

Implementasi Penyiraman Otomatis Menggunakan Irigasi Sprinkler dan Irigasi Tetes dalam Budidaya Bayam Brazil (*Alternanthera Sissoo*)

Oleh:

Nanang Prasetiyo,

Dr. Syamsudduha Syahrerini, S.T., M.T.

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

07 April 2025

Pendahuluan

Bayam Brazil (*Alternanthera sissoo*). Tanaman ini dikenal sebagai sayuran fungsional dengan kandungan gizi yang baik, mudah dibudidayakan, dan memiliki nilai ekonomi yang cukup menjanjikan. Namun, pertumbuhan optimal Bayam Brazil sangat dipengaruhi oleh pengelolaan air, khususnya dalam menjaga kelembapan tanah dan kestabilan suhu di sekitar akar. Pola penyiraman manual yang masih umum dilakukan petani seringkali kurang efisien, karena hanya mengandalkan perkiraan tanpa memperhatikan kebutuhan aktual tanaman. Hal ini dapat menyebabkan pemborosan air, ketidakstabilan kelembapan tanah, serta pertumbuhan tanaman yang kurang maksimal.



dua metode irigasi, yaitu irigasi sprinkler dan irigasi tetes, yang masing-masing dikendalikan oleh sensor. Sistem irigasi sprinkler berfungsi menjaga kelembapan tanah secara merata di seluruh area tanam dengan kendali berbasis sensor soil moisture. Sensor ini mampu mendeteksi kadar air dalam tanah secara real time, sehingga penyiraman hanya dilakukