

PENGEMBANGAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS SENSOR MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**Akhlis Munazilin¹, Ahmad Yasin², Agil Shirot Al Masqi³**¹Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy²Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas IbrahimyEmail: akhlismunazilin@gmail.com¹, achyasin93@gmail.com², gilkenz21@gmail.com³**ABSTRAK**

Penyiraman tanaman dengan tangan masih sering menyebabkan masalah, seperti waktu penyiraman yang tidak tepat, terlalu banyak air yang diberikan, atau terlalu sedikit air yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat sistem penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan Arduino Uno, dengan menggunakan sensor kelembapan tanah dan sensor DHT22 untuk mengukur suhu serta kelembapan udara. Metode yang digunakan adalah metode desain dengan pendekatan eksperimental melalui simulasi menggunakan Wokwi. Sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah dan sensor DHT22 sebagai alat masukan, Arduino Uno sebagai pengendali utama, serta motor servo, layar LCD ukuran 16x2, lampu LED sebagai indikator, dan tombol tekan sebagai perangkat keluaran. Penelitian menunjukkan bahwa sistem bisa mengukur kondisi kelembapan tanah, suhu udara diatas 25 derajat celcius, dan kelembapan udara dibawah 80%, serta memberikan opsi penyiraman manual dengan menekan tombol. Sistem tersebut mampu membuat keputusan yang lebih cocok dan baik dalam menyiram tanaman karena memperhatikan beberapa faktor lingkungan, berbeda dengan sistem yang hanya mengandalkan satu faktor saja.

Kata Kunci: Arduino Uno, irigasi otomatis, tingkat kelembapan tanah, DHT22, pertanian

ABSTRACT

Manual watering of plants can lead to issues like not following the right watering times, giving too much water, or not giving enough water, which can harm how plants grow. This study is about creating and building an automatic plant watering system using an Arduino Uno. It uses a soil moisture sensor to check how wet the soil is and DHT22 sensor to measure the air's temperature and humidity. The study used a design and development method that included an experimental approach, conducted through simulation using Wokwi. The system uses soil moisture sensors and DHT22 sensors to gather input, an LED light, and a push button as output components. The test results showed that the system could check the soil moisture, air temperature, and humidity as they happened and show the information on the LCD screen. The watering system turned on automatically when the soil was dry, the temperature was higher than 25 degrees celcius, and the air was less humid than 80%. In addition, the system included a manual watering option that could be activated using a push button. Using several environmental factors helped make watering decisions more flexible and efficient than systems that only use one factor.

Keywords: Arduino Uno, automatic watering system, soil moisture, DHT22, smart agriculture

1 PENDAHULUAN

Sektor pertanian berperan dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat dan membantu meningkatkan pertumbuhan ekonomi dalam bidang pertanian. Salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan baik adalah pasokan air yang cukup sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman[1]. Air berperan sebagai alat pengangkut zat-zat penting, yang membantu menjaga tekanan dalam sel, serta mendukung terjadinya fotosintesis yang memengaruhi

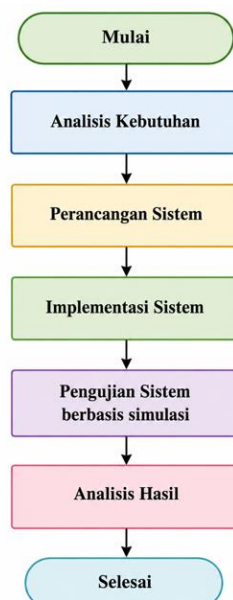
pertumbuhan dan hasil panen tanaman[2]. Dengan demikian, cara menyiram tanaman yang baik dan benar sangat penting dalam pertanian. Namun, kenyataannya penyiraman masih banyak dilakukan dengan cara manual[3]. Penyiraman tanaman dengan cara manual memiliki kelemahan, seperti penyiraman yang tidak tepat waktu, pemberian air terlalu banyak, atau kurangnya air karena penyiraman yang terlambat. Kondisi tersebut bisa membuat tanaman tumbuh kurang baik, kemungkinan akar rusak yang bisa mengurangi kualitas hasil panen[4].

Perkembangan teknologi mikrokontroler dan sistem otomatisasi memberikan kesempatan untuk meningkatkan cara pengelolaan tanaman dengan menerapkan sistem penyiraman otomatis[5]. Sistem penyiraman tanaman yang menggunakan sensor kelembapan tanah, sehingga penyiraman dapat dilakukan secara otomatis ketika tanah mencapai tingkat kekeringan tertentu. Namun, kebanyakan penelitian tersebut hanya memperhatikan satu indikator, yaitu tingkat kelembapan tanah, sehingga belum bisa menunjukkan kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan[6]. Air yang dibutuhkan tanaman tidak hanya bergantung pada kelembapan tanah, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan udara. Kenaikan suhu udara dan penurunan kelembapan udara bisa membuat proses penguapan dan transpirasi lebih cepat, sehingga tanaman membutuhkan lebih banyak air[7]. Dengan menggunakan parameter lingkungan secara bersamaan, diharapkan dapat menciptakan sistem penyiraman yang lebih bisa menyesuaikan diri dan merespons kondisi tanaman[8].

