



PROTOTYPE ALAT PENYIRAMAN DAN PEMUPUKAN TANAMAN OTOMATIS DENGAN SISTEM PEMANTAUAN BERBASIS INTERNET OF THINGS

M. Pahli Zatra^{1,*}, R. Joko Musridho², Emon Azriadi³

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

³Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

pahlizatra5@gmail.com*

ABSTRAK

Di era perkembangan teknologi khususnya di bidang pertanian dan perkebunan sudah berkembang dari waktu ke waktu. Salah satunya dalam penyiraman dan pemupukan tanaman. Penerapan teknologi di dalam kehidupan aktivitas sehari-hari untuk memudahkan pekerjaan manusia merupakan hal yang dibutuhkan untuk saat ini. Salah satunya, bidang teknologi dengan sistem kontrol otomatis tersebut dapat diterapkan dalam bidang pertanian. Sebuah prototype alat penyiraman dan pemupukan otomatis untuk mempermudah dan membantu petani menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan kelembaban tanah dan pemupukan teratur berdasarkan jadwal yang sudah diprogram. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang mana memiliki dua tahap, yaitu tahap rancang bangun alat dan tahap pengujian alat serta pengambilan data. Prototype alat penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis dengan Pemantauan berbasis internet of things telah melalui berbagai tahap uji coba untuk menguji fungsionalitas dari alat dan sensor untuk mengetahui kelayakan alat. Didapatkan bahwa prototype telah berhasil melakukan semua uji coba sehingga dapat diimplementasikan untuk penelitian. Maka dapat disimpulkan bahwa semua komponen dan aplikasi telah berjalan dengan baik. Hasil pengujian pada sensor yang digunakan yaitu Soil moisture sensor YL-69.

Kata Kunci: IoT, Pemantauan, Prototype, Sensor, Aplikasi Blynk, Alat Penyiraman dan Pemupukan, Otomatis, Internet of Things

ABSTRACT

The advancement of technology, particularly in agriculture and plantation, has progressed over time. One area of development is in plant watering and fertilization. The application of technology in daily activities to ease human labor is essential today. Specifically, technology with automatic control systems can be applied in agriculture. A prototype of an automatic watering and fertilizing device has been developed to help farmers water plants automatically based on soil moisture and fertilize them regularly according to a programmed schedule. The research used is experimental, consisting of two stages: the design and construction of the device, followed by testing and data collection. The prototype of the automatic watering and fertilizing device, with monitoring based on the Internet of Things, has undergone various trials to test the functionality of the device and sensors to determine its feasibility. The prototype successfully passed all trials and can be implemented for research purposes. It can be concluded that all components and applications functioned well. The sensor used, the Soil Moisture Sensor YL-69, performed successfully in tests.

Keywords: IoT, Monitoring, Prototype, Sensor, Blynk Application, Watering and Fertilizing Device, Automatic, Internet of Things

1. PENDAHULUAN

Berbagai macam kegiatan yang disesuaikan dengan sumber daya alam yang tersedia digunakan untuk memanfaatkan sumber daya alam. Kegiatan yang melibatkan pemanfaatan sumber daya alam dapat dipecah menjadi beberapa kategori berbeda, seperti kegiatan yang melibatkan pertanian, perkebunan, peternakan, pertambangan, dan kehutanan (Mushlih, 2014).

Proses dimana manusia memanfaatkan sumber daya hayati untuk menghasilkan makanan, bahan baku industri, sumber energi, dan pengelolaan lingkungan juga mencakup pertanian. Karena mayoritas penduduk Indonesia adalah petani, pertanian merupakan salah satu sumber pendapatan terpenting bagi penduduk negara ini. Meski demikian, produktivitas pertanian masih di bawah harapan. Kurangnya sumber daya manusia yang diperlukan untuk mengolah lahan pertanian dan hasilnya menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas (Yanti, 2021).

Petani dan peminat tanaman menghadapi tantangan di sektor pertanian, seperti menyiram tanaman secara manual. Jika air digunakan tanpa perencanaan, hal ini mengakibatkan banyak air terbuang. Demikian pula, lahan pertanian yang terlalu banyak air atau kekurangan air dapat mengakibatkan tanaman membusuk dan mengering. Tanaman disiram secara rutin oleh petani dengan cara manual. Jika Anda terlambat menyiram, proses ini dapat menyebabkan tanaman mengering sehingga membutuhkan tambahan air. Sebelum akhirnya layu dan mulai mengering, tanaman yang kekurangan air akan tampak mengalami kemunduran terlebih dahulu, diawali dengan laju pertumbuhan pohon yang lebih lambat dan buah yang tidak berkembang secara maksimal. Yang menjadi persoalan bagi para pecinta tanaman adalah mereka cenderung menanam tanaman di teras atau galeri rumahnya. Saking sibuknya mereka, mereka harus jauh dari rumah sehari-hari sehingga tidak ada waktu untuk menyiram tanaman sehingga tanaman tidak mempunyai cukup air untuk tumbuh dan berkembang. Ketika mereka kembali, mereka menemukan bahwa tanaman telah menguap atau mati (Yanti, 2021).

Salah satu tanaman yang banyak ditemui di Indonesia adalah tanaman cabai. Seringkali petani lebih-lebihkan kondisi tanaman cabai hanya dengan melihat kondisi permukaan tanah saja, sehingga terus menimbulkan masalah bagi tanaman. Alat penyiraman dan pemupukan otomatis untuk tanaman cabai ini membantu para petani untuk memudahkan mereka dalam menyiram dan menyuburkan tanamannya secara rutin, padahal tanaman cabai perlu disiram dan dipupuk dengan baik. Mikrokontroler berfungsi sebagai komponen utama alat pemupukan dan penyiraman otomatis ini, dan sensor YI-69 mendeteksi kelembaban tanah. Kemudian ketika sensor YI-69 mengidentifikasi tanah kering, mesin DC akan menyala sebagai sprinkler. Program NodeMcu digunakan untuk memprogram alat ini agar otomatis (Alamsyah & Aprilfi, 2022).

Hal ini telah berkembang seiring berjalannya waktu di era kemajuan teknologi ini, khususnya di bidang pertanian dan perkebunan. Pemupukan dan penyiraman tanaman adalah salah satunya. Agar tanaman tetap segar dan sehat, perlu dilakukan penyiraman dan pemupukan. Tanaman akan tumbuh dengan baik bila disiram dan diberi pupuk secara tepat dan sering (Yanti, 2021).

Saat ini, teknologi sudah perlu dimasukkan ke dalam aktivitas sehari-hari untuk mempermudah pekerjaan

manusia. Terciptanya suatu alat berupa sistem terkendali yang berfungsi secara otomatis dan juga dapat melakukan pemantauan melalui smartphone merupakan salah satu teknologi yang berkembang sebagai hasil inovasi terkini. Sistem yang bekerja dengan kontrol akan lebih produktif karena dapat menghemat investasi. Dengan memanfaatkan satu kontrol Anda dapat melakukan beberapa posisi unik sekaligus. Salah satunya adalah teknologi sistem kendali otomatis yang dapat digunakan di bidang pertanian.

II. METODOLOGI PENELITIAN

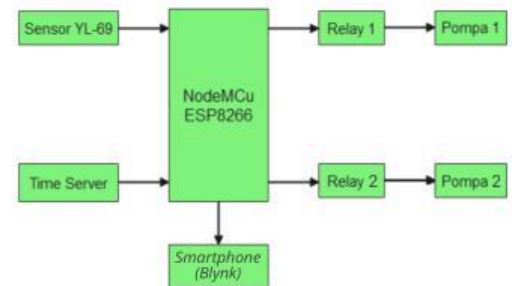
Penelitian eksperimental adalah metode yang digunakan, dan terdiri dari dua tahap, yaitu tahap perancangan alat dan tahap pengujian alat dan pengumpulan data.

a. Hardware

Dalam perancangan perangkat keras (hardware) untuk sensor YL-69 yang mengukur kelembaban tanah; relay 1 dan 2 yang mengontrol pompa 1 dan 2; sistem kendali NodeMCU ESP8266 yang mengirimkan data ke smartphone (Blynk); dan aplikasi Blynk untuk memungkinkan pemantauan.

Gambar 1 Diagram Blok

b. Software



Pada titik ini, perangkat lunak atau software diperlukan untuk merancang dan membuat prototipe alat pemantauan dan penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT yang menggunakan NodeMCU ESP8266. Software yang digunakan adalah Arduino IDE, yang dapat digunakan untuk memprogram mikrokontroler Arduino dan lainnya. Program ini memungkinkan NodeMCU ESP8266 untuk melakukan fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino IDE dibangun menggunakan bahasa pemrograman JAVA dan dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang mempermudah operasi input dan output. Akses jaringan diperlukan untuk menghubungkan perangkat di Internet of Things (IoT) satu sama lain.

Aplikasi Blynk, yang diinstal pada smartphone Android, adalah platform IoT yang digunakan dalam penelitian ini. Langkah pertama dalam menggunakan aplikasi Blynk ini adalah memasukkan alamat email dan kata sandi untuk log in ke web blynk cloud. Setelah log in, pergi ke halaman setting dan tentukan nama proyek dan pengaturan perangkat, lalu buat. Selanjutnya, token autentikasi akan diberikan di web blynk cloud bersama dengan nama proyek dan ssid proyek. Token autentikasi berfungsi untuk menyinkronkan NodeMCU dengan Blynk. Setelah dibuat, kotak widget dapat digunakan sesuai kebutuhan untuk pengawasan.

Terdapat module NodeMCU pada sistem penyiram

tanaman yang dapat terhubung ke internet. NodeMCU berfungsi sebagai pengirim data ke web server melalui internet, dan ketika NodeMCU terhubung ke internet, dia akan mendapatkan IP Address yang akan memungkinkannya mengakses web server. Program kemudian dibuat dan di-upload ke NodeMCU ESP8266. Setelah selesai, program tersebut dapat digunakan untuk mengontrol alat penyiram dan pemupukan tanaman otomatis yang telah dirancang.

c. Prosedur Pengumpulan Data

Pada penelitian ini memakai 3 cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data yaitu studi pustaka, wawancara, dan observasi.

d. Prosedur Analisis Data

Sangat penting bahwa data yang dikumpulkan tepat dan akurat, tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa berbagai sumber informasi akan memberikan informasi yang berbeda. Analisis data membutuhkan banyak perhatian dan tenaga fisik dan pikiran sendiri. Selain menganalisis data, Anda juga harus memeriksa kepustakaan untuk memastikan teori.

Kebutuhan air tanaman terutama bergantung pada iklim; misalnya, tanaman membutuhkan lebih banyak air setiap hari di iklim cerah dan panas daripada di iklim berawan dan sejuk; jenis tanaman misalnya, padi atau tebu membutuhkan lebih banyak air daripada tanaman seperti kacang-kacangan dan gandum; dan tahap pertumbuhan tanaman misalnya, tanaman yang baru ditanam membutuhkan lebih banyak air daripada tanaman yang baru ditanam.

Tabel 1 Rata-Rata Kebutuhan Air Harian Tanaman Standar Pada Musim Irigasi

Zona Iklim	Rata-Rata Suhu Harian		
	Rendah (Kurang dari 15)	Sedang (15-25)	Tinggi (Lebih dari 25)
Gurun/Gersang	4-6	7-8	9-10
Setengah kering	4-5	6-7	8-9
Sub-Lembab	3-4	5-6	7-8
Lembab	1-2	3-4	5-6

Misalnya, tanaman rumput standar yang ditanam di iklim semi-kering dengan suhu rata-rata 20°C membutuhkan sekitar 6,5 mm air per hari. Tanaman rumput yang ditanam di iklim sub-lembab dengan suhu rata-rata 30°C membutuhkan sekitar 7,5 mm air per hari.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis

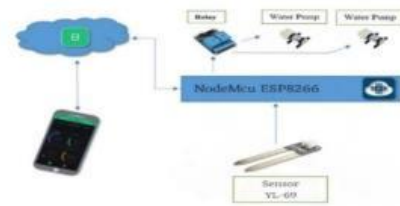
Hasil analisis data dari pengujian perangkat menunjukkan bahwa fungsi perangkat lunak dan perangkat keras bekerja sesuai dengan rancangan untuk menjalankan seluruh fungsi sistem.

1. Pengumpulan Data

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penelitian Dwi Suci Yanti yang berjudul "Prototype alat penyiram dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem Pemantauan berbasis internet of things".

2. Perancangan Instrumentasi

Pembuatan instrumen dilakukan dalam dua tahap: penulisan script dan perakitan NodeMCU ESP8266. Sebelum memulai perakitan, Anda harus tahu apa yang digunakan dan apa yang digunakan. NodeMCU ESP8266 telah dipasang sesuai dengan diagram blok sebagai berikut:



Gambar 2 Diagram Blok

Sebagai contoh, gambar 2 menunjukkan diagram blok perancangan perangkat keras:

- 1) Input pada NodeMCU
 - a) Sensor YL-69 mengukur kelembaban tanah.
 - b) Aplikasi Blynk dipasang pada smartphone Android dan memungkinkan pengaturan on/off relay untuk mengontrol pompa air.
- 2) Output pada NodeMCU
 - a) Sebagai saklar elektrik, relay menghubungkan dan memutus aliran listrik.
 - b) Pump air memompa air dari penampung ke tanah yang akan disiram.
 - c) Aplikasi Blynk dipasang pada smartphone Android dan berfungsi sebagai output, menampilkan data kelembaban tanah.

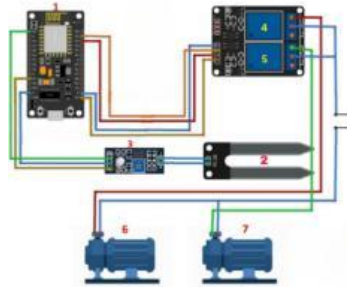
Hasil dari pembahasan merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai prototype alat penyiraman dan pemupukan otomatis berbasis internet of things. Alat ini berfungsi untuk mePemantauan penyiraman tanaman agar dapat membantu dalam pemberian pupuk secara otomatis dan terdiri dari 9 komponen utama seperti yang ditunjukkan dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2 Komponen Utama

NO	Nama Komponen	Jumlah	Tipe Bahan
1	NodeMCu ESP8266	1	Elektronik
2	Water Pump 12 volt DC	2	Elektronik
3	Selang 3/16 inci	1 meter	Plastik
4	Sprinkler 0,8 cm	1	Besi
5	Charger laptop 12 volt	1	Elektronik
6	Sensor YL-69	1	Elektronik
7	Toples wadah	2	Plastik
8	Jerigen 30 Liter	1	Plastik
9	Besi Rak	1	Besi
10	Relay 2 Channel	1	Elektronik

Tabel 2 memberikan keterangan mengenai komponen utama pada alat penyiraman dan pemupukan otomatis. Dari 10 komponen yang ada, 5 diantaranya merupakan komponen elektronik dan 2 dari bahan besi, 3 dari bahan plastik. dan pada jerigen 30 liter dilakukan pemotongan sesuai dengan ukuran yang diinginkan, serta selang 3/16 inci sepanjang 1 meter dipotong sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan.

3. Wiring Diagram



Gambar 3 Wiring Diagram

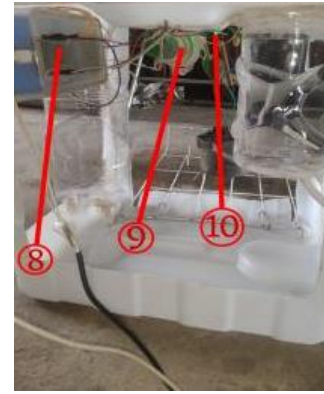
Keterangan :

1. NodeMCu Esp8266
2. Soil moisture sensor YL-69 (sensor kelembaban tanah)
3. Panel PCB Dimension
4. Relay channel 1
5. Relay channel 2
6. Pompa 1
7. Pompa 2

Pada gambar di atas, Soil moisture sensor (Sensor YL-69) dapat mendeteksi tingkat kelembapan tanah. 2 buah pompa berperan untuk memompa air dan pupuk cair yang dikeluarkan lewat selang. Relay di gunakan untuk menjalankan fungsi logika, di mana relay 1, yang mengontrol pompa 1 untuk penyiraman, dan relay 2, yang mengontrol pompa 2 untuk pemupukan. Rangkaian akan dimasukkan ke dalam jerigen. yang sudah dipotong seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4 Alat Tampak Depan



Gambar 5 Alat Tampak Belakang

Keterangan Gambar :

1. Wadah Air (Tempat penampungan air)
2. Wadah pupuk (Tempat penampungan pupuk)
3. Sprinkler besi (Aliran keluaranya air)
4. Pompa air 1 (Air)
5. Selang pupuk (Aliran keluaranya pupuk)
6. Besi rak (Pijakan tanaman)
7. Soil moisture Sensor YL-69 (Sensor Kelembaban)
8. Wadah NodeMCU ESP8266 dan Relay
9. Pompa air 2 (Pupuk)
10. Panel PCB Dimension

B. Pengujian Prototype dan Komponen

Sebelum pengujian prototype secara keseluruhan, komponen alat dan bahan yang digunakan sebelumnya diuji untuk mengetahui fungsinya dan apakah mereka berfungsi dengan baik dan benar. Berikut ini adalah hasil tes:

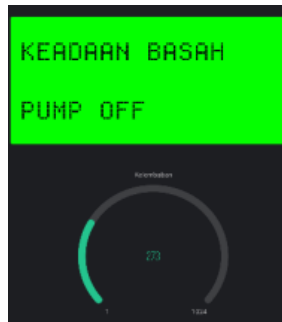
1. Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Tegangan 5volt diberikan ke sensor kadar air tanah untuk pengujian. Setelah itu, sensor berfungsi untuk memproses data analog dan menghasilkan nilai digital. Untuk mendapatkan pembacaan akurat terdekat, nilai maksimum dan minimum dicari. Catat nilai sensor saat terkena udara kering sebagai "AirValue", yang merupakan nilai batas tanah kering "Humidity: 866". Kemudian, masukkan sensor ke dalam secangkir air dan catat nilainya sebagai "WaterValue", yang merupakan nilai batas tanah lembab "Humidity: 273." Dari sini, nilai analog minimum dan maksimum dapat ditentukan ke nilai mulai dari 1 hingga 1024, tergantung pada program.

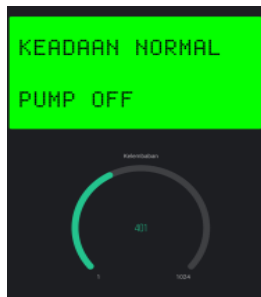
Hasil pengujian sensor kelembapan tanah menunjukkan bahwa nilai paling rendah (nilai air) yang dibaca untuk keadaan basah adalah di bawah 300, dalam keadaan normal maka nilainya lebih dari nilai 400 menjelang nilai 500, dan nilai maksimumnya (Air value) adalah diatas dari nilai 500 sampai dengan 1024.

Tabel 3 Thresold Hasil Pengujian Sensor

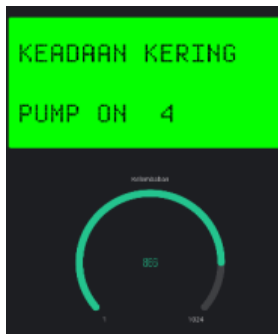
No	Data Analog	Nilai ADC
1	Basah	1-300
2	Normal	400-500
3	Kering	>500



Gambar 6 Nilai Minimum Sensor Kelembaban Tanah



Gambar 7 Nilai Normal Sensor Kelembaban Tanah



Gambar 8 Nilai Kering Sensor Kelembaban Tanah

2. Pengujian Water Pump

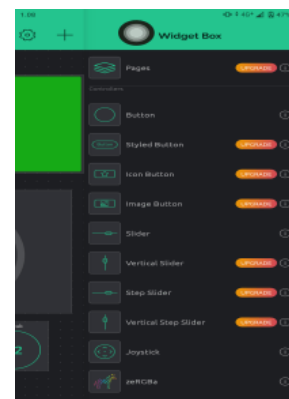
Pengujian pompa air dilakukan dengan memberikan input tegangan untuk menentukan apakah outputnya berfungsi dengan baik. Pengujian berjalan dengan baik, dengan pompa dapat menyedot air dan pupuk dari tangki dengan baik.



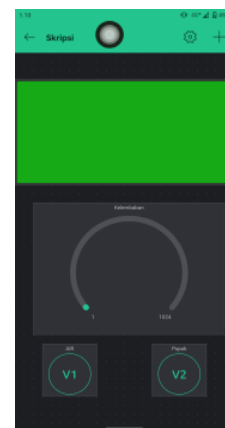
Gambar 9 Pengujian Pompa Air Dan Pompa Pupuk

3. Pengujian Pemantauan Pada Aplikasi Blynk

Seluruh kinerja sistem prototype dipantau melalui aplikasi blynk pada tahap pengujian pemantauan. Dengan menambahkan widget dari box widget, antarmuka blynk dapat disesuaikan. Setiap widget memiliki nilai energi yang berbeda-beda, sehingga diperlukan keseimbangan energi aplikasi blynk sebelum menggunakan widget. Semakin banyak widget yang digunakan, semakin banyak energy balance yang dibutuhkan. Energy balance dapat dibeli secara berbayar untuk setiap jumlah energi, tetapi aplikasi blynk ini memberikan energy balance gratis dengan 2000 energi, sehingga pengguna dapat menggunakan widget secara gratis.



Gambar 10 Tampilan Widget Box



Gambar 11 Panel Awal Blynk

Panel awal ini adalah tampilan awal pemantauan yang menampilkan nilai data kelembaban tanah. Ini dibuat dengan menambahkan widget LCD untuk menampilkan keadaan kondisi tanah, widget gauge untuk menampilkan nilai kelembaban tanah, dan dua widget tombol untuk mengontrol *relay on/off*.



Gambar 12 Pemantauan Pada Aplikasi Blynk

Gambar di atas menunjukkan output Pemantauan dari aplikasi Blynk. Widget yang digunakan dapat menampilkan nilai data yang tepat dan perintah kontrol yang telah dirancang sehingga Pemantauan dapat berfungsi dengan baik dalam program.

Tabel berikut menunjukkan hasil dari beberapa uji coba, yang menunjukkan bahwa uji coba telah berhasil dan berjalan sesuai rencana.

Tabel 4 Hasil Pengujian Komponen

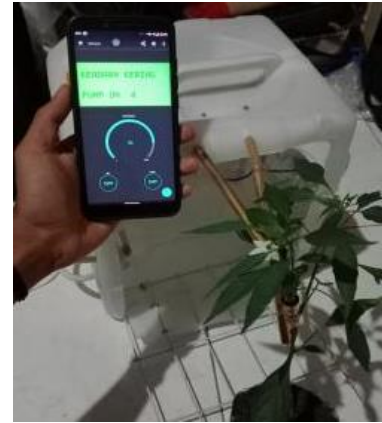
No	Nama Uji Coba	Hasil Uji Coba
1	Pengujian sensor kelembaban tanah	Berhasil
2	Pengujian <i>Water pump</i>	Berhasil
3	Pengujian Pemantauan pada aplikasi Blynk	Berhasil

4. Pengujian Prototype

Uji coba ini dilakukan dengan menggabungkan semua komponen dan program yang telah dibuat pada NodeMCU ESP8266, kemudian menghubungkannya ke aplikasi blynk. Pengujian dilakukan pada sensor kadar air tanah dalam kondisi kering, normal, dan basah, dan relay dihidupkan (menyala). Kami juga melihat nilai sensor dan melakukan pengamatan pada aplikasi blynk. untuk mengevaluasi kinerja sistem pada prototype.

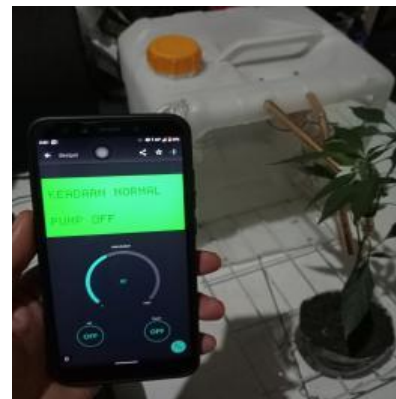
Sebagai contoh, sistem penyiram tanaman otomatis yang berbasis IOT telah diuji:

- 1) Dalam uji coba pertama, ketika sensor kelembaban tanah menunjukkan bahwa tanah sudah kering, pompa akan menyala (ON).



Gambar 13 Pengujian Prototype pada Kondisi Kering

- 2) Uji coba kedua menunjukkan bahwa ketika sensor kelembaban tanah menunjukkan nilai yang normal, pompa akan mati.



Gambar 14 Pengujian Prototype Pada Kondisi Normal

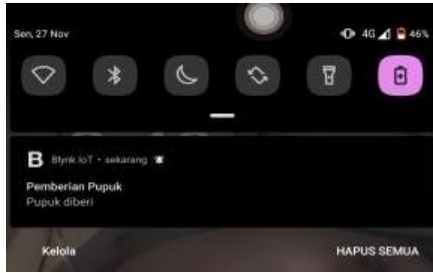
- 3) Uji coba ketiga menunjukkan bahwa ketika sensor kelembaban tanah menunjukkan tingkat kelembaban yang tinggi, pompa akan dihentikan (OFF).



Gambar 15 Percobaan Prototype Pada Kondisi Basah

- 4) Uji coba keempat ketika penjadwalan pemberian pupuk pada aplikasi blynk diatur maka saat *relay 2* aktif maka pompa akan aktif dan akan ada notifikasi dari aplikasi blynk yang

memberitahu pupuk sudah diberi.



Gambar 16 Percobaan Notifikasi Pemberian Pupuk Pada Aplikasi Blynk

C. Pembahasan

1. Pengujian Alat

Prototipe ini bertujuan untuk mensimulasikan penyiraman otomatis dari jarak jauh. Untuk melakukan pengujian pada alat yang telah dirangkai, prototipe penyiram dan pemupukan tanaman otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 menggunakan sensor kelembapan tanah (sensor YL-69) untuk mengetahui apakah tanah dalam keadaan kering atau basah. Dengan kata lain, saat kondisi tanah kering, pompa 1 untuk air akan aktif secara otomatis dan air akan mengalir. Namun, setelah sensor kelembapan tanah (sensor YL-69) membaca bahwa tanah dalam keadaan basah, pompa OFF. Sedangkan pompa 2 untuk pupuk cair akan aktif apabila waktu yang sudah di atur pada penjadwalan yang terdapat pada aplikasi blynk dan sudah sesuai yaitu hari Sabtu, pukul 08:00 WIB yang berlangsung selama 10 detik, dan setelah 10 detik pompa akan off.

2. Pengujian Sensor

Pada prototype Penyiram tanaman otomatis ini dibagi menjadi tiga kondisi untuk membaca keadaan tanah. Dalam penelitian ini, tanaman yang digunakan adalah cabai, yang kemudian disesuaikan nilai ADC nya dengan nilai default yang diatur pada program yaitu kondisi ketika kering dengan nilai >500, normal >400 dan <500, basah <300. Tiga kondisi ini diperoleh dari pengujian sensor kelembapan tanah, di mana sensor membaca nilai ADC dari minimum hingga maksimum, yaitu dari 500 hingga 1024 ADC, ADC yang dimaksud adalah analog-to-digital converter. Nilai analog yang berasal dari sinyal voltase diubah oleh konverter ke bentuk digital atau angka. Ini membuat nilai analog lebih mudah digunakan dan bermanfaat.

Ketiga hal ini sangat penting untuk menjalankan sistem otomatisasi alat. Tahap selanjutnya adalah untuk mengetahui nilai keakuratan alat yang dibaca sensor. Hasil penelitian berikut:

Tabel 5 Hasil data nilai yang dibaca oleh sensor

No	Waktu	ADC	Soil moisture (Volt)	Kondisi Tanah	Relay	Pump
1	Belum Tercolok	1024	-	Kering	Off	Off
2	08:30	866	0,14v	Kering	On	On
3	09:00	298	5v	Basah	Off	Off
4	09:30	395	5v	Normal	Off	Off
5	10:00	490	5v	Normal	Off	Off
6	10:30	505	0,14v	Kering	On	On
7	11:00	489	5v	Normal	Off	Off
8	11:30	499	5v	Normal	Off	Off
9	12:00	569	0,14v	Kering	On	On
10	12:30	459	5v	Normal	Off	Off
11	13:00	889	0,14v	Kering	On	On
12	13:30	461	5v	Normal	Off	Off
13	14:00	501	0,14v	Kering	On	On
14	14:30	487	5v	Normal	Off	Off
15	15:00	420	5v	Normal	Off	Off
16	15:30	387	5v	Normal	Off	Off
17	16:00	301	5v	Basah	Off	Off
18	16:30	298	5v	Basah	Off	Off

ADC adalah analog-to-digital converter. Nilai analog yang berasal dari sinyal voltase diubah oleh konverter ke bentuk digital atau angka. Ini membuat nilai analog lebih mudah digunakan dan bermanfaat.

Data dikumpulkan dari pukul 08.00 WIB hingga 17.30 WIB, dengan pengambilan data setiap tiga puluh menit sekali, dengan total dua puluh data untuk setiap parameter. Hasil observasi penyiraman otomatis menunjukkan bahwa pompa menyala secara otomatis enam kali pada pukul 08.00, 10:30, 12:00, 13:00, dan 14:00, yaitu saat tanah kering dan keadaan relay 1 menyala akan mengirimkan perintah kepada relay 1 untuk menyala secara otomatis, dan begitu seterusnya ketika komdisi tanah kering.

Tabel 6 Uji Coba Pompa Untuk Pupuk Berdasarkan Jadwal Yang Sudah Diatur

No	Hari/Tangga I/Jam	Relay	Water Pump	Durasi Pompa saat aktif
1	Sabtu, 4 November 2023 08:00 WIB	On	On	10 detik
2	Sabtu, 4 November 2023 08:00 WIB	Off	Off	0

Pada hari Sabtu 4 November pukul 08:00 WIB pompa 2 akan aktif sesuai dengan jadwal yang diatur pada aplikasi blynk, dimana proses pemupukan akan berlangsung selama 10 detik. Dan pompa akan mati setelah 10 detik pada pukul 08:00 WIB dan akan aktif di hari dan jam yang telah diatur pada aplikasi secara otomatis dan akan mengirimkan notifikasi ke pengguna jika pupuk telah diberi secara otomatis.

Prototype alat penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis yang dikontrol oleh Internet of Things (IoT) telah melewati berbagai tahap uji coba untuk memverifikasi kemandirian alat dan sensor. Prototipe telah berhasil melewati semua uji coba, jadi dapat digunakan untuk penelitian. Data dari observasi penyiraman otomatis menunjukkan bahwa prototype dapat menjalankan otomatisasi dan perintah manual secara efektif sesuai dengan desain. Semua komponen dan aplikasi telah berjalan dengan baik, jadi dapat disimpulkan. Hasil tes pada sensor kelembaban tanah YL-69 yang digunakan.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulannya, kami akan membahas beberapa hasil dari perancangan, pengukuran, dan pengujian sistem penyiraman dan pemupukan secara otomatis.

1. Hubungan kadar air tanah dengan tegangan keluaran sensor adalah semakin tinggi kadar air tanah maka tegangan keluaran sensor akan semakin rendah. Sebaliknya tegangan keluaran sensor akan naik ketika kadar air tanah rendah.
2. Prototype Sebagai uji coba, sistem pemantauan berbasis internet of things (IoT) melakukan penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis pada tanaman cabai. Jika kondisi tanah yang dibaca oleh sensor YL-69 adalah kurang dari 500, atau kondisi tanah kering, pompa 1 akan aktif aktif dan pompa 1 akan mati akan terbaca pada aplikasi Blynk dan menampilkan bahwa kondisi tanah kering, Jika kondisi tanah yang diukur oleh sensor YL-69 adalah lebih dari 400, atau kondisi tanah yang lembab, maka pompa akan mati serta terbaca pada aplikasi Blynk menampilkan bahwa kondisi tanah lembab (normal). Dan pada proses pemupukan, pompa 2 akan aktif secara otomatis memenuhi waktu yang ditetapkan pada aplikasi Blynk.
3. Sistem dapat melakukan penyiraman pada kondisi $\leq 40\%$ atau diatas nilai 500 kelembaban tanah dan berhenti menyiram ketika kondisi tanah sekitar 30% atau dibawah nilai 500.
4. Penggunaan daya pada sistem ini sebesar 12 Volt DC menggunakan charger laptop, saat kondisi standby dan membutuhkan 12 Volt DC saat penyiraman berlangsung.
5. Hasil estimasi yang lebih baik diperoleh ketika sensor ditempatkan secara merata pada media penetapan dan seluruh bagian sensor memasuki media penetapan.
6. Sistem memiliki kemampuan untuk melakukan pemupukan secara berkala dalam kurun waktu tujuh hari sekali pada jam 08:00 pagi.

REFERENSI

- Alamsyah, Fiqih Aprilfi. (2022). *Rancang Bangun Alat Penyiram dan Pemupukan Otomatis Pada Tanaman Cabai Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Android*. <http://eprints.poltektegal.ac.id/view/divisions/sch=5Fecs/2022.html>
- Idianto. (2005). *Potensi Sumber Daya Alam Pertanian*. <https://www.scribd.com/document/539140982/AB-I>.
- Mushlih, (2014). *Aktivitas Pemanfaatan Sumber Daya Alam Pertanian, Perkebunan, Dan Perternakan di Indonesia*. Buku SMP/MTS IPS Kelas VII.
- Yanti, D. S. (2021). *Prototype Alat Penyiram dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis dengan Sistem Pemantauan Berbasis Internet Of Things*. Makassar.