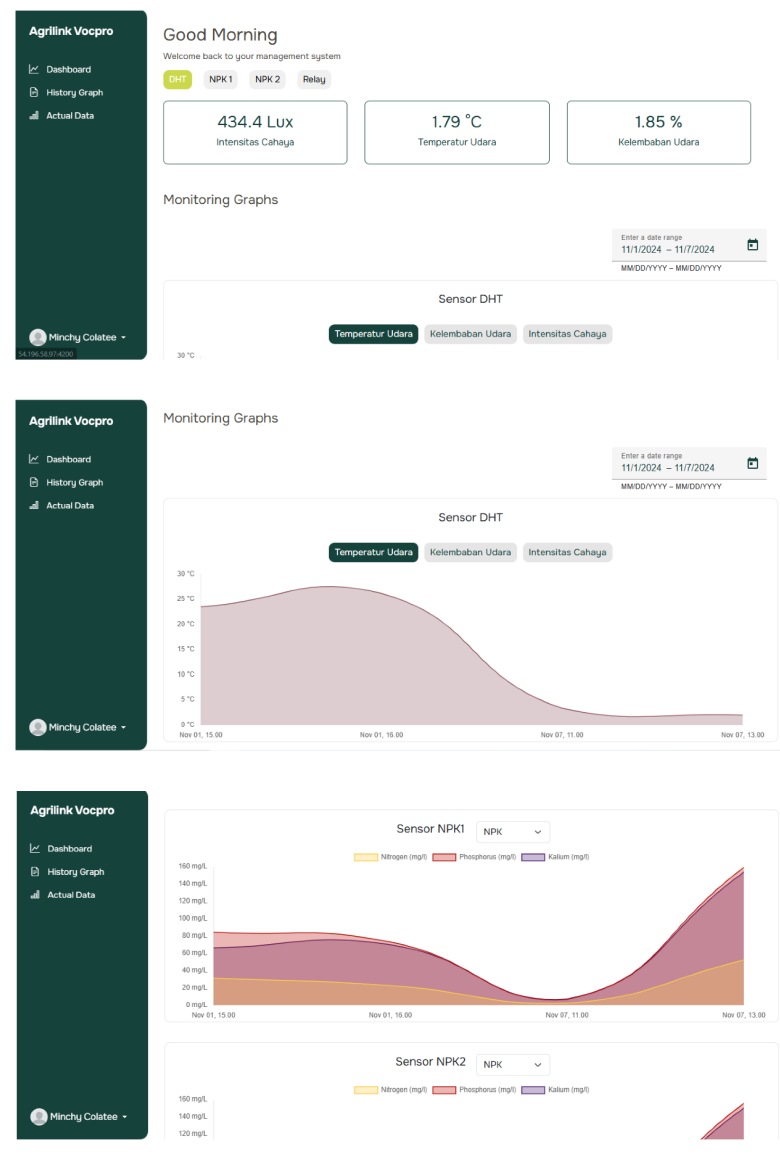
SIGN UP

[Sign In here](#)

©2024 Agrilink
Powered by Politeknik Negeri Malang

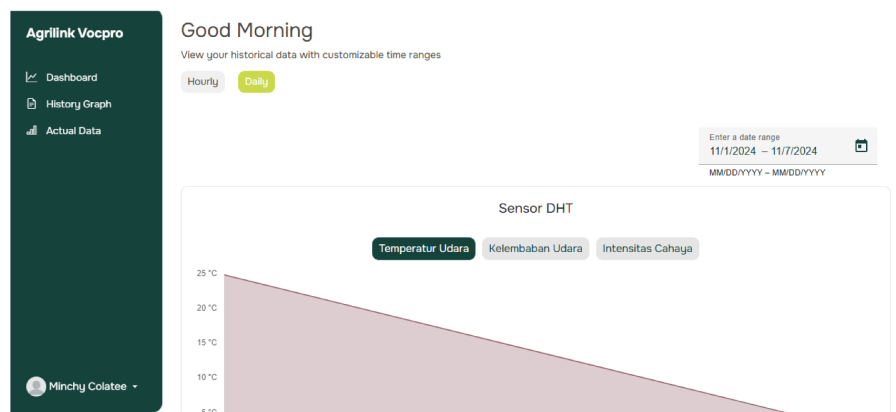
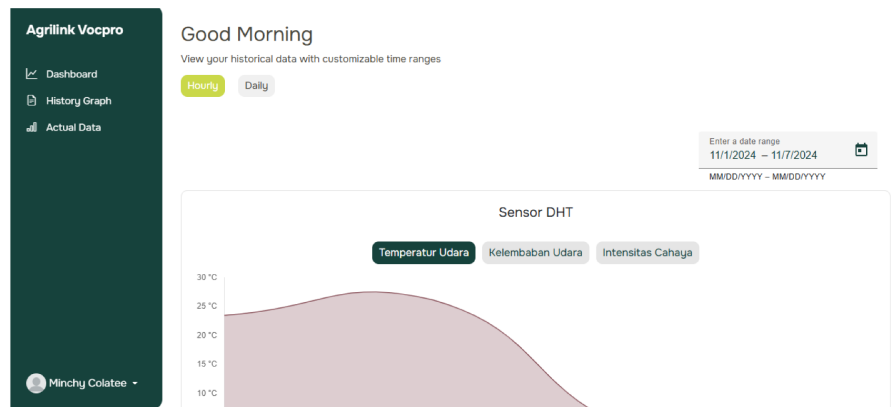
Halaman Register merupakan halaman yang digunakan untuk mendaftarkan akun pengguna. Pengguna harus memasukkan nama lengkap, username, email beserta password untuk bisa memiliki akun yang nantinya digunakan untuk masuk ke dalam sistem.

3. Halaman Dashboard



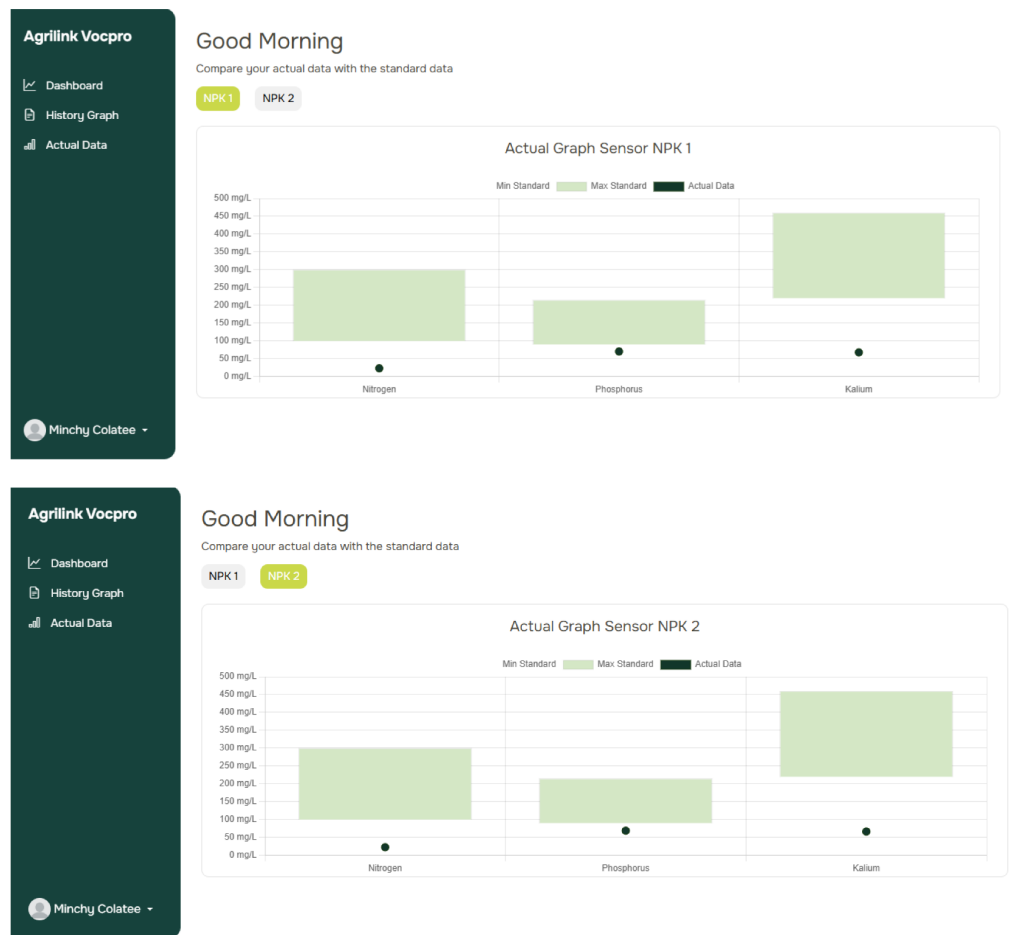
Pada halaman dashboard terdapat 2 section, dimana pada section pertama menampilkan data sensor 1 jam terakhir. Sedangkan pada section kedua, terdapat 3 grafik untuk melihat data sensor yang secara default adalah data sensor pada hari itu, selain itu pengguna juga dapat melihat data sensor sesuai dengan tanggal yang diinput.

4. Halaman History Graph



Pada halaman history graph menyajikan data history tiap sensor dalam rentang waktu per-jam dan per-hari. Dalam melihat data history per-jam maupun per-hari, pengguna juga dapat menginputkan rentang tanggal yang diinginkan.

5. Halaman Actual Graph



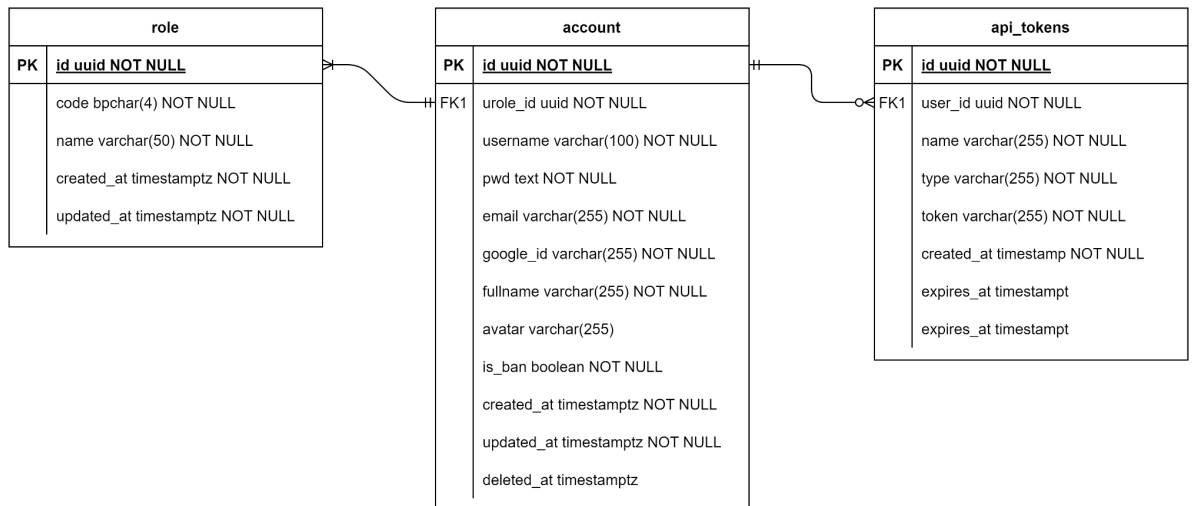
Halaman Actual Graph menampilkan grafik data yang membandingkan nilai standar untuk Nitrogen, Phosphorus dan Kalium dengan data yang sebenarnya yang didapat dari sensor NPK 1 dan NPK 2.