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang berhasil membuat sistem penyiraman tanaman dengan sensor kelembapan tanah, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan Arduino Uno, sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah serta sensor DHT22 untuk mengecek suhu serta kelembapan udara[9]. Sistem yang dirangkai dari perangkat input berupa sensor kelembapan tanah dan sensor DHT22, perangkat yang memproses yaitu Arduino Uno, serta perangkat output berupa motor servo yang digunakan sebagai aktuator untuk menyiram tanaman dan LCD 16x2 yang berfungsi sebagai media menampilkan informasi[10]. Dengan rancangan tersebut, sistem diharapkan dapat menyiram tanaman secara otomatis sesuai dengan kondisi lingkungan tanpa intervensi pengguna terus menerus.

2 METODE PENELITIAN

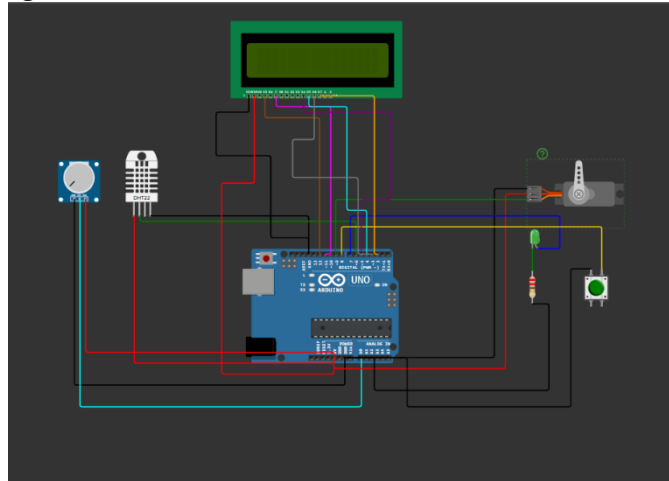
Penelitian ini menerapkan metode rancang bangun dalam penelitian dengan pendekatan eksperimental. Metode ini dipilih karena penelitian ini berpusat pada pembuatan, pengembangan, dan pengujian sistem menyiram tanaman secara otomatis yang menggunakan Arduino Uno dengan simulasi Wokwi. Pembuatan sistem dilakukan dengan menggunakan model Waterfall yang memiliki beberapa tahapan:



Gambar 1. Alur penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil membuat sistem penyiraman tanaman otomatis yang menggunakan Arduino Uno dengan simulasi Wokwi. Sistem ini dapat memantau secara langsung kondisi kelembapan tanah, suhu udara, dan kelembapan udara. Sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah, sensor DHT22, layar LCD 16x2, motor servo, lampu LED sebagai indikator, dan tombol tekan untuk mengontrol secara manual.



Gambar 2. Rangkaian simulasi sistem penyiraman tanaman otomatis

Arduino Uno bertindak sebagai pusat pengontrol yang menerima informasi dari sensor kelembapan dan sensor DHT22. Data yang dikumpulkan selanjutnya dipakai untuk mengecek kondisi saat menyiram. Informasi mengenai suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah ditampilkan pada LCD 16x2. Jika kondisi tanah terdeteksi kering dan parameter lingkungan memenuhi syarat yang sudah ditentukan, motor servo akan membuka katup penyiraman, jika tanah masih basah maka katup tetap akan tertutup.

Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan Arduino Uno dan bahasa pemrograman C++, program dimulai dengan memanggil library servo, DHT, dan LiquidCrystal agar dapat berkomunikasi dengan semua komponen sistem. Berikut adalah sebagian program yang digunakan untuk menentukan pin dan mengatur komponen.

```
#define DHTPIN 6
#define DHTTYPE DHT22
#define SOIL_MOISTURE_PIN A0
#define SERVO_PIN 9
#define LED_PIN 7
#define BUTTON_PIN 8
```

Sensor kelembapan tanah diukur melalui pin analog A0, sedangkan sensor DHT22 digunakan untuk mendapatkan informasi tentang suhu dan kelembapan udara. Nilai sensor kemudian diproses dengan menggunakan logika pengambilan keputusan seperti berikut:

```
Jika((nilai_kelembapan_tanah > 500 && suhu > 25 && kelembapan < 80) || status_irigasi){
```

```
  StartIrrigation();
```

```
} else {
```

```
  StopIrrigation();
```

```
}
```

Berdasarkan logika tersebut, sistem akan mulai menyiram tanah jika tingkat kelembapan tanah menunjukkan kondisi kering (lebih dari 500), suhu udara melebihi 25 derajat celsius, dan kelembapan udara dibawah 80. Selain itu, pengguna juga bisa menghidupkan fungsi penyiraman secara langsung dengan menekan tombol. Fungsi startIrrigation() digunakan untuk memulai proses penyiraman dengan cara menghidupkan LED indikator dan membuka katup melalui motor servo sampai mencapai sudut 90 derajat, dan selain itu berfungsi untuk menghentikan proses penyiraman dengan cara mematikan lampu LED dan mengembalikan posisi motor servo ke 0 derajat.

