

Perancangan Smartgarden Berbasis Internet Of Things Untuk Monitoring dan Kontrol Nutrisi Tanaman

Dedi Candro Parulian Sinaga¹, Endra Ary Prasasty Marpaung², Penda Sudarto Hasugian³,
Dwi Novia Amallia⁴, Chandra Setiawan⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara

Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan, Sumatera Utara

Email: ¹dedisinaga27@gmail.com, ²endra@pelitanusantara.ac.id, ³penda.hasugian@gmail.com, ⁴dwinoviaamalia@gmail.com,

⁵chandrasetiawan@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dedisinaga27@gmail.com

Article History:

Received Jan 09^h, 2025

Revised Feb 10th, 2025

Accepted Feb 15th, 2025

Abstrak

Perancangan Smartgarden berbasis Internet of Things (IoT) untuk monitoring dan kontrol nutrisi tanaman bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian dengan memanfaatkan teknologi terkini. Sistem ini mengintegrasikan sensor-sensor untuk memantau parameter lingkungan seperti kelembapan tanah, suhu udara, intensitas cahaya, dan kadar nutrisi di dalam media tanam secara real-time. Data yang terkumpul akan dikirimkan ke platform cloud melalui koneksi internet, memungkinkan pemantauan jarak jauh menggunakan aplikasi mobile atau web. Sistem ini dilengkapi dengan mekanisme kontrol otomatis untuk mengatur irigasi, pemberian nutrisi, dan pencahayaan berdasarkan kebutuhan tanaman yang terdeteksi. Dengan menggunakan algoritma berbasis data sensor, sistem dapat mengoptimalkan pemberian air dan nutrisi, serta menjaga kondisi lingkungan agar tetap ideal bagi pertumbuhan tanaman. Hasil yang diharapkan adalah peningkatan kualitas dan kuantitas tanaman, serta efisiensi penggunaan sumber daya seperti air dan pupuk. Selain itu, sistem ini memberikan kemudahan bagi petani untuk memantau dan mengontrol kebun mereka secara lebih efektif dan praktis, bahkan tanpa kehadiran fisik di lokasi.

Kata Kunci : Smartgarden, Internet of Things (IoT), Monitoring, Kontrol, Nutrisi Tanaman, Pertanian Cerdas.

Abstract

The design of an Internet of Things (IoT) based Smartgarden for monitoring and controlling plant nutrition aims to increase agricultural efficiency and productivity by utilizing the latest technology. This system integrates sensors to monitor environmental parameters such as soil moisture, air temperature, light intensity and nutrient levels in the planting media in real-time. The collected data will be sent to the cloud platform via an internet connection, enabling remote monitoring using mobile or web applications. This system is equipped with an automatic control mechanism to regulate irrigation, nutrition and lighting based on detected plant needs. By using an algorithm based on sensor data, the system can optimize the provision of water and nutrients, as well as maintain environmental conditions so that they remain ideal for plant growth. The expected result is an increase in the quality and quantity of crops, as well as the efficient use of resources such as water and fertilizer. In addition, this system makes it easy for farmers to monitor and control their plantations more effectively and practically, even without being physically present on site.

Keyword : Smartgarden, Internet of Things (IoT), Monitoring, Control, Plant Nutrition, Smart Agriculture.

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan pangan global yang terus berkembang menjadi tantangan besar dalam sektor pertanian. Di sisi lain, terbatasnya lahan pertanian, perubahan iklim, dan penggunaan sumber daya alam yang tidak efisien semakin memperburuk kondisi tersebut [1]. Untuk menghadapi tantangan ini, diperlukan inovasi dalam praktik pertanian yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi [2]. Salah satu solusi yang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir adalah penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sektor pertanian, yang dikenal dengan istilah smart farming atau pertanian cerdas [3].

Smartgarden, sebagai bagian dari konsep smart farming, mengintegrasikan teknologi IoT untuk memantau dan mengontrol berbagai aspek lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan tanaman [4]. Teknologi ini memungkinkan pengumpulan data secara real-time melalui berbagai sensor yang dipasang pada media tanam, seperti kelembapan tanah, suhu udara, intensitas cahaya, dan kandungan nutrisi tanaman [5], [6]. Dengan informasi yang diperoleh dari sensor ini, pemilik kebun atau petani dapat memonitor kondisi tanaman secara jarak jauh dan membuat keputusan yang lebih cepat serta akurat [7].

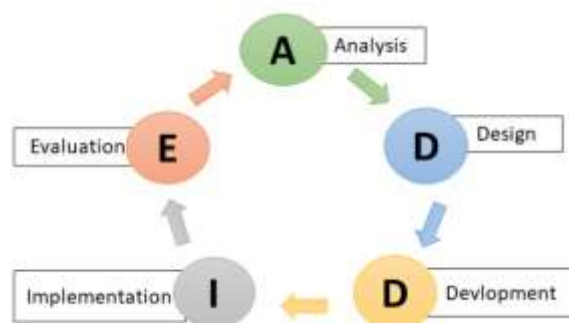
Salah satu aspek yang penting dalam pertanian adalah pemberian nutrisi yang tepat bagi tanaman [8]. Pemupukan yang tidak terkontrol dengan baik dapat menyebabkan pemborosan sumber daya atau bahkan merusak tanaman [9]. Oleh karena itu, perancangan smartgarden yang dapat melakukan kontrol otomatis terhadap pemberian nutrisi tanaman menjadi sangat penting [10]. Sistem ini tidak hanya berfokus pada pemberian air dan pupuk yang optimal, tetapi juga memastikan bahwa tanaman memperoleh kondisi lingkungan yang ideal untuk pertumbuhannya [11]. Sistem berbasis IoT memungkinkan pengaturan irigasi, pencahayaan, dan pemberian pupuk secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman, yang dapat diprogram dan dipantau melalui aplikasi berbasis web atau mobile [12].

Melalui penerapan smartgarden berbasis IoT ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam, seperti air dan pupuk, serta meningkatkan produktivitas tanaman dengan menjaga kondisi lingkungan yang lebih terkontrol [13]. Selain itu, sistem ini memberikan kemudahan bagi petani atau penghobi tanaman untuk memantau dan mengontrol kebun mereka tanpa batasan waktu dan tempat [14]. Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem smartgarden berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini dirancang untuk memberikan solusi dalam memantau kondisi tanaman secara real-time dan otomatis, melalui penggunaan sensor dan perangkat IoT. Dengan kemampuan ini, sistem akan mampu mengukur berbagai parameter penting seperti kelembapan tanah, suhu lingkungan, serta intensitas cahaya yang diterima tanaman. Pengumpulan data secara kontinu ini memungkinkan pemilik smartgarden untuk memperoleh informasi yang lebih akurat mengenai kebutuhan tanaman mereka, sehingga dapat melakukan tindakan preventif atau korektif yang diperlukan.

Selain itu, penelitian ini juga berfokus pada pengembangan sistem yang mampu melakukan kontrol nutrisi tanaman secara otomatis [15]. Sistem ini akan mengatur pemberian pupuk atau nutrisi tanaman sesuai dengan kondisi yang terdeteksi oleh sensor, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan mengurangi pemborosan [16]. Dengan implementasi teknologi IoT yang tepat, diharapkan sistem ini dapat mendukung pertanian yang lebih efisien, ramah lingkungan, serta berkelanjutan. Hal ini tentunya sejalan dengan upaya meningkatkan produktivitas pertanian tanpa mengorbankan keberlanjutan lingkungan [17].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan, atau yang lebih dikenal dengan istilah Research and Development (R&D). Penelitian dan pengembangan (R&D) merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada dengan cara menerapkan konsep-konsep ilmiah dalam proses penciptaan atau perbaikan tersebut. Dalam penelitian ini, model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap utama, yaitu Analysis (Analisis), Design (Desain), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluation (Evaluasi). Model ADDIE dipilih karena memiliki pendekatan sistematis dan terstruktur yang dapat mendukung pengembangan produk secara efektif dan efisien, sehingga memungkinkan peneliti untuk menghasilkan solusi yang tepat sesuai dengan kebutuhan yang diidentifikasi dalam analisis awal.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Model ADDIE

Berikut ini Penjelasan model ADDIE dalam kaitannya dengan pengembangan produk:

1. Analisis (Analysis)

Pada tahap ini, dilakukan tahapan identifikasi masalah melalui studi literatur untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan dengan kebutuhan tanaman selada dalam pertumbuhannya. Beberapa aspek yang diperoleh dari studi literatur antara lain adalah waktu yang dibutuhkan oleh tanaman selada untuk tumbuh secara optimal, jumlah ppm (parts per million) atau kadar nutrisi yang diperlukan oleh tanaman, serta kadar pH yang harus dijaga dalam sistem hidroponik. Selain itu, studi literatur juga memberikan panduan mengenai takaran pencampuran nutrisi AB Mix yang tepat, yang akan dituangkan ke dalam wadah untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman.

Langkah selanjutnya dalam proses pengembangan adalah mendefinisikan format dari seluruh perangkat lunak yang akan digunakan. Pada tahap ini, semua kebutuhan teknis untuk sistem yang akan dibangun diidentifikasi dengan jelas. Proses ini mencakup pemahaman mendalam tentang cara kerja masing-masing komponen yang terlibat dalam sistem, seperti ESP32 yang berfungsi sebagai otak dari sistem, sensor TDS (Total Dissolved Solids) untuk mengukur konsentrasi nutrisi dalam air, sensor pH untuk memantau tingkat keasaman air, serta sensor DHT11 yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban lingkungan. Selain itu, sistem juga melibatkan relay yang berfungsi untuk mengontrol pompa air yang akan mengalirkan cairan nutrisi ke dalam wadah.

2. Perancangan (Design)

Tahap desain yang dilakukan meliputi pembuatan rancangan sistem smart hidroponik berbasis IoT yang terintegrasi dengan aplikasi Android, termasuk pemilihan sensor yang akan digunakan. Selain itu, juga dilakukan perancangan antarmuka pengguna untuk aplikasi Android yang berfungsi sebagai sistem pemantauan jarak jauh.

3. Pengembangan (Development)

Proses pengembangan yang dilakukan mencakup perancangan sistem pemberian nutrisi otomatis melalui aplikasi Android, di mana sistem ini dapat memantau kondisi tanaman hidroponik. Aplikasi yang dikembangkan akan menampilkan informasi mengenai jumlah nutrisi/ppm, tingkat keasaman (pH) air, serta suhu dan kelembaban di ruang tanaman hidroponik.

4. Pelaksanaan (Implementation)

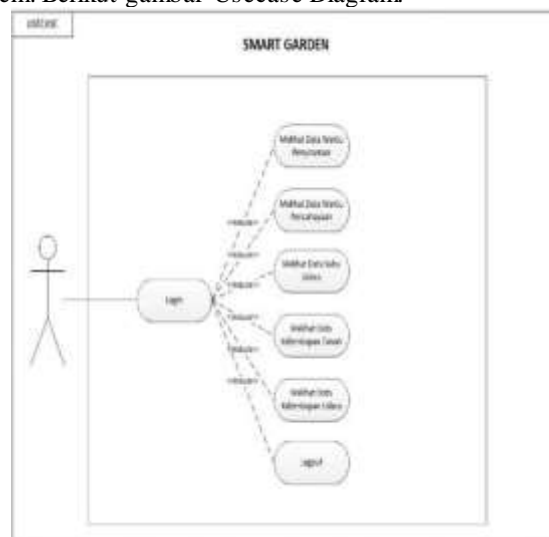
- a. Melakukan pengujian terhadap sistem smart hidroponik berbasis IoT yang terintegrasi dengan aplikasi Android untuk memastikan bahwa sensor berfungsi dengan baik, data dapat dikirim dan diterima oleh aplikasi, serta sistem dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan.
- b. Memberikan pelatihan kepada pengguna mengenai cara penggunaan aplikasi Android dan cara mengoperasikan sistem smart hidroponik dengan benar.
- c. Setelah pengujian sistem dan pelatihan pengguna, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi penuh sistem monitoring hidroponik di lingkungan hidroponik yang telah ditentukan.

5. Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi sistem monitoring hidroponik berbasis IoT yang terintegrasi dengan aplikasi Android dilakukan untuk menilai sejauh mana tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai.

2.1 Tahapan Penelitian

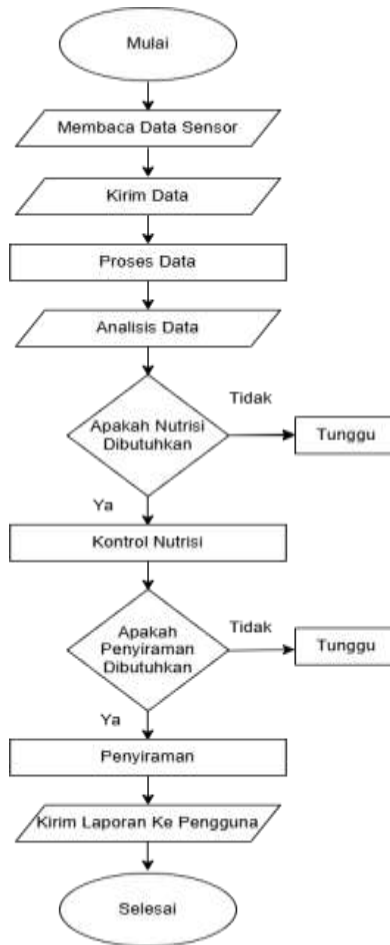
Perancangan sistem pendukung Smart Garden menggunakan pemodelan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan perancangan sistem. Berikut gambar Usecase Diagram.



Gambar 2. Usecase Diagram

2.2 Flowchart

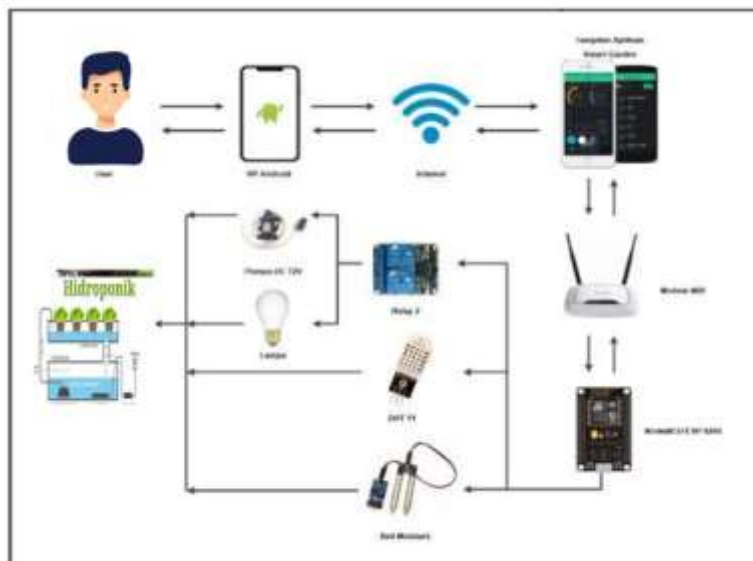
Berikut adalah langkah-langkah dalam merancang flowchart untuk sistem Smartgarden berbasis Internet of Things (IoT) untuk monitoring dan kontrol nutrisi tanaman:



Gambar 3. flowchart untuk sistem Smartgarden

2.3 Sistem Arsitektur Usulan

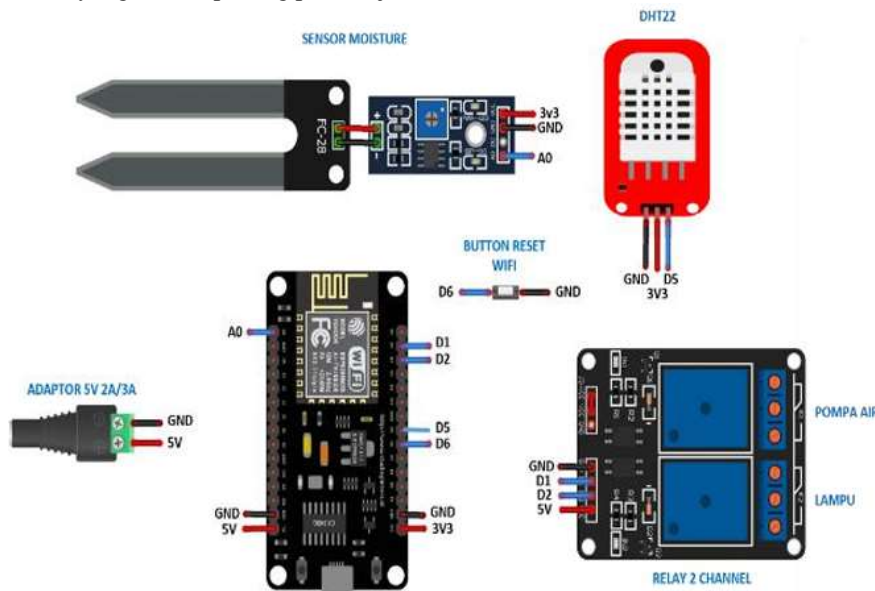
Prototype yang mengimplementasikan beberapa fungsi dari perangkat yang sesungguhnya, desain dan bentuk yang dibuat menyerupai aslinya. Berikut Sistem Arsitektur Usulan yang dibuat.



Gambar 4. Sistem Arsitektur Usulan

2.5 Diagram sistem

Dalam tahap perancangan Diagram sistem berikut ini adalah langkah awal dalam menyusun microcontroller beserta modul-modul elektronika yang akan dipasang pada objek sistem.



Gambar 5. Diagram Sistem

Perangkat yang digunakan dalam sistem Smart Garden terdiri dari beberapa komponen yang saling terhubung dan bekerja bersama. NodeMCU ESP 8266 berfungsi sebagai mikrokontroler atau otak dari sistem ini, yang mengatur seluruh proses dan komunikasi antar perangkat. Soil moisture sensor digunakan untuk mengukur tingkat kelembapan tanah di sekitar tanaman, sehingga sistem dapat mengetahui kapan tanaman membutuhkan air. DHT 11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan di area tanaman, memberikan data penting terkait kondisi lingkungan. Relay 2 channel 5V berperan sebagai penghubung antara mikrokontroler dan perangkat eksternal seperti pompa air dan lampu, memungkinkan pengendalian otomatis perangkat tersebut. Pompa Air DC digunakan untuk menyiram tanaman secara otomatis, menjaga kelembapan tanah tetap terjaga. Lampu berfungsi sebagai sumber pencahayaan tambahan, mendukung proses fotosintesis tanaman pada malam hari atau saat cahaya matahari terbatas. Selain itu, Breadboard digunakan untuk menyusun dan menghubungkan kabel secara sementara, sehingga rangkaian listrik dapat dipasang dengan lebih rapi dan mudah dimodifikasi sesuai kebutuhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembangunan Sistem Software dan Hardware:

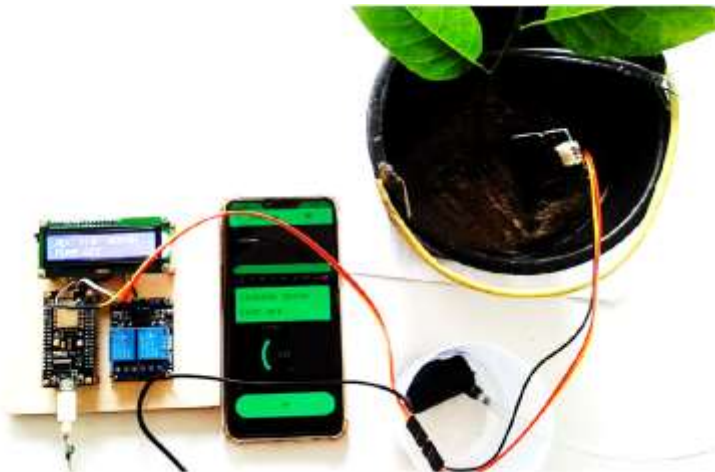
Dalam pembuatan sistem monitoring Smart Garden, aplikasi Blynk digunakan sebagai platform yang menghubungkan perangkat Android dengan hardware yang ada pada sistem Smart Garden. Aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan berbagai komponen sistem secara real-time melalui antarmuka yang mudah digunakan di perangkat Android. Dengan menggunakan aplikasi ini, pengguna dapat melihat data yang terkumpul dari berbagai sensor, seperti kelembapan tanah dan suhu, serta mengatur pengoperasian perangkat seperti pompa air dan lampu secara otomatis. Berikut ini adalah tampilan antarmuka (interface) yang merepresentasikan realisasi dari sistem monitoring Smart Garden, yang menunjukkan kontrol dan informasi yang dapat diakses oleh pengguna melalui aplikasi Blynk.

a. Tampilan Sistem Smart Garden



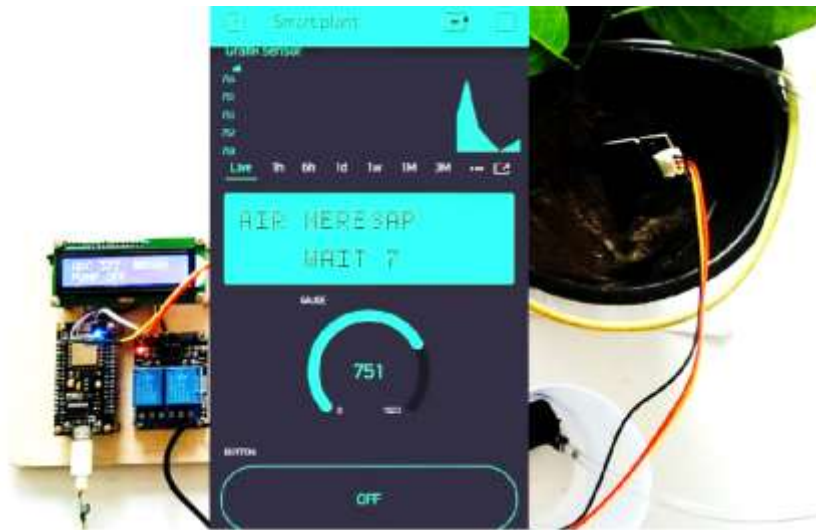
Gambar 6. Tampilan Sistem Smart Garden

b. Tampilan dari Alat Smart Garden



Gambar 7. Tampilan Dari Alat Smart Garden

c. Tampilan Proses Alat Smart Garden



Gambar 8. Tampilan Proses Alat Smart Garden

3.2 Program Smart Garden

```
1 #define BLYNK_PRINT Serial
2 #include <SPL.h>
3 #include <ESP8266W iFi.h>
4 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
5 #include <SimpleTimer.h>
6 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
7
8 LiquidCrystal_I2C LCD(0x27,16,2); //lcd board
9
10 int led =2; //pin 2 pada nodemcupin 4
11 int pump=0; //pin 0 pada nodemcupin 3
12
13 char auth[] = "oWh2ddICZo0HkKoKB45sAHJ7hEDDV50F"; //ISI TOKEN PADA APLIKASI BLYNX
14 ANDROID
15 char ssid[] = "OPPO"; //NAMA HOTSPOT
16 char pass[] = "misbah54321"; //PASSWORD HOTSPOT
17
18 SimpleTimer timer;
19 WidgetLCD lcd(V1); //lcd android
20
21 void sendSensor()
22 { //lcd to android && LCD to board lcd
23 int POT = analogRead(A0);
24 Serial.print(POT);
25 lcd.print(0,0,"KEADAAN");
26 LCD.setCursor(0,0);LCD.print(" ADC");LCD.setCursor(4,0);LCD.print(POT);LCD.print(" ");
27 lcd.print(0,1,"PUMP"); LCD.setCursor(0,1);LCD.print("PUMP");
28 Blynk.virtualWrite(V0, POT);
29
30 if (POT>500){
31 Serial.println("KERING");//ke serial monitor
32 lcd.print(8,0,"KERING"); LCD.setCursor(9,0);LCD.print("KERING");
33 lcd.print(5,1,"ON "); LCD.setCursor(5,1);LCD.print("ON ");
34 digitalWrite(pump,LOW);
35 for(int x=0; x<=10; x++){ LCD.setCursor(9,1);LCD.print(x);
36 lcd.print(9,1,x);delay(500);}
```

```

37 lcd.clear();          LCD.clear();
38 digitalWrite(pump,HIGH);
39 lcd.print(0,0,"AIR MERESAP"); LCD.setCursor(0,0);LCD.print("AIR MERESAP");
40 lcd.print(0,1,"  WAIT"); LCD.setCursor(0,1);LCD.print("  WAIT");
41 for(int x=9; x>0; x--){ LCD.setCursor(9,1);LCD.print(x);
42 lcd.print(9,1,x);delay(500);}
43 lcd.clear();          LCD.clear();
44 }
45
46 else if (POT>400&&POT<500){
47 Serial.println("NORMAL");
48 lcd.print(8,0,"NORMAL"); LCD.setCursor(9,0);LCD.print("NORMAL");
49 lcd.print(5,1,"OFF"); LCD.setCursor(5,1);LCD.print("OFF");
50 digitalWrite(pump,HIGH);
51 }
52
53 else if (POT<400){
54 Serial.println("BASAH");
55 lcd.print(8,0,"BASAH "); LCD.setCursor(9,0);LCD.print("BASAH ");
56 lcd.print(5,1,"OFF"); LCD.setCursor(5,1);LCD.print("OFF");
57 digitalWrite(pump,HIGH);
58 }
59 }
60
61 void setup()
62 {
63 Serial.begin(9600);
64 Blynk.begin(auth, ssid, pass);
65 timer.setInterval(1000L, sendSensor);
66 pinMode(pump,OUTPUT);
67 lcd.clear();
68 LCD.init();
69 LCD.backlight();
70 }
71
72 void loop()
73 {
74 Blynk.run();
75 timer.run();
76 delay(100);
77 }

```

Hasil Pengujian Sistem Smartgarden Berbasis IoT untuk Monitoring dan Kontrol Nutrisi Tanaman

1. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Tujuan Pengujian : untuk Mengukur kemampuan sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi kadar air dalam tanah.

Metode Pengujiannya: Sensor dipasang pada beberapa titik berbeda di dalam pot atau area kebun dan diuji dengan kadar air yang bervariasi.

Tabel 1. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Kondisi Kelembaban Tanah	Pembacaan Sensor (%)	Tindakan yang Diambil	Hasil Sistem
Kelembaban Tanah 20% (Kering)	20%	Aktifkan pompa air	Pompa berhasil mengaktifkan penyiraman
Kelembaban Tanah 50% (Sedang)	50%	Tidak ada tindakan	Sistem tidak mengaktifkan penyiraman
Kelembaban Tanah 80% (Basah)	80%	Tidak ada tindakan	Sistem tidak mengaktifkan penyiraman

2. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban Udara

Tujuan Pengujian : Mengukur kinerja sensor suhu dan kelembaban udara dalam memberikan data yang akurat.

Alat yang Digunakan : Sensor DHT22 atau BME280, mikrokontroler (misal: Arduino atau ESP32),

Metode Pengujian : Sensor diuji di berbagai suhu dan kelembaban lingkungan yang berbeda.

Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban Udara

Kondisi Lingkungan	Suhu yang Terukur (°C)	Kelembaban yang Terukur (%)	Tindakan yang Diambil	Hasil Sistem
Lingkungan Normal	25°C	50%	Tidak ada tindakan	Data dikirimkan dengan akurat
Lingkungan Panas (30°C)	30°C	70%	Tidak ada tindakan	Data dikirimkan dengan akurat
Lingkungan Dingin (20°C)	20°C	40%	Tidak ada tindakan	Data dikirimkan dengan akurat

3. Pengujian Sensor pH dan Nutrisi Tanaman

Tujuan Pengujian : Mengukur kemampuan sensor pH dan sensor EC (Electrical Conductivity) untuk mendeteksi keseimbangan nutrisi dalam tanah.

Alat yang Digunakan : Sensor pH tanah, sensor EC, mikrokontroler (misal: Arduino atau ESP32)

Metode Pengujian : Sensor diuji dengan menambahkan pupuk atau nutrisi dalam tanah dan mengamati perubahan pembacaan pH dan EC.

Tabel 3. Pengujian Sensor pH dan Nutrisi Tanaman

Kondisi Tanah	pH yang Terukur	EC yang Terukur (mS/cm)	Tindakan yang Diambil	Hasil Sistem
Tanah Sehat	6.5	1.2	Tidak ada tindakan	Sistem mengirimkan data yang sesuai ke cloud
pH Terlalu Rendah	5.0	2.5	Peringatan untuk penambahan nutrisi	Sistem memberi notifikasi untuk penambahan nutrisi
pH Terlalu Tinggi	8.0	1.8	Peringatan untuk penyesuaian pH	Sistem memberi notifikasi untuk penyesuaian pH

4. Pengujian Sistem Kontrol Nutrisi (Pompa Nutrisi)

Tujuan Pengujian : Menguji kemampuan sistem untuk mengaktifkan pompa nutrisi berdasarkan data sensor pH dan EC.

Metode Pengujian : Sistem mengaktifkan pompa nutrisi ketika pH tanah terlalu rendah atau EC tinggi.

Tabel 4. Pengujian Sistem Kontrol Nutrisi (Pompa Nutrisi)

Kondisi pH dan EC	Tindakan yang Diambil	Hasil Sistem
pH 5.0 dan EC 2.5 mS/cm	Aktifkan pompa untuk penambahan nutrisi	Pompa berhasil menambahkan nutrisi sesuai kebutuhan
pH 6.5 dan EC 1.2 mS/cm	Tidak ada tindakan	Sistem tidak mengaktifkan pompa nutrisi

5. Pengujian Aplikasi Pengguna

Tujuan Pengujian: Mengukur responsivitas dan fungsionalitas aplikasi pengguna untuk monitoring dan kontrol.

Alat yang Digunakan: Aplikasi mobile/web untuk pengguna (misalnya Blynk, aplikasi kustom).

Metode Pengujian: Menggunakan aplikasi untuk memantau status tanaman dan mengontrol sistem penyiraman atau kontrol nutrisi secara manual.

Tabel 5. Pengujian Aplikasi Pengguna

Fungsi yang Diuji	Responsivitas Aplikasi	Hasil Pengujian
Monitoring Kondisi Tanaman	Real-time (akurasi tinggi)	Data kondisi tanaman diperbarui dengan cepat di aplikasi
Kontrol Manual Penyiraman	Cepat (< 5 detik)	Pengguna dapat mengaktifkan atau menonaktifkan pompa penyiraman dengan respons cepat
Kontrol Manual Nutrisi	Cepat (< 5 detik)	Pengguna dapat menambahkan nutrisi dengan respons cepat dan akurat

4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pengujian sistem Smartgarden berbasis Internet of Things (IoT) untuk monitoring dan kontrol nutrisi tanaman, dapat disimpulkan dengan Implementasi teknologi IoT pada sistem Smartgarden memungkinkan pemantauan dan pengendalian kondisi tanaman secara real-time, yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam perawatan tanaman. Dengan menggunakan sensor untuk mengukur kelembaban tanah, suhu, pH, dan kandungan nutrisi, sistem ini memberikan data yang akurat untuk mendukung pengelolaan tanaman yang lebih baik. Sensor-sensor yang digunakan dalam sistem Smartgarden berhasil memberikan pembacaan yang akurat mengenai kondisi tanaman, seperti kelembaban tanah, suhu lingkungan, pH tanah, dan tingkat nutrisi. Hal ini mempermudah petani atau pengguna dalam memantau tanaman secara jarak jauh dan membuat keputusan yang tepat terkait perawatan tanaman. Sistem ini mampu mengontrol penyiraman dan penambahan nutrisi tanaman secara otomatis berdasarkan data yang diterima dari sensor. Ketika kelembaban tanah terlalu rendah atau pH dan EC tidak berada dalam rentang optimal, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa penyiraman atau pompa nutrisi, membantu menjaga kondisi tanah yang ideal untuk pertumbuhan tanaman. Dengan adanya aplikasi mobile atau antarmuka berbasis web, pengguna dapat dengan mudah mengakses data tanaman secara langsung dan mengontrol sistem (misalnya, mengaktifkan penyiraman atau menambah nutrisi) hanya dengan beberapa klik. Aplikasi ini juga memungkinkan pengguna untuk menerima notifikasi atau laporan terkait kondisi tanaman. Dengan sistem kontrol otomatis, penggunaan air dan nutrisi dapat lebih terarah, mengurangi pemborosan dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Ini sangat penting untuk pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Secara keseluruhan, perancangan Smartgarden berbasis IoT ini dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan tanaman, mengurangi risiko kegagalan panen, dan memungkinkan petani untuk merawat tanaman mereka dengan cara yang lebih cerdas dan berbasis data. Teknologi ini juga mendukung penerapan pertanian pintar yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini sudah melibatkan banyak pihak yang sudah berkontribusi, oleh sebab itu dalam kesempatan ini kami tim Pengabdian mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada LPPM STMIK Pelita Nusantara dan seluruh civitas akademik STMIK Pelita Nusantara yang telah membantu kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat secara melembaga, baik secara administratif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Islamy and L. M. Wisudawati, "Sistem Monitoring Smart Garden Tanaman Cabai Berbasis IoT Menggunakan Protokol MQTT, Node Red, dan Telegram Bot," *Jurnal Teknotan*, vol. 17, no. 3, p. 197, Dec. 2023, doi: 10.24198/jt.vol17n3.6.
- [2] V. Omega *et al.*, "SMART GARDEN BERBASIS INTERNET OF THINGS," Juni, 2023.
- [3] M. U. A. Pratama and Ikrimach, "INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING TANAMAN FLORIKULTURA BERBASIS MOBILE (INTERNET OF THINGS FOR FLORICULTURE MONITORING MOBILE-BASED APPLICATION)," Dec. 2023.
- [4] P. Hidayatullah, M. Orisa, and A. Mahmudi, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," 2022.
- [5] F. Ria Sutardi, L. Delsi Samsumar, and M. Nasirudin Karim, "SISTEM MONITORING PEMBERIAN NUTRISI OTOMATIS PADA TANAMAN BUNGA AGLAONEMA BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)," Oct. 2024.
- [6] Z. Avista, E. Kurniawan, S. Fadly, Y. Witanto, and D. S. Ajitomo, "Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Hemat Biaya Berbasis Internet of Things," *Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, vol. 11, no. 3, pp. 748–760, Sep. 2024, doi: 10.33795/elkolind.v11i3.5958.

- [7] S. A. Wibowo, K. A. Widodo, and D. Rudhistiar, "Smart Farming System untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things Smart Farming System for Hydroponic Plants Based on Internet of Things," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, vol. 5, no. 1, pp. 17–30, 2023, doi: 10.30812/bite/v5i1.2691.
- [8] D. P. Caniago and M. A. Masril, "SMART INDOOR HYDROPONIC GARDEN USING INTERNET OF THINGS," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 14, no. 2, 2023.
- [9] R. Wahyusari, L. Wibowo, and Suprawikno, "Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Taman Pintar," *SENDIKO*, pp. 1–7, 2024.
- [10] B. Herdiana and M. H. Barkatulah, "Sistem Smart Urban Gardening Berbasis Internet of Things System Smart Urban Gardenin Based on Internet of Things," Dec. 2018.
- [11] M. F. Rustan, M. Fuad Mansyur, and M. A. Akbar, "Smart Monitoring Hidroponik Berbasis Internet of Things," *JCIS (Journal of Computer and Information System)*, vol. 4, no. 2, pp. 51–61, 2021, doi: 10.22146/jcis.xxxx.
- [12] J. F. Nainggolan, P. Poningsih, I. Irawan, E. Irawan, and N. Amalya, "Sistem Penyiram Otomatis Berbasis IOT Smart Home Pada Tanaman Rumah Menggunakan Arduino Atmega 328P," *BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 50–56, Nov. 2023, doi: 10.47065/bees.v4i2.4637.
- [13] F. Fadhilah and M. Hardjianto, "Sistem Monitoring dan Kendali Tanaman Hidroponik berbasis Internet of Things pada Smart Green House," *Jurnal TICOM: Technology of Information and Communication*, vol. 11, no. 1, 2022.
- [14] N. Ramsari and T. Hidayat, "Monitoring System and Hydroponic Plant Automation Using Microcontroller Internet of Things Based (IoT)," *Compiler*, vol. 11, no. 2, Dec. 2022, doi: 10.28989/compiler.v11i2.1365.
- [15] I. M. D. A. C. Dinatha, I. G. Suardika, and N. K. Sukerti, "Smart Farming Berbasis Web dan IoT pada Budidaya Tanaman Kangkung Indoor I Made Dwi Angga Cahya Dinatha 1) , I Gede Suardika," *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Informatika dan Komputer*, vol. Vol 1 No. 3, no. Vol 1 No. 3, pp. 42–47, Oct. 2024.
- [16] A. Pramudikta, R. Agus T S, and A. Rianto, "Sistem Informasi Penyiraman Otomatis Tanaman Hias Berbasis IoT Menggunakan Platform Blynk Secara Realtime," *Jurnal FORTECH*, vol. 5, no. 2, pp. 58–62, Sep. 2024, doi: 10.56795/fortech.v5i2.5201.
- [17] R. Kusumah and H. Izzatul Islam, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT) Pada Ruang Data Center," 2023. [Online]. Available: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>