

SISTEM MONITORING DAN KONTROL PADA SMART GARDEN MENGUNAKAN ESP8266 DENGAN FIREBASE DAN SMARTPHONE ANDROID

Endi Ardiyan^{1*}, Rizky Pradana²

^{1*,2}Program Studi Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}endiardiyand2567@gmail.com, ²rizky.pradana@budiluhur.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak- Pada proses penyiraman tanaman, manusia masih melakukan penyiraman tanaman secara manual menyiram tanaman yang tidak beraturan dan waktu yang dibutuhkan juga lebih banyak, oleh karena itu diperlukan suatu alat untuk memonitoring kelembaban tanah saat tanah dalam keadaan kering alat akan otomatis melakukan penyiraman. Dengan adanya alat ini mempermudah pengguna dalam melakukan perawatan tanaman, dengan menggunakan NodeMCU ESP-8266 dan sensor soil moisture untuk mendeteksi kelembaban tanah, serta sensor DHT-11 yang dapat di monitoring secara realtime dengan memanfaatkan firebase dan aplikasi android dari smartphone yang terhubung dengan jaringan internet, lalu ada relay 4 channel yang akan digunakan untuk menyalakan pompa jika kondisi kelembaban tanah kurang dari 700 RH jika keadaan suhu lebih dari 32°C relay akan otomatis aktif, fungsi dari relay ini sebagai alat output untuk mengaktifkan dan menonaktifkan alat seperti lampu, kipas dan pompa. Manfaat penelitian dengan adanya proses monitoring pengguna mendapatkan informasi suhu dan kelembaban melalui aplikasi yang ada di smartphone secara realtime serta dapat melakukan penyiraman menggunakan smartphone android.

Kata Kunci: IoT, ESP-8266, Firebase, Smart Garden, Android, Sensor DHT11, Sensor Soil Moisture.

MONITORING AND CONTROL SYSTEMS ON SMART GARDEN USING ESP8266 WITH FIREBASE AND SMARTPHONE ANDROID

Abstract- In the process of watering the plants, humans still do the watering of the plants manually, watering the plants irregularly and it takes more time, therefore we need a tool to monitor soil moisture when the soil is dry, the tool will automatically do the watering. With this tool it makes it easier for users to carry out plant maintenance, using the NodeMCU ESP-8266 and a soil moisture sensor to detect soil moisture, as well as a DHT-11 sensor which can be monitored in real time by utilizing firebase and an Android application from a smartphone connected to the internet network. , then there is a 4 channel relay that will be used to turn on the pump if the soil moisture conditions are less than 700 RH if the temperature is more than 32°C the relay will automatically activate, the function of this relay is as an output device to activate and deactivate devices such as lights, fans and pump. The benefits of research with the process of monitoring users get temperature and humidity information through applications on smartphones in real time and can do watering using an Android smartphone.

Keywords: IoT, ESP-8266, Firebase, Smart Garden, Android, Sensor DHT11, Sensor Soil Moisture.

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman yang semakin berkembang pesat. Manusia menginginkan serba praktis dan mudah untuk penyiraman otomatis sehingga manusia membuat alat-alat elektronik untuk mempermudah pekerjaan menggunakan *Internet of things* di era perkembangan teknologi[1]. *Internet of things* (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur berbasis internet[2].

Dengan waktu pengembangan yang cepat. Orang ingin semuanya nyaman dan mudah untuk penyiraman otomatis, jadi orang membuat perangkat elektronik bekerja lebih mudah menggunakan *Internet of Things* di era teknologi canggih[3]. *Internet of Things* (IoT) adalah konsep yang memperluas manfaat konektivitas Internet yang selalu aktif. Pada dasarnya, IoT mengacu pada objek yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet[4], Tujuan penelitian ini adalah menerapkan *Internet of things* (IoT) menggunakan konsep smart garden ESP-8266 NodemCU dan Firebase[5]. Manfaat penelitian ini yaitu untuk

memudahkan pengguna untuk melakukan penyiraman dalam segi waktu agar lebih efisien serta bisa memonitoring suhu, kelembaban tanah dan kelembaban lahan bercocok tanam serta dapat menyalakan dan mematikan peralatan elektronik yang dapat dilakukan secara otomatis menggunakan aplikasi smartphone berbasis android[6].