Back-End Development

Backend ini dibangun dengan AdonisJS v5 dan berfungsi sebagai titik tengah antara perangkat IoT, database, dan front-end (mobile dan web). Backend ini menangani penyimpanan data sensor IoT ke PostgreSQL, menyediakan API untuk pengambilan data oleh aplikasi front-end, serta memungkinkan komunikasi langsung antara aplikasi mobile dan perangkat IoT.

Fitur utama meliputi pengelolaan data sensor, autentikasi berbasis API Tokens dan JWT Auth, kontrol relay untuk IoT, serta integrasi yang fleksibel untuk perangkat IoT dan platform front-end.

Desain database user



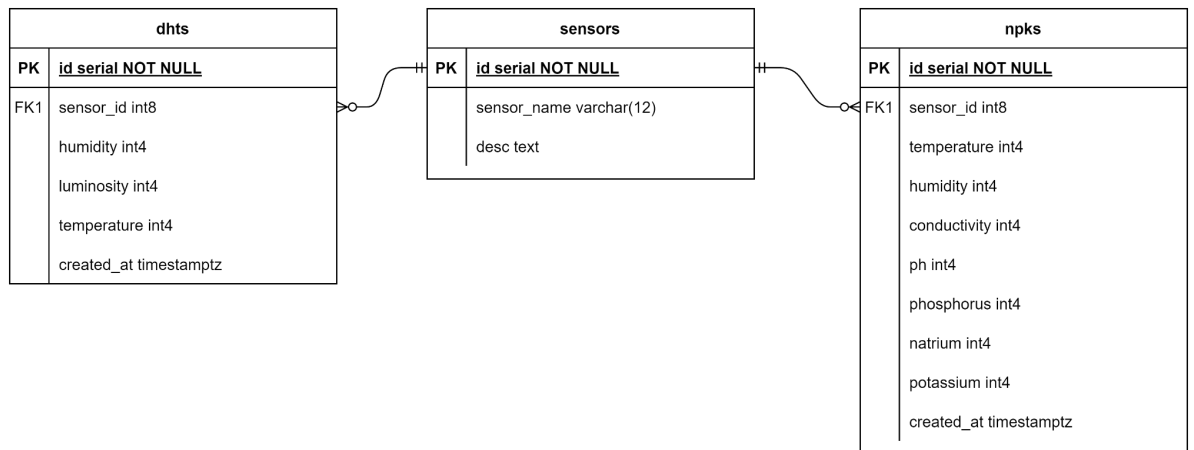
untuk menyimpan informasi pengguna dalam database, dibutuhkan tiga tabel yang masing-masing memiliki peran. Tabel account menyimpan informasi mengenai akun pengguna yang terdaftar dalam sistem. Tabel role menyimpan informasi mengenai peran atau hak akses yang dapat dimiliki oleh akun. Tabel api_tokens menyimpan token API yang digunakan untuk otentikasi pengguna atau aplikasi yang mengakses API backend.

relay

relays	
PK	<u>id serial NOT NULL</u>
	number int4
	enabled_at timestampz
	disabled_at timestampz
	current_status boolean
	created_at timestampz

tabel relays berperan dalam menyimpan riwayat interaksi antara perangkat mobile yang mengirimkan perintah kontrol ke perangkat IoT.

data sensor



untuk menyimpan data sensor, disiapkan tiga tabel. tabel sensors adalah tabel utama yang ditujukan menyimpan alat sensor yang digunakan. data dari setiap sensor yang ada pada tabel ini akan disimpan di tabel berbeda untuk menghindari redudansi data.

Dokumentasi EndPoint

Link Endpoint SmartFarming: [Dokumentasi](#)

Project Development Timeline

Feature	Status	Date
Desain UI UX	Selesai ▾	
Slicing to Mobile and Web	Selesai ▾	
IoT System Implementation	Selesai ▾	
Pengembangan Backend API	Selesai ▾	
Integrasi Data	Selesai ▾	
Pelaporan Dokumen	Selesai ▾	