

Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Taman Pintar Menggunakan Arduino Uno Untuk Penyiraman Dan Pencahayaan Tanaman

Application of the Internet of Things (IoT) in a Smart Garden Using Arduino Uno for Watering and Lighting Plants

Retno Wahyusari^{*1}, Lastoni Wibowo², Suprawikno³

¹Program Studi Informatika, ^{2,3}Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe

e-mail: ^{*1}retnowahyusari@gmail.com, lastoni.wibowo@gmail.com

Abstrak - Penerapan Internet of Things (IoT) dalam bidang pertanian telah memberikan solusi inovatif untuk berbagai tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan tanaman, terutama di lingkungan perkotaan dengan keterbatasan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomasi penyiraman dan pencahayaan tanaman di Taman Pintar menggunakan Arduino Uno sebagai platform utama. Sistem ini dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah, lampu pertumbuhan tanaman, dan kontrol berbasis aplikasi Telegram untuk memonitor dan mengatur kondisi lingkungan tanaman secara real-time. Metode penelitian meliputi perakitan perangkat keras, instalasi perangkat lunak, perancangan program, dan pengujian sistem. Sensor kelembaban tanah dan udara digunakan untuk mengukur kondisi lingkungan, sedangkan pompa air dan lampu pertumbuhan dikendalikan secara otomatis berdasarkan data sensor yang diterima. Sistem ini memungkinkan pengontrolan jarak jauh melalui Telegram, memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau dan mengelola tanaman mereka kapan saja dan di mana saja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengontrol penyiraman dan pencahayaan tanaman secara efisien, dengan informasi yang dikirimkan ke aplikasi Telegram dalam waktu nyata. Implementasi IoT ini terbukti efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan memberikan solusi praktis bagi pemilik taman di perkotaan yang memiliki keterbatasan waktu dan akses.

Kata kunci: Internet of Things, Arduino Uno, penyiraman otomatis, pencahayaan tanaman, Telegram, sensor kelembaban tanah

Abstract - The application of the Internet of Things (IoT) in the agricultural sector has provided innovative solutions to various challenges faced in crop management, especially in urban environments with limited land. This research aims to develop an automation system for watering and lighting plants in Taman Pintar using Arduino Uno as the main platform. This system is equipped with a soil moisture sensor, plant growth lights, and Telegram application-based controls to monitor and regulate plant environmental conditions in real-time. Research methods include hardware assembly, software installation, program design, and system testing. Soil and air humidity sensors are used to measure environmental conditions, while the water pump and grow lights are controlled automatically based on the received sensor data. This system allows remote control via Telegram, making it easy for users to monitor and manage their plants anytime and anywhere. The research results show that the system developed is able to

control watering and lighting of plants efficiently, with information sent to the Telegram application in real time. This IoT implementation has proven effective in supporting plant growth and provides a practical solution for urban garden owners who have limited time and access.

Keywords: Internet of Things, Arduino Uno, automatic watering, plant lighting, Telegram, soil moisture sensor

I. PENDAHULUAN

Menanam tanaman kembali menjadi hits atau tren [1][2]. Kini hampir semua orang ikut melakukan budidaya tumbuh-tumbuhan khususnya bunga, rempah dan sayuran di rumah. Tren bercocok tanam juga menjangkit pada orang perkotaan, akan tetapi salah satu kendalanya adalah ketiadaan lahan ataupun sempitnya lahan pekarangan yang bisa digarap [3]. Namun, bagi yang tidak mempunyai lahan pekarangan dapat melakukan bercocok tanam di dalam ruangan.

Bercocok tanam dalam ruangan tidaklah semudah menanam di luar ruangan. Beberapa faktor yang mempengaruhi dalam pertumbuhan, misalnya faktor suhu, kelembaban, kebutuhan akan penyinaran atau intensitas cahaya yang digunakan, dan faktor lainnya [4][5][6]. Bercocok tanam didalam ruangan tidak mendapatkan penyiraman bantuan pada saat musim hujan serta tanaman tidak mendapatkan sinar matahari yang cukup guna melakukan kegiatan fotosintesis.

