



RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32

Razzan Hafizh Atharrashad¹, Aisyah Balqies², Jiandra Letka³, Rahmah Talia Alkateri⁴

E-mail: ¹212207095@alfacentauri.sch.id, ²212207008@alfacentauri.sch.id, ³212207049@alfacentauri.sch.id,
⁴212207085@alfacentauri.sch.id

Pembimbing : Maryam Nur Azizah Rahmah, S.Pd, Gr | maryam.rahmah@alfacentauri.sch.id

Key Words:

**Alat Penyiram Otomatis
Internet of Things
Mikrokontroler ESP32**

ABSTRACT

Salah satu aspek perawatan tanaman yang sangat penting agar tanaman dapat tumbuh subur adalah aspek penyiraman. Penyiraman harus dilakukan secara benar sesuai kebutuhan tanaman, yang dinilai dari tingkat kelembapan tanah, suhu, frekuensi penyiraman dan volume air penyiram. Jika hal tersebut dilakukan tidak sesuai dengan kebutuhan, kita akan mendapatkan tanaman yang tumbuh tidak optimal. Salah satu tantangan dalam penyiraman tanaman adalah menentukan kapan waktu yang tepat untuk menyiram, bagaimana mengukur suhu & kelembapan tanah serta berapa banyak air yang dibutuhkan untuk menyiram. Terlebih jika tanaman tersebut berada pada posisi yang sulit dijangkau seperti berada di ketinggian tertentu dan berada di posisi yang langsung terkena sinar matahari seperti yang terjadi di lingkungan SMP Alfa Centauri. Untuk mengatasi hal tersebut, kami mengembangkan alat penyiram tanaman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler esp32, dimana proses penyiraman dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan jaringan internet. Adapun, metode yang kami gunakan pada penelitian ini adalah, metode Research and Development (R&D) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut yang dinilai dari tahap perencanaan hingga pengujian.

A. PENDAHULUAN

Perawatan tanaman di sekitar merupakan salah satu elemen penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan, terjaganya ekosistem dan menjadi salah satu penentu dalam meningkatkan kualitas udara yang lebih baik. Salah satu aspek perawatan tanaman yang sangat penting agar tanaman dapat tumbuh subur adalah aspek penyiraman. Penyiraman harus dilakukan secara benar sesuai kebutuhan tanaman, yang dapat dinilai dari tingkat kelembapan tanah, suhu, frekuensi penyiraman dan volume air penyiram (Isnawaty, 2016). Jika hal tersebut dilakukan tidak sesuai dengan kebutuhan maka kita akan mendapatkan tanaman yang tumbuh tidak optimal.

Salah satu tantangan dalam penyiraman tanaman adalah menentukan kapan waktu yang tepat untuk menyiram, bagaimana mengukur suhu & kelembapan tanah serta berapa banyak air yang dibutuhkan untuk menyiram. Terlebih jika tanaman tersebut berada pada posisi yang sulit dijangkau seperti berada di ketinggian tertentu dan berada di posisi yang langsung terkena sinar matahari.

Hal inilah yang terjadi di sekolah kami. Terdapat beberapa titik tanaman yang tumbuh tidak optimal dan cenderung mudah mengering. Hal ini terjadi karena posisi tanaman berada di ketinggian yang sulit dijangkau, serta tanaman terkena sinar matahari langsung sangat intensif pada siang hari. Proses penyiraman yang selama ini dilakukan adalah dengan cara manual, dimana petugas akan menyiram tanaman dengan takaran air yang tidak terstandar (kadang berlebih atau kurang), waktu penyiraman yang tidak rutin serta tidak memperhatikan kelembapan tanah & suhu sekitarnya.

Untuk mengatasi kendala tersebut, maka kami mencoba untuk memberikan alternatif solusi dengan melakukan perancangan alat penyiram otomatis berbasis *IoT* dimana komponen-komponen elektronik dan sensor yang didalamnya dapat dikendalikan secara otomatis melalui *smartphone* selama terhubung ke jaringan internet. Hal ini diyakini dapat meminimalisir ketidakefektifan dari sistem penyiraman tanaman secara manual.

B. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut. Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji efektivitas produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiyono, 2011).

Untuk dapat mewujudkan ide penelitian tersebut, terdapat tahap-tahap penelitian yang dilakukan, antara lain :

▪ Studi literatur

Tahapan ini dilakukan untuk mencari referensi dan sumber lain terkait proses pengembangan, identifikasi kebutuhan komponen, dan perbaikan perangkat tersebut. Dengan mengeksplorasi penelitian sebelumnya, peneliti dapat mengidentifikasi teknologi, metode, dan konsep baru yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan alat penyiram otomatis yang sedang dikembangkan.

▪ Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah penggambaran, perencanaan dan pembentukan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Penggambaran, perencanaan dan pembentukan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi (Jogiyanto, 2014).

a) Desain Komponen Hardware dan Software

Berikut ini merupakan komponen-komponen hardware yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 1. Kebutuhan Komponen Hardware.

Tabel 1. Kebutuhan Komponen Hardware

NO	NAMA KOMPONEN	JUMLAH UNIT
1.	ESP32	1 Unit
2.	Sensor DHT 22	1 Unit
3.	Sensor Soil Moisture	1 Unit
4.	Relay	1 Unit
5.	Pompa Air Mini Kapasitas 5V	1 Unit
6.	Bread Broad	1 Unit
7.	Baterai 5 Volt	1 Unit
8.	Kabel Jumper	30 Unit
9.	LCD	1 Unit

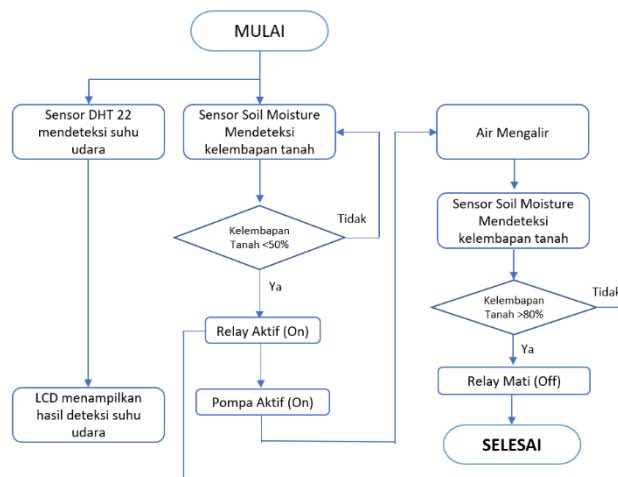
Sedangkan software yang digunakan terdapat pada Tabel 2. Kebutuhan Komponen Software.

Tabel 2. Kebutuhan Komponen Software

NO	NAMA SOFTWARE
1.	Android IDE
2.	Blynk IoT

b) Desain Alur Kerja

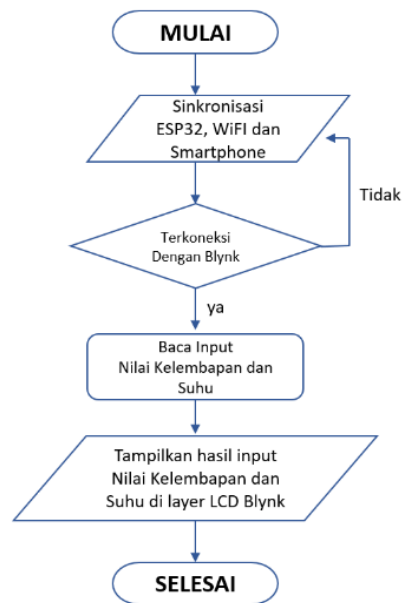
Sistem ini bekerja dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai perangkat yang memproses dan mengolah data. Sensor Soil Moisture untuk mengukur kelembapan tanah, DHT 22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara sekitar, dan Relay yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari saklar utama ke komponen listrik lainnya. ESP32 telah dilengkapi modul Wi-Fi yang memungkinkan sistem dapat terhubung ke jaringan internet.



Gambar 1. Flowchart Alur Kerja Sistem Hardware

Saat sistem dijalankan, sensor suhu (DHT 22) membaca suhu udara sekitar. Hasil deteksi ditampilkan ke LCD. Disaat bersamaan, Sensor Soil Moisture membaca kelembapan tanah, jika kelembapan tanah <50% RH maka relay menyala, dan pompa air menyala mengalirkan air. ESP32 yang telah terhubung pada jaringan Wi-Fi akan mengirimkan perintah untuk mengirimkan pesan pada aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk menampilkan status data suhu dan

kelembapan, pada layer aplikasi. Sistem membaca input untuk menyalakan pompa air, dan pompa air akan berhenti menyala jika status menunjukkan kelembapan >80%.



Gambar 2. Flowchart Kerja Aplikasi Blynk

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

▪ Pengujian LCD

Pengujian pada LCD bertujuan agar dapat mengetahui bahwa LCD mampu menampilkan informasi dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan pada saat menginputkan jadwal penyiraman. Hasil pengujian menunjukkan LCD dapat berfungsi dengan baik, karena dapat menampilkan data tanggal, waktu, dan status penyiraman tanaman yang di deteksi oleh sensor Soil Moisture secara akurat.

Tabel 2. Hasil Uji Coba LCD

PENGUJIAN TAMPILAN STATUS	PERCOBAAN KE-						
	1	2	3	4	5	6	7
Status Suhu Ruangan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Status Kelembapan Tanaman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

▪ Pengujian DHT22

Pengujian pada DHT22 bertujuan untuk menentukan DHT22 yang dinyalakan mampu mendeteksi suhu dengan akurat dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Hasil pengujian menunjukan DHT22 dapat berfungsi dengan baik.

▪ Pengujian Sensor Soil Moisture

Pengujian pada sensor soil moisture bertujuan untuk memahami dan mengukur tingkat kelembapan tanah di suatu lokasi atau area tertentu.

▪ Pengujian Pompa Mini Kapasitas 5V

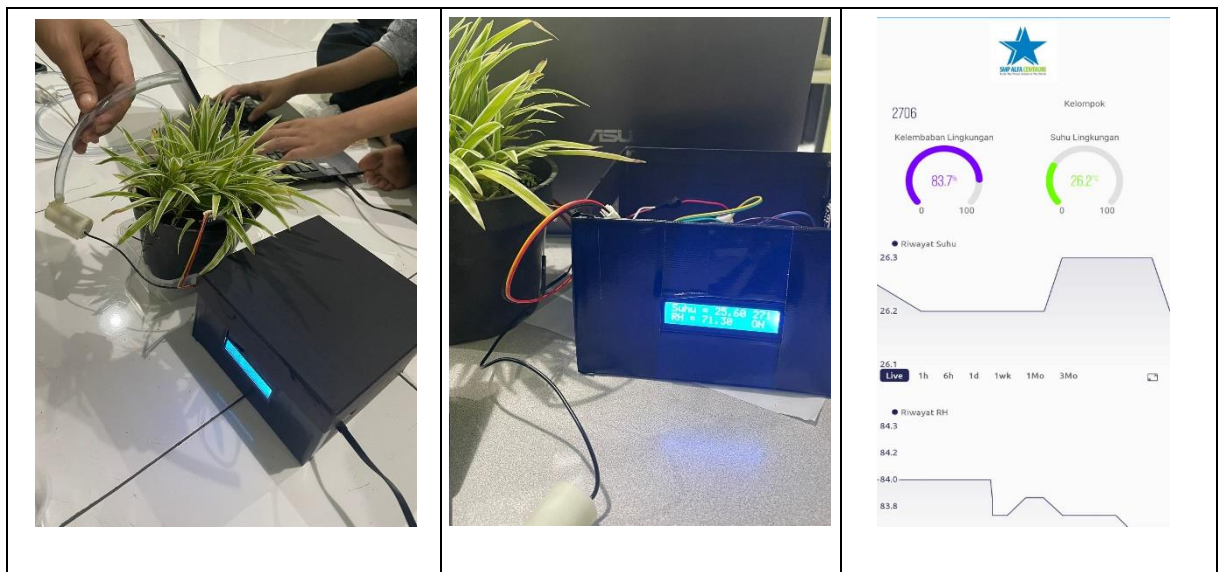
Pengujian pompa air mini kapasitas 5V pada alat penyiram otomatis ini memiliki beberapa tujuan utama untuk memastikan kinerja yang optimal dan keandalan sistem penyiraman, memastikan pompa dapat menghisap air dan memompa air dengan kekuatan yang cukup untuk penyiraman tanaman.