Teknologi Smart Garden adalah teknologi yang mengontrol tanaman di taman dan memungkinkan tanaman disiram secara otomatis dan manual[7]. Dengan kondisi yang jauh dari tanam, sulit bagi kami untuk mengontrol suhu, dan banyak waktu untuk menyiram tanaman dengan tangan dan tanaman tidak terkendali[5]. Dengan alat yang dapat memantau pertanian menggunakan aplikasi smartphone yang terhubung ke internet dan memanfaatkan konsep Internet of Things (IoT), pengguna dapat mengetahui kesehatan pertanian mereka secara real-time kapan saja, di mana saja. ke dalam internet[8]. Masalah yang timbul adalah luasnya lahan pertanian dan belum adanya dokumentasi dari suhu dan kelembaban tersebut, sehingga diperlukannya pemantauan secara berkelanjutan dalam jangka waktu tertentu. Hal ini tentu sulit untuk dilakukan petugas ataupun petani untuk terus menerus mengamati keadaan lingkungan selama 24 jam[9]. Meninjau permasalahan yang ada maka perlu adanya sistem pemantauan parameter lingkungan berbasis wireless sensor network dengan performa yang baik guna memberi nilai yang sebanding dengan parameter yang diamati[10].

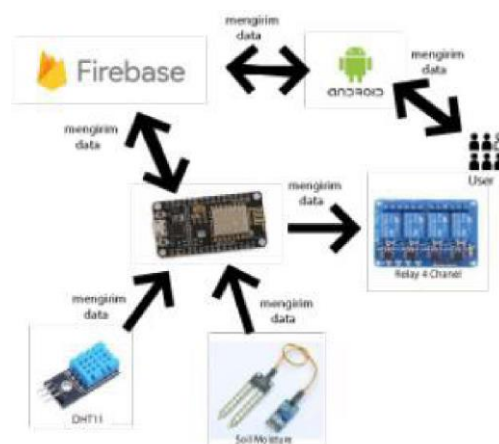
2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahap Perancangan Prototipe

Metode perancangan ini digunakan untuk membuat rancangan sistem dan ilustrasi. Tahap ini terbagi menjadi 2 tahapan yaitu :

1. Ilustrasi Sistem

Metode ini digunakan untuk membangun komponen alat yang membentuk satu kesatuan. Komponen alat yang diperlukan untuk menghasilkan sistem ini adalah:



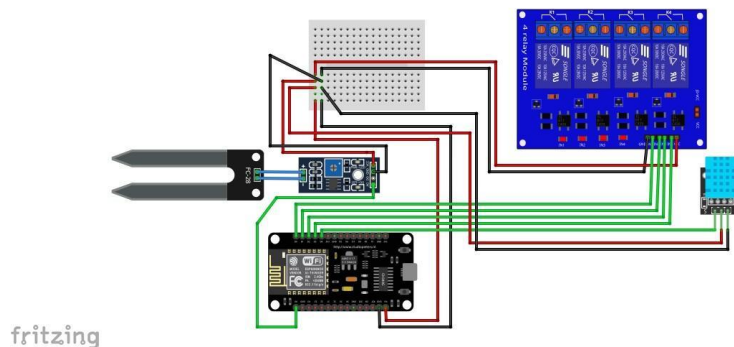
Gambar 1. Ilustrasi Sistem

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki konsep input, proses dan hasil. Inputnya adalah sensor kelembaban tanah dan sensor DHT11. Input dikirim ke mikrokontroler untuk diproses. Mikrokontroler ini, ESP8266, memproses semua input yang masuk dan mengirimkannya ke output sesuai dengan pengkodean yang dirancang nanti. Outputnya adalah relai. Sistem juga dapat dikontrol secara real time dengan ponsel Android.

