

Rancang Bangun Alat Penyiraman & Pemberian Pupuk Tanaman Cabai Secara Otomatis

I Putu Agus Manik Mahatirta ^{1*}, I Made Purbhawa ², I Wayan Raka Ardana ³

¹ Prodi, Jurusan, Politeknik Negeri Bali

² Prodi, Jurusan, Politeknik Negeri Bali

³ Prodi, Jurusan, Politeknik Negeri Bali

*Corresponding Author: manik.mahatirta33@gmail.com

Abstrak: Pembudidayaan tanaman Cabai membutuhkan perhatian khusus, misalnya tingkat kelembaban tanah yang tidak sesuai maka tanaman cabai akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah sama sekali. Tingkat kelembaban tanah yang umumnya ideal bagi tanaman cabai adalah 60% sampai 80%. Derajat keasaman tanah (pH) sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Derajat keasaman tanah (pH) yang sesuai untuk budidaya cabai berkisar antara pH 5,5 sampai 6,8. Untuk mengatasi permasalahan dalam merawat tanaman cabai maka dikembangkan sebuah alat penyiraman dan pemberian pupuk secara otomatis untuk mempermudah dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman. Rancang Bangun Sistem penyiraman dan pemberian pupuk otomatis ini, Menggunakan mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat control. Rancangan alat ini berupa teknologi dengan pemodelan sistem monitoring dan pengontrolan penyiraman tanaman cabai berdasarkan kelembaban dan pH tanah yang dihasilkan menggunakan perangkat mobile. Nilai kelembaban dan pH tanah yang didapatkan dari pembacaan sensor dikirimkan melalui koneksi internet dengan menggunakan server Blynk sebagai media platform IoT. Cara kerja dari sistem alat ini dimulai saat kelembaban tanah berada di bawah setingan yang telah ditentukan maka pompa penyiraman air akan di gerakan untuk penyiraman pada tanaman, jika sensor pH membaca tingkat keasaman tanah berada di atas setingan yang ditentukan maka akan menggerakkan motor servo dan dinamo untuk pengeluaran sekaligus mencampurkan pupuk, setelah pupuk tercampur pompa penyiraman pupuk akan menyiramkan pupuk ke tanaman, setelah penyiraman selesai notifikasi akan dikirim ke aplikasi Blynk.

Kata Kunci: ESP8266, Kelembaban Tanah, pH Tanah, Blynk

Abstract: Chili cultivation requires special attention, for example if the soil moisture level is not suitable, the chili plants will be slow to bear fruit and even not bear fruit at all. The soil moisture level which is generally ideal for chili plants is 60% to 80%. The degree of soil acidity (pH) greatly affects the growth and production of chili plants. The degree of soil acidity (pH) suitable for chili cultivation ranges from pH 5.5 to 6.8. To overcome problems in caring for chili plants, a watering and fertilizer application was developed automatically to facilitate the fulfillment of plant nutritional needs. Design and build this automatic watering and fertilization system, using the ESP8266 microcontroller as the control center. The design of this tool is in the form of technology by modeling a monitoring and controlling system for watering chili plants based on moisture and soil pH produced using a mobile device. The soil moisture and pH values obtained from sensor readings are sent via an internet connection using the Blynk server as the IoT platform media. The workings of this tool system starts when the soil moisture is below a predetermined setting, the water pump will be moved for watering the plants, if the pH sensor reads the soil acidity level is above the specified setting it will move the servo motor and dynamo to spending at the same time mixing the fertilizer, after the fertilizer is mixed the fertilizer watering pump will pour the fertilizer onto the plants, after the watering is complete a notification will be sent to the Blynk application.

Keywords: ESP8266, Soil Moisture, Soil pH, Blynk

Informasi Artikel: Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

Pendahuluan/ Introduction

Tanaman cabai merupakan salah satu sayuran penting yang bernilai ekonomis tinggi dan di gemari masyarakat. Selain berguna untuk penyedap makanan, Cabai juga mengandung zat gizi yang sangat berguna untuk kesehatan seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium (Ca), fosfor (P), besi (Fe), vitamin A dan C, dan mengandung senyawa – senyawa alkaloid seperti capsicum, flavonoid, dan minyak esensial. Manfaat lain dari

cabai yaitu mempunyai efek stimulan terhadap sel saraf sehingga mampu meningkatkan stamina tubuh. Berdasarkan penelitian secara ilmiah, cabai jawa digunakan sebagai afrodisiaka karena mempunyai efek androgenik, untuk anabolik, dan sebagai antivirus [1][2][3].

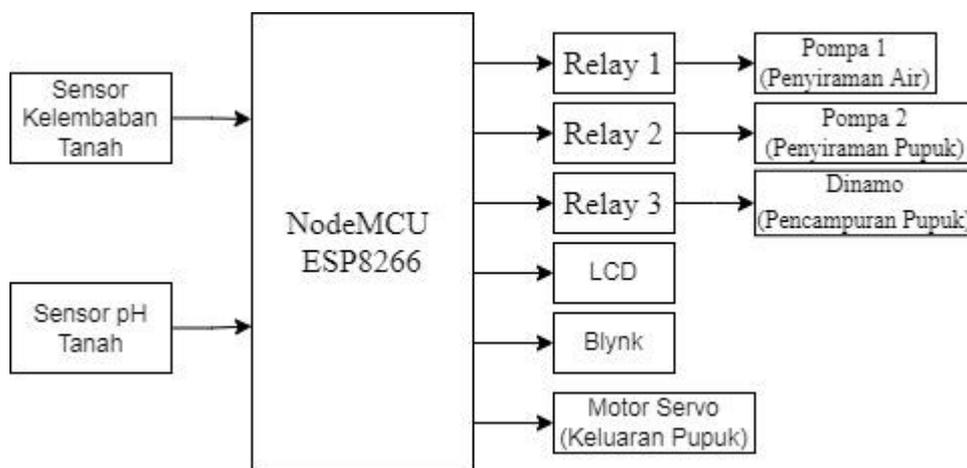
Pembudidayaan tanaman Cabai membutuhkan perhatian khusus, Karena tanaman ini jika tidak mendapatkan kondisi yang baik maka tanaman cabai tidak dapat tumbuh dengan baik, misalnya tingkat kelembaban tanah yang tidak sesuai maka tanaman cabai akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah sama sekali. Tingkat kelembaban tanah yang umumnya ideal bagi tanaman cabai adalah 60% sampai 80%. Derajat keasaman tanah (pH) sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Derajat keasaman tanah (pH) yang sesuai untuk budidaya cabai berkisar antara pH 5,5 sampai 6,8, sedangkan pH optimal 6,0 sampai 6,5[4][5][6]. Di era modern ini, Para petani cabai dalam melakukan penyiraman dan pemberian pupuk masih menggunakan cara manual yang banyak kerugiannya dalam waktu dan tenaga. Penyiraman secara manual juga akan memboroskan air dan membuat tanaman layu karena banyaknya air yang diterima melebihi batas yang dibutuhkan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dikembangkan sebuah alat penyiraman dan pemberian pupuk secara otomatis untuk mempermudah dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman [7][8][9][10].

Rancang Bangun Sistem penyiraman dan pemberian pupuk otomatis ini, Menggunakan mikrokontroller ESP8266 sebagai pusat control. Dengan rancangan alat ini, Petani bisa mengurangi kerugian air pada penyiraman tanah yang masih lembab dan menghindari penyiraman pada waktu yang salah. Rancangan alat ini berupa teknologi dengan pemodelan sistem monitoring dan pengontrolan penyiraman tanaman cabai berdasarkan kelembaban dan pH tanah yang dihasilkan menggunakan perangkat mobile. Nilai kelembaban dan pH tanah yang didapatkan dari pembacaan sensor dikirimkan ke petani melalui koneksi internet dengan menggunakan server Blynk sebagai media platform IoT. Cara kerja dari sistem alat ini dimulai saat kelembaban tanah berada di bawah setingan yang telah ditentukan maka pompa akan di gerakan untuk penyiraman pada tanaman, dan jika tingkat keasaman tanah berada di bawah setingan yang ditentukan maka akan dideteksi oleh sensor pH dan menggerakkan motor servo dan dinamo untuk pengeluaran sekaligus mencampurkan pupuk, setelah pupuk tercampur pompa penyiraman pupuk akan menyiramkan pupuk ke tanaman.

Metode

Perancangan Sistem

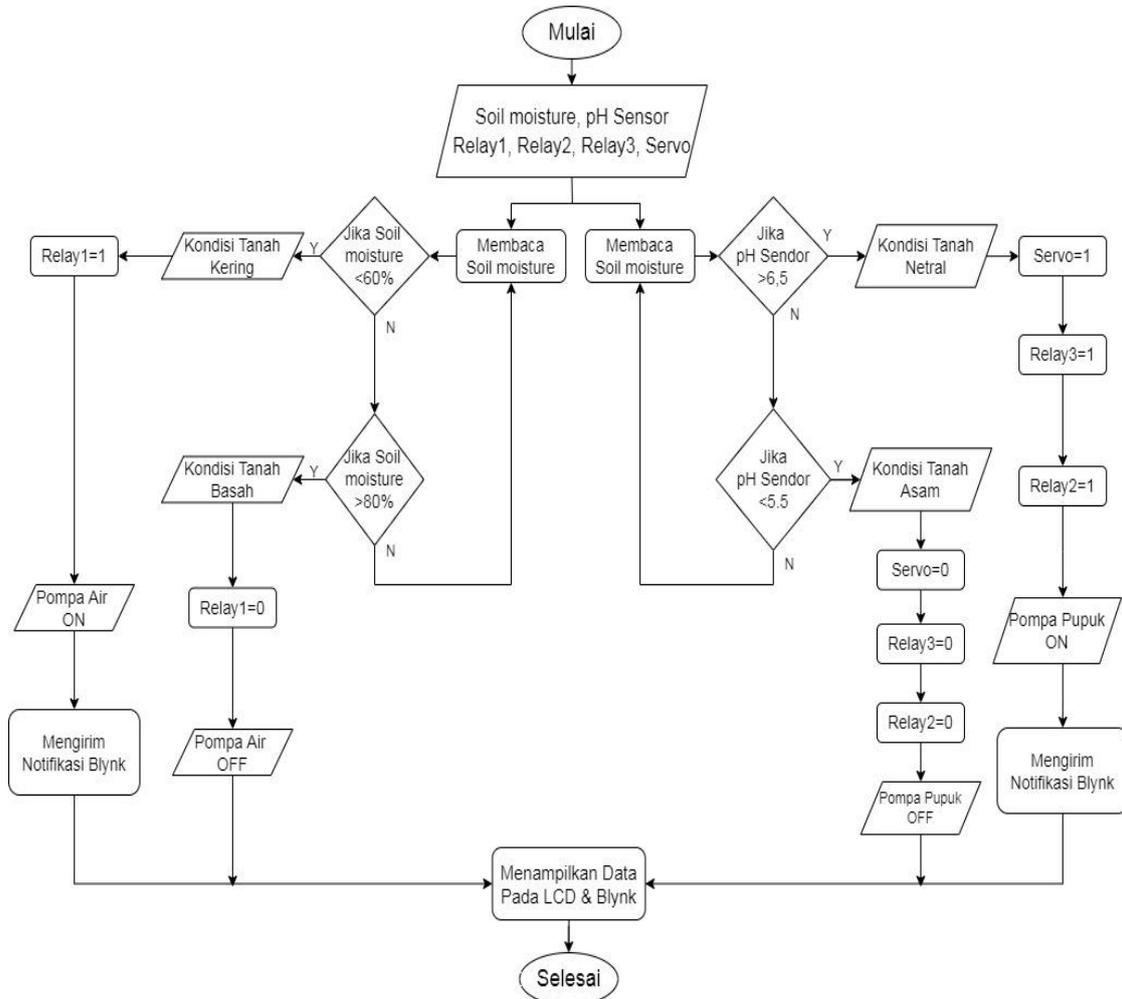
Perancangan blok diagram sistem ditunjukkan pada Gambar 1. Hal ini merupakan tahapan perencanaan input, proses dan output yang akan dibuat. Blok diagram ini memudahkan membaca alur dari sistem yang dibuat sehingga komponen – komponen yang berperan sebagai input, proses, dan output mudah diketahui.



Gambar 1. Rancangan Blok Diagram Sistem

Flowchart

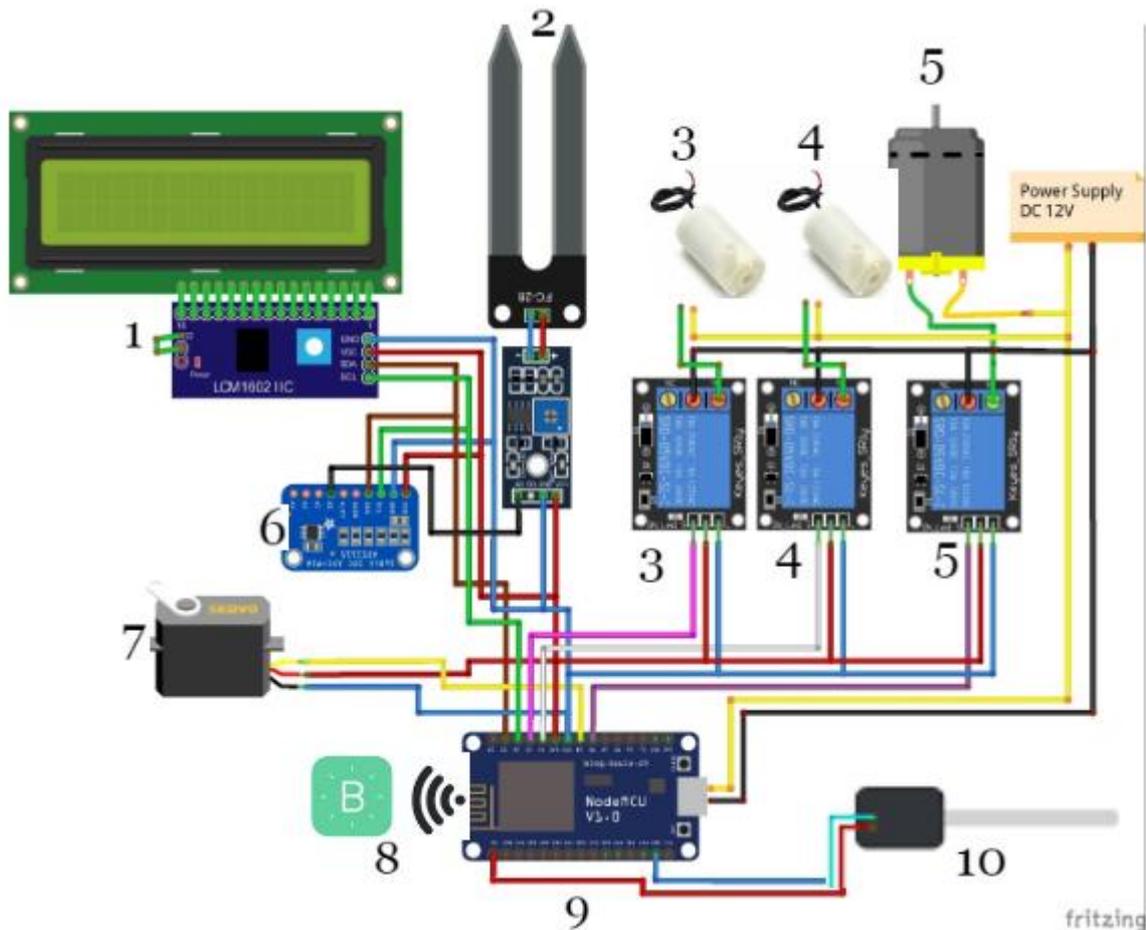
Flowchart yang menggambarkan logika dari sistem dapat di lihat pada Gambar 2. kerja sistem alat akan dimulai ketika nilai kelembaban tanah jika berada di bawah setingan maka pompa pertama akan menyala untuk penyiraman air dan berhenti saat nilai kelembaban tanah sudah diatas setingan. Jika nilai keasaman tanah berada diatas setingan yang sudah ditentukan maka servo akan mengeluarkan pupuk ke tendon air, lalu dynamo akan bekerja untuk melakukan pencampuran pupuk. Setelah pupuk tercampur maka pompa kedua akan menyala untuk penyiraman pupuk dan berhenti saat nilai keasaman tanah sudah dibawah setingan. Setelah penyiraman selesai alat akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi blynk.



Gambar 2. Flowchart Kerja Alat

Perangkat Keras (Hardware)

Rangkaian skematik hardware ditunjukkan pada Gambar 3. Rangkaian skematik ini berisi rangkaian elektrikal antar komponen dimana nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk pembuatan alat.



Gambar 3. Perangkat Keras (Hardware)

Keterangan:

1. LCD & I2C
2. Soil moisture sensor
3. Relay1 & Pompa1 (Penyiraman Air)
4. Relay2 & Pompa2 (Penyiraman Pupuk)
5. Relay3 & Dinamo (Pencampuran Pupuk)
6. Modul ADS1115 (Pin Analog Tambahan)
7. Motor Servo (Keluaran Pupuk)
8. Aplikasi Blynk & Koneksi Internet
9. ESP8266
10. Sensor pH Tanah

Hasil dan Pembahasan

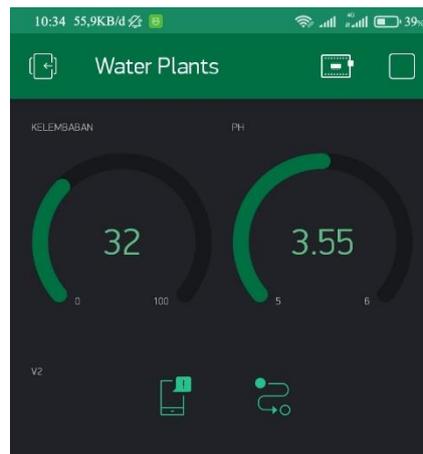
Sistem Kerja Alat dan Bentuk Alat

Sistem kerja dari rancang bangun alat penyiraman & pemberian pupuk tanaman cabai secara otomatis adalah sebagai berikut: sistem kerja alat dimulai saat perangkat dinyalakan, maka LCD akan menampilkan tulisan IrrigationSystem, moisture dan pH. Untuk melakukan penyiraman secara otomatis tancapkan ke tanah soil moisture sensor dan sensor ph untuk mengetahui kondisi tanah. Apabila moisture sensor membaca nominal kelembaban tanah kurang dari 60% pompa penyiraman air akan menyala dan saat mendekati nominal 80% maka pompa akan berhenti melakukan penyiraman dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi. Jika sensor ph membaca nominal ph tanah lebih dari 6,5 yang menandakan kondisi tanah netral maka servo akan bekerja untuk mengeluarkan pupuk, lalu dynamo akan bekerja untuk pencampuran pupuk, saat pupuk sudah tercampur maka pompa penyiraman pupuk akan menyala dan bila ph tanah sudah mendekati 5,5 maka pompa

akan berhenti melakukan penyiraman dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi. Bentuk fisik dari rancang bangun rancang bangun alat penyiraman air dan pupuk secara otomatis dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 4. Alat Penyiraman Air dan Pupuk



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Blynk

Pengujian Penyiraman Air Otomatis

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu penyiraman air pada alat dengan menggunakan beberapa sample tanah yang berisikan air dari 50ml sampai dengan 270ml.

Tabel 1. Pengujian Penyiraman Air Otomatis

No	Percoaan (Kadar Air)	Soil Meter	Nilai Pembacaan Alat	Waktu Untuk Menyiram
1	50 ml	WET+	20%	88sec
2	70 ml	WET+	30%	75sec
3	100 ml	WET+	24%	84sec
4	130 ml	WET	37%	70sec

5	150 ml	WET	46%	59sec
6	170 ml	WET+	27%	80sec
7	200 ml	WET+	25%	83sec
8	230 ml	WET	40%	66sec
9	250 ml	WET+	29%	77sec
10	270 ml	WET	50%	45sec
Rata-rata				73sec

Pengujian Penyiraman Pupuk Otomatis

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi pada alat penyiraman pupuk dalam mencapai tingkat keasaman tertentu menggunakan 1 sample pupuk yaitu pupuk garam dapur, penggunaan pupuk dalam pengujian ini menggunakan satuan ukur sendok teh (sdt) sebagai ukuran perbandingan mencapai tingkat keasaman tanah, dimulai dari 1sdt, 2sdt, 3sdt, 4sdt, 5sdt, 6sdt, 7sdt, 8sdt, 9sdt, 10sdt.

Tabel 2. Pengujian Penyiraman Pupuk Otomatis

No	Percobaan (Pupuk Garam Dapur)	pH Meter Standar	Pembacaan pH Alat	Selisih	Error (%)
1	1sdt	7.0	4.85	2.15	30.71
2	2sdt	7.0	4.83	2.17	31
3	3sdt	6.5	4.80	1.7	26.15
4	4sdt	6.5	4.70	1.8	27.69
5	5sdt	6.5	4.60	1.9	29.23
6	6sdt	6.0	4.53	1.47	24.5
7	7sdt	6.0	4.41	1.59	25.5
8	8sdt	6.0	4.38	1.32	22
9	9sdt	6.0	3.23	2.77	46.17
10	10sdt	5.5	3.10	2.4	43.64
Rata-rata					30.66
Akurasi					69.34

Simpulan

Sistem kontrol penyiraman air dan pupuk secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266 berhasil dibuat dengan sistem monitoring dan kontrol diantaranya dapat memonitoring ke dua parameter yang dikirim ke mikrokontroler ESP8266 yang dapat dilihat mealalui LCD dan aplikasi Blynk. Alat ini juga memiliki sistem kontrol penyiraman air dan pupuk secara otomatis ketika parameter tidak sesuai dengan yang ditentukan. Unjuk kerja dari alat dapat diketahui rata-rata waktu untuk melakukan penyiraman air sebanyak 73sec, sedangkan pada metode penyiraman pupuk otomatis untuk mencapai tingkat keasaman tertentu dinilai mampu melakukan penyiraman otomatis sesuai dengan rata – rata penyiraman menjadi 30.66% dan nilai dari akurasi kinerja alat dalam penyiraman pupuk mencapai pH asam didapatkan sebanyak 69.34%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterimakasih kepada semua teman-teman yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan artikel dan juga pembuatan jurnal ini. Penulis telah berusaha sebaik mungkin dengan kemampuan yang ada dalam menyelesaikan artikel ini untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya. Namun penulis menyadari bahwa artikel ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis sangat menghargai segala kritik dan saran yang membangun.

Referensi

- [1] H. A. Setiawan, Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu, Kelembaban Dan Ph Tanah Sebagai Alat Bantu Budidaya Cabai Merah Dan Cabai Rawit. 2019.
- [2] A. A. Sinaga and A. Aswardi, "Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan Rtc Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 150–157, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.60.
- [3] G. sari merliana, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2018.
- [4] J. It, "Rancang Bangun Sistem Penyiram Cabai Otomatis Berbasis Sms Gateway," vol. 11, no. 3, pp. 142–150, 2020.
- [5] R. M. Abarca, "Sistem Mikro Kontroler," *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, pp. 2013–2015, 2021.
- [6] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)," *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.
- [7] I. M. D. Heriyawan, K. D. Widnyana, K. D. S. A. Darma, I. M. Budiada, and I. B. I. Purnama, "Analisis Monitoring Dan Kontrol Nilai Kelembaban Tanah Dengan Sistem Smart Farming Dan Soil Meter," *J. Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 26, no. 1, p. 92, 2022, doi: 10.25077/jtpa.26.1.92-101.2022.
- [8] F. Matematika, P. Alam, F. Matematika, and D. A. N. Ilmu, "Berbasis Arduino Menggunakan Sensor," 2017.
- [9] F. A. A, "Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk dengan Fungsi Timbangan dan Tally Counter Otomatis," 2020, [Online]. Available: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/17433/>
- [10] M. F. Museum, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELEMBAPAN DAN SUHU PADA BUDI DAYA LOMBOK DENGAN PEMBERIAN PUPUK TANAMAN SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN RASPBERRY PI," vol. 45, no. 45, pp. 95–98, 2019.