

Pot Tanaman Pintar Berbasis Internet of Things (Studi Kasus: *Aglonema*)

Amaluddin^a, Ramdan Satra^b, Andi Widya Mufila Gaffar^c

Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email: ^aamaluddinsltn@gmail.com; ^bramdan.sarta@umi.ac.id; ^cwidya.mufila@umi.ac.id

Received: 03-02-2025 | Revised: 02-06-2025 | Accepted: 19-06-2025 | Published: 29-06-2025

Abstrak

Pot tanaman pintar berbasis *Internet of Things* merupakan sistem yang dapat mendeteksi dan memonitoring kelembaban tanah melalui smartphone. Kemajuan teknologi ini dapat mempermudah masyarakat dalam merawat tanaman hiasnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang pot tanaman pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk tanaman hias *Aglonema*. Pot ini dilengkapi dengan fitur monitoring kelembaban tanah, ketinggian air pada tangki penampungan, dan sistem peringatan berbasis *Buzzer*. Dengan memanfaatkan sensor DHT22, *Cavacitive Soil Moisture*, dan Ultrasonik HC-SR04, data lingkungan seperti kelembaban tanah, suhu, dan ketinggian air pada tangki dapat dipantau secara real-time melalui aplikasi *Blynk* IoT. Mikrokontroler NodeMCU, ESP8266 digunakan sebagai pusat pengendalian sistem, memungkinkan penyiraman otomatis ketika kelembaban tanah berada dibawah ambang batas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memantau kondisi tanaman serta menghemat waktu dan tenaga pengguna dalam merawat tanaman hias. Pot tanaman pintar ini diharapkan menjadi solusi inovatif bagi pecinta tanaman hias untuk meningkatkan keberhasilan perawatan tanaman hias *Aglonema*.

Kata kunci: Pot Tanaman Pintar, *Internet of Things*, *Aglonema*

Pendahuluan

Salah satu tren tanaman hias yang sangat digemari masyarakat adalah *aglonema*. Sisi menarik dari *aglonema* sebenarnya bukan dari bunganya, namu daunnya yang semarak dengan corak aneka warna sehingga *aglonema* dijuluki dengan ratu daun [1]. Tanaman *aglonema* adalah jenis tanaman hias yang dikenal sebagai ratu tanaman hias karena sosoknya yang anggun dan harganya yang mahal [2]. Tanaman *aglonema* atau Sri Rejeki ini berasal dari hutan Asia. Daunnya yang unik dan cantik memiliki kemampuan luar biasa menyerap racun di udara [3]. Bisnis *aglonema* terbilang cukup bagus karena harga yang ditawarkan bervariasi dari ratusan ribu hingga jutaan rupiah. Walaupun demikian, perawatan tanaman *aglonema* yang salah seperti penyiraman yang tidak teratur, penempatan tanaman yang salah dapat membuat tanaman tumbuh tidak maksimal atau bahkan mati [4]. Setiap hari tanaman *aglonema* harus mendapat cahaya matahari yang cukup dengan kadar intensitas cahaya sekitar 10 - 30 % dengan suhu 20°C - 30°C. Untuk kelembaban udara, tanaman *aglonema* membutuhkan sekitar 50- 60%, dan kelembaban tanah lebih dari sama dengan 50% jika hal tersebut tidak terpenuhi maka dapat membuat tumbuhan layu. Untuk ph yang di butuhkan tanaman *aglonema* sama seperti tanaman pada umumnya yaitu ph sebesar 7-7,5 [5].

Permasalahan ini dapat disolusikan dengan menerapkan teknologi Iot pada pot tanaman pintar untuk pengontrolan air dengan cara mendeteksi kelembaban tanah pada pot tanaman. Dengan kehadiran *Internet of Things* menawarkan sistem kontrol monitoring melalui aplikasi *smartphone*. *Internet of Things* (IoT) yang merupakan pengembangan dari perangkat teknologi yang memiliki kemampuan menerima data, mengolah data dan mengirim informasi kepengguna. Dengan kehadiran *Internet of Things* menawarkan sistem kontrol monitoring melalui aplikasi *smartphone* [6]. *Internet of Things* (IoT) menggunakan peralatan microcontroller *NODEMCU ESP8266*. *NODEMCU* merupakan sebuah platform module IoT yang bersifat opensource terdiri dari perangkat keras berupa system on Chip ESP8266 dari seri ESP buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, menggunakan bahasa programan scriptung Lua [7].

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Pawareki melakukan penelitian terhadap bunga janda bolong dengan merancang pot pintar yang menggunakan *Internet of Things* dan sensor *Cavacitive Soil Moisture* sebagai pendeteksi kelembaban tanah [8]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sasgoro dkk berdasarkan penelitiannya tentang tanaman buah dalam pot berbasis *Internet of Things*, dengan memanfaatkan mikrokontroler Wemos D1, sensor kelembaban tanah, modul *relay* dan pompa air [9]. Penelitian yang dilakukan oleh Surapati dkk yaitu penelitian dengan

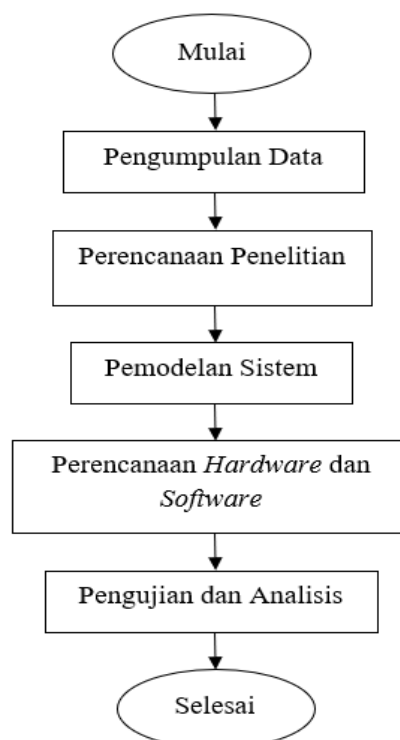
melakukan pemeliharaan tanaman hias dengan menggunakan *Internet of Things*, memonitoring pencahayaan tanaman menggunakan lampu led grow serta dilengkapi dengan fitur keamanan yaitu dipasang sensor api yang akan memberikan notifikasi ke smartphone jika terjadi kebakaran pada tanaman [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Sutardi yaitu penelitian terhadap tanaman aglaonema berbasis *Internet of Thing* (IoT) yang dirancang untuk memonitor dan mengontrol kelembaban tanah secara real-time pada tanaman bunga dan tanaman hias serta menyediakan pemberian nutrisi sekaligus penyiraman otomatis berdasarkan kondisi tanaman yang terukur [11]. Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan dkk melakukan penelitian terhadap tanaman Aglonema dengan merancang pot tanaman pintar berbasis *Internet of Things* dengan mendeteksi kelembaban tanah dengan sensor *Soil Moisture* serta menggunakan aplikasi *Blynk* pada perangkat Smartphone pengguna dengan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan WIFI sebagai penghung, namun di beberapa penelitian sebelumnya belum menggunakan monitoring menggunakan LCD, adaptor, ultrasonic HC-SR04 dan *buzzer* [12].

Berdasarkan masalah tersebut penulis tertarik untuk menyempurnakan pot tanaman pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menambahkan LCD, Ultrasonik HC-SR04, *Buzzer* dan menggunakan tanaman *Algonema* sebagai objeknya. *Liquid Crystal Display* (LCD) adalah alat untuk menunjukkan keadaan dengan cara kerja alat pengamat utama menggunakan kristal air [13]. LCD berfungsi sebagai alat monitoring kelembaban tanah. Ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air pada tangki penampungan air. Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah perangkat yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak antara sensor objek [14]. *Buzzer* memberi peringatan ketika batas penggunaan air telah mencapai limit penampungan air, *Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) [15]. Tanaman hias dapat dipantau secara real-time dari jauh melalui smartphone dengan menggunakan *Blynk*.

Metode

Metode yang digunakan dalam penyusunan makalah ini terdiri dari beberapa tahap diantaranya yaitu pengumpulan data, perancangan penelitian, pemodelan sistem, perancangan *Hardware* dan *Software*, pengujian dan analisis yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

- A. **Pengumpulan Data**
Kegiatan pengumpulan data sekunder yang dilakukan dengan melibatkan data dan bahan yang berhubungan dengan sistem penyiraman tanaman berbasis IoT dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya, yaitu dengan mencari, membaca, memilih sumber data yang jelas, mengidentifikasi secara mendalam dan deskusikan.
- B. **Perancangan Penelitian**
Kegiatan perancangan dalam penelitian ini adalah membuat alat penyiraman otomatis pada tanaman hias yang akan diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Penelitian ini berhubungan dengan sistem penyiraman otomatis pada tanaman yang mengarah pada teknologi pertanian.
- C. **Pemodelan Sistem**
Proses pembangunan sistem yang dilakukan agar mendapatkan model yang tepat, efektif dan efisien serta ramah lingkungan untuk perancangan alat penyiraman otomatis berbasis IoT yang berguna untuk memelihara tanaman hias *Aglonema* agar pertumbuhan tanaman dapat terpantau dan terjaga.
- D. **Perancangan Hardware dan Software**
Proses perancangan dan pengembangan komponen yang akan digunakan dalam sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* yang dimana alat ini dapat membantu manusia memantau kelembapan tanaman dan mengatur jadwal penyiraman dalam pot tanaman.
- E. **Pengujian dan Analisis**
Tahap ini akan dilakukan pengujian dan analisis pada rancangan yang telah dibuat. Data yang diperoleh dari sensor *capacitive soil moisture* dan DHT22 akan dikirimkan ke LCD kemudian ditampilkan pada aplikasi *Blynk IoT* yang telah dibuat. Ultrasonik HC-SR04 akan membcara limit ketinggian air pada penampungan kemudian mengirimkan data ke *Buzzer*, *Buzzer* akan berbunyi apabila limit air kurang 2cm atau lebih dari 8cm kemudian akan dianalisis apakah sesuai dengan prinsip kerja alat.

Komponen yang digunakan pada sistem pot tanaman pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah:

- A. *NODEMCU ESP8266*
NODEMCU ESP8266 merupakan sebuah platform module IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System on Chip ESP 8266 dari seri ESP buatan *Espressif System*, juga firmware yang digunakan menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua [7].
- B. *Capacitive Soil Moisture*
Sensor *Soil Moisture* merupakan komponen yang dapat mengecek kondisi kelembapan tanah, yang dapat diakses menggunakan pengendali mikro seperti Arduino uno. Sensor ini dapat diterapkan untuk sistem penyiraman secara impulsif atau untuk memonitoring kelembapan tanah secara langsung maupun tidak langsung [16]
- C. **Sensor DHT22**
Sensor DHT22 merupakan sensor digital kelembapan dan temperature relative. Sensor ini menggunakan kapasitor dan thermistor untuk mengukur udara disekitarnya dan dapat mengeluarkan sinyal pada pin data [17].
- D. *Relay*
Relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektronik. Saklar adalah komponen yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik. Saklar sering digunakan dan hampir setiap peralatan elektronika dan listrik memerlukan saklar [18].
- E. **Display LCD**
LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah alat untuk menunjukkan keadaan dengan cara kerja alat, pengamat utama menggunakan kristal air. LCD telah digunakan dalam berbagai sudut pandang, misalnya perangkat elektronik seperti televisi, pengolah angka, atau layar komputer. LCD sangat berharga sebagai pengamat yang kemudian akan digunakan untuk menampilkan situasi dengan kemampuan alat tersebut [13].
- F. *Buzzer*
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) [15].

G. Sensor *Ultrasonik HC-SR04*

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah perangkat yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak antara sensor dan objek. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik, gelombang ultrasonik dipancarkan kemudian diterima balik oleh receiver ultrasonik, jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. [14].

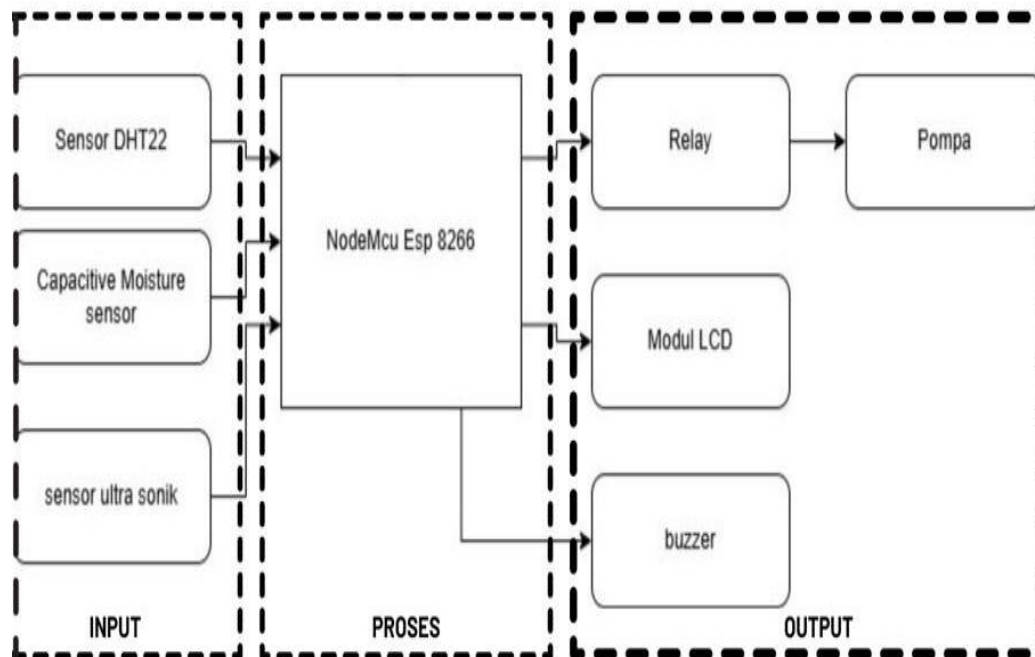
H. *Blynk*

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module arduino, Rasbery Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. *Blynk* tidak terkait dengan module atau papan tertentu. *Blynk* dapat mengontrol apapun dari jarak jauh selama terhubung dengan internet [19].

Perancangan

A. Diagram Blok

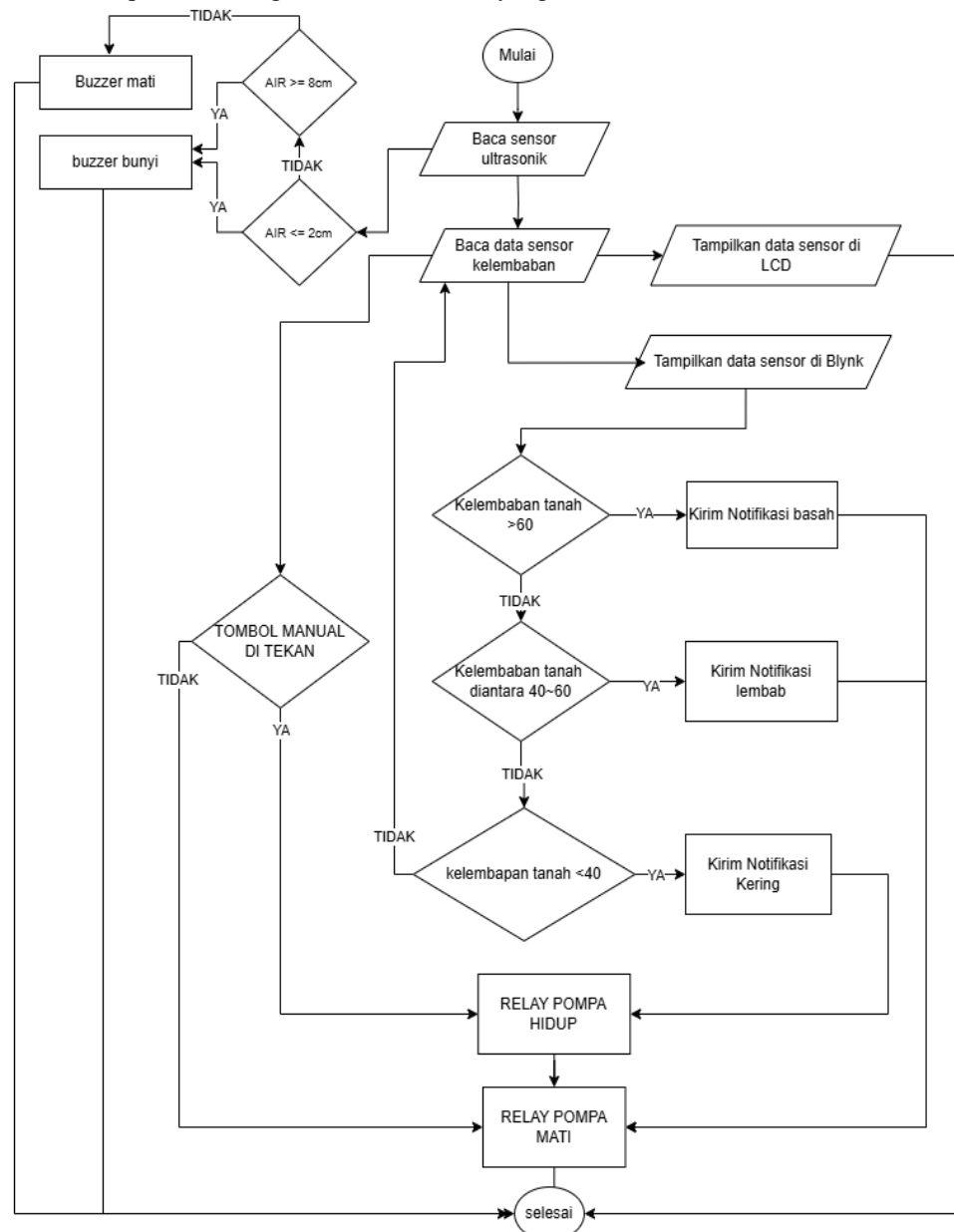
Pada diagram ini, sensor DHT22 dan *Capacitive soil moisture* akan mengirimkan data suhu dan kelembapan tanah, sedangkan sensor Ultrasonik HC-SR04 akan mengirimkan data limit ketinggian air pada penampungan ke Nodemcu esp8226. Kemudian Nodemcu esp8266 akan memproses data yang dikirim ke *Blynk* IoT. *Blynk* IoT berfungsi sebagai monitoring alat pada pot tanaman pintar, data yang masuk pada *Blynk* IoT berupa nilai sensor serta informasi dari sensor. Pada perancangan alat, NodeMcu Esp8266 akan memproses data untuk dikirimkan pada *Buzzer*, LCD dan *Relay* untuk menjalankan pompa.



Gambar 2. Diagram Blok

B. Flowchart System

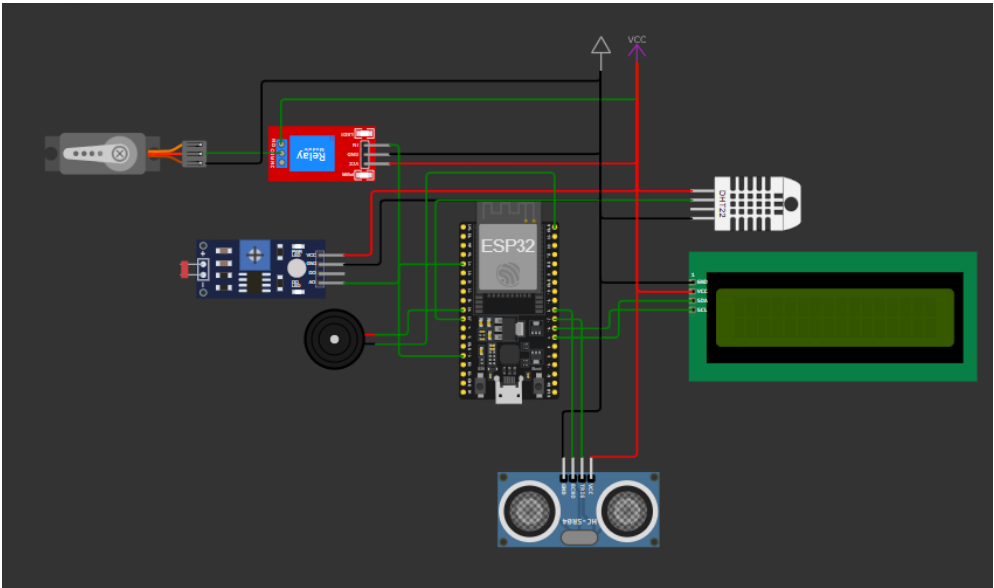
Dibawah ini merupakan rancangan flowchart sistem yang akan di buat.



Gambar 3. Flowchart Sistem Penyiraman

Pada Gambar 3. *Flowchart* di atas adalah Gambaran berbentuk suatu grafik yang disertai langkah-langkah dan urutan suatu prosedur sistem pot tanaman pintar berbasis *Internet of Things* (IoT). Proses dimulai dengan membaca data dari sensor *ultrasonik* pada alat penampungan air jika air ≥ 8 cm atau ≤ 2 cm *Buzzer* berbunyi. Namun, jika kedua kondisi di atas tidak terpenuhi *Buzzer* tidak berbunyi. Sistem *Soil Moisture* kemudian melanjutkan pembacaan sensor kelembaban tanah pada pot tanaman, data kelembaban tanah diperoleh dan ditampilkan di LCD serta di aplikasi *Blynk*. Jika kelembaban tanah $>60\%$, sistem mengirim notifikasi tanah basah, jika kelembaban tanah $<40\%$, sistem mengirim notifikasi tanah kering dan relay pompa akan hidup. Jika tombol manual ditekan, *relay* pompa akan bisa dihidupkan secara manual. Jika tidak, keputusan diambil berdasarkan kelembaban tanah. *Relay* pompa akan hidup atau mati dengan kondisi yang terpenuhi, dianalisis kelembaban tanah untuk mengaktifkan pompa air. Bila mode manual diaktifkan *relay* pompa bisa dihidupkan tanpa perlu mengikuti kondisi analisis kelembaban tanah menggunakan button di *blynk*. Sistem Kembali ke awal untuk terus memantau kondisi kelembaban tanah dan level air.

C. Skema Diagram Alat



Gambar 4. Skema Diagram Alat

Tabel 1. Koneksi Pin Sensor Ultrasonik

SENSOR ULTRASONIC	KONEKSI ESP32
ECHO	Pin 5
TRIGGER	Pin 17
VCC (langsung ke powersupply)	
GND (ground powersupply)	

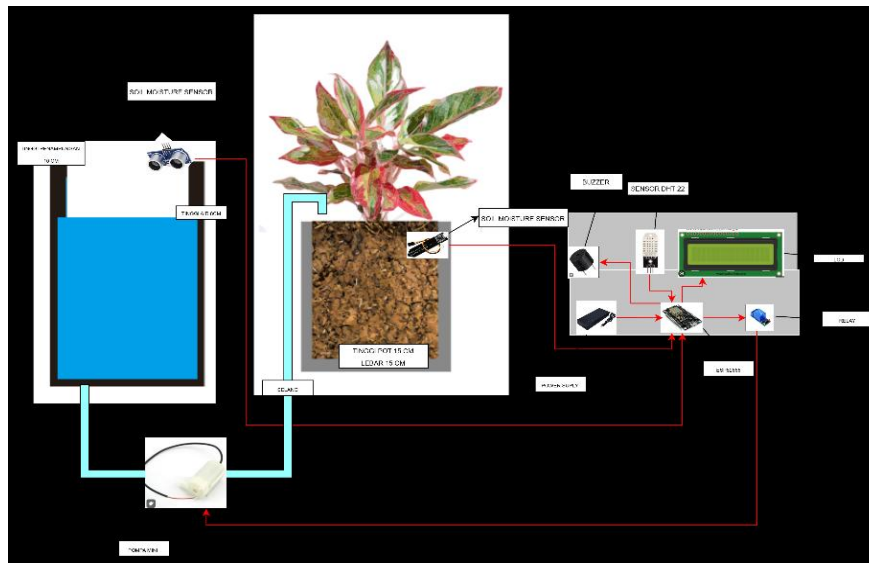
Tabel 2. Koneksi Pin Sensor Soil Moisture

SENSOR SOIL MOISTURE	KONEKSI ESP32
Digital output DO (No connection)	
Analog output AO	PIN 34 adc2
VCC (Langsung ke Powersupply)	
GND (Ground powersupply)	

Pada Gambar 4. Skema diagram alat, menunjukkan bahwa sistem pada proses kerja dimulai pada saat sensor *Capasitive Soil Moinsture* dan DHT22 membaca kelembapan tanah pada pot tanaman kemudian data dikirim ke LCD dan ditampilkan di *Blynk*. Data yang dihasilkan dikirim ke *NodeMcu* Esp8366 untuk diproses, yang mengirimkan perintah ke *Relay* untuk menghidupkan dan mematikan pompa tergantung kelembapan tanah. Pot tanaman pintar berbasis *Internet Of Things* ini dilengkapi dengan *Power Suply* agar sistem dapat tetap berjalan apabila listrik mati Apabila ketinggian air kurang dari 2cm atau lebih dari 8cm pada penampungan air ultrasonik HC-SR04 akan mengirimkan data ke *Buzzer*, kemudian *Buzzer* akan berbunyi.

Pemodelan

A. Rancangan Alat



Gambar 5. Desain Perancangan Alat

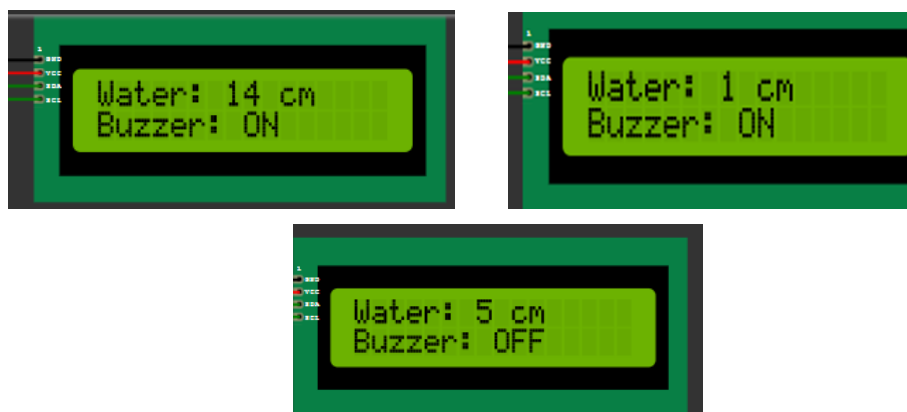
Pada Gambar 5. Ultrasonik akan mengukur ketinggian air pada penampungan air kemudian ultrasonik akan mengirimkan data ke *NODEMCU* data tersebut kemudian dikirim ke *Relay* dan *Buzzer*. Setelah data diterima oleh *relay*, *relay* akan secara otomatis mengaktifkan pompa air. Sedangkan data yang dikirimkan pada *buzzer*, apabila ketinggian air kurang dari ≥ 8 cm atau ≤ 2 cm *Buzzer* akan berbunyi. Data-data yang diterima dari ultrasonik akan ditampilkan di LCD. Pada pot tanaman pintar *Capacitive soil moisture* akan mendeteksi kelembaban tanah, data kelembaban tersebut kemudian dikirim ke *NODEMCU* dan akan ditampilkan di LCD. Sensor DHT22 berfungsi untuk mengukur suhu ruangan. *Power supply* sebagai sumber daya.

B. Uji Coba

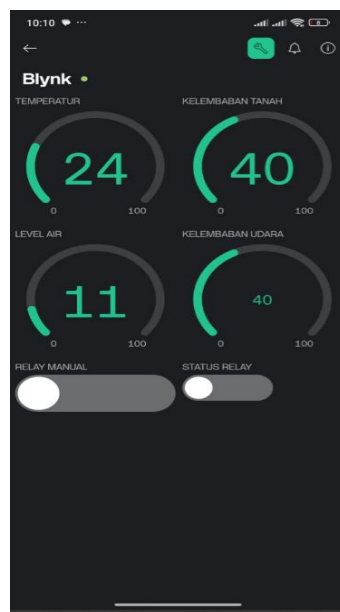
Berdasarkan flowchart diatas akan di lakukan ujicoba sebagai berikut uji coba system monitoring ketinggian air.

Tabel 3. Pengujian Buzzer dan LCD

No	Jarak yang diukur	Jarak di LCD	Buzzer
1	1 cm	1 cm	ON
2	5 cm	5 cm	OFF
3	14 cm	14 cm	ON



Gambar 6. Tampilan LCD



Gambar 7. Tampilan Blynk IoT

Tampilan monitoring penelitian ini menggunakan aplikasi *Blynk* sebagai *Graphical User Interface* (GUI) data dari masing – masing sensor. Tampilan ini nantinya akan digunakan sebagai alat monitoring.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan bahwa perancangan sistem pot tanaman pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk mempermudah merawat tanaman hias *Aglaonema* dengan memanfaatkan sensor ultrasonik untuk memonitoring ketinggian air dan sensor soil moisture untuk memonitoring tingkat kelembaban tanah pada pot tanaman, pengguna dapat memantau tanaman dari jauh melalui *smartphone* dengan aplikasi *Blynk* secara *real-time*, dan memiliki potensi untuk meningkatkan keberhasilan masyarakat dalam memelihara tanaman *Aglaonema*. Sistem ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam inovasi pertanian berbasis teknologi dan menjadi referensi bagi pengembangan penelitian lanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] Seran, W., Kaho, L. M. R., & Pellendo'u, M. E. (2024). Pemanfaatan *Root Up* Sebagai Zat Pengatur Tumbuh untuk Menstimulasi Perakaran Stek Tanaman Hias *Aglaonema* Di Kub St. Theresia Dari *Calcuta Liliba*. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(4), 6135-6140.
- [2] Muhammad, S., & Wibowo, A. T. (2021). Klasifikasi Tanaman Aglaonema Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (cnn). *eProceedings of Engineering*, 8(5).
- [3] Masrurah, A., Rokimah, R., & Emawati, E. (2024). Studi Kepustakaan Pembelajaran Lingkungan Hidup Mengenai Peran Tanaman Hias Dalam Menangkal Polusi Udara. *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 4(2), 95-114.
- [4] Khoirudin, A., & Yuliantari, R. V. (2021). Sistem automasi rumah tanaman aglaonema segala kondisi berbasis arduino uno. *Semin. Nas. Ris. Teknol. Terap*, 2.
- [5] Sasmita, S. D., Wibowo, S. A., & Prasetya, R. P. (2021). Penerapan Iot (Internet of Thing) Smart Flower Container Pada Tanaman Hias Aglaonema Berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 776-784.
- [6] C. T. Salawali, R. Satra, and I. As'ad, "Penerapan Internet of Things (IoT) dalam Sistem Kontrol-Monitoring Proses Transesterifikasi Pembuatan Biodiesel Berbasis ESP32," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 4, no. 3, pp. 221–230, 2023.
- [7] Rachmansyah, A., Satra, R., & Mude, M. A. (2022). Perancangan Alat Pemberi Makan dan Monitoring Sisa Pakan Hewan Peliharaan. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam (BUSITI)*, 3(1), 26-33.

- [8] P. Pawareki, "Pot Tanaman pintar berbasis *internet of things* (studi kasus: *Monstera andersoni*)," Skripsi, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, 2023
- [9] Sasgoro, E. C., & Yunita, D. (2023). Perancangan Sistem Pengairan Otomatis Pada Media Tanaman Buah Dalam Pot (Tabulampot) Berbasis Internet Of Things. *Oktal: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 2(02), 478-488.
- [10] Surapati, U., & Anwar, P. (2022). Implementasi Sistem Pemeliharaan Tanaman Hias Berbasis Internet Of Things di Dira Plants Bumi Flora Semanan Jakarta Barat. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 834-851.
- [11] Sutardi, F. R., Samsumar, L. D., & Karim, M. N. (2024). Sistem Monitoring Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Bunga Aglaonema Berbasis Internet Of Thing (Iot). *Journal of Data Analytics, Information, and Computer Science*, 1(4), 241-248.
- [12] Setiawan, G., Maulindar, J., & Pradana, A. I. (2024). Perancangan Sistem Monitoring Penyiraman Dan Pemupukan Pada Tanaman Hias Sri Rezeki. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 7(4), 1059-1066.
- [13] Pratama, A. F., Sulistiyanto, S., & Setyobudi, R. (2023). Sistem Monitoring Smart Klinik Berbasis Internet Of Things (IOT). *JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer*, 5(1), 24-30.
- [14] Prehartini, D., Anisa, A., & Suhadi, S. (2024). Rancang Bangun Alat Pengukur Jarak Aman Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik Tipe HC-SR04 Berbantuan Arduino Uno. *Lontar Physics Today*, 3(1), 28-35.
- [15] Inggi, R., & Pangala, J. (2021). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino. *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, 6(1), 12-22.
- [16] D. M. Alfian, A. P. Sasmito, And N. Vendyansyah, "Implementasi Logika Fuzzy Pada Rancang Bangun Sistem Irigasi Berbasis Arduino," 2021.
- [17] F. Fatimatuzzahra, L. A. Didik, and B. Bahtiar, "Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar," *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 16, no. 1, p. 33, Feb. 2020, doi: 10.12962/j24604682.v16i1.5717.
- [18] D. A. Jakaria, & M. R. Fauzi, "Aplikasi smartphone dengan perintah suara untuk mengendalikan saklar listrik menggunakan arduino. *Jurnal Teknik Informatika (JUTEKIN)*, vol. 8, no. 1, pp. 21-28, 2020
- [19] Rostini, A. N., & Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi smart home node mcu iot untuk blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1-7.