2. Perancangan Keseluruhan Sistem

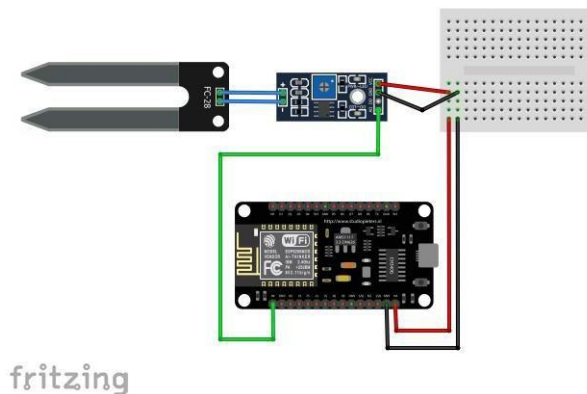
Pada tahap ini, langkah selanjutnya setelah membuat citra sistem adalah menerapkan citra tersebut pada desain prototipe. Sehingga komponen-komponen alat tersebut membentuk satu kesatuan. Komponen yang dibutuhkan untuk membuat sistem ini adalah:

- NodeMCU ESP8266 bertindak sebagai pengontrol untuk semua modul.
- Kelembaban tanah bertindak sebagai indikator untuk kelembaban tanah.
- Sensor DHT11 berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban.
- Relay 4 Channel memiliki fungsi membuka dan menutup daya atau menghidupkan dan mematikan daya.



Gambar 2. Perancangan Keseluruhan Sistem

3. Perancangan Sensor Soil Moisture



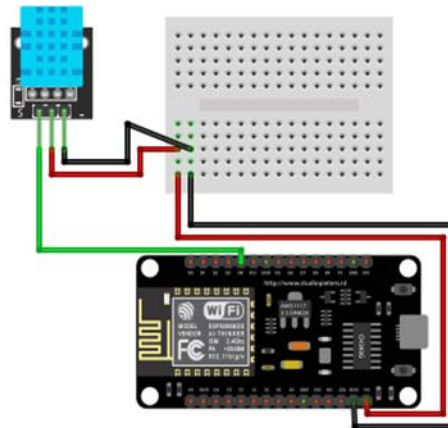
Gambar 3. Perancangan Sensor Soil Moisture

Jaringan dengan komponen ESP8266 yang terhubung dengan sensor kelembaban tanah, sensor ini berfungsi mendeteksi nilai kelembaban tanah, kemudian sensor akan mengirimkan data ke ESP8266 untuk memproses perintah selanjutnya agar dapat melacak dari aplikasi android secara real time.

Tabel 1. Keterangan Sensor Soil Moisture

ESP8266	Soil Moisture	BreadBoard	Warna
A0	A0	-	Hijau
-	GND	Negatif (-)	Hitam
Vin	VCC	Positif (+)	Merah

4. Perancangan Sensor DHT11



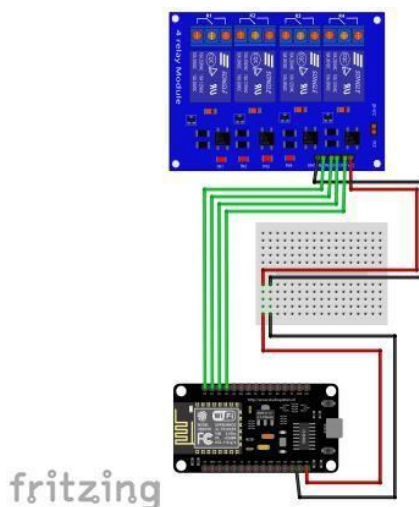
Gambar 4. Perancangan Sensor DHT11

rancangan komponen dari ESP8266 yang dihubungkan dengan sensor DHT11, dimana DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu kelembaban pada tanah. Data yang diterima ESP8266 akan memberikan perintah selanjutnya yang dapat dimonitoring dari aplikasi android secara realtime.