Penelitian guna menangani faktor kelembaban tanah yang berhubungan dengan proses penyiraman telah banyak dilakukan. Proses penyiraman sendiri perlu memperhatikan kapan waktu yang tepat untuk penyiraman. Guntur Yoga Pratama, Indah Fenriana [7] melakukan penelitian membuat sistem yang mampu melakukan penyiraman secara otomatis dengan menggunakan Arduino Uno dan bluetooth. Pada penelitian yang dilakukan berhasil melakukan penyiraman, akan tetapi terdapat kendala pada jarak pengontrolan penyiraman, sebab pengontrolan dilakukan dengan menghubungkan arduino dengan bluetooth.

Faktor intensitas pencahayaan merupakan kendala yang cukup besar bagi orang yang ingin bercocok tanam akan tetapi tidak memiliki lahan di luar ruangan ataupun daerah yang kurang terkena sinar matahari. Penelitian yang dilakukan Mustofa Lutfi, dkk [8] menyatakan bahwa Penyinaran sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Paparan cahaya yang optimum pada budidaya tanaman secara indoor sangat mempengaruhi proses fotosintesis tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman mampu tumbuh dengan baik. Akan tetapi penyinaran belum memanfaatkan teknologi kontrol

Sistem kontrol dapat memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). IoT adalah kumpulan benda berupa perangkat fisik (hardware/embed system) yang mampu bertukar informasi antara operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung [9][10]. Tujuan dari penelitian pemanfaatan IoT untuk membangun sistem yang dapat menggabungkan mengontrol waktu penyiraman dan pencahayaan yang tepat untuk mendukung pertumbuhan tanaman meskipun pemilik tanam sedang tidak ada rumah, dengan begitu diaharapkan masih tetap dapat tumbuh sesuai dengan harapan.

II. METODE

Langkah-langkah dalam penelitian terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Perakitan Perangkat Keras yang Akan Digunakan

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah merancang dan merakit perangkat keras yang diperlukan untuk sistem IoT. Perangkat keras yang digunakan mencakup Arduino Uno, sensor kelembaban tanah, sensor cahaya, relay module, pompa air, dan lampu LED.

1.1 Komponen yang Dibutuhkan:

Adapun komponen yang dibutuhkan adalah: Arduino Uno, Sensor Kelembaban Tanah, Sensor Cahaya, Relay Module, Pompa Air, Lampu LED, Kabel dan Breadboard

1.2 Proses Perakitan:

Yang pertama memasang sensor kelembaban tanah ke dalam tanah untuk mengukur tingkat kelembaban, kemudian menghubungkan sensor cahaya untuk mendeteksi intensitas cahaya di sekitar tanaman. Langkah ketiga menghubungkan relay module dengan pompa air dan lampu LED untuk mengontrol penyiraman dan pencahayaan, dan yang terakhir menghubungkan semua komponen ke Arduino Uno dan memastikan semua sambungan telah dilakukan dengan benar.

2. Install Perangkat Lunak

Setelah perakitan perangkat keras selesai, langkah selanjutnya adalah menginstal perangkat lunak yang diperlukan untuk mengoperasikan sistem. Perangkat lunak yang digunakan mencakup Arduino IDE untuk pemrograman mikrokontroler dan platform IoT untuk pemantauan dan kontrol jarak jauh.

2.1 Instalasi Arduino IDE:

Langkah pertama mengunduh dan menginstal Arduino IDE dari situs resmi dan menginstal library yang dibutuhkan seperti library untuk sensor kelembaban dan sensor cahaya.

2.2 Integrasi dengan Platform IoT:

Dalam mengintegrasikan Arduino dan perangkat lainnya dengan memilih platform IoT yang sesuai. Menginstal library yang diperlukan untuk integrasi dengan platform IoT yang dipilih, serta mengonfigurasi akun dan proyek pada platform IoT untuk memantau dan mengontrol sistem secara online.

