

SISTEM OTOMATISASI TANAMAN BERBASIS IOT PADA TANAMAN HIAS ADENIUM

Agnes P.I. Simanjuntak¹⁾, Rangga Fadhl P.¹⁾

1) Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Indonesia

E-mail: juntakagnes22@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem otomatisasi tanaman hias adenium berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor kelembaban tanah (Soil Moisture), sensor suhu dan kelembaban udara (DHT22), serta aplikasi Blynk sebagai antarmuka pemantauan real-time melalui smartphone. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi kondisi lingkungan secara otomatis dan mengaktifkan pompa air jika kelembaban tanah berada di bawah ambang batas tertentu, sehingga penyiraman dapat dilakukan secara efisien tanpa perlu campur tangan manual. Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Metode pengumpulan data meliputi studi literatur, . Hasil dari penelitian ini berupa sistem penyiram otomatis prototipe yang bekerja sesuai dengan parameter lingkungan tanaman adenium, serta mampu memberikan notifikasi dan visualisasi data melalui aplikasi Blynk. Pengujian dilakukan dengan metode Black Box dan menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem berjalan dengan baik sesuai fungsinya. Sistem ini diharapkan dapat mendukung perawatan tanaman hias secara lebih modern, efisien, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: otomatisasi tanaman, adenium, Internet of Things, ESP32, Blynk, prototipe.

Pendahuluan

Tanaman hias merupakan tanaman yang bernilai estetika tinggi, baik dari bentuk, warna, maupun struktur tajuknya. Di Indonesia, minat terhadap tanaman hias terus meningkat seiring dengan meningkatnya ekspor ke berbagai negara seperti Jepang, Amerika Serikat, Korea, dan Singapura. Salah satu jenis tanaman hias yang populer adalah tanaman hias dalam pot karena mudah dirawat dan dipindahkan. Namun, meskipun praktis, tanaman hias dalam pot tetap membutuhkan pemantauan terhadap faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, dan kadar air tanah. Pengukuran manual sering kali tidak efisien dan bergantung pada kehadiran pemilik tanaman, sehingga dapat menyebabkan penyiraman yang tidak tepat waktu atau berlebihan.

Adenium, dikenal juga sebagai kamboja jepang, merupakan tanaman hias yang memiliki daya tarik karena bentuk batangnya yang khas dan bunganya yang berwarna cerah. Meskipun tahan terhadap kondisi kering, tanaman ini tetap memerlukan pengaturan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan yang sehat.

Pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut. Melalui penggunaan ESP32 yang terhubung dengan sensor lingkungan dan aplikasi Blynk, sistem ini dapat memantau kondisi tanaman serta melakukan penyiraman otomatis. Dengan demikian, perawatan tanaman dapat dilakukan lebih efisien, hemat energi, dan sesuai kebutuhan tanaman.

Studi Pustaka

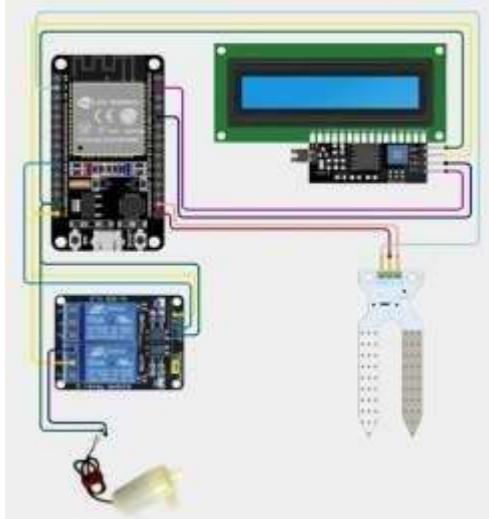
Internet of Things (IoT) merupakan konsep penghubung antar perangkat melalui jaringan internet agar dapat bertukar data dan beroperasi secara otomatis. Dalam bidang pertanian dan hortikultura, IoT digunakan untuk mengontrol dan memantau kondisi tanaman secara *real-time*.

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif Systems dan dilengkapi dengan konektivitas Wi-Fi serta Bluetooth . Komponen ini berfungsi sebagai pusat kendali sistem, mengolah data dari sensor, dan mengirimkannya ke aplikasi Blynk untuk ditampilkan kepada pengguna.

