

Sistem Otomatisasi Untuk Mengukur Kelembaban Suhu Dan pH Tanah Berbasis Android Menggunakan Arduino ESP32 Pada Tanaman Bayam (Studi Kasus : Syahmi Organik)

Dewa Fortuna¹, Hadi Zakaria^{2*}

^{1,2}Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: 1fdewa110@gmail.com, 2*dosen00274@gmail.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak—Syahmi Organik merupakan usaha rumahan yang bergerak dalam bidang bahan pangan terutama sayuran, mulai dari kegiatan pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga pendistribusian produk mereka. Permasalahan yang sering dialami adalah kurangnya sumber daya manusia untuk menganalisis atau mengatur perkebunan secara rutin dan kurangnya perhatian dalam monitoring kelembaban suhu dan pH tanah karena tidak ada orang yang selalu memantau perkembangan tanaman tersebut yang dibutuhkan pada tanaman sayur terutama bayam ini sehingga tanaman ini tidak dapat tumbuh berkembang dengan baik. Untuk mengatasi hal tersebut, penulis melakukan penelitian dengan merancang sebuah sistem untuk memonitoring kelembaban suhu dan pH tanah berbasis android menggunakan arduino ESP32 pada tanaman bayam. Dalam membuat sistem tersebut membutuhkan alat berupa microcontroller dengan menggunakan beberapa sensor seperti sensor pH meter, sensor suhu, sensor kelembaban dan modul wifi. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan bahasa Pemrograman C, dan database yang digunakan ialah firebase serta model waterfall sebagai alur perancangannya. Dengan sistem monitoring menggunakan alat microcontroller ini, diharapkan dapat membantu petani untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal dan bermutu. Untuk dapat akses alat microcontroller ini petani bisa menggunakan aplikasi berbasis android yang sudah terhubung dengan alat tersebut, dan petani dapat mengukur kelembaban dan pH tanah pada tanaman tersebut secara langsung lewat aplikasi android yang terhubung ke internet.

Kata Kunci: Organik, Sensor pH, ESP32, Bayam, Kelembaban Tanah, Android

Abstract—Syahmi Organic is a home-based business that is engaged in food ingredients, especially vegetables, starting from land processing, planting, maintenance, and distribution of their products. The problems that are often experienced are the lack of human resources to analyze or regulate plantations on a regular basis and the lack of attention in monitoring the humidity, temperature and pH of the soil because no one always monitors the development of these plants which are needed in vegetable crops, especially spinach so that these plants cannot grow, well developed. To overcome this, the authors conducted a study by designing a system to monitor the humidity, temperature and pH of android-based soil using Arduino ESP32 on spinach plants. In making the system requires a device in the form of a microcontroller using several sensors such as a pH meter sensor, temperature sensor, humidity sensor and wifi module. In this study, the author uses the C programming language, and the database used is firebase and the waterfall model as the design flow. With a monitoring system using this microcontroller, it is hoped that it can help farmers to get maximum and quality harvests. To be able to access this microcontroller tool, farmers can use an Android-based application that is already connected to the tool, and farmers can measure the moisture and soil pH of the plant directly through an Android application that is connected to the internet.

Keywords: Organic, pH Sensor, ESP32, Spinach, Soil Moisture, Android

1. PENDAHULUAN

Monitoring merupakan sebuah proses penaksiran atau penilaian kualitas kinerja sistem dari waktu ke waktu. Pemantauan ini dilakukan secara berkelanjutan sejalan dengan kegiatan usaha yang mencakup kegiatan sehari-hari. Dapat disimpulkan bahwa monitoring adalah proses pengumpulan informasi secara berkelanjutan yang bertujuan untuk dapat mengawasi kegiatan yang telah dilakukan guna meningkatkan penyempurnaan tujuan yang ingin di capai.

Syahmi Organik merupakan usaha rumahan yang bergerak dalam bidang bahan pangan terutama sayuran, mulai dari kegiatan pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga pendistribusian produk mereka. Permasalahan yang sering dialami adalah kurangnya kualitas dan

kuantitas produksi pertanian, karena banyaknya permasalahan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Kurangnya sumber daya manusia untuk menganalisis atau mengatur perkebunan secara rutin dan kurangnya perhatian dalam monitoring kelembaban suhu dan pH tanah karena tidak ada orang yang selalu memantau perkembangan tanaman tersebut yang dibutuhkan pada tanaman sayur terutama bayam ini sehingga tanaman ini tidak dapat tumbuh berkembang dengan baik.