Tabel 2. Keterangan Sensor DHT11

ESP8266	DHT11	Breadboard	Warna
D4	Signal	-	Hijau
Vin	VCC	Positif (+)	Merah
-	GND	Negatif (-)	Hitam

5. Perancangan Relay 4 Channel



Gambar 5. Perancangan Relay 4 Channel

rancangan komponen dari ESP8266 yang dihubungkan dengan Relay, dimana Relay digunakan untuk menghidupkan atau mematikan arus listrik dengan menggunakan aplikasi android secara realtime.

Tabel 3. Keterangan Perancangan Relay 4 Channel

ESP8266	Relay 4 Channel	Breadboard	Warna
D0	IN1	-	Biru
D1	IN2	-	Biru
D2	IN3	-	Biru
D3	IN4	-	Biru
Vin	VCC	Positif (+)	Merah
-	GND	Negatif (-)	Hitam

2.2 Metode Pengujian

Pada tahap ini melakukan pengujian dan evaluasi pada sistem yang dibuat setelah sistem telah menjadi prototipe lengkap. Berikut adalah tahapannya:

1. Pengujian sensor DHT11.
2. Pengujian sensor soil Moisture.
3. Pengujian relay 4 Channel.
4. Pengujian keseluruhan sistem.

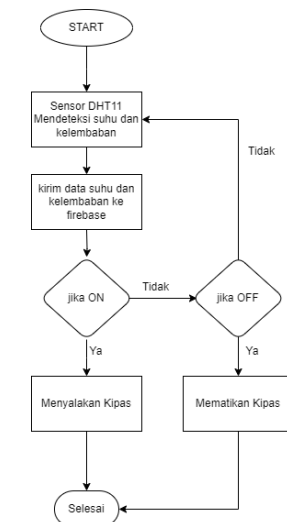
Tabel 4. Pengujian Alat

No	Item Uji	Hasil Yang Diharapkan	
1.	Firebase	Jika = 1 On	Jika = 0 Off
2.	Lampu	Jika = 1	Jika = 0
3.	Protein	Relay 1 Aktif	Relay 1 Mati
		Jika = 1	
4.	Sensor Soil Moisture	Relay 2 Aktif	Relay 2 Mati
		Jika nilai kelembaban tanah >700 RH <700 RH	Jika nilai kelembaban tanah <370
5.	Sensor DHT11	Relay 3 Aktif	Relay 3 Mati
		Jika suhu >32 derajat celcius	Jika suhu <25 derajat celcius
		Relay 4 Aktif	Relay Mati

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Flowchart Sensor DHT11

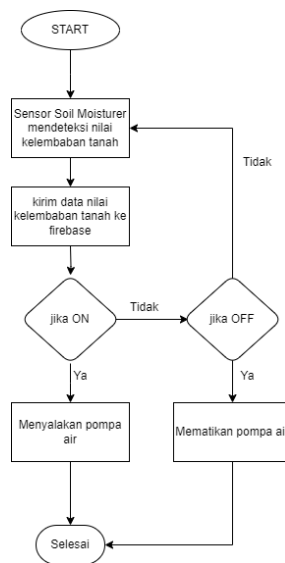
Pada *flowchart* ini menjelaskan tentang cara kerja sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara, digunakan mengaktifkan dan menonaktifkan kipas secara otomatis jika suhu sesuai dengan kondisi yang sudah ada di *coding* serta data akan dikirim ke firebase database real-time[10].



Gambar 6. Flowchart DHT11

3.2 Flowchart Soil Moisture

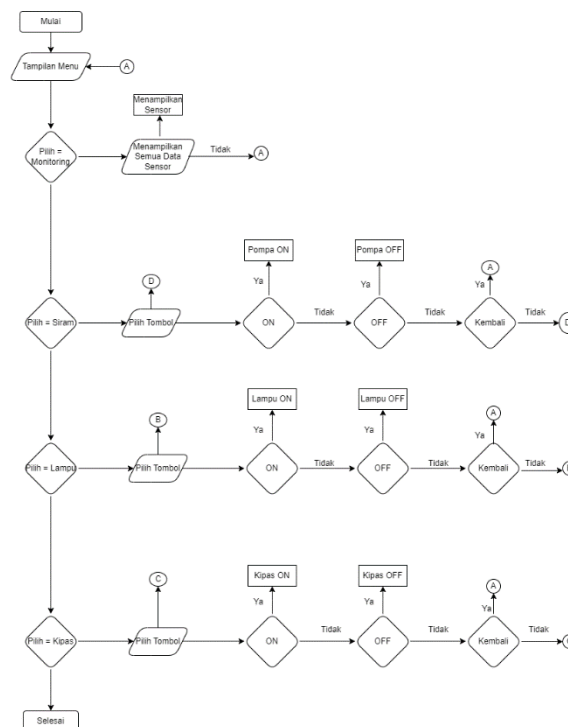
Pada *flowchart* ini menjelaskan tentang cara kerja dari sensor *soil moisture* yang berfungsi untuk mendeteksi kelembaban tanah lembab atau basah, jika tanah kering (>700 RH) atau tanah lembab (<700 RH) maka relay akan otomatis menyalakan pompa air dan jika tanah basah (<500 RH) relay akan menonaktifkan pompa air.



Gambar 7. Flowchart Soil Moisture

3.3 Flowchart Aplikasi Android

Flowchart ini menjelaskan tentang cara kerja dari aplikasi android. Saat user membuka aplikasi akan muncul tampilan menu yang terdiri dari 4 menu yaitu: monitoring, siram, lampu, kipas dan dalam menu monitoring ada menu informasi yang berisi data temperature, humidity dan kelembaban tanah.



Gambar 8. Flowchart Aplikasi Android

3.4 Pengujian

Pengujian sistem akan meliputi pengujian sensor yaitu sensor soil moisture dan sensor DHT11 Seperti dibawah ini:

3.4.1 Pengujian Sensor Soil Moisture

Pengujian pada sensor soil moisture ini bertujuan untuk mengetahui suatu nilai kelembaban tanah, waktu pengujian alat ini selama 6 jam untuk mengetahui akurasi dari sensor soil moisture. Berikut ini adalah hasil dari pengujian tersebut:

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture

No.	Tanah	Kondisi tanah	Jam	Sensor Membaca	Pompa air	Keterangan	Tanggal
1	500 gram	Basah	10:30	465 RH	Mati	-	15 agustus 2023
2	500 gram	Kering	13:00	772 RH	Menyala	-	16 agustus 2023
3	500 gram	Basah	13:02	433 RH	Mati	-	17 agustus 2023
4	500 gram	Kering	16:55	783 RH	Menyala	-	18 agustus 2023
5	500 gram	Basah	16:32	246 RH	Mati	Hujan	19 agustus 2023
6	500 gram	Kering	18:20	776 RH	Menyala	-	20 agustus 2023
7	500 gram	Basah	18:40	330 RH	Mati	-	21 agustus 2023

3.4.2 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor suhu dan kelembaban (DHT11) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar sensitivitas sensor ini, membandingkan sensor DHT11 dengan Higrometer untuk mengetahui hasil dari pengujian sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengujian Sensor DHT11

Percobaan	Suhu (°C)		Error %	Kelembaban (%)		Error %
	Higrometer	DHT11		Higrometer	DHT11	
1.	28	28	0	83	80	3,61
2.	28	28	0	83	80	3,61
3.	28	29	3,44	83	80	3,61
4.	28	29	3,44	82	79	3,65
5.	29	30	3,33	82	79	3,65
6.	30	30	0	82	79	3,65
7.	30	30	0	81	78	3,70
8.	30	31	3,22	81	78	3,70
9	31	31	0	80	77	3,75
10.	31	31	0	80	77	3,75
11.	32	32	3,44	82	79	3,65
12.	32	32	0	82	79	3,65
13.	33	33	0	83	80	3,61
14.	33	33	3,23	83	80	3,61
Total			20,1			47,45
Rata - rata			1,43			3,38

