



RANCANG BANGUN ALAT OTOMATIS UNTUK SIRAM TANAMAN HIAS MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBAPAN DAN JADWAL BERBASIS IOT

Sukarno Bahat Nauli¹, Faizal Zuli², Teguh Budi Santoso³, Bosar Panjaitan⁴,
Agung Priambodo⁵, Abdul Aziz⁶

¹Fakultas Teknik, Universitas Satya Negara Indoensia

²Fakultas Teknik, Universitas Satya Negara Indoensia

³Fakultas Teknik, Universitas Satya Negara Indoensia

⁴Fakultas Teknik, Universitas Satya Negara Indoensia

⁵Fakultas Teknik, Universitas Satya Negara Indoensia

⁶Fakultas Teknik, Universitas Satya Negara Indoensia

E-mail: sukarnobahat@usni.ac.id

Article History:

Received: 14-08-2024

Revised :07-09-2024

Accepted:17-09-2024

Keywords: IOT,
Kelembapan Tanah,
Penyiraman, Tanaman
Hias

Abstract: Penggunaan teknologi telah merambah ke berbagai aspek kehidupan sehari-hari, bahkan aktivitas yang biasanya dilakukan secara manual sekarang dapat dilakukan secara otomatis. Pada Toko Flora Betawi di jalan Brit 1, Meruya Utara, kec.Kembangan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Yang mana pada toko tanaman ini menyiram dengan cara manual tanpa mengetahui tingkat kelembapan yang dibutuhkan pada tanaman, karena pemilik untuk mengecek tanah menggunakan jari yang mana mengira-ngira tanah basah atau kering. Tingkat kelembapan pada tanah tanaman hias sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman hias. Jika tanah terlalu basah atau kering maka tanaman pun akan layu dan mati, jika itu terjadi maka pemilik tanaman hias akan mengalami kerugian. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membuat alat untuk siram tanaman hias menggunakan sensor kelembapan tanah dan jadwal berbasis internet of things. Metode perancangan yang digunakan oleh peneliti ialah prototype dan perancangan alatnya menggunakan Node MCU sebagai mikrokontroler, Soil Moisture Sensor sebagai sensor kelembapan tanah dan telegram sebagai media untuk memberikan perintah dan menerima notifikasi.

PENDAHULUAN

Pengembangan alat ini akan menggunakan teknologi IoT (Internet of Things) yang memungkinkan sensor pengukur kelembapan tanah untuk mengirim data ke alat penyiraman, yang kemudian akan menyesuaikan kebutuhan air tanaman berdasarkan kondisi tanah. Hal ini akan memudahkan penggunaan dalam melakukan perawatan tanaman hias, seperti aglaonema, yang membutuhkan perawatan yang rutin dan tepat waktu. (Teuku, Hanny & Ayu 2022). Alat ini akan menggunakan Mikrokontroler NodeMcu ESP8266 dan sensor kelembapan tanah untuk mengukur tingkat kelembapan tanah secara real-time. Data dari sensor tersebut akan dikirim melalui jaringan IoT ke telegram yang dapat diakses dari jarak jauh. Selain itu, alat ini juga akan dilengkapi dengan fitur penjadwalan penyiraman berdasarkan kebutuhan tanaman. Pengguna dapat mengatur jadwal penyiraman sesuai dengan preferensi tanaman atau kondisi lingkungan. Dengan demikian, alat ini dapat secara otomatis menyiram tanaman saat diperlukan, mengurangi pemborosan air dan meningkatkan efisiensi dalam pembudidayaan maupun perawatan mandiri.

LANDASAN TEORI

Penelitian ini diperlukan landasan untuk memperkuat hasil dari penelitiannya, salah satunya yaitu adanya tinjauan pustaka berupa referensi dari beberapa jurnal maupun sumber yang relevan dari penelitian ini. Beberapa tinjauan pustaka yang relevan yaitu:

1. Sujjada, A., Maulana, R., & Fergina, A. (2022). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU dan Telegram. *Jurnal RESTIKOM: Riset Teknik Informatika dan Komputer*, 4(1), 45-49. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu alat yang dapat membantu proses penyiraman tanaman secara otomatis.
2. Febrina, D. (2021). ALAT PENDETEKSI KELEMBAPAN TANAH dan PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR dan RELAY. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 2(2), 57-56. Manfaat yang didapat dari alat ini adalah dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam menyiram tanaman hias.
3. Prasetyo, S., & Abdullah, S. (2021). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU dan Telegram. *Jurnal RESTIKOM: Riset Teknik Informatika dan Komputer*, 3(2), 51-59. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu alat yang dapat membantu proses menyiram tanaman secara otomatis.

1. Rancang Bangun

Rancang bangun adalah proses mengubah hasil analisis menjadi perangkat lunak atau memperbaiki sistem yang sesuai dengan hasil tersebut. (Abdur.RJH & Agung.TP 2021). Dengan demikian rancang bangun dapat dijelaskan bahwa hasil dari sebuah analisa yang di lakukan oleh penulis yang menghasilkan sebuah bentuk perangkat lunak yang mana ini dapat menciptakan sistem tersebut untuk memperbaiki sistem yang sudah ada menjadi lebih baik agar sistem tersebut dapat digunakan oleh user yang tepat dan memberikan solusi dari permasalahan yang ada pada objek penelitian.

2. Tanaman Hias

Tanaman hias adalah tanaman yang ditanam untuk tujuan dekoratif. Tanaman ini meliputi berbagai jenis, termasuk tumbuhan terna, merambat, semak, perdu, dan pohon, yang sengaja ditanam sebagai bagian dari taman, kebun rumah, penghias ruangan, upacara, dekorasi, atau rangkaian bunga. (Dina, Sastika & Fika: 2021). Tanaman hias merupakan pengelompokan tanaman yang ditanam dan dijaga dengan tujuan keindahan agar memiliki nilai estetika pada saat dipandang oleh manusia. Tidak hanya untuk keindahannya saja tetapi tanaman hias memiliki fungsi yang lebih baik dari itu, yang mana tanaman dapat di manfaatkan sebagai penyaring udara hingga sebagai suatu bidang usaha yang menguntungkan. Tanaman hias yang digunakan sebagai objek penelitian yaitu tanaman Aglonema.

3. Kelembapan Tanah

Kelembapan tanah adalah kadar air yang terdapat di pori-pori tanah di atas batas air tanah atau "water table". Definisi lain menyebutkan bahwa kelembapan tanah menggambarkan jumlah air yang tersimpan di dalam pori-pori tanah, yang sangat berubah-ubah karena penguapan dari permukaan tanah. Tingkat kelembapan tanah yang tinggi dapat menyebabkan masalah, sedangkan tanah yang terlalu lembab akan menyulitkan pelaksanaan kegiatan pertanian atau kehutanan dengan menggunakan peralatan mekanik. (Ardeana & Rikie: 2019)

Tanaman hias aglaonema tumbuh dengan baik dan memiliki daun yang cantik, namun membutuhkan kelembapan yang seimbang (tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah). Hal ini penting karena jika kelembapannya terlalu tinggi, batang dan akar tanaman bisa membusuk. Tanah untuk tanaman aglaonema harus memiliki tingkat kelembapan minimal 50%. (Ratnabella, E. K. : 2023).

4. Pengertian *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things (IoT) secara umum menghubungkan semua entitas di dunia ke internet secara terus-menerus. IoT memungkinkan kontrol, pengiriman data, dan fungsi lainnya melalui internet tanpa memandang jarak. Konsep dasar IoT melibatkan gabungan antara obyek, sensor, kontroler, dan internet untuk menyebarkan informasi kepada pengguna. Sensor mendeteksi obyek, kontroler memproses data dari sensor, dan kemudian data yang sudah diproses dikirimkan kepada pengguna dalam bentuk informasi yang berguna secara real-time. (Agusta: 2019). Internet of Things ini sangatlah sederhana, yang mana dengan menggunakan internet kita dapat mengontrol sebuah objek dari jarak jauh. Karena terdapat sebuah sensor untuk mendeteksi objek terbut yang mana data akan dikirimkan melalui perangkat lunak seperti telegram, lalu pengguna dapat mengaksesnya secara real-time.

5. Node MCU

NodeMCU merupakan sebuah platform dengan sumber terbuka yang memungkinkan untuk diedit, dimodifikasi, atau dikembangkan. NodeMCU Dev Kit atau papan pengembangan terdiri dari chip ESP8266 yang memiliki kemampuan WiFi. ESP8266 sendiri adalah sebuah chip WiFi yang terjangkau yang dikembangkan oleh Espressif Systems dan mendukung protokol TCP/IP

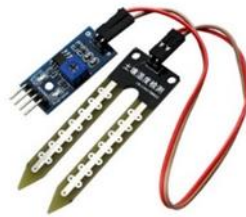
(Yogendra.S.P :2019) NodeMCU dapat menerima dan mengirim data melalui Wi-Fi, dan NodeMCU dapat digunakan untuk prototyping dan pengembangan IoT (Internet of Thing) dengan kecepatan yang stabil.