Dari penjelasan di atas maka penulis berinisiatif membuat sistem pengontrolan yang berjudul **“SISTEM OTOMATISASI UNTUK MENGUKUR KELEMBABAN SUHU DAN pH TANAH BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ARDUINO ESP32 PADA TANAMAN BAYAM (Studi Kasus: Syahmi Organik)”**. Diharapkan aplikasi ini nantinya akan bermanfaat bagi Syahmi Organik untuk melakukan pengontrolan kelembaban dan pH tanah sesuai kadar unsur hara yang dibutuhkan. Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman C karena support untuk mikrokontroler ESP32. Database yang digunakan yaitu Firebase karena dapat dimanfaatkan secara gratis dan mudah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis melakukan beberapa penerapan metode untuk menyelesaikan masalah. Adapun metode penelitian yang digunakan sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data
 1. Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung dengan petani greenhouse untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan topik dibahas dalam skripsi ini.
 2. Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan peninjauan langsung terhadap objek penelitian sehingga mendapatkan data yang valid.
 3. Studi Pustaka merupakan suatu teknik pengumpulan data referensi dari buku-buku, jurnal yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan.
- b. Pembuatan Program
 1. Analisis adalah suatu aktivitas kegiatan untuk menguraikan keseluruhan menjadi komponen-komponen kecil sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen.
 2. Design merupakan suatu gambaran perencanaan yang dilakukan sebelum pembuatan suatu abjek.
 3. Coding merupakan suatu implementasi perangkat sistem ke dalam bentuk sebuah Bahasa yang dimengerti oleh komputer.
 4. Testing merupakan suatu tindakan yang difokuskan pada logika internal dari perangkat lunak untuk memastikan bahwa semua statement telah diuji.
 5. Maintenance merupakan suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang dapat diterima.

2.2 Teori Umum

Teori umum ini memuat teori-teori yang berkaitan dengan Sistem Monitoring Kelembaban Suhu Dan pH Tanah.

2.2.1 Sistem

Sistem adalah seperangkat komponen yang saling berhubungan dan saling bekerja sama untuk mencapai beberapa tujuan. Selain itu pengertian yang lain sistem terdiri dari unsur-unsur dan masukan (input), pengolahan (processing), serta keluaran (output). Dengan demikian, secara sederhana sistem dapat diartikan sebagai kumpulan atau himpunan dari unsur atau variabel-variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi dan saling bergantung satu sama lain. Sistem di desain untuk memperbaiki atau meningkatkan pemrosesan informasi. Setelah dirancang, sistem diperkenalkan dan diterapkan ke dalam organisasi penggunaannya. Jika sistem yang diterapkan itu digunakan maka implementasi sistem dapat dikatakan berhasil. Sedangkan jika para penggunaannya menolak sistem yang diterapkan, maka sistem itu dapat digolongkan gagal.

- a. Karakteristik Sistem
 1. Sistem mungkin memiliki banyak tujuan.
 2. Sistem dapat berisi subsistem.
 3. Subsistem memiliki sub-tujuan yang memenuhi tujuan utama.
 4. Subsistem mentransfer output ke subsistem lain.
- b. Jenis Sistem.
 1. Sistem tertutup: tidak memiliki koneksi dengan sistem lain.
 2. Sistem terbuka: antarmuka dan berinteraksi dengan sistem lain.
 3. Sistem informasi: mengolah data dan menghasilkan informasi.

2.2.2 Kelembaban

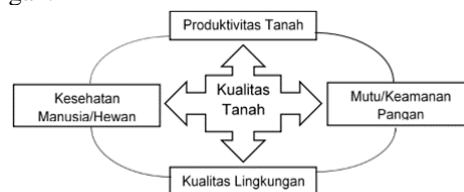
Kelembaban merupakan suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya uap air. Tingkat kejenuhan sangat dipengaruhi oleh temperatur. Jika tekanan uap parsial sama dengan tekanan uap air yang jenuh maka akan terjadi pepadatan. Secara matematis kelembaban relative (RH) didefinisikan sebagai prosentase perbandingan antara tekanan uap air parsial dengan tekanan uap air jenuh. Kelembaban dapat diartikan dalam beberapa cara. *Relative Humidity* secara umum mampu mewakili pengertian kelembaban (Lagiyono, 2012).