▪ Pengujian Seluruh Sistem

Pengujian seluruh sistem dimulai dari adanya nilai respon dari sensor suhu (DHT22) sekitar dan sensor kelembapan tanah (Soil Moisture) yang ditampilkan statusnya pada LCD dan report pada aplikasi blynk.

Tabel 4. Pengujian Seluruh Sistem

PERCOBAAN KE-	WAKTU	NILAI SUHU SENSOR DHT22	NILAI KELEMBAPAN TANAH SENSOR	KONDISI CUACA	KONDISI POMPA AIR	RESPON PADA LCD	RESPON PADA BLYNK
1	17:00	26.7°C	75%	Basah	Padam	Sesuai	Sesuai
2	09:00	30.6°C.	45%	Kering	Padam	Sesuai	Sesuai
3	10:00	31.5°C	32%	Kering	Padam	Sesuai	Sesuai
4	12:30	29.2°C	79%	Basah	Padam	Sesuai	Sesuai
5	13:00	33.5°C	45%	Kering	Nyala	Sesuai	Sesuai
6	14:45	27.8°C	81%	Basah	Padam	Sesuai	Sesuai
7	15:00	28.7°C	87%	Basah	Padam	Sesuai	Sesuai
8	15:50	27,5°C	89%	Basah	Padam	Sesuai	Sesuai
9	16:15	30,9°C	45%	Kering	Nyala	Sesuai	Sesuai
10	17:09	29,5°C	48%	Kering	Padam	Sesuai	Sesuai



Gambar 3. Proses Pengujian Sistem

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uji coba pada sistem Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT), menggunakan Mikrokontroler ESP32 yang telah kami kembangkan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Sistem dapat bekerja dengan baik dengan cara memonitor suhu sekitar dan kelembapan tanah.
- Alat penyiram tanaman ini dapat menyiram tanaman dengan syarat kelembapan di bawah 50%.
- Data monitoring dapat dilihat apabila kedua perangkat tersambung jaringan internet, namun dalam pengontrolannya tetap berjalan meskipun tidak terhubung ke jaringan internet.

- Adapun saran untuk penelitian selanjutnya :
 - a. Indikator nilai suhu dapat dijadikan sebagai salah satu syarat agar proses penyiraman terjadi, saat ini masih menggunakan indikator nilai kelembapan saja.
 - b. Pembagian daya pada LCD dan pompa harus bisa stabil, sehingga status pada LCD dapat dimunculkan tanpa kendala
 - c. Dapat dilengkapi dengan input button untuk mengatur batas kadar kelembapan sesuai dengan kebutuhan tanaman yang berbeda
 - d. Dapat dilengkapi dengan sensor IR, untuk mendeteksi ketinggian air sumber

DAFTAR PUSTAKA

- Akter, Samira., Akter, & MD. Islam, Akiful. (2023). *IoT and Artificial Intelligence Based Smart Gardening And Irrigation System. International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science. Volume: 05/issue:05/May-2023*
- Ardi, Putu.dkk.(2021).Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus dan Tegangan. Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi Vol 13 (1), 2021
- Azzaky, N & Widianoro, A. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things (IOT). Jurnal Elektronika, Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Informatika, Sistem Kontrol (J-Eltrik), 2(2), 86–91.
- IoTForAll.com. (2022). *State of IoT 2022: Connected Devices Growing 18% to 14.4 Billion Globally*. Diakses pada 12 November 2023, dari <https://www.iotforall.com/state-of-iot-2022>
- Jogiyanto, H.M., 2014. Analisis Desain dan Desain Sistem Informasi. Jakarta: Elex Media Komputerindo.
- L. . F. A. Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, “Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembapan Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman System Monitoring Kelembapan Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman,” *semanTIK*, vol. Vol 2, no. 1, pp. 97–110, 2016.
- L. Habib. “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino”. Skripsi, Universitas Teknokrat Indonesia, 2021
- N. Nurdiana & P. Perawati.(2021) “Monitoring Kelembapan Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis”. Jurnal Tekno, vol. 18, no. 1, hlm. 9-15, 2021.
- Sugiyono. 2021. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Yusuf, Ridwan, dkk. (2022). Pengaplikasian Sistem IoT Pada Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino NANO. *JE-UNISLA Electronic Control, Telecommunication, Computer Information and Power Systems. Volume 7No.1 Bulan Maret Tahun 2022*