

System Request

“SmartHydro : Sistem Informasi Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi secara Otomatis pada Tanaman Hidroponik Berbasis IoT yang Terintegrasi Melalui Mobile”

Project Sponsor : - Bapak Yudi Arsad Pamungkas, selaku pemilik usaha Griya Hidroponik Jember (Jl. Jawa IV, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121)

Business Need : Project ini dibuat bertujuan untuk:

1. Memberikan solusi untuk pemantauan nutrisi pada tanaman hidroponik secara *real-time* dan dari jarak jauh.
2. Memberikan solusi untuk pemantauan suhu air pada tanaman hidroponik secara *real-time* dan dari jarak jauh.
3. Memberikan solusi untuk pemantauan intensitas cahaya pada tanaman hidroponik secara *real-time* dan dari jarak jauh.
4. Mempermudah mitra dalam memberikan nutrisi yang optimal bagi tanaman secara otomatis dan dapat diatur sesuai kebutuhan tanaman.
5. Mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam memantau dan memberikan nutrisi pada tanaman hidroponik.
6. Membantu mempercepat pertumbuhan tanaman dengan menggantikan cahaya matahari ketika minim cahaya menggunakan lampu ultraviolet.

Business Requirements :

- **Pengguna**

1. **Fitur Akun**

- Daftar
- Masuk
- Melihat data akun
- Mengubah data akun
- Ganti kata sandi
- Keluar

2. Fitur Pemantauan

- Memantau kandungan nutrisi dalam air
- Memantau suhu dalam air
- Memantau intensitas cahaya

3. Fitur Pengendalian

- Mengendalikan kebutuhan nutrisi tanaman
- Mengendalikan lampu ultraviolet

Business Value :

Keuntungan Intangible :

1. Mempermudah mitra dalam memantau dan mengendalikan nutrisi pada tanaman hidroponik. Dengan menggunakan sistem ini, mitra tidak perlu pergi ke kebun untuk memantau dan mengisi nutrisi secara manual, karena sistem akan mengendalikan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman secara otomatis.
2. Meminimalisir terjadinya gagal panen.
Dengan menggunakan sistem ini, mitra dapat memantau nutrisi, suhu air dan intensitas cahaya sehingga mitra dapat meminimalisir gagal panen dan dapat mengantisipasi hal tersebut.
3. Memudahkan mitra dalam mencari informasi tentang tanaman hidroponik, seperti mengenai nutrisi, suhu air, dan intensitas cahaya yang optimal bagi jenis-jenis tanaman hidroponik.

Keuntungan Tangible :

1. Mempersingkat durasi pemantauan dan pengendalian kebutuhan nutrisi pada tanaman hidroponik. Jika sebelum menggunakan sistem, proses pemantauan memerlukan waktu sekitar 10 menit, dan pengisian nutrisi memakan waktu hingga 20 menit. Namun, dengan adanya sistem, mitra hanya perlu menghabiskan sekitar 3 menit untuk memantau nutrisi tanaman melalui aplikasi. Selain itu, sistem IoT akan secara otomatis pengisian nutrisi tanpa memerlukan waktu dari mitra, khususnya ketika kadar nutrisi di bawah ambang batas tertentu.
2. Meminimalkan biaya sumber daya manusia (SDM). Dengan sistem ini, kebutuhan akan tenaga kerja dalam melakukan pengecekan nutrisi berkurang signifikan, dari sebelumnya memerlukan 10 orang menjadi hanya 5 orang yang diperlukan untuk pemantauan nutrisi. Berikut rincian sebelum ada sistem :

- Jumlah pegawai yang diperlukan : 10 orang
- Gaji tiap pegawai : Rp. 1.000.000/bulan

Maka,

- Biaya /bulan = 10 orang x 1.000.000/orang = Rp. 10.000.000

Setelah ada sistem :

- Jumlah pegawai yang diperlukan : 5 orang
- Gaji tiap pegawai : Rp. 1.000.000/bulan

Maka,

- Biaya /bulan = 5 orang x 1.000.000/orang = Rp. 5.000.000

Keuntungan setelah ada sistem :

- Rp. 10.000.000 - Rp. 5.000.000 = Rp. 5.000.000

Dengan menggunakan sistem ini, mitra akan menghemat Rp. 5.000.000/bulan dalam biaya SDM yang diperlukan untuk pemantauan sistem nutrisi.

3. Meningkatkan pendapatan petani karena pertumbuhan tanaman hidroponik semakin cepat dengan menggunakan sensor cahaya dan lampu uv sehingga proses fotosintesis akan selalu berlangsung.