2.2.3 Suhu

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu salah satunya adalah termometer. Pada masa lampau mengukur suhu lebih banyak menggunakan indera peraba. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi maka diciptakanlah alat berupa termometer untuk mengukur suhu dengan valid. Suhu memperlihatkan suatu derajat panas pada benda. Atau mudahnya, semakin tinggi suhu benda, maka semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, suhu menunjukkan energi yang dipunya oleh suatu benda. Pada setiap atom dalam benda masing-masing bergerak, baik itu dalam bentuk perpindahan ataupun gerak di lokasi getaran. Makin tinggi energi atom-atom penyusun benda, maka semakin tinggi suhu benda tersebut. Suhu juga dapat disebut sebagai temperatur yang diukur dengan alat bernama termometer. Ada empat jenis termometer yang paling dikenal, yaitu Celcius, Fahrenheit, Reaumur serta Kelvin

2.2.4 Kualitas Tanah

Kualitas tanah merupakan kunci dari pengelolaan pertanian secara berkelanjutan, termasuk pula pengelolaan tanaman padi. Indikator kualitas tanah tercermin pada sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta proses dan karakteristik yang dapat diukur untuk memantau berbagai perubahan dalam tanah (Supriyadi, 2018). Menurut Parr, dkk. (1992) dalam Supriyadi (2018), kualitas tanah menentukan produktivitas tanah, kualitas lingkungan, mutu atau keamanan pangan, dan kesehatan manusia/hewan yang saling berinteraksi satu sama lain. Produktivitas tanah memengaruhi kemampuan tanah untuk dapat memberikan hasil tanaman dengan baik. Tanah yang produktif adalah tanah yang relatif subur dan berkualitas. Salah satu indikator kualitas tanah adalah ketersediaan bahan organik dalam tanah yang berperan penting untuk mempertahankan produktivitas tanaman tanpa mengganggu lingkungan.



Gambar 1. Kualitas Tanah

2.2.3 Android

Android adalah sistem operasi yang sangat banyak digunakan dalam penggunaan di alat seperti smartphone atau tablet. Android dirancang oleh google dengan basis kernel linux agar dapat mendukung kinerja perangkat-perangkat elektronik layar sentuh seperti smartphone atau tablet.

Android juga merupakan sistem open source yang memudahkan para developer untuk mengembangkan OS. Perangkat-perangkat android seperti smartphone tergolong banyak dan beragam sehingga lebih mudah dijangkau oleh banyak orang. Android juga memiliki aplikasi untuk mengembangkan aplikasi lain yaitu android studio. *Android Studio* adalah sebuah *Integrated Development Environment (IDE)* untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi di sistem operasi Android. Android juga memiliki software development kit yang bernama Android SDK (*Android software development kit*). Di dalam SDK ini terdapat tools seperti *debugger*, *software libraries*, *emulator*, *documentation*, hingga *sample code* dan *tutorial* yang dapat memudahkan *developer* mengembangkan aplikasi berbasis Android.

2.2.3 Arduino

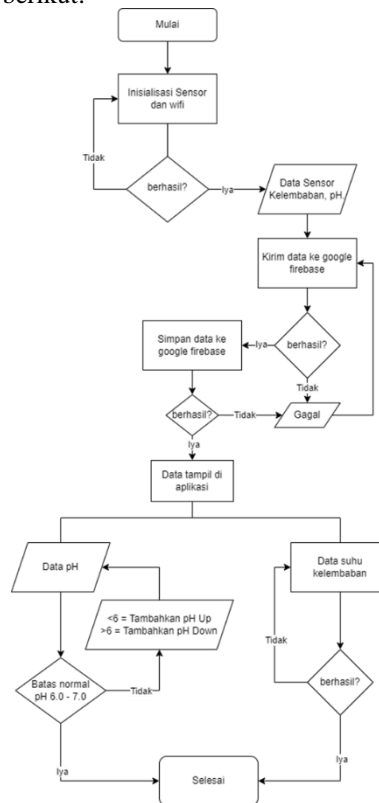
Arduino adalah sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. *Arduino* tidak hanya sekedar alat namun arduino adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman, dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. *Arduino* memiliki beberapa macam tipe seperti arduino UNO, arduino Nano, arduino Micro, dan arduino Mega. Bahasa pemrograman yang biasa digunakan di arduino adalah bahasa C.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa sistem merupakan satu teknik atau metode pemecahan masalah dengan cara menguraikan system ke dalam komponen-komponen pembentuknya untuk mengetahui bagaimana komponen-komponen tersebut bekerja dan saling berinteraksi sama untuk mencapai tujuan sistem.