3. Perancangan Program

Program yang dijalankan pada Arduino Uno harus dirancang untuk membaca data dari sensor dan mengontrol relay module berdasarkan data yang diterima.

3.1 Pengumpulan Data dari Sensor didapat dengan menulis kode untuk membaca nilai dari sensor kelembaban tanah dan sensor cahaya.

3.2 Logika Pengendalian: Menulis logika untuk mengaktifkan pompa air ketika kelembaban tanah di bawah nilai tertentu, menulis logika untuk mengaktifkan lampu LED ketika intensitas cahaya di bawah nilai tertentu, dan mengirim data sensor ke platform IoT untuk pemantauan.

4. Perancangan ke Arduino

Setelah program dirancang, langkah selanjutnya adalah mengunggah program ke Arduino Uno dan melakukan pengujian.

4.1 Pengunggahan Program:

Menghubungkan Arduino Uno ke komputer menggunakan kabel USB, mengunggah program dari Arduino IDE ke Arduino Uno, serta memastikan tidak ada kesalahan dalam proses pengunggahan.

4.2 Pengujian Awal:

Pengujian awal memeriksa apakah sensor memberikan nilai yang benar, dan memastikan relay module dapat mengontrol pompa air dan lampu LED sesuai dengan logika yang telah dirancang.

5. Percobaan

Setelah pengujian awal berhasil, langkah selanjutnya adalah melakukan percobaan untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

5.1 Persiapan Percobaan:

Dilakukan dengan menyiapkan tanaman dalam pot dan memasang sensor kelembaban tanah, dan menempatkan sensor cahaya di sekitar tanaman untuk mengukur intensitas cahaya yang diterima.

5.2 Pelaksanaan Percobaan:

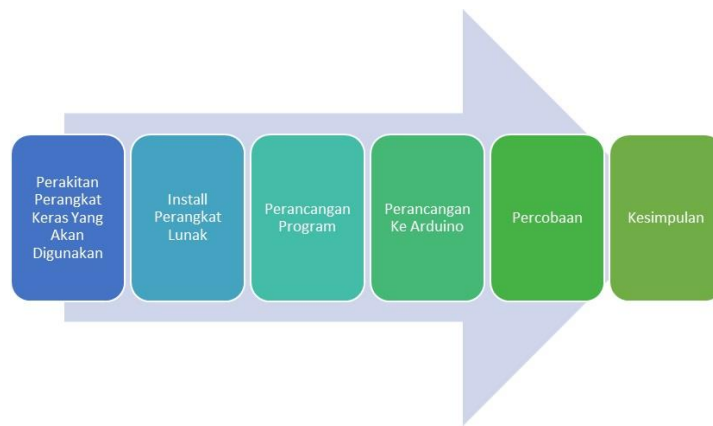
Pelaksanaan percobaan dengan mengoperasikan sistem dalam kondisi nyata dan memantau kinerja sistem dalam beberapa hari, serta mencatat data yang dikumpulkan dari sensor dan melihat respon dari sistem terhadap perubahan lingkungan.

5.3 Analisis Data:

Kegiatan menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk menilai efisiensi penyiraman dan pencahayaan otomatis.

6. Kesimpulan

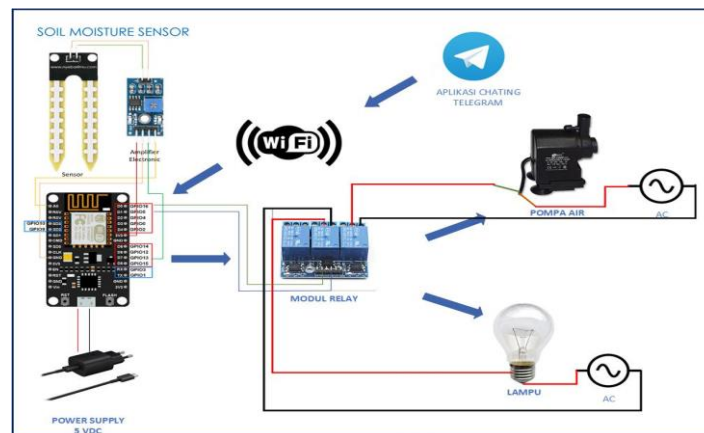
Langkah terakhir dalam metode penelitian ini adalah menyusun kesimpulan berdasarkan hasil percobaan. Evaluasi Hasil berupa mengevaluasi apakah sistem IoT yang dirancang berhasil meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penyiraman dan pencahayaan tanaman, dan mengidentifikasi kekurangan dan area yang memerlukan perbaikan. Langkah selanjutnya memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut dan implementasi di skala yang lebih besar, serta menyusun laporan penelitian untuk dipublikasikan dalam jurnal. Untuk lebih jelasnya tersaji pada Gambar 1 tahapan dalam pelaksanaan penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

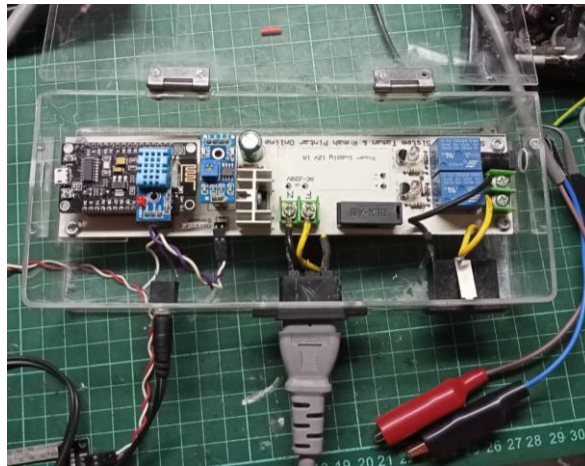
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari: sensor kelembaban tanah, Arduino uno, Pompa air, relai, lampu pertumbuhan tanaman, sensor udara, HP Android. Cara kerja dari semua komponen dapat terlihat pada Gambar 2. Arduino uno berfungsi untuk menerima dan meneruskan informasi dari atau untuk HP (Telegram). Jika sensor tanah memberikan informasi kondisi tanah kering maka akan menyalakan pompa untuk menyirami, serta akan mengirimkan informasi ke Telegram tentang persentase kadar kelembaban tanah. Lampu dapat dikontrol (mati/ hidup) lewat telegram, dimana informasi dari Telegram dikirimkan lewat Arduino uno dan diteruskan untuk mengontrol lampu.



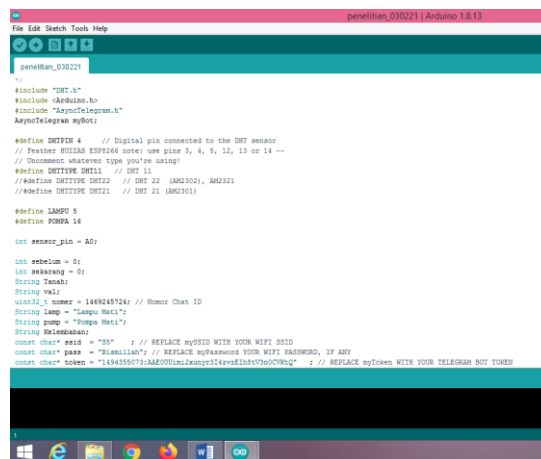
Gambar 2 Cara Kerja Alat

Cara kerja yang sudah dirancang, kemudian dilakukan perakitan pada semua komponen. Hasil perakitan komponen dapat terlihat pada Gambar 3.



Gamabr 3 Alat Penelitian

Setalah penginstalan selesai dilanjutkan dengan pembuatan program, tampilan program tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4 Tampilan Program

Hasil pembuatan bot pada telegram digunakan untuk mengontrol pompa dan lampu, serta pada telegram dapat mengetahui tingkat kelembaban tanah dan udara. Tampilan pengontrolan dapat terlihat paad Gambar 5.