Misalkan mitra menanam selada sebelum menggunakan sistem kami :

- Waktu panen 40 hari

Setelah menggunakan sistem kami :

- Waktu panen 30 hari

Dengan waktu panen yang lebih cepat 10 hari ini mitra dapat menghemat biaya operasional dan pendapatan juga akan meningkat yang biasanya harus menunggu 40 hari panen, dengan ini bisa hanya 30 hari saja.

Special Issues Or Constraints

- **Software**

- a. Sistem dengan berbasis mobile.
- b. Sistem memerlukan internet.
- c. Mobile dapat diakses 24 jam.
- d. Tersedia untuk Sistem Operasi Android.
- e. Sistem hanya bisa diakses oleh mitra.
- f. Mitra harus daftar dan masuk terlebih dahulu untuk mengakses sistem.
- g. Maintenance dilakukan setiap bulan sekitar jam 23.00 - 01.00.

- **Hardware**

- a. Sistem hardware memerlukan listrik.
- b. Sistem hardware selain sensor nutrisi, sensor suhu air tidak boleh terkena air.
- c. Maintenance hardware harus dilakukan secara berkala setiap bulan atau bisa juga setelah panen jika waktu panen lebih cepat (kurang dari satu bulan).

Software Requirements Specification

**Project: SmartHydro : Sistem Informasi Pemantauan dan pengendalian Nutrisi
secara Otomatis pada Tanaman Hidroponik Berbasis IoT yang Terintegrasi Melalui
Mobile**

Author : Kelompok D4 PPL Agro Universitas Jember

Published on: 2024-03-18

Software Requirements Specification

1. Introduction

SmartHydro merupakan sistem informasi berbasis Internet of Things yang terintegrasi melalui mobile. Sistem ini dirancang agar dapat membantu para petani hidroponik dalam mengelola tanaman hidroponik mereka khususnya pada pemantauan dan pengisian nutrisi. Pada sistem ini pengguna dapat memantau nutrisi yang terlarut pada air dan pengguna juga dapat mengatur berapa larutan nutrisi yang optimal bagi tanamannya, kemudian sistem akan otomatis menambahkan nutrisi jika larutan nutrisi tidak sesuai dengan yang sudah diatur oleh pengguna. Sistem ini juga dilengkapi dengan berbagai fitur pemantauan yaitu pemantauan suhu air yang dapat memudahkan pengguna dalam memantau tanaman agar tetap optimal dan tumbuh sehat. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor cahaya dan lampu uv dimana jika cahaya matahari tidak ada maka lampu uv akan otomatis menggantikannya sehingga proses fotosintesis akan selalu terjadi, hal ini akan mempercepat pertumbuhan tanaman dan tentunya akan mempercepat panen. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat membantu para petani hidroponik dalam mengelola kebun hidroponik mereka.

1.1. Purpose

Tujuan pengembangan bisnis ini adalah:

- Membantu petani dalam memantau nutrisi dan mengendalikan nutrisi pada tanaman hidroponik mereka.
- Membantu petani dalam memantau suhu air.
- Membantu petani dalam memantau intensitas cahaya.
- Membantu mempercepat panen petani agar pengeluaran terminimalisir sehingga pendapatan mereka meningkat.

1.2. Scope

Ruang lingkup dari sistem ini, meliputi:

- Sistem dengan berbasis mobile.
- Sistem memerlukan internet.
- Sistem hardware memerlukan listrik.
- Sistem hardware selain sensor nutrisi, sensor suhu air tidak boleh terkena air.
- Mobile dapat diakses 24 jam.
- Sistem tersedia untuk Sistem Operasi Android.

- Pengguna harus masuk terlebih dahulu untuk mengakses sistem.
- Maintenance dilakukan setiap sebulan sekali sekitar jam 23.00 - 01.00.
- Maintenance hardware harus dilakukan secara berkala setiap bulan/setelah panen jika waktu panen kurang dari satu bulan.

1.3. Product perspective

Untuk membantu pemilik usaha hidroponik dalam proses pemantauan dan pengisian nutrisi, pemantauan suhu, dan fotosintesis. Sistem ini diberi nama SmartHydro, yaitu sistem informasi pemantauan dan pengendalian nutrisi secara otomatis pada tanaman hidroponik berbasis Internet of Things yang terintegrasi melalui mobile.

■ System interfaces

Aplikasi ini bisa digunakan di Android.

■ User interfaces

SmartHydro menerapkan konsep interface UI/UX yang sederhana dan mudah dalam penggunaannya.

■ Hardware interfaces

SmartHydro merupakan sistem mobile yang terhubung dengan perangkat IOT menggunakan sensor temperatur suhu air, sensor TDS, pompa nutrisi, motor servo, ESP8266, relay 4, adaptor listrik.

