

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM VITAMIN PADA TANAMAN HIAS MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Hanif Jumadil^{1*}, Tamsir Ariyadi, M.Kom², Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc³, Endah Fitriani, S.T, M.T⁴

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Bina Darma Palembang, Indonesia

*e-mail: Hanif.fp94@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman hias memiliki peran penting dalam mempercantik lingkungan di Indonesia. untuk memperindah taman, halaman rumah, atau area sekitar. Beberapa tanaman hias yang populer di Indonesia antara lain keladi, bunga kol, anthurium, dan aglonema. Namun, perawatan tanaman hias memerlukan perhatian khusus, termasuk pemberian nutrisi yang tepat. Salah satu nutrisi penting adalah vitamin. Pemberian vitamin pada tanaman hias terlupakan atau tidak teratur karena kesibukan pemilik tanaman. Penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) menjadi solusi yang potensial dalam memastikan pemberian vitamin pada tanaman hias dilakukan secara teratur dan tepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat penyiram vitamin pada tanaman hias berbasis IoT, sehingga perawatan tanaman hias menjadi lebih efisien. IoT sebagai infrastruktur jaringan global menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui pengambilan data dan kemampuan komunikasi dengan sensor serta koneksi sebagai pengembangan layanan. Penelitian terdahulu telah menghasilkan berbagai sistem penyiraman otomatis berbasis IoT penyiraman menggunakan propeler. Alat yang dirancang dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk memastikan koneksi yang lebih mudah ke aplikasi Android. Pengujian alat menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi sesuai perencanaan, dan Sensor kelembaban tanah dan ultrasonik dapat membaca data dengan baik, dan modul relay serta water pump berjalan lancar untuk penyiraman tanaman.

Kata Kunci: *Tanaman hias, Internet of Things (IoT), ESP32, penyiraman otomatis, sensor kelembaban tanah, vitamin.*

ABSTRACT

Ornamental plants play an important role in beautifying the environment in Indonesia, to adorn gardens, home yards, or surrounding areas. Some popular ornamental plants in Indonesia include taro, cabbage flowers, anthuriums, and aglaonemas. However, caring for ornamental plants requires special attention, including the provision of proper nutrition. One important nutrient is vitamins. The provision of vitamins to ornamental plants is often forgotten or irregular due to the busy schedule of plant owners. The use of Internet of Things (IoT) technology offers a potential solution to ensure the regular and precise provision of vitamins to ornamental plants. Therefore, this research aims to design and develop a vitamin watering tool for ornamental plants based on IoT, making ornamental plant care more efficient. IoT, as a global network infrastructure, connects physical and virtual objects through data collection and communication capabilities with sensors and connections for service development. Previous research has resulted in various IoT-based automatic watering systems using propellers. The device designed in this study uses the ESP32 microcontroller to ensure easier connection to the Android application. Testing of the device indicates that the system has functioned as planned, and the soil moisture and ultrasonic sensors can read data effectively, while the relay module and water pump operate smoothly for plant watering.

Keywords: *Ornamental plants, Internet of Things (IoT), ESP32, automatic watering, soil moisture sensor, vitamins.*

I. PENDAHULUAN

Tanaman hias di Indonesia adalah tanaman yang ditanam untuk keindahan atau kegunaan estetika. Tanaman ini dapat berupa bunga, pohon, atau tanaman semak yang digunakan untuk mempercantik taman, halaman rumah, atau lingkungan sekitar. Beberapa jenis tanaman hias populer di Indonesia antara lain adalah Bunga Mawar, Bunga Melati, anthurium, aglonema, dan lain-lain.

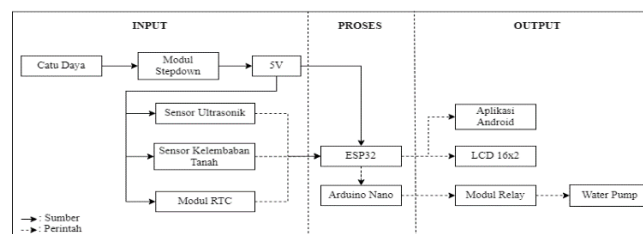
Tanaman hias memerlukan perawatan dan pemberian nutrisi yang tepat untuk tumbuh dengan baik. Salah satu nutrisi penting adalah vitamin. Saat ini, pemberian vitamin pada tanaman hias seringkali terlupakan atau tidak teratur karena kesibukan pemilik tanaman. Penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) dapat membantu memastikan pemberian vitamin pada tanaman hias dilakukan secara teratur dan tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sebuah alat penyiram vitamin pada tanaman hias yang berbasis IoT.

Penelitian yang dilakukan oleh R. Tullah berjudul Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Untuk melakukan pemantauan menggunakan Liquid Cristal Display (LCD) dan via SMS, Dan penelitian yang dilakukan oleh M. Abdullah Rancang Bangun Sistem Pemberian Nutrisi dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berdasarkan Real Time Clock (RTC) dan Tingkat Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Atmega32. Sistem ini dapat melakukan penyiraman tanaman dan juga dapat melakukan pemberian nutrisi pada tanaman.

Sehubungandengan itu, Maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Rancang Bangun Alat Penyiram Vitamin Pada Tanaman Hias Menggunakan Esp32 Berbasis Internet Of Things (Iot)”**

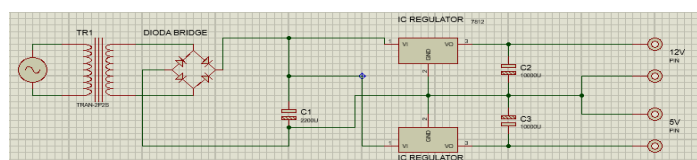
II. METODE PENELITIAN

2.1. Rancang Bangun Alat



Gambar 1. Blok Diagram

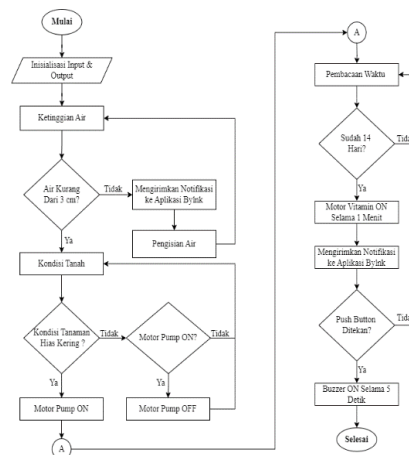
Rancang bangun alat yang akan digunakan untuk pembuatan Alat Penyiram Vitamin Pada Tanaman Hias ini memiliki tiga tahapan yaitu masukan (input), proses dan keluaran (output).



Gambar 2. Rangkaian Catu Daya (Power Supply)

Catu daya merupakan perangkat yang dapat memberikan energi listrik untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya juga menjadi bagian yang sangat penting dalam dunia elektronika, karena berfungsi sebagai sumber tenaga listrik contohnya seperti pada baterai atau accu. Pada dasarnya catu daya ini memiliki struktur yang mirip yaitu terdiri dari trafo, penyearah tegangan, dan penghalus tegangan. (Ely P. Sitohang, 2018).

2.2 Flowchart



Gambar 3. Flowchart

2.3. Komponen

1. DC Buck Converter LM2596

Dc *buck converter* adalah rangkaian elektronik yang menurunkan tegangan DC ke DC (konverter DC ke DC atau helikopter) dengan menggunakan metode switching. Secara umum rangkaian inverter DC ke DC ini menggunakan komponen switching seperti thyristor, dan MOSFET untuk mengontrol siklus kerja.



Gambar 4. Module LM2596

2. Sensor Ultrasonik

HC-SR04 memancarkan, menerima, dan mengendalikan gelombang ultrasonik pada frekuensi 40 000 Hz. Ini merambat melalui udara dan memantul kembali ke modul jika ada benda atau penghalang di rentang pancaran gelombang.



Gambar 5. Simbol Dioda Bridge

3. Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembapan tanah memiliki dua elektroda: satu di dalam tanah dan yang lainnya di luar tanah.



Gambar 6. Soil Moisture Sensor

4. Mikrokontroler ESP32

Sistem Espressif memperkenalkan mikrokontroler ESP32, penerus dari ESP8266. Mikrokontroler ini merupakan versi terbaru dari ESP dan berbeda dengan board Arduino lainnya, seperti Arduino Nano, Arduino Uno, dan yang lainnya.



Gambar 7. Mikrokontroler ESP32

5. Modul Relay

Relay adalah saklar (switch) listrik yang terdiri dari dua bagian utama: coil (elektromagnet) dan seperangkat kontak saklar/switch (mekanikal).

6. DS3231 Sebagai Real Time Clock

Real Time Clock adalah rangkaian yang dapat menyimpan tanggal dalam format tanggal, bulan, tahun, dan 7 hari dalam seminggu. Ini juga dapat menyimpan data dalam format jam, menit, dan detik.

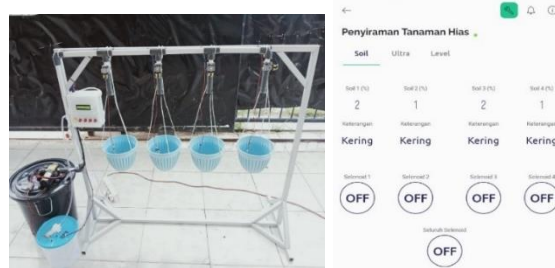
7. Water Pump

Pompa air, juga dikenal sebagai pompa air, berfungsi untuk menggerakkan air dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan tinggi. Untuk tugas akhir ini, water pump DC 12 volt digunakan untuk menyempatkan air.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Alat

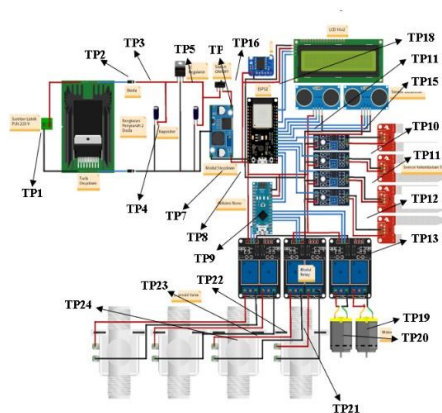
Proses perancangan atau perencanaan alat tersebut sangat penting. Hasil yang diharapkan dapat sesuai dengan ekspektasi dan menghasilkan alat yang baik yang memenuhi harapan.



Gambar 8. Alat Penyiram Vitamin pada Tanaman

3.2 Titik Pengukuran

Titik pengukuran akan terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 9. Titik Pengukuran Rangkaian

Keterangan:

- TP 1 : Titik pengukuran pada sumber PLN.
- TP 2 : Titik pengukuran trafo, menghitung tegangan yang dikeluarkan.
- TP 3 : Titik pengukuran tegangan setelah dari diode pada catu daya.
- TP 4 : Titik pengukuran tegangan setelah dari kapasitor pada catu daya.
- TP 5 : Titik pengukuran pada tegangan output IC 7812.
- TP 6 : Titik pengukuran pada tegangan input modul stepdown.
- TP 7 : Titik pengukuran tegangan output pada modul stepdown.
- TP 8 : Titik Pengukuran sebagai sumber tegangan mikrokontroler ESP32.
- TP 9 : Titik Pengukuran sebagai sumber tegangan mikrokontroler Arduino Nano.
- TP 10 : Titik pengukuran tegangan output pada Sensor Kelembaban Tanah 1.
- TP 11 : Titik pengukuran tegangan output pada Sensor Kelembaban Tanah 2.
- TP 12 : Titik pengukuran tegangan output pada Sensor Kelembaban Tanah 3.
- TP 13 : Titik pengukuran tegangan output pada Sensor Kelembaban Tanah 4.
- TP 14 : Titik pengukuran tegangan output pada Sensor Ultrasonik 1.
- TP 15 : Titik pengukuran tegangan output pada Sensor Ultrasonik 2.
- TP 16 : Titik pengukuran tegangan output pada Modul RTC DS3231.
- TP 17 : Titik pengukuran tegangan output pada Modul Relay.
- TP 18 : Titik pengukuran tegangan output pada LCD 16x2.
- TP 19 : Titik pengukuran tegangan output pada Water Pump 1.
- TP 20 : Titik pengukuran tegangan output pada Water Pump 2.

TP 21 : Titik pengukuran tegangan output pada Selenoid valve 1.

TP 22 : Titik pengukuran tegangan output pada Selenoid valve 2.

TP 23 : Titik pengukuran tegangan output pada Selenoid valve 3.

TP 24 : Titik pengukuran tegangan output pada Selenoid valve 4.

3.3 Hasil Pengukuran

Pengukuran dilakukan secara berulang sebanyak 5 kali agar mendapatkan hasil yang akurat dan optimal. Setelah dilakukan pengukuran, maka didapat hasil rata-rata dari rumus sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{n} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

$\frac{\sum x_i}{n}$ = Jumlah seluruh sampel

X_i = Pengukuran

n = Jumlah pengukuran

$\bar{x}$ = Harga rata-rata

Nilai dari setiap hasil pengukuran dihitung setelah pengukuran dilakukan pada alat yang digunakan. Selama proses pengukuran, mungkin ada kesalahan atau perbedaan pada hasil yang dihasilkan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran

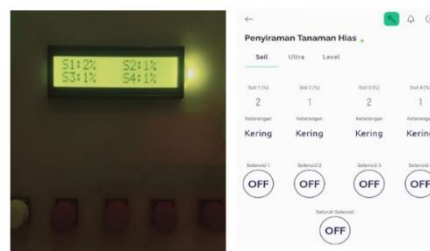
No	Pengukuran	Titik pengukuran	Satuan	Hasil pengukuran (volt DC)					Rata-rata (Volt DC)	ket
				1	2	3	4	5		
1	Catu Daya	Masukkan Catu Daya (TP1)	V _{ac}	220,01	220,04	220,01	219,07	220,02	219,99	Input ke trafo
		Trafo (TP2)	V _{ac}	11,4	11,43	11,45	11,41	11,5	11,438	Input ke diode
		Dioda (TP3)	V _{dc}	12,12	12,11	12,12	12,11	12,11	12,116	Input ke Kapasitor
		Kapasitor (TP4)	I _{dc} mA	400	380	380	400	400	392	Output Kapasitor
		IC 7812 (TP5)	V _{dc}	12,5	12,5	12,5	12,4	12,4	14,46	Input ke IC 7824
2	Step down	TP6	V _{dc}	12,2	12,2	12,21	12,21	12,2	12,204	Input Stepdown
		TP7	V _{dc}	12,53	12,51	12,53	12,52	12,52	12,52	
3	ESP32	TP8	V _{dc}	5,04	5,01	5,03	5,04	5,02	5,028	
4	Arduino Nano	TP9	V _{dc}	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	
5	Sensor Kelemb	TP10	V _{dc} (Aktif)	5,08	5,09	5,07	5,03	5,01	5,056	
				4,98	4,99	4,97	4,93	4,91	4,956	

	aban Tanah 1		V _{dc} (Tidak Aktif)	3,2	3,19	3,25	3,21	3,22	3,214
6	Sensor Ultrasonik 1	TP14	V _{dc}	5,08	5,09	5,07	5,03	5,01	5,056
7	Sensor Ultrasonik 2	TP15	V _{dc}	5,08	5,09	5,07	5,03	5,01	5,056
8	Modul RTC DS3231	TP16	V _{dc}	4,98	4,99	4,97	4,93	4,91	4,956
9	Modul Relay	TP17	V _{dc}	5,18	5,19	5,15	5,14	5,15	5,162
10	LCD 16x2	TP18	V _{dc}	5,08	5,09	5,07	5,03	5,01	5,056
11	Water Pump 1	TP19	V _{dc}	12,01	12,02	12,04	12,03	12,05	12,03
12	Water Pump 2	TP20	V _{dc}	12,01	12,02	12,04	12,03	12,05	12,03
13	Solenoid Valve 1	TP21	V _{ac}	220,01	220,04	220,01	219,07	220,02	219,99

Setelah mendapatkan data dari hasil pengukuran, maka proses selanjutnya yaitu melakukan perhitungan pada bagian yang dapat dihitung menggunakan rumus kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran untuk mengetahui kesalahan antara data hasil pengukuran dan data hasil perhitungan / datasheet.

3.4 Hasil Pengujian Sensor Soil

Pengujian kelembaban tanah digunakan untuk mengetahui apakah tanaman hias memiliki kelembaban yang cukup. Nilai suhu kelembaban akan ditampilkan pada Lcd dan blynk ketika probe kelembaban tanah menyentuh tanaman hias yang digunakan, yang diklasifikasikan menjadi basah, lembab, atau kering.



Gambar 10. Titik Pengukuran Rangkaian

Gambar 10. Hasil pengujian sensor kelembapan tanah ditampilkan di LCD, dan aplikasi blynk menampilkan data sensor kelembapan tanah bersama dengan kondisi tanaman seperti basah, kering, dan lembab.

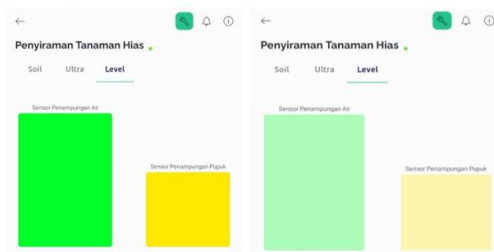
Tabel 3. Pengujian Sensor Soil

No	Nilai Analog		
1	0-204	0-20	Kering
2	205-409	21-50	Lembab
3	410-1023	51-100	Basah

Hasil pengujian Sensor Soil Moisture ini dapat di tampilkan bahwa hasil kelembaban pada tanaman hias cukup akurat karena memiliki probe pada soil moisture untuk mendeteksi kelembaban tanah.

3.5 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian yang dilakukan menggunakan sensor ultrasonik yang memonitor air dan wadah pupuk saat menyiram tanaman hias. kering, dan data dari sensor ultrasonik ini ditampilkan pada aplikasi blynk.

**Gambar 11.** Pengujian Sensor Ultrasonik

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan pembahasan “Rancang Bangun Alat Penyiram Vitamin Pada Tanaman Hias Menggunakan Esp32 Berbasis Internet Of Things (IoT)” dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengukuran dan perhitungan pada beberapa titik yang telah dilakukan pada komponen didapatkan hasil persentase kesalahan tidak lebih dari 1%, ini menunjukkan bahwa alat yang dibuat telah sesuai dengan yang direncanakan dan berfungsi dengan baik.
2. Sensor soil moisture yang digunakan dapat membaca data kelembaban tanah dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Santos, C. N., & Feitosa, D. R. (2020). IoT-based automated plant watering system using soil moisture sensor. In 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). IEEE.
- [2] Ahmad, M. S., Shukla, P., & Singh, A. (2020). IoT-based smart irrigation system for precision agriculture. In 2020 11th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT) (pp. 1-5). IEEE.

- [3] Kumar, S., Gairola, N., & Sharma, M. K. (2019). IoT based smart irrigation system for agriculture. In 2019 3rd International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI) (pp. 352-355). IEEE.
- [4] Ahmed, R., Miah, S., Rahman, A., & Hossain, M. A. (2020). An IoT-based smart agriculture monitoring system using machine learning algorithm. In 2020 International Conference on Computer, Communication, Chemical, Materials and Electronic Engineering (IC4ME2) (pp. 1-5). IEEE.
- [5] Acharya, M., Shrestha, P., & Gautam, A. (2018). IoT based smart irrigation system using raspberry pi and Arduino. In 2018 International Conference on Sustainable Technologies for Industry 4.0 (STI) (pp. 1-5). IEEE.
- [6] Anees, M., & Anwar, S. (2020). IoT based automatic plant irrigation system. In 2020 7th International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom) (pp. 2752-2755). IEEE.
- [7] Pandey, R., & Rajput, A. (2018). IoT based smart irrigation system using soil moisture sensor. International Journal of Engineering and Technology(UAE), 7(4.34), 308-311.
- [8] Al-Mamun, S., & Hasan, M. M. (2018). IoT based automated irrigation system with smart soil moisture sensor. In 2018 International Conference on Computer, Communication, Chemical, Materials and Electronic Engineering (IC4ME2) (pp. 1-4). IEEE.
- [9] Bhandari, P., Sharma, S., Ghimire, B., Adhikari, P., & Thapa, S. (2019). IoT-based automated smart irrigation system using Arduino. In 2019 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technology (ICAICT) (pp. 1-5). IEEE.
- [10] Patil, S. V., & Dongare, P. R. (2020). IoT based smart irrigation system using ESP8266. In 2020 International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC) (pp. 61-64). IEEE.
- [11] Wiraatmaja, I. Wayan. 2016. Bahan Ajar Teknologi Budidaya Tanaman Hias. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.