Gambar 1 Node MCU ESP8266

6. Sensor Kelembapan Tanah

Sensor Kelembapan Tanah adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar air di sekitar tanah sebagai indikator kelembapan. Alat ini berguna untuk memonitor kebutuhan air tanaman. Cara kerjanya melibatkan dua konduktor yang mengirimkan arus melalui tanah, kemudian mengukur resistansi untuk menentukan kelembapan. Ketika tanah lebih basah, kemampuan untuk menghantarkan listrik meningkat (nilai resistansi menurun), sedangkan tanah yang lebih kering akan menghambat aliran listrik (nilai resistansi meningkat). Sensor ini membutuhkan daya sekitar 3.3 V atau 5 V, dengan tegangan keluaran berkisar antara 0 hingga 4.2 V. (Riskiono, dkk: 2020)



Gambar 2 Sensor Kelembapan Tanah

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa metode-metode dalam pengumpulan data, diantaranya;

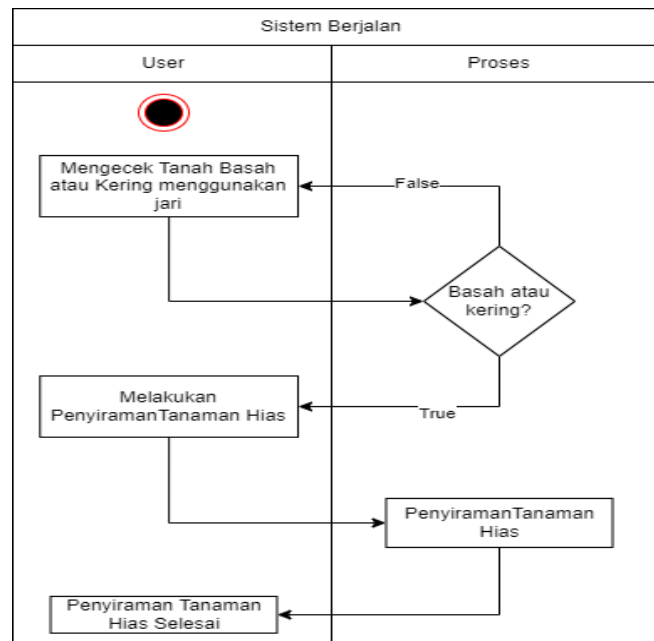
1. Metode Wawancara, merupakan cara untuk mencakup interaksi langsung antara peneliti dan responden untuk mendapatkan informasi secara mendalam. Responden yang dimaksud pada penelitian kali ini yaitu pemilik toko tanaman hias.
2. Metode Observasi, merupakan teknik pengumpulan data yang mengharuskan mengamati perilaku, kejadian, atau situasi secara langsung. Dengan tujuan untuk mendapatkan sebanyak mungkin informasi yang relevan dengan masalah penelitian.
3. Studi Pustaka, merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari jurnal atau artikel serta juga informasi dari internet yang berhubungan dengan masalah penelitian yang sedang diteliti.

Analisis Masalah

Peneliti pertama-tama menganalisa apa saja kebutuhan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat untuk menyesuaikan kebutuhan yang dibutuhkan oleh toko flora betawi yang verada di jalan Brit 1, Meruya Utara, kec.Kembangan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Dari sini peneliti mendapatkan beberapa informasi dari pemilik, yang mana dalam hal penyiraman masih melakukan cara manual dengan cara menyiram langsung tanpa mengetahui tingkat kelembapan tanah dari tanaman yang sedang disiram. Dan jika sedang ada urusan lain terkadang tanaman lupa untuk disiram, yang mana jika ini terus terjadi maka perlahan daun akan mulai menguning dan layu yang mana proses pertumbuhan akan terhambat serta dapat membuat tanaman tersebut mati. Jika hal tersebut terjadi maka pemilik toko tersebut akan mengalami kerugian.

Analisa Sistem Berjalan

Analisis sistem di atas menjelaskan cara user menyiram tanaman secara langsung. User akan memeriksa tanah masih basah atau kering menggunakan jari, yang mana cara ini hanya kira-kira saja dan ketika kering, maka akan langsung menyiram tanaman menggunakan selang dari kran yang terhubung ke pompa. User menyiramkan air langsung ke tanaman tanpa mempertimbangkan tingkat kelembapan tanah yang diterima oleh tanaman.



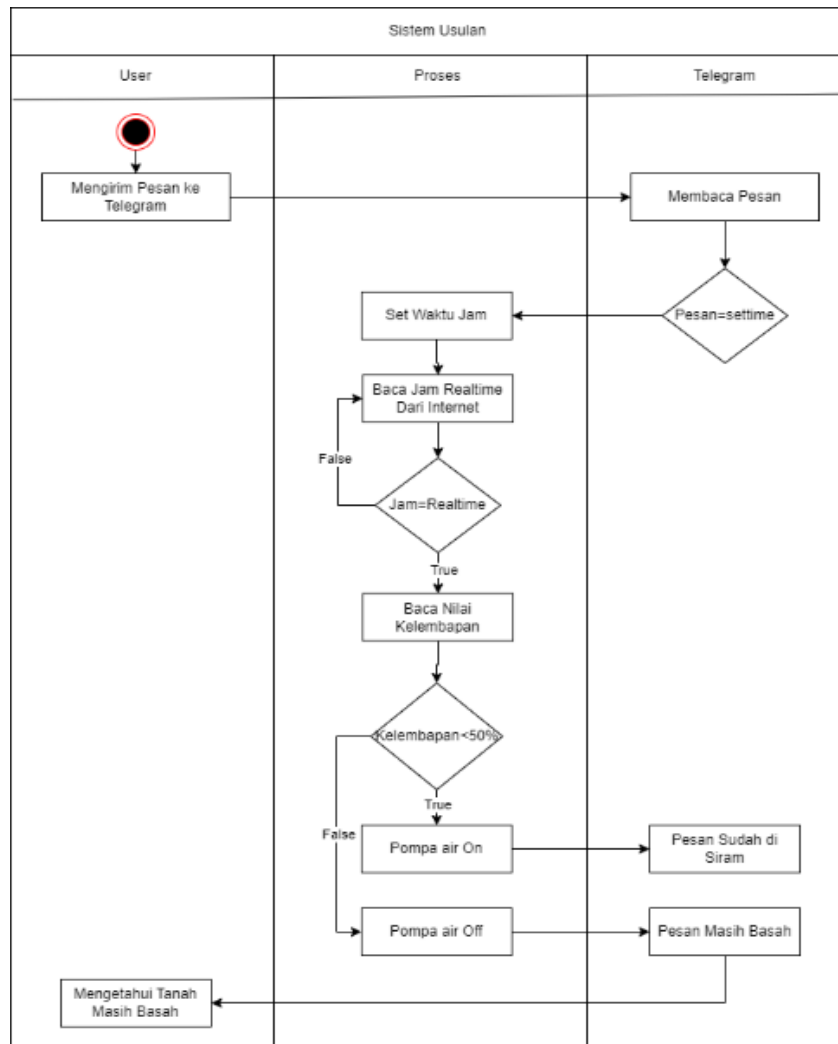
Gambar 3 Analisis Sistem Berjalan

Analisa Sistem Usulan

- Pesan Settime

Sistem analisa usulan diatas menjelaskan pada saat user sudah setting jam, lalu pada saat jam sudah sesuai dengan apa yang di tentukan maka sistem akan membaca tingkat kelembapan, jika tingkat kelembapan kurang dari 50% maka pompa akan menyala lalu akan menyiram dan memberikan notifikasi ke telegram

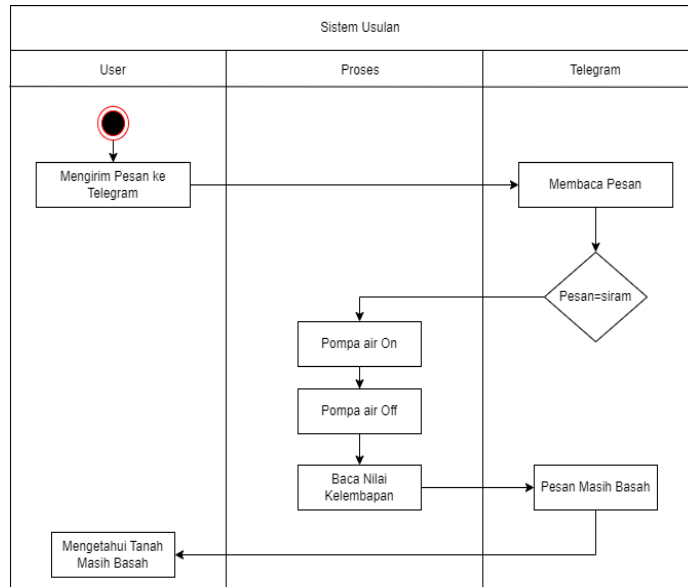
bahwa tanaman sudah disiram, lalu setelah itu sistem akan membaca tingkat kelembapan lagi dan akan memberikan notifikasi berupa tingkat kelembapan setelah disiram, tetapi jika pada saat jam sudah di tentukan tetapi tingkat kelembapan sudah 50% atau lebih maka pompa akan mati atau tidak menyiram. Setelah itu sistem akan memberikan notifikasi ke telegram bahwa tanah masih basah.



Gambar 4 Analisa Sistem Usulan Pesan Settime

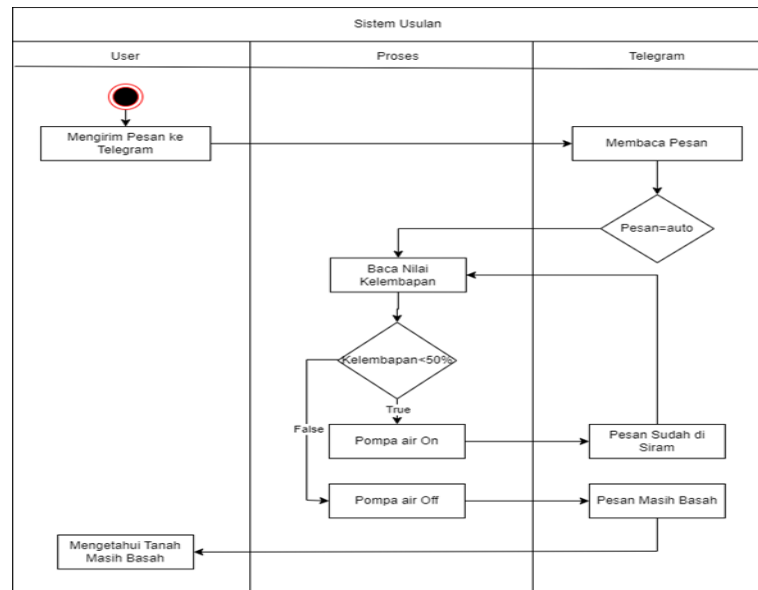
- **Pesan Siram**

Sistem usulan diatas menjelaskan pada saat user memilih menú untuk siram, yang mana pada menú ini dapat langsung menyiram dan pompa langsung menyala, dan akan berhenti jika tingkat kelembapan sudah mencapai 50% atau lebih. Setelah itu sistem akan memberikan notifikasi ke telegram bahwa tanah masih basah.



Gambar 5 Analisa Sistem Usulan Pesan Siram

- Pesan Auto
 Pada saat user memilih pesan auto ini, maka sistem akan berjalan secara otomatis yang mana pompa akan menyala untuk menyiram tanaman jika tingkat kelembapan kurang dari 50% dan akan berhenti menyiram jika sudah mencapai tingkat kelembapan 50% atau lebih.