Pengujian dilakukan dengan mengatur nilai potensiometer yang berfungsi sebagai sensor kelembapan tanah dalam simulasi Wokwi. Sistem kemudian memeriksa kondisi dari sensor dan menampilkan hasil di layar.

Tabel 1. Hasil pengujian

No	Soil moisture	suhu	Kelembapan udara	Status Servo	Status LCD
1	355	27	80	OFF	OFF
2	565	27	75	ON	ON
3	700	30	65	ON	ON
4	460	23	75	OFF	OFF
5	Manual Button	-	-	ON	ON

Berdasarkan uji coba, sistem bisa membaca semua parameter lingkungan dan sesuai dengan logika yang sudah ditentukan. Motor servo bergerak untuk membuka katup saat kondisi tanah kering, suhu udara tinggi, dan kelembapan udara rendah. Dalam kondisi yang berbeda, servo tetap dalam akan tetap tertutup jika kondisi lingkungan belum memenuhi syarat untuk menyiram tanaman.

Hasil simulasi, sistem berhasil menjalankan fungsi utama yang sudah direncanakan, yaitu memantu kondisi lingkungan dan memberi irigasi secara otomatis sesuai dengan parameter yang sudah ditetapkan. Sistem ini bisa digunakan sebagai solusi penyiraman otomatis yang sederhana, murah dan mudah diterapkan di pertanian skala kecil.

4 KESIMPULAN

Sistem penyiraman tanaman secara otomatis berbasis Arduino Uno telah berhasil dibuat dan diterapkan dengan menggunakan beberapa komponen seperti sensor kelembapan tanah, sensor DHT22, motor servo, layer LCD 16x2, LED indikator dan tombol push button. Sistem bisa membaca kelembapan tanah, suhu udara, dan kelembapan udara secara langsung lalu menampilkan informasi di layar LCD.

Hasil uji menunjukkan bahwa sistem bisa menyiram secara otomatis sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan, yaitu Ketika nilai kelembapan tanah menunjukkan kondisi kering suhu udara lebih dari 25 derajat celsius, dan kelembapan udara kurang dari 80. Sistem juga memiliki fitur penyiraman secara manual menggunakan tombol tekan, sehingga memberikan kebebasan kepada pengguna.

Menggabungkan tiga, parameter lingkungan, yaitu kelembapan tanah, suhu udara, dan kelembapan udara, membuat sistem bisa mengambil keputusan dalam penyiraman yang lebih sesuai dengan kondisi sekitar dibandingkan sistem yang hanya mengandalkan satu parameter saja. Sistem yang dibuat ini bisa jadi jawaban yang sederhana, murah, dan mudah digunakan untuk membantu memenuhi kebutuhan tanaman terhadap air secara lebih efektif dan hemat.

REFERENSI

- [1] A. Bajiel Rifaat, F. Sephiani, and P. Studi Teknik Elektro, “Pengembangan Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Sensor Suhu, Kelembapan Udara dan Kelembapan Tanah,” *VERTEX ELEKTRO Jurnal Teknik Elektro UNISMUH*, vol. 16, no. 2, pp. 15–23, 2024.
- [2] J. J. S. Dethan, “Estimasi Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung (*Ipomea Aquatica*) Berdasarkan Cropwat 8.0 di Wilayah Semi Arid,” *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 7, no. 3, pp. 3439–3447, 2024, doi: 10.54371/jiip.v7i3.3932.
- [3] J. Handoyo and E. Febrianto, “**Fuzzy-Adaptive Smart Irrigation: Sistem Otomatis Penyiraman Tanaman Berbasis IoT dengan Prediksi Kebutuhan Air Real-Time**,” *INSANtek*, vol. 6, no. 2, pp. 71–81, 2025, doi: 10.31294/insantek.v6i2.11145.
- [4] J. L. Informatika, “PENERAPAN SENSOR KELEMBAPAN TANAH UNTUK,” pp. 1–12, 2025.
- [5] Y. Bantaika, D. Nababan, and R. Risald, “Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, vol. 7, no. 5, pp. 1477–1483, 2024, doi: 10.32672/jnkti.v7i5.8071.
- [6] P. Otomatis, I. O. Things, and S. Kelembapan, “Approved: 22-09-2024,” vol. 1, no. 4, pp. 4–6, 2024.
- [7] Z. Wang, M. Slot, and C. Wang, “Decoupling of stomatal conductance, transpiration and photosynthesis in terrestrial plants under elevated temperature: a meta-analysis,” *Nat. Commun.*, 2026, doi: 10.1038/s41467-025-68250-x.
- [8] D. A. N. S. Penanggulangan, “Prefix DOI : 10.8734/CAUSA.v1i2.365,” vol. 14, no. 1, pp. 2–7, 2025.
- [9] S. Kasus, K. Putusan, and M. Konstitusi, “Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT) Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT),” pp. 187–201, 2025.
- [10] A. Raffel, T. Teknik Elektro, and U. Widya Kartika, “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Internet of Things (IoT),” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 15, no. 02, p. 109, 2024, doi: 10.22441/jte.2024.v15i2.005.