3.1 Analisa Sistem Usulan

Pada sistem yang di usulkan saat ini ada beberapa hal yang menjadi batasan masalah yang akan diberikan solusi atau alternative dengan maksud menjelaskan kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dirancang, berdasarkan analisa tersebut maka dapat dibuat suatu kebutuhan dalam perancangan berikut:



Gambar 2. Flowchart Sistem Usulan

3.2 Perancangan Unified Modelling Language

Perancangan pengembangan perangkat dengan menggunakan metode garis serta merupakan bahasa untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi serta dokumentasi. Berikut perancangan dari sistem *monitoring* tanaman organik berbasis android.

3.2.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan suatu gambaran interaksi antara aktor atau pengguna dengan komponen – komponen aplikasi.

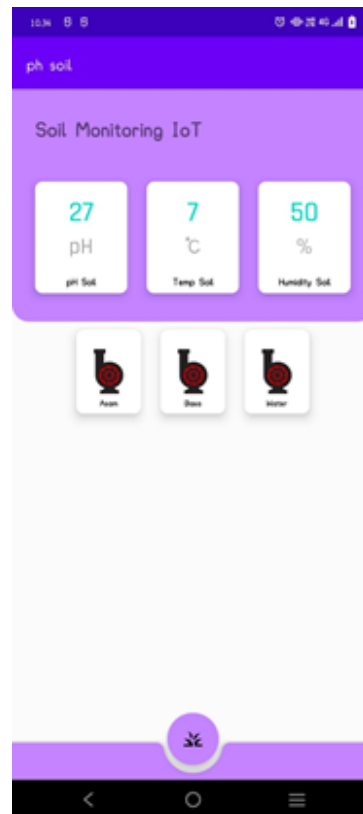


Gambar 3. *Use Case Diagram*

4. IMPLEMENTASI

Spesifikasi sistem yang dibutuhkan dalam pengoperasian aplikasi monitoring ini bisa di lihat dari spesifikasi perangkat keras (*hardware*) dan spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang berguna untuk menunjang kelancaran berjalannya pengoperasian berikut spesifikasinya.

4.1 Implementasi Antar Muka Pengguna (*User Interface*)



Gambar 4. Implementasi Antar Muka Pengguna (*User Interface*)

5. KESIMPULAN

Setelah penulis menyelesaikan tugas akhir ini, penulis berharap tugas akhir ini dapat berguna bagi pembaca, khususnya Greenhouse Syahmi Organik dalam meningkatkan kualitas sistem yang lebih efisien agar dapat memudahkan dalam budidaya tanaman organik.

REFERENCES

- A. Zelinsky, Learning Open CV---Computer Vision with the Open CV Library (Bradski, G.R. et al.; 2008) [On the Shelf], vol. 16, no. 3. 2009. doi: 10.1109/mra.2009.933612.
- J. Mael, (2019). "Sistem Pengecekan Suhu, Kelembapan, dan pH Tanah otomatis menggunakan sensor pH Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino dengan tampilan di Android," pp. 5–10. [Online]. Available: <https://library.usu.ac.id>
- N. Mukhayat, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, (2021). "Sistem Monitoring pH Tanah, Intensitas Cahaya Dan Kelembaban Pada Tanaman Cabai (Smart Garden) Berbasis IoT," *Seri Pros. Seminar Nasional. Dan. Informaso.*, vol. 5, no, pp. 179–184.
- M. Mawardah, (2019). "Alat Pendeteksi Sensor pH Tanah pada Mikrokontruller Arduino Uno. PROGRAM STUDI D-III FISIKA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UVERSITAS SUMATRA UTARA. MEDAN," p. 50.
- A. U. Z. Hadi Zakaria, Sewaka, (2019). Pengantar teknologi informasi Sutarman, vol. 43, no. 1.
- S. M. B. R. dan D. Sri Indarwati, (2019). "KEBUTUHAN DAYA PADA AIR CONDITIONER SAAT TERJADI PERBEDAAN SUHU DAN KELEMBABAN," vol. 15, no. 1, pp. 91–95.
- A. Ardiyanto et al., (2021). "ALAT PENGUKUR SUHU BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR INFRAMERAH DAN ALARM PENDETEKSI SUHU TUBUH DIATAS NORMAL," vol. XXIII, no. 1, pp. 11–21.
- Anicetus Wihardjaka dan Elisabeth Srihayu Harsanti, (2020). "Dukungan Pupuk Organik untuk Memperbaiki Kualitas Tanah pada Pengelolaan Padi Sawah Ramah Lingkungan," pp. 53-64.