- ESP8266 NodeMCU V3.
- Sensor TDS.
- Pompa mini DC.
- Relay 4 channel.
- Adaptor 5V.
- Sensor LDR.
- Lampu UV
- Sensor suhu air DS18B20.
- Breadboard.
- Kabel jumper female-male.
- Expansion Board for ESP8266.
- Resistor 5700 Ohm

■ Software interfaces

Software interface yang dibutuhkan untuk membuat Sistem Informasi Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi secara Otomatis pada Tanaman Hidroponik Berbasis IoT yang Terintegrasi Melalui Mobile adalah sebagai berikut:

- Flutter sebagai bahasa pemrograman yang digunakan untuk menjalankan pengembangan perangkat lunak sistem mobile.
- Arduino IDE digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak mikrokontroler.

■ Communications interfaces

Aplikasi mobile akan digunakan oleh pengguna (petani hidroponik) untuk mengakses dan mengelola sistem SmartHydro.

a. Fungsi Utama:

1. Memantau nutrisi terlarut pada air.
2. Mengatur larutan nutrisi yang optimal.
3. Memantau suhu air.
4. Memantau intensitas cahaya.
5. Mengendalikan lampu UV melalui sensor cahaya (LDR).
6. Menerima notifikasi dan peringatan.

b. Antarmuka Grafis:

1. Tampilan berbasis card untuk pemantauan nutrisi dan pengendalian larutan nutrisi.
2. Data historis suhu.
3. Notifikasi pop-up untuk peringatan dan informasi penting.

■ Memory constraint

Untuk Perangkat yang menjalankan aplikasi dibutuhkan memori RAM optimum 2GB dan ruang penyimpanan optimum 5GB. Sedangkan untuk selebihnya untuk aplikasi tidak memiliki batasan maksimum.

■ Operations

Pengoperasian Sistem:

- a. Pengguna (petani hidroponik) dapat mengakses aplikasi mobile SmartHydro melalui perangkat seluler mereka.

- b. Pengguna dapat memantau nutrisi terlarut dalam air, mengatur larutan nutrisi, dan mengontrol sensor dan aktuator.

■ **Site adaptations requirements**

Sistem IOT dapat dijalankan pada berbagai jenis app mobile yang dijalankan pada berbagai sistem operasi sehingga sistem mobile ini memerlukan adanya adaptasi untuk platform tertentu.

■ **Interfaces with services**

Pada tampilan sistem ini menggunakan Flutter. Pada penyimpanan data menggunakan database Firebase.

1.4. **Product functions**

■ **Fitur Utama**

- Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi.
- Pengguna dapat memantau kandungan nutrisi dalam air secara *real-time*.

■ **Pengendalian Larutan Nutrisi**

- Pengguna dapat mengatur komposisi larutan nutrisi yang optimal untuk tanaman.
- Sistem akan otomatis menambahkan nutrisi jika ppm air tidak sesuai dengan jumlah ppm yang diinputkan pengguna.

■ **Pengendalian Lampu Ultraviolet**

- Lampu UV akan diaktifkan secara otomatis apabila cahaya UV dari sinar matahari tidak cukup. (dibawah 1000 lux).

■ **Pemantauan Lingkungan**

- Pengguna dapat memantau kandungan nutrisi dalam air tanaman hidroponik secara *real-time*. Kondisi kandungan nutrisi dapat dikatakan “BAIK” apabila ppm air 80% =< kebutuhan ppm yang diinputkan pengguna.
- Pengguna dapat memantau suhu air. Untuk suhu air dapat dikatakan “BAIK” apabila 18°C =< Suhu Air =< 27°C.
- Sensor cahaya akan membantu memantau intensitas cahaya tanaman hidroponik. Kondisi intensitas cahaya dapat dikatakan “BAIK” apabila intensitas cahaya <= 1000 lux.

1.5. User characteristic

Pengguna utama adalah petani hidroponik yang ingin mengelola kebun hidroponik mereka dengan lebih efisien. Pengguna harus memiliki pengetahuan dasar tentang hidroponik dan teknologi.

1.6. Limitations

Batasan pada sistem ini, meliputi:

■ Software

1. Sistem dengan berbasis mobile.
2. Sistem memerlukan internet.
3. Mobile dapat diakses 24 jam.
4. Tersedia untuk semua platform android.
5. Sistem hanya bisa diakses oleh mitra.
6. Mitra harus masuk terlebih dahulu untuk mengakses sistem.
7. Maintenance dilakukan setiap bulan sekitar jam 23.00 - 01.00.

■ Hardware

1. Sistem hardware memerlukan listrik.
2. Sistem hardware selain sensor nutrisi, sensor suhu air tidak boleh terkena air
3. Maintenance hardware harus dilakukan secara berkala setiap bulan/setelah panen.