3.4.3 Tampilan Layar

a. Tampilan Layar Menu

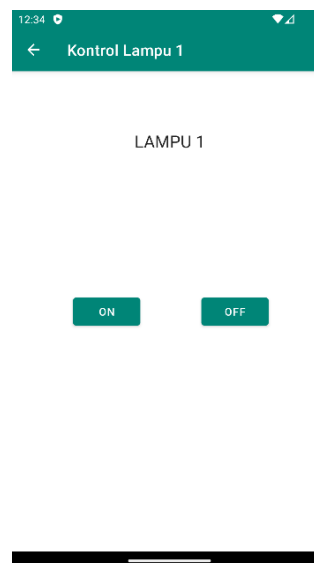
Tampilan layar menu utama yang menampilkan beberapa menu seperti menu Monitoring, Siram, Lampu, Kipas.



Gambar 9. Tampilan Layar Menu

b. Tampilan Layar Lampu

Menu tampilan lampu berfungsi untuk menampilkan kondisi lampu apakah sedang menyala atau mati serta dapat mengontrol kondisi lampu menyala atau mati jika sudah terkoneksi internet.



Gambar 10. Tampilan Layar Menu

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan terhadap permasalahan dari program aplikasi yang sudah dibuat, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut, dengan adanya sistem prototipe ini meminimalisir tanaman yang membutuhkan air. Dengan adanya sistem ini user dapat dengan mudah memantau kondisi lahan tanam di mana saja selama masih terhubung internet. Sistem ini berfungsi untuk memberikan informasi suhu kelembaban tanah kepada user. Pada tabel pengujian diatas jika sensor <500 RH maka nilai kondisi tanah adalah basah dan jika sensor >700 RRH maka kondisi tanah adalah kering.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Fahrurrozi, E. Nuraharjo “Automonitoring Kelembaban Media Tanam,” *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, vol. II, pp. 60-67, 2020.
- [2] D. sasmoko, R. Horman, “Sistem Monitoring Aliran Air dan Penyiraman Otomatis pada Rumah Kaca Berbasis IOT Dengan ESP8266 dan Blynk,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. I, pp. 1-10, 2020.
- [3] Gunawan, T. Fatimah, “Implementasi Sistem Pengaturan Suhu Ruangan Server Menggunakan Sensor DHT11 dan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler,” *Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 4, pp. 101-110, 2020.
- [4] M. Anisah, S. Wandu, M. Noer, N. Husni, “Penyiraman Otomatis Berdasarkan Sensor Kelembaban Tanah,” *Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Rekayasa*, vol. 13, pp. 137-142, 2019.
- [5] K. Affandi, “Rancang Bangun Smart Garden Berbasis Internet Of Thing (IoT) dengan Bot Telegram,” *Senatik*, vol. 2, pp. 165-169, 2019.
- [6] N. Nurdiana P. Perawati, “Monitoring Kelembaban Tanah Pada penyiraman Tanaman Otomatis,” *Jtekn*, vol. 18, pp. 9-15, 2021.
- [7] Chabir, S. O. Kunang “Prototype Smart Garden System Berbasis Mikrokontroler,” *Bina Darma Conference on Engineering Science*, vol. 2, pp. 10-19, 2020.
- [8] M. Irsyam A. Tanjung, “Sistem Otomatis Penyiram Tanaman Berbasis Telegram,” *Sigma Teknika*, vol. 2, pp. 81-94, 2019.
- [9] A. Cahyono, “Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyiram Tanaman Berdasarkan Sensor Soil Moisture Dengan Menggunakan Arduino,” *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, vol. 11, pp. 7-12, 2019.
- [10] M. Mustabinnur, S. Faisal, T. Rohana, “Sistem Kendali Suhu dan Pemantauan Kelembaban Udara Berbasis Android Dengan Sensor DHT11,” *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, vol. 1, pp. 108-115, 2020.