Gambar 5 Tampilan Hasil Percobaan

Hasil percobaan menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan informasi kelembaban tanah dan udara, guna menyalakan pompa untuk penyiraman. Lampu guna membantu pertumbuhan tanaman dapat dikontrol menggunakan Telegram. Informasi yang didapatkan Telegram bersifat real time.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah Telegram mampu mengontrol pompa dan lampu, serta sensor kelembaban tanah dan udara dapat memberikan informasi tingkat kelembaban pada telegram. Informasi yang dikirimkan ke telegram bersifat real time, sehingga petani dapat memantau kondisi kelembaban tanah setiap saat. Dengan penerapan IoT memudahkan petani dalam pengontrolan pompa dan lampu, serta memberikan informasi tingkat kelembaban secara cepat. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan sensor yang mampu memberikan informasi kadar pH dalam tanah, sehingga dapat memberikan informasi pada petani pupuk ataupun kebutuhan air berdasarkan kadar pH dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. B. F. Dwitanto dan D. Utami, "Pola perilaku penggemar tanaman hias di masa pandemi covid-19," *Paradigma*, vol. 12, no. 2, hal. 121–130, 2023.
- [2] N. Safitra, "Respon Terhadap Covid-19, Tanaman Hias, dan Status Sosial," *J. Emik*, vol. 4, no. 2, hal. 175–192, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://makassar.tribunnews.com/2021/06/03/daftar->
- [3] G. A. D. Sinaga, Y. Kurniawan, dan A. Kusumawati, "Urgensi Komunitas, Budaya Lokal Dan Ketahanan Pangan Dalam Gerakan Urban Farming Di Masa Pandemi Covid-19," *J. Ilmu Sos. dan Hum.*, vol. 11, no. 2, hal. 337–351, 2022, doi: 10.23887/jish.v11i2.45041.
- [4] S. A. Nio, J. A. Rumbay, P. S. Anggini, P. S. L. Supit, dan D. P. M. Ludong, "Potensi Metode Sonic Bloom untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman," *J. MIPA*, vol. 10, no. 2, hal. 76, 2021, doi: 10.35799/jmuo.10.2.2021.34345.
- [5] Z. Ulinuha dan N. Farid, "Pengaruh kelembaban media terhadap pertumbuhan dan evapotranspirasi lima varietas anggrek dendrobium," *Agromix*, vol. 14, no. 1, hal. 96–103, 2023, doi: 10.35891/agx.v14i1.3014.
- [6] A. B. Pun, "Growth and Flowering Response of Cymbidium Orchid (*Cymbidium erythrostylum*) in Different Potting Media, NPK and Sucker Management," *Asian J. Res. Agric. For.*, vol. 2, no. 2, hal. 1–6, 2019, doi: 10.9734/ajraf/2018/46143.
- [7] Guntur Yoga Pratama, "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dan Modul Bluetooth Hc-05 Dengan Sensor Soil Moisture Yl69," vol. 3, no. 11150331000034, hal. 1–147, 2022.
- [8] M. Lutfi, S. H. Hanum, dan E. Pudjiono, "Pengaruh Jarak dan Warna Lampu Led (Light Emitting Diode) Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Microgreen Brokoli (*Brassica oleracea* L.)," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 10, no. 3, hal. 242–251, 2022, doi: 10.21776/ub.jkptb.2022.010.03.08.
- [9] I. K. Putri dan H. Hambali, "Sistem Kontrol Instalasi Rumah Berbasis IoT (Internet of Things)," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 2, hal. 675–682, 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i2.479.
- [10] I. U. Turyadi, "Analisa Dukungan Internet of Things (IoT) terhadap Peran Intelejen dalam Pengamanan Daerah Maritim Indonesia Wilayah Timur," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 7, no. 1, hal. 29–39, 2021, doi: 10.26905/jtmi.v7i1.6040.