1.7. Assumptions and dependencies

- Asumsi: Pengguna memiliki akses ke perangkat seluler (smartphone atau tablet) dengan koneksi internet.
- Ketergantungan: Sistem memerlukan sensor dan aktuator yang terhubung dengan perangkat komputer.

1.8. Definitions

- **Software Requirements Specification (SRS):** penjelasan tentang cara pengembangan dari sebuah software. Secara sederhana, SRS berisikan roadmap tentang semua pihak yang terlibat dalam sebuah proyek development software.
- **System Request (SR):** dokumen yang menjelaskan alasan bisnis dibangunnya sistem dan dan harapan dari dibangunnya sistem.

- **Work Breakdown Structure (WBS):** metode pembuatan struktur atau bagan pengerjaan proyek berbasis hierarkis dan detail pengerjaan dalam sub tugas.
- **Unified Modelling Language (UML):** suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek.
- **Flutter:** Framework open-source untuk membangun aplikasi mobile native (Android & iOS) dengan satu codebase. Dikembangkan oleh Google dan terkenal dengan performanya yang tinggi dan kemudahan pengembangannya.
- **Arduino IDE:** Software open-source untuk menulis dan mengunggah kode ke papan Arduino. Digunakan untuk berbagai proyek elektronik, seperti robotika, otomasi rumah, dan sensor.

1.9. Acronym and abbreviations

- SRS: Software Requirements Specification, atau Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL) pengembangan dan perancangan produk.
- SR: System Request.
- UML: Unified Modelling Language.
- UI: User Interface.
- UX: User Experience.
- WBS: Work breakdown structure.
- Arduino IDE: Arduino Integrated Development Environment.

2. Requirements

2.1. External interfaces

SmartHydro akan tersedia sebagai aplikasi yang dapat diunduh dan diakses melalui platform Android. Antarmuka pengguna akan dirancang untuk konsistensi dan kemudahan penggunaan.

2.2. Functions

1. Pemantauan Nutrisi: Sistem akan terhubung dengan sensor TDS (Total Dissolved Solids) untuk memantau konsentrasi nutrisi dalam larutan air secara *real-time*. Ketika nilai nutrisi di luar batas yang ditentukan, sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna.
2. Pengaturan Larutan Nutrisi: Pengguna dapat mengatur komposisi larutan nutrisi yang optimal melalui antarmuka aplikasi. Sistem akan

secara otomatis mengukur dan menambahkan nutrisi sesuai dengan pengaturan yang telah ditentukan.

3. Pemantauan Lingkungan: SmartHydro akan memantau suhu air, nutrisi, dan intensitas cahaya. Sensor cahaya dan lampu UV akan diaktifkan secara otomatis jika cahaya matahari tidak mencukupi untuk proses fotosintesis.
4. Mengontrol Sensor Cahaya dan Lampu UV: Pengguna dapat mengaktifkan atau menonaktifkan lampu UV melalui antarmuka aplikasi untuk memastikan kondisi pencahayaan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman.

2.3. Usability requirements

Antarmuka pengguna harus dirancang secara intuitif dan responsif untuk memastikan pengalaman pengguna yang nyaman dan efisien. Pengguna harus dapat dengan mudah mengakses fitur-fitur utama sistem tanpa memerlukan pengetahuan teknis yang mendalam.

2.4. Performance requirements

1. Waktu Respons: Sistem harus memberikan respons dalam waktu kurang dari 1 detik terhadap permintaan pengguna.
2. Konektivitas: Aplikasi harus tetap responsif bahkan pada kondisi jaringan yang tidak stabil atau lambat.
3. Kemampuan Skalabilitas: Sistem harus dapat dengan mudah diperluas untuk menangani lebih banyak pengguna atau fitur tambahan di masa depan.

2.5. Design constraint

1. Ketergantungan Internet: SmartHydro memerlukan koneksi internet yang stabil untuk beroperasi dengan baik.
2. Listrik: Sistem hardware harus terhubung dengan sumber daya listrik yang stabil untuk operasi yang tidak terganggu.

2.6. Standards compliance

1. Sistem harus mematuhi standar keamanan data yang berlaku, seperti GDPR (General Data Protection Regulation) untuk melindungi privasi pengguna.

2. Protokol komunikasi antara aplikasi mobile dan perangkat IOT harus mematuhi standar industri yang relevan, seperti MQTT (Message Queuing Telemetry Transport).

3. Verification

Metode verifikasi dan validasi yang digunakan untuk menguji SmartHydro adalah blackbox yang merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada input dan output aplikasi apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum.