

PENGEMBANGAN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGUNAKAN ARDUINO UNO

**Yusuf Harry Setiawan, Daffa Hariz, Azrial Farafi Fashih,
Muhammad Faisal Syafiq, Panji Purwinto Armin, Yayan Hendrian**

Program Studi Informatika
Universitas Bina Sarana Informatika

E-mail : Yusufharrysetiawan@Gmail.com

ABSTRAK

Padatnya aktivitas masyarakat terutama di perkotaan karena sibuk bekerja membuat mereka yang ingin merawat tanaman kesayangan di rumah memiliki tantangan tersendiri, Salahsatu penyebabnya ialah sulitnya menyiram tanaman tersebut secara teratur yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman tersebut terhambat.

Untuk menghadapi masalah tersebut kami melakukan penelitian dengan merancang sistem penyiraman otomatis yang berbasis mikrokontroler Arduino dan IoT (Internet of Things). Sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah untuk mengetahui kondisi lingkungan sehingga saat tanah kering otomatis menghidupkan pompa air. Agar memudahkan pengguna melakukan kontrol penyiraman ini, aplikasi Blynk adalah pilihan tepat untuk di gunakan dalam sistem ini.

Hasil dari berberapa penelitian sebelumnya dan kami perbarui ini menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik serta memiliki akurasi tinggi sehingga dapat menghemat penggunaan air hingga 46% menjadikan sistem ini sangat efisien dan mudah digunakan dalam kebun kecil, pertanian perkotaan (urban farming), maupun rumah tangga sehari-hari.

Kata kunci : Arduino, IoT, Penyiraman Otomatis, Sensor tanah, Blynk.

ABSTRACT

The dense activities of the community, especially in urban areas because they are busy working, make those who want to take care of their favorite plants at home have their own challenges, one of the causes is the difficulty of watering the plants regularly which results in stunted plant growth.

To deal with this problem, we conducted research by designing an automatic watering system based on Arduino microcontroller and IoT (Internet of Things). This system uses a soil moisture sensor to determine environmental conditions so that when the soil is dry it automatically turns on the water pump. In order to make it easier for users to control this watering, the Blynk application is the right choice to use in this system.

The results of several previous studies and we update this show that the system works well and has high accuracy so that it can save water usage up to 46% making this system very efficient and easy to use in small gardens, urban farming, and everyday households

Keywords: Arduino, IoT, Automatic Watering, Soil Sensor, Blynk

1. PENDAHULUAN

Banyak orang di perkotaan memiliki minat untuk merawat tanaman hias atau tanaman konsumsi di rumah. Namun, kesibukan sehari-hari, terutama pekerjaan yang menyita waktu

dan tenaga, membuat kegiatan merawat tanaman—terutama penyiraman—sering kali terabaikan. Padahal, penyiraman secara rutin adalah salah satu kunci utama agar tanaman bisa tumbuh dengan sehat. Jika dibiarkan terlalu kering atau justru terlalu basah, tanaman dapat mengalami stres, pertumbuhannya terganggu, bahkan mati.

Masalah ini menjadi dasar pemikiran dalam pengembangan solusi otomatis yang dapat membantu pemilik tanaman menjalankan perawatan secara lebih praktis. Dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino dan konsep Internet of Things (IoT), sistem penyiraman otomatis dapat dibuat untuk bekerja secara mandiri berdasarkan kondisi nyata tanah. Sensor kelembapan tanah digunakan untuk membaca kadar air, dan pompa akan menyiram tanaman secara otomatis jika tanah terdeteksi kering.

Untuk mendukung kemudahan penggunaan, sistem ini juga dikoneksikan dengan aplikasi Blynk yang dapat diakses melalui smartphone. Dengan begitu, pemilik tanaman tetap bisa memantau dan mengatur proses penyiraman dari jarak jauh, bahkan ketika sedang berada di tempat kerja atau bepergian.

Berdasarkan hasil pengujian dan pembaruan dari penelitian sebelumnya, sistem ini tidak hanya terbukti akurat dalam membaca kondisi tanah, tetapi juga mampu menghemat penggunaan air secara signifikan. Kemampuan ini menjadikan sistem sangat cocok diterapkan untuk skala kecil seperti kebun rumah, urban farming, maupun penggunaan sehari-hari di lingkungan domestik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa (engineering) yaitu dengan cara perancangan dan pengujian alat penyiram tanaman otomatis. Bertujuan dapat menghasilkan system yang mampu bekerja sendiri otomatis berdasarkan kondisi kelembapan tanah, serta dapat di control melalui internet.

2.1. Jenis Pendekatan penelitian

Jenis penelitian ini bersifat aplikatif dan eksperimental. Peneliti merancang sistem secara langsung dan mengujinya di lingkungan nyata untuk melihat seberapa efektif dan efisien sistem bekerja. Pendekatan prototyping digunakan dalam proses ini, yaitu membuat versi awal sistem untuk diuji coba dan kemudian disempurnakan berdasarkan hasil pengujian.

2.2. Tahapan Penelitian

a. Studi literatur.

Peneliti mengumpulkan informasi referensi dari jurnal dan buku ilmiah serta dokumentasi teknis yang berkaitan sistem penyiraman otomatis, mikrokontroler Arduino, dan Internet of Things (IoT).

b. Perancangan sistem, meliputi dua tahap:

1) Perangkat keras

Terdiri dari Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, sensor kelembapan tanah, sensor suhu dan kelembapan (DHT11), relay, dan pompa air.

2) Perangkat lunak

Dibuat menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman, serta aplikasi Blynk untuk menghubungkan sistem ke ponsel pengguna.

c. Implementasi dan perakitan.

Semua komponen dirakit sesuai dengan rancangan. Sistem diprogram agar pompa aktif saat sensor membaca tanah kering, dan mati ketika kelembapan sudah cukup. NodeMCU bertugas mengirimkan data ke aplikasi Blynk secara *real-time*.

d. Pengujian

Sistem diuji dalam berbagai kondisi tanah (kering, lembab, basah) untuk melihat keakuratan sensor dan kecepatan respon sistem. Selain itu, dilakukan pengujian terhadap kestabilan koneksi IoT dan kemudahan pengguna dalam mengakses sistem melalui aplikasi.

e. Analisis hasil

Data dari pengujian dianalisis untuk menilai keefektifan alat dari segi efisiensi air, kecepatan respon, dan tingkat otomatisasi. Hasil ini menjadi dasar evaluasi apakah sistem layak diterapkan dalam skala rumah tangga atau urban farming.

3. PROSES KESELURUHAN ALAT

Sistem penyiraman otomatis didalam penelitian ini memiliki beberapa komponen utama yang saling terintegrasi, baik dari hardware maupun software. Berikut penjelasan alur proses secara keseluruhan :

a. Pembacaan Sensor

Sensor kelembapan tanah (soil moisture sensor) dipasang pada media tanam untuk mengukur kadar air dalam tanah. Sensor akan mengirimkan data berupa nilai analog ke mikrokontroler Arduino Uno. Selain itu DHT11 sebagai sensor suhu kelembapan udara berfungsi sebagai data tambahan.

b. Pemrosesan Data oleh Mikrokontroler

Nilai yang masuk dari sensor akan diproses oleh Arduino Uni. Jika nilai kelembapan tanah berada di bawah nilai batas yang di atur(missal dibawah 70%), Arduino akan mengirim sinyal ke modul relay untuk menyalakan pompa air hingga nilai kelembapan tanah mencapai nilai yang menjadi batas maksimal kadar kelembapan basah akan membuat pompa non-aktif secara otomatis.

c. Koneksi Internet dan Monitoring

Agar alat dapat dikontrol menggunakan smartphone melalui koneksi internet, diperlukan NodeMCU ESP8266 sebagai modul WiFi. Mikrokontroler ini terhubung dengan aplikasi Blynk yang di install pada smartphone. Melalui aplikasi ini pengguna bisa melakukan beberapa control yaitu:

- 1) Memantau data sensor real-time (Nilai kelembapan,suhu, dan kelembapan udara).
- 2) Menyalakan atau menonaktifkan pompa secara manual dengan mode manual.

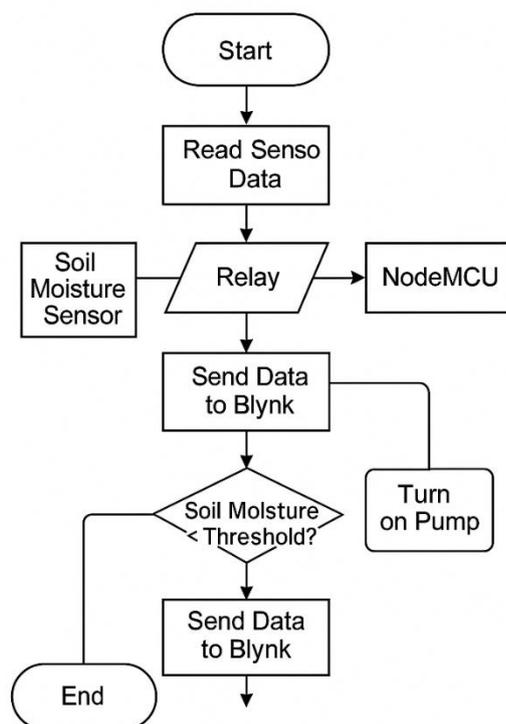
d. Penyiraman Tanaman

Pompa air yang dikendalikan oleh relay akan menyiram tanaman dengan volume tertentu sesuai durasi aktifnya pompa. Penyiraman ini berlangsung otomatis selama kelembapan tanah belum mencapai nilai batas/yang di atur. Rata-rata waktu aktif pompa dalam satu siklus adalah 45–60 detik dengan volume air sekitar 150–200 ml, cukup untuk menyiram satu pot tanaman secara merata.

e. Tampilan dan Kontrol via Aplikasi

Antarmuka didalam aplikasi Blynk sangat sederhana serta mudah dipahami untuk pengguna. Aplikasi tersebut menampilkan nilai-nilai sensor serta opsi manual saat si pengguna ingin melakukan penyiraman di luar system otomatis misalnya keperluan khusus.

f. Diagram Sistem & Flowchart



Gambar 1. Flowchart Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis

4. HASIL PENGUJIAN

Pengujian system dilakukan agar mengetahui kinerja alat di berbagai kondisi tanah serta melihat akurasi sensor, kehandalan otomatisasi, dan seberapa efektif pemantauan melalui aplikasi.

a. Respon Sensor

Sensor kelembaban tanah diuji dalam tiga kondisi utama media tanam, yaitu saat tanah kering, lembab, dan basah. Sistem merespons sesuai dengan logika yang ditentukan seperti Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Respon Sensor

Kondisi Tanah	Nilai Output Sensor	Status Pompa
Kering	<70	Aktif
Lembab	70-80	Tidak aktif
Basah	>80	Tidak aktif

- 1) Ketika tanah kering, system mendeteksi nilai kelembapan dibawah 70% dan secara otomatis menyalakan pompa air.
- 2) Saat kondisi tanah berada nilai 70-80%, pompa tidak menyala karena kelembapan cukup.
- 3) Pada kelembapan tanah basah dengan nilai di atas 80%, pompa tidak menyala.

b. Kinerja Pompa Air Otomatis

Pompa dikontrol melalui modul relay. Saat sensor mendeteksi tanah sudah kering maka pompa akan menyala selama beberapa detik hingga kadar kelembapan tanah naik dengan rincian sebagai berikut :

- 1) Durasi rata-rata penyiraman: 45-60 detik per-siklus.
 - 2) Volume air yang digunakan rata-rata 150 sampai 200ml per-siklus. Pompa akan berhenti secara otomatis saat nilai kelembapan mencapai batas yang ditetapkan.
- c. Koneksi dan Kontrol
- Sistem dihubungkan ke aplikasi Blynk melalui modul NodeMCU ESP8266 sehingga pengguna dapat memantau dan mengendalikan alat secara langsung dari smartphone seperti :
- 1) Data sensor tampil secara real-time di aplikasi.
 - 2) Pompa bisa dinyalakan atau dimatikan secara manual melalui opsi manual.
- d. Uji Lapangan
- Alat ini diuji langsung di tanaman cabai. Selama pengujian sistem dapat berkerja dengan baik dan mampu menyiram bila kondisi diperlukan serta mudah dioperasikan sehingga alat ini dapat membantu bagi pengguna yang memiliki keterbatasan waktu untuk menyiram tanaman secara manual.
- e. Efisiensi Penggunaan Air
- Berdasarkan hasil pengamatan dan perbandingan dengan metode penyiraman manual, sistem ini terbukti lebih efisien dalam penggunaan air. Air hanya dikeluarkan saat sensor mendeteksi bahwa kelembapan tanah berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan. Dengan demikian, penyiraman tidak dilakukan secara berlebihan dan hanya terjadi saat tanaman benar-benar membutuhkan, sehingga dapat mengurangi pemborosan air secara signifikan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan proses perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino dan teknologi Internet of Things (IoT) yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan. Sistem mampu membaca kondisi kelembapan tanah secara akurat, serta secara otomatis mengaktifkan dan menghentikan pompa air berdasarkan tingkat kelembapan yang terdeteksi.

Integrasi dengan aplikasi Blynk memudahkan pengguna untuk melakukan pemantauan dan pengendalian jarak jauh, memberikan fleksibilitas dalam perawatan tanaman meskipun sedang berada di luar rumah. Dari hasil pengujian, alat ini juga terbukti hemat air, dengan potensi pengurangan konsumsi air hingga 46% dibandingkan metode penyiraman manual.

Secara keseluruhan, alat ini memberikan solusi praktis dan efisien dalam perawatan tanaman, khususnya bagi pengguna yang memiliki aktivitas padat. Sistem ini sangat cocok diterapkan pada skala rumah tangga, kebun kecil, maupun program urban farming. Dengan pengembangan lebih lanjut, alat ini juga berpotensi digunakan pada skala yang lebih besar atau lingkungan pertanian berbasis teknologi.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang bisa menjadi pertimbangan untuk pengembangan sistem kedepannya yaitu:

- a. Peningkatan Antarmuka Aplikasi
Disarankan agar tampilan aplikasi Blynk atau sistem monitoring diperluas dengan fitur visualisasi statistik data seperti grafik history pengguna dan aktivitas pompa agar pengguna dapat memantau tren kondisi tanaman secara lebih informatif.
- b. Integrasi Data Cuaca
Sistem bisa ditingkatkan dengan menambahkan sensor cuaca atau dihubungkan ke API prakiraan cuaca untuk mengetahui kondisi hujan terdeteksi sehingga dapat mengambil Keputusan agar mematikan sistem dengan otomatis atau tidak agar bisa menghemat air.

- c. Sumber Daya Ramah Lingkungan
Agar ikut serta dalam menjaga keberlangsungan energi, disarankan sistem ini ditenagai listrik dari panel surya terutama di area terbuka.
- d. Pengembangan Skala Sistem
Sistem yang dibuat masih ditujukan untuk skala kecil sehingga kebutuhan yang lebih luas seperti taman besar atau bahkan lahan pertanian sistem harus dikembangkan signifikan agar dapat menjangkau kebutuhan besar tersebut seperti pengaturan zona penyiraman dan penjadwalan otomatis.
- e. Peningkatan Ketahanan Sensor
Sensor yang dipilih bisa menggunakan kualitas yang lebih bagus lagi terutama ketahanan di lingkungan yang sangat ekstrim agar berfungsi akurat dalam jangka panjang
- f. Edukasi dan Pendampingan Pengguna
Untuk mendorong adopsi sistem ini secara lebih luas, terutama dalam komunitas urban farming atau desa binaan, pelatihan dasar mengenai cara penggunaan dan pemeliharaan alat sangat diperlukan agar masyarakat umum dapat mengoperasikan sistem ini tanpa hambatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al-Hafiz, N. W., & Erlinda. (2020). Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan Arduino. *Jurnal Teknologi dan Open Source*, 3(2), 245–260.
- [2] Avista, Z., Kurniawan, E., Fadly, S., Witanto, Y., & Ajitomo, D. S. (2024). Rancang bangun sistem penyiram tanaman otomatis hemat biaya berbasis Internet of Things. *Jurnal Elkolind*, 11(3), 748–753. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v11i3.5958>
- [3] Ramadhan, I. S., Martias, R., Sastra, R., & Iqbal, M. (2023). Alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino Uno dan NodeMCU. *INSANtek: Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro*, 4(1), 12–15. <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/insantek>
- [4] Ridwan, M. Y., Nurpulaela, L., & Bangsa, I. A. (2022). Pengaplikasian sistem IoT pada alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino Nano. *JE-UNISLA: Jurnal Elektronika Universitas Islam Lamongan*, 7(1), 26–29.
- [5] Sufaidah, S., Lilawati, E., Dinta, F. A., Khofifah, E., Wijanarko, E. B., & Cahyaningtyas, D. (2024). Sosialisasi program penyiraman tanaman hias secara otomatis berbasis Arduino. *Informatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 36–44.
- [6] Rahman, S. A. (2023). *Sistem monitoring dan penyiraman otomatis*. Yogyakarta: Teknosain.
- [7] Hasanah, S., & Wijaya, D. (2021). Implementasi IoT dalam sistem pertanian cerdas. *Jurnal Teknologi Cerdas*, 3(2), 55–63.
- [8] Nugroho, A., & Prasetyo, R. (2020). Smart irrigation system using Arduino and IoT. *Journal of Agricultural Innovation*, 8(1), 34–41.
- [9] Wijayanti, M. et al. (2023). Monitoring kelembaban tanah berbasis IoT menggunakan Blynk. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(4), 200–207.
- [10] Arifin, Z. (2022). Efisiensi sistem penyiraman otomatis berbasis sensor kelembaban. *Jurnal Rekayasa Sistem*, 9(3), 145–152.