Sensor Soil Moisture digunakan untuk membaca kadar air tanah melalui perbedaan resistansi, sedangkan sensor DHT22 mengukur suhu serta kelembaban udara dengan presisi tinggi. Kombinasi kedua sensor ini memungkinkan sistem menentukan waktu penyiraman yang ideal. Aplikasi Blynk merupakan platform IoT yang memudahkan pengguna untuk mengontrol dan memantau perangkat

berbasis mikrokontroler secara interaktif melalui antarmuka visual di smartphone. Dengan integrasi ini, pengguna dapat melakukan pemantauan tanaman dari jarak jauh dengan efisien.

Metodologi Penelitian



Gambar 1. Wiring diagram

Sistem Penyiraman Tanaman Hias Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) merupakan integrasi antara sensor kelembapan tanah, sensor suhu dan kelembapan udara, mikrokontroler, serta teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan untuk memantau kondisi media tanam secara *real-time* dan mengatur penyiraman air secara otomatis. Sistem ini memanfaatkan keunggulan teknologi IoT, yang memungkinkan perangkat fisik saling terhubung dan bertukar data melalui internet tanpa intervensi langsung manusia.

Dalam konteks perawatan tanaman hias, sistem ini tidak hanya dapat menyiram tanaman secara otomatis saat tanah terdeteksi kering, tetapi juga memberikan informasi kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan udara melalui aplikasi pada smartphone pengguna, seperti Blynk.

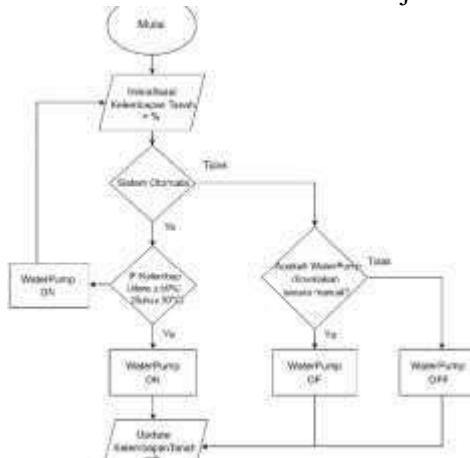
Secara umum, sistem ini bekerja melalui beberapa tahapan. Pertama, sensor kelembapan tanah membaca kadar air di media tanam. Jika kelembapan berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan, sensor akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler ESP32, yang memiliki konektivitas Wi-Fi bawaan dan bertugas memproses data serta mengirimkan informasi ke internet. Sistem juga dilengkapi dengan sensor DHT22, yang memantau suhu dan kelembapan udara sebagai bagian dari faktor penentu pertumbuhan tanaman.

Selanjutnya, ESP32 akan mengevaluasi data dari sensor. Jika tanah terdeteksi kering, maka sistem akan secara otomatis mengaktifkan pompa air mini DC melalui relay module, menyiram tanaman hingga kelembapan kembali normal. Data suhu, kelembapan tanah, dan status pompa ditampilkan secara lokal melalui LCD 16x2 + modul I2C, dan juga dikirimkan ke aplikasi Blynk agar dapat dipantau secara jarak jauh.

Platform Blynk berfungsi sebagai antarmuka pengguna, yang memungkinkan pengguna melihat kondisi tanaman secara real-time dari mana saja menggunakan *smartphone*. Pengguna dapat memonitor nilai kelembapan tanah, suhu udara, serta status pompa, dan menerima notifikasi jika terjadi perubahan kondisi yang memerlukan perhatian.

Keunggulan dari sistem ini terletak pada kemampuannya untuk melakukan pemantauan dan penyiraman otomatis, integrasi antarmuka mobile, serta penggunaan energi dan air yang lebih efisien. Selain itu, sistem ini sangat membantu pemilik tanaman yang memiliki aktivitas padat atau sering bepergian, karena tanaman tetap mendapatkan perawatan optimal meski tanpa kehadiran langsung.

Sistem ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan sistem pemupukan otomatis, pengaturan volume air berdasarkan jenis tanaman, atau integrasi dengan sensor cahaya untuk memantau intensitas sinar matahari. Dengan menggabungkan teknologi sensor, mikrokontroler, dan platform IoT, sistem ini menjadi solusi cerdas dan modern untuk mendukung pertumbuhan optimal tanaman hias secara efisien dan berkelanjutan.



Gambar 2. Flowchart sistem penyiraman otomatis

Flowchart di atas menggambarkan alur kerja sistem penyiraman otomatis untuk tanaman hias yang dirancang menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem dimulai saat alat dinyalakan, yang ditandai dengan proses inisialisasi atau pembacaan nilai awal kelembapan tanah oleh *sensor soil moisture*. Nilai kelembapan ini diukur dalam bentuk persentase dan menjadi acuan sistem dalam menentukan apakah tanaman membutuhkan penyiraman atau tidak.

Setelah inisialisasi kelembapan tanah dilakukan, sistem melanjutkan dengan membaca data suhu dan kelembapan udara menggunakan sensor DHT22. Jika sensor berhasil membaca data lingkungan, maka sistem akan memeriksa nilai kelembapan udara. Apabila kelembapan udara menunjukkan nilai kurang dari atau sama dengan 50%, yang menandakan bahwa lingkungan cenderung kering, maka sistem secara otomatis akan mengaktifkan pompa air (WaterPump ON) untuk menyiram tanaman. Setelah penyiraman dilakukan, sistem akan kembali mengupdate nilai kelembapan tanah sebagai bentuk pemantauan lanjutan.

Namun, jika sensor DHT22 gagal membaca data, atau jika sistem tidak sedang berjalan dalam mode otomatis, maka sistem akan beralih ke mode manual. Dalam mode ini, sistem akan memeriksa apakah pengguna memilih untuk menyalakan pompa air secara manual. Jika iya, maka pompa akan dinyalakan (WaterPump ON), namun jika tidak, pompa akan tetap dalam kondisi mati (WaterPump OFF). Mode manual ini memberikan fleksibilitas tambahan bagi pengguna untuk mengendalikan sistem secara langsung, terutama saat diperlukan penyesuaian di luar kondisi otomatis.

Secara keseluruhan, alur sistem ini dirancang untuk memberikan efisiensi dalam penyiraman tanaman hias dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan secara real-time dan memberikan opsi kontrol jarak jauh melalui koneksi internet. Sistem ini tidak hanya menjaga kesehatan tanaman, tetapi juga menghemat air dan energi karena hanya akan menyiram saat benar-benar dibutuhkan.

Hasil dan Pembahasan



Gambar 3. Bunga Adenium

Tabel 1. Data dan Hasil

No	Hari / Tanggal	Jam	Kelembapan Tanah (%)	Suhu (°C)	Kelembapan Udara (%)	Status Pompa
1	Senin, 07 Juli 2025	7:00 AM	70	28	60	OFF
2	Selasa, 08 Juli 2025	7:00 AM	65	29	58	OFF
3	Rabu, 09 Juli 2025	7:00 AM	60	30	57	OFF
4	Kamis, 10 Juli 2025	7:00 AM	52	31	55	OFF
5	Jumat, 11 Juli 2025	7:00 AM	48	32	54	ON
6	Sabtu, 12 Juli 2025	7:00 AM	45	32	53	ON
7	Minggu, 13 Juli 2025	7:00 AM	60	30	58	OFF
8	Senin, 14 Juli 2025	7:00 AM	55	29	59	OFF
9	Selasa, 15 Juli 2025	7:00 AM	49	31	52	ON
10	Rabu, 16 Juli 2025	7:00 AM	44	32	50	ON
11	Kamis, 17 Juli 2025	7:00 AM	62	30	60	OFF
12	Jumat, 18 Juli 2025	7:00 AM	57	29	58	OFF
13	Sabtu, 19 Juli 2025	7:00 AM	51	30	56	OFF
14	Minggu, 20 Juli 2025	7:00 AM	47	31	54	ON

Pengambilan data selama dua minggu berturut-turut dari tanggal 7 hingga 20 Juli 2025 menunjukkan bagaimana sistem otomatisasi penyiraman tanaman bekerja berdasarkan pembacaan kelembapan tanah, suhu udara, dan kelembapan udara. Data diambil setiap hari pada pukul 07.00 pagi secara otomatis oleh sistem yang terhubung dengan sensor kelembapan tanah dan suhu (seperti DHT22) dan sensor tanah).

Pada awal minggu, khususnya pada tanggal 7–10 Juli, kelembapan tanah masih tergolong tinggi (di atas 50%), sehingga pompa air tetap dalam keadaan OFF karena kondisi tanah masih cukup lembap. Namun, pada tanggal 11 dan 12 Juli, kelembapan turun di bawah ambang batas (48% dan 45%), sehingga sistem secara otomatis mengaktifkan pompa (ON) untuk menyiram tanaman. Setelah penyiraman dilakukan, tercatat pada tanggal 13–14 Juli kelembapan kembali meningkat, dan pompa kembali berada dalam status OFF.

Pola serupa terjadi di minggu berikutnya. Pada tanggal 15 dan 16 Juli, kelembapan tanah kembali menurun di bawah ambang batas (49% dan 44%), memicu sistem untuk mengaktifkan pompa secara otomatis. Setelah itu, kadar kelembapan meningkat kembali, menyebabkan sistem menonaktifkan pompa pada tanggal 17–19 Juli. Pada tanggal 20 Juli, ketika kelembapan kembali menurun ke angka 47%, pompa otomatis kembali aktif.

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja secara otomatis dan responsif, hanya mengaktifkan pompa saat tanah kekurangan air berdasarkan nilai kelembapan. Ini membuktikan bahwa sistem penyiraman berbasis IoT yang dirancang mampu meminimalkan penggunaan air secara efisien dan menjaga tanaman tetap dalam kondisi ideal tanpa perlu campur tangan manual setiap hari.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem penyiraman otomatis tanaman Adenium berbasis *Internet of Things* (IoT), maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pemantauan tanaman Adenium berbasis *Internet of Things* (IoT) telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor Soil Moisture, dan sensor DHT22. Sistem ini mampu memantau kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban udara secara real-time melalui aplikasi Blynk pada smartphone.
2. Sistem penyiraman otomatis telah berfungsi dengan baik dan mampu bekerja secara mandiri berdasarkan nilai kelembaban tanah dan suhu lingkungan. Dengan sistem ini, penyiraman dapat dilakukan secara tepat waktu dan efisien tanpa memerlukan intervensi manual dari pengguna.
3. Sistem ini mendukung konsep perawatan tanaman yang cerdas dan berkelanjutan, dengan memberikan perhatian khusus pada faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan Adenium. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanaman tetap terjaga kelembaban tanahnya, dan kondisi lingkungan dapat dipantau serta disesuaikan untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman.

Daftar Pustaka

- [1] F. Fathurrahmani and A. Noor, "Smartpot untuk Efisiensi Monitoring Tanaman Hias Berbasis IoT," *SISFOTENIKA*, vol. 9, no. 2, p. 203, Aug. 2019, doi: 10.30700/jst.v9i2.490
- [2] B. F. Günthardt et al., "RANCANG BANGUN SMART GARDEN BERBASIS IoT MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK," *Director*, vol. 15, no. 29, pp. 7577–7588, 2018, [Online]. Available: https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones%20jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacionparaelprendizajePerspectiva%20alumnos.pdf%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Juan_Aparicio7/publication/253571%20379_Los_estudios_s%20obre_el_cambio_conceptual_
- [3] H. Durani, M. Sheth, M. Vaghasia and S. Kotech, "Smart Automated Home Application using IoT with Blynk App," 2018 Second International Conference on Inventive Communication and Computational Technologies (ICICCT), Coimbatore, India, 2018, pp.393-397. doi:10.1109/ICICCT.2018.8473224
- [4] Adinda, P. R. (2022). PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IoT MENGGUNAKAN NodeMCU ESP8266. <http://portaldatal.org/index.php/portaldatal/article/view/209>.
- [5] Evinola. (2019). Mengenal Ruang Lingkup Tanaman Hias (Fungky, Ed.). Uwais Inspirasi Indonesia.
- [6] Fajar, M. (2023). Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture dan Mini Water Pump Berbasis Mikrokontroler.