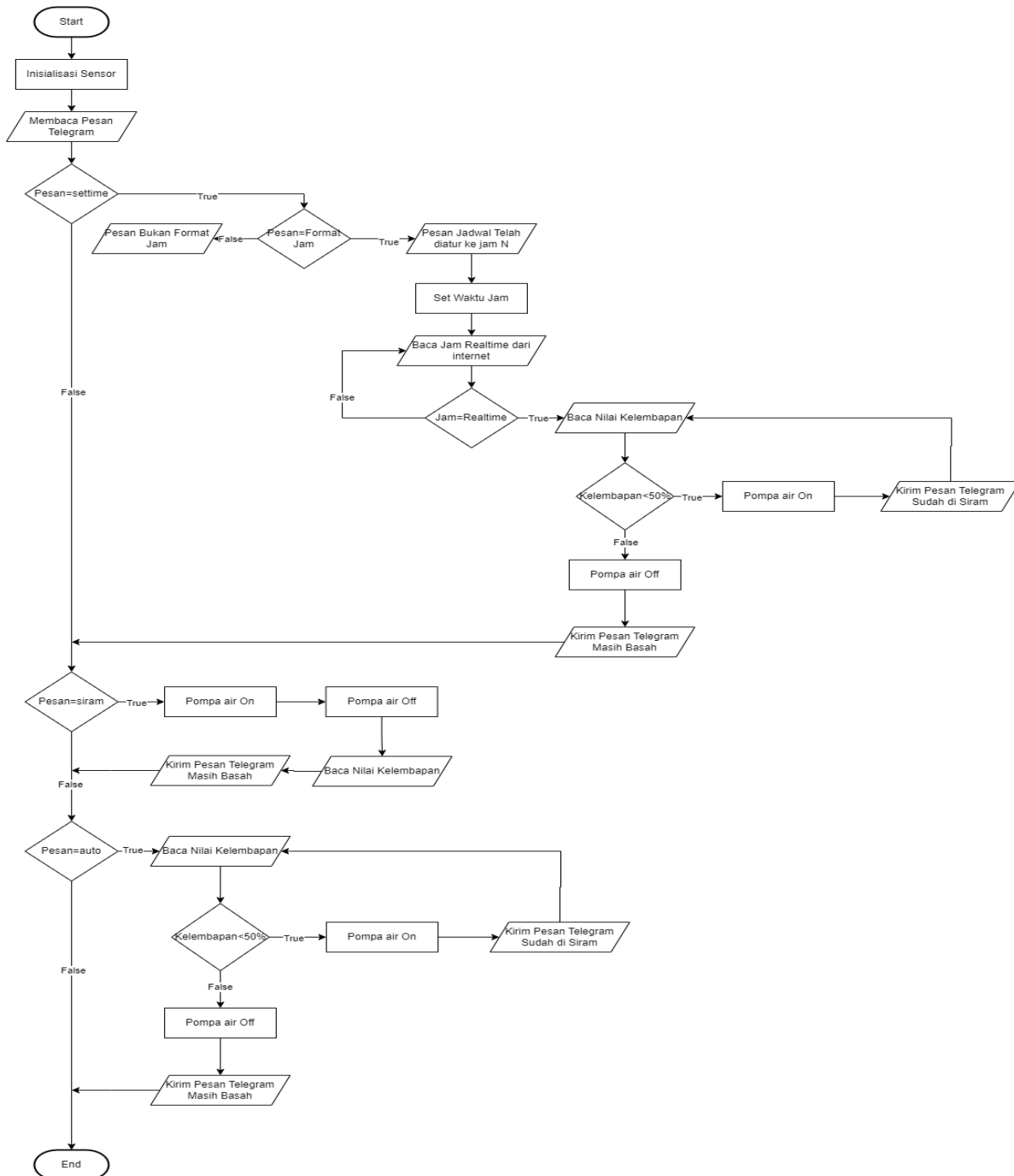


Gambar 6 Analisa Sistem Usulan Pesan Auto

PERANCANGAN SISTEM

Flowchart

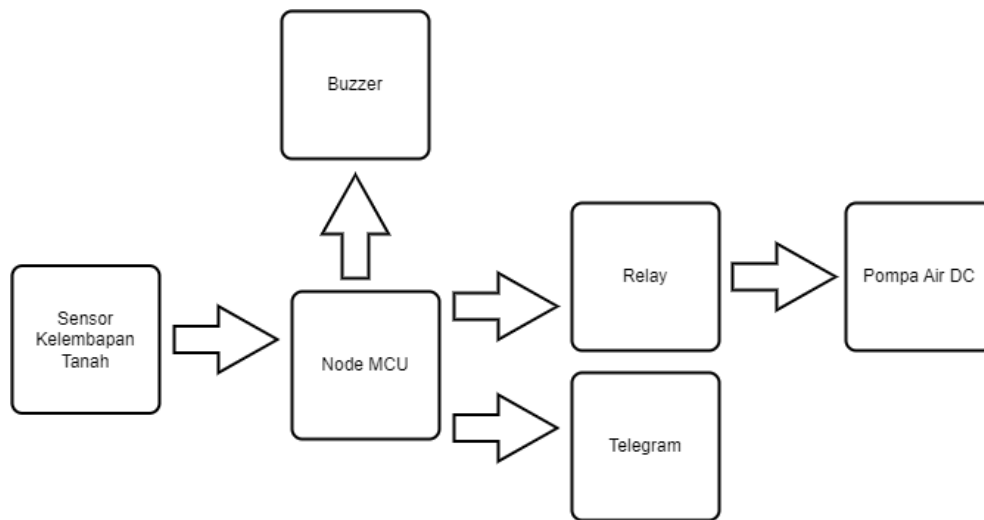
Pada bagian ini terdapat perancangan alat yang mana dapat digambarkan melalui flowchart agar memperjelas proses alat yang akan dibuat.



Gambar 7 Flowchart Perancangan Alat

Rancangan Komponen

Rancangan Komponen ini sebagai perencanaan untuk merancang bangun alat otomatis untuk siram tanaman menggunakan sensor kelembapan dan jadwal berbasis Internet of Things. Berikut adalah rancangan komponennya:

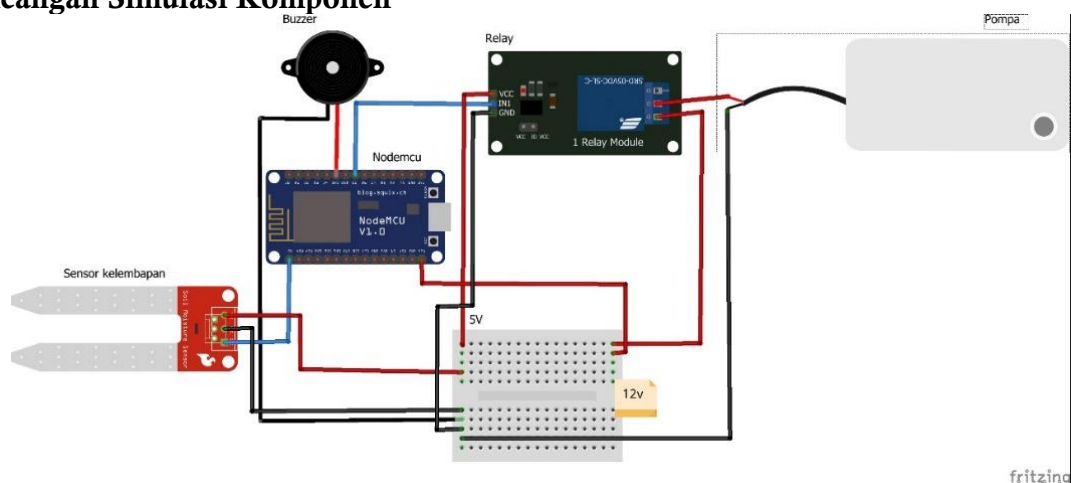


Gambar 8 Blok Diagram

Dari gambar blok diagram di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Node MCU sebagai mikrokontroler atau pusat kendali dari komponen input dan output
2. Sensor Kelembapan Tanah sebagai pendeteksi tingkat kelembapan tanah
3. Buzzer sebagai alarm pada saat penyiraman berlangsung
4. Telegram sebagai pemberi perintah dan menerima notifikasi
5. Pompa Air DC sebagai penyaluran air dari sumber air ke tanaman.

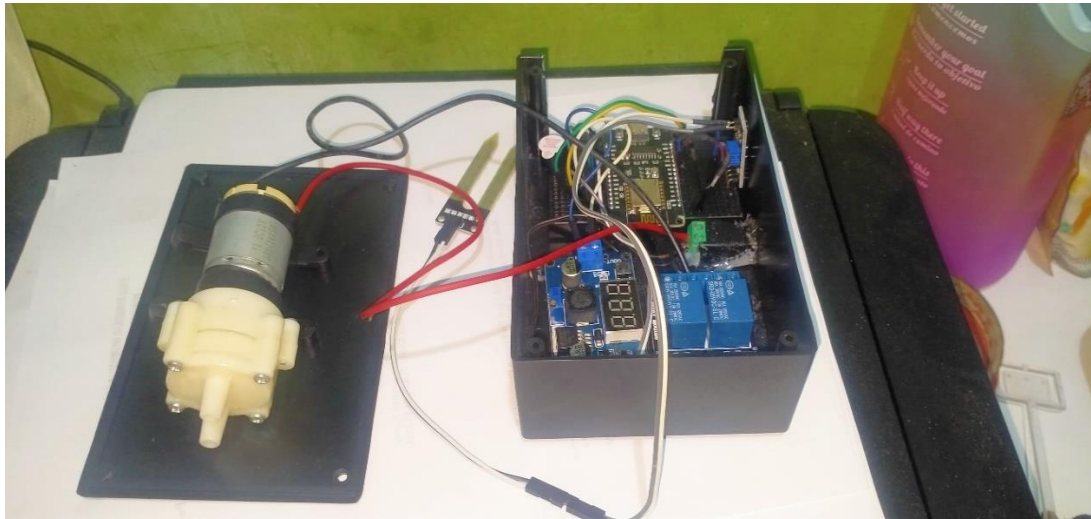
Rancangan Simulasi Komponen



Gambar 9 Fritzing Alat

Hasil Rancangan Alat

Berikut adalah hasil rancangan alat otomatis untuk siram tanaman menggunakan sensor kelembapan dan jadwal berbasis IoT, yang terdiri dari Node MCU, Relay, Buzzer, Pompa DC, Soil Moisture Sensor, Stepdown dan Power Supply.



Gambar 10 Hasil Rancangan Alat



Gambar 11 Pengujian Alat

Hasil Pengujian Fitur

Tabel 1 Tabel Pengujian Fitur /settime

No	Tanggal	Pukul	Kondisi Pompa	Status		Notifikasi
				Sebelum Disiram	Sesudah Disiram	
1	15 Juli 2024	17.00	Aktif	35%	72%	Terkirim
2	16 Juli 2024	17.00	Mati	60%	60%	Terkirim
3	17 Juli 2024	17.00	Mati	52%	52%	Terkirim
4	18 Juli 2024	17.00	Aktif	40%	65%	Terkirim
5	19 Juli 2024	17.00	Mati	55%	55%	Terkirim

Tabel 2 Tabel Pengujian Fitur /siram

No	Tanggal	Pukul	Kondisi Pompa	Status		Notifikasi
				Sebelum Disiram	Sesudah Disiram	
1	13 Juli 2024	12.00	Aktif	15%	26%	Terkirim
2	13 Juli 2024	12.30	Aktif	25%	38%	Terkirim
3	13 Juli 2024	13.00	Aktif	38%	49%	Terkirim
4	13 Juli 2024	13.30	Aktif	45%	60%	Terkirim
5	13 Juli 2024	14.00	Aktif	59%	71%	Terkirim

Tabel 3 Tabel Pengujian Fitur /auto

No	Tanggal	Pukul	Kondisi Pompa	Status		Notifikasi
				Sebelum Disiram	Sesudah Disiram	

1	20 Juli 2024	13.05	Aktif	49%	75%	Terkirim
2	22 Juli 2024	11.33	Aktif	49%	70%	Terkirim
3	25 Juli 2024	17.47	Aktif	49%	72%	Terkirim
4	28 Juli 2024	12.08	Aktif	49%	73%	Terkirim
5	30 Juli 2024	13.15	Aktif	49%	75%	Terkirim

Hasil Pengujian Komponen dan Sistem

Tabel 4 Tabel Pengujian Komponen dan sistem

Perangkat	Hasil Yang Diinginkan	Hasil	
		Berhasil	Gagal
Node MCU ESP 8266	Terhubung Ke Relay	✓	
	Terhubung Ke Buzzer	✓	
	Terhubung Ke Pompa Air	✓	
	Terhubung Ke Sensor Kelembapan Tanah	✓	
Bot Telegram	Terhubung Dengan Node MCU ESP 8266	✓	
	Mengirim Perintah Ke Mikrokontroler	✓	
	Menerima Pesan Dari Mikrokontroler	✓	

Menu Pada Bot Telegram

Tersedia beberapa menu pada bot telegram yang sudah di sediakan, berikut adalah menunya:



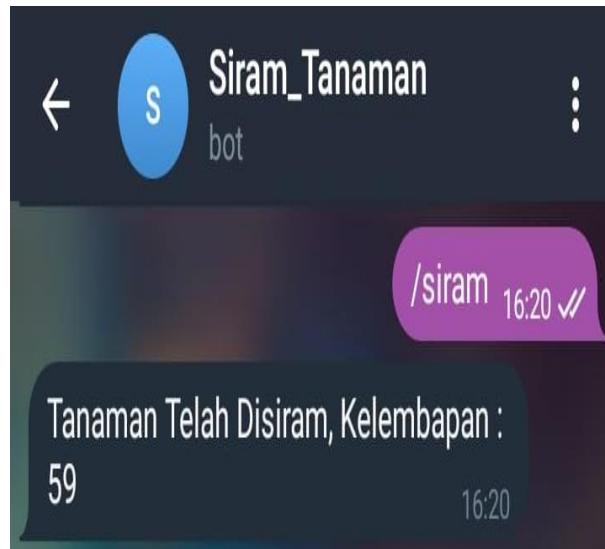
Gambar 12 Menu Bot

1. Menu /settime ini untuk memberikan jadwal pada sistem agar menyiram pada waktu yang sudah di tentukan.



Gambar 13 Menu /settime

2. Menu /siram ini berfungsi untuk memberi perintah kepada mikrokontroler agar langsung menyiram tanaman, penyiraman berlangsung selama 3 detik



Gambar 14 Menu /siram

3. Menu /auto ini berfungsi untuk memberi perintah kepada mikrokontroler agar masuk ke mode auto dan untuk menghentikan mode auto, user dapat menuliskan kata “/stop”.



Gambar 15 Menu /auto

KESIMPULAN

Pada akhir bab ini peneliti mengambil kesimpulan yang mana peneliti dapat merancang dan membangun sebuah alat otomatis yang dapat menyiram tanaman hias secara otomatis dengan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Alat ini dilengkapi dengan sensor kelembapan tanah yang secara real-time mengukur tingkat kelembapan dan menentukan kebutuhan air tanaman. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi

dengan jadwal penyiraman yang dapat dikendalikan melalui aplikasi telegram, memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memonitor penyiraman tanaman dari jarak jauh. Dengan demikian, alat ini tidak hanya mempermudah perawatan tanaman hias tetapi juga memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang optimal, mengurangi risiko overwatering atau underwatering, dan meningkatkan kesehatan serta keindahan tanaman hias.

SARAN

1. Untuk penelitian kedepan, bila internet mati atau lemah sinyal perlu ditambahkan alat Otomatis Artificial Inteligent .
2. Perlu penambahan sensor lain yang mungkin dibutuhkan oleh tanaman hias.
3. Perlu adanya penelitian berkelanjutan untuk mengidentifikasi dan mengimplementasikan teknologi terbaru yang dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi alat.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Syaref, T., Handayani, H., & Juwita, A. (2022). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Aglaonema Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dan Suhu Udara dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis IoT. *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, 3(2), 182-189.
- [2] Jh, A. R., & Prastowo, A. T. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Sistem Informasi Repository Laporan PKL Siswa (Studi Kasus: SMKN 1 Terbanggi Besar). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(3), 26-31.
- [3] Ratnabella, E. K. (2023). EFEKTIVITAS PERBANDINGAN MEDIA TANAM PUKCAPEDIA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN HIAS AGLAONEMA (*Aglaonema butterfly L.*) (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS).
- [4] Mardika, A. G., & Kartadie, R. (2019). Mengatur kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah yl-69 berbasis arduino pada media tanam pohon gaharu. *JoEICT (Journal of Education And ICT)*, 3(2).
- [5] Agusta, A. R., Andjarwirawan, J., & Lim, R. (2019). Implementasi internet of things untuk menjaga kelembaban udara pada budidaya jamur. *Jurnal Infra*, 7(2), 95-100.
- [6] Parihar, Y. S. (2019). Internet of things and nodemcu. *journal of emerging technologies and innovative research*, 6(6), 1085.
- [7] Riskiono, S. D., Pamungkas, R. H. S., & Arya, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Sayur Berbasis Arduino Dengan Sensor Kelembapan Tanah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(1), 23-32.
- [8] Bosar Panjaitan and Sukarno Bahat Nauli (2024); WEB BASED E-COMMERCE SYSTEM DEVELOPMENT ON XYZ STORE *Int. J. of Adv. Res.* (Aug). 346-354] (ISSN 2320-5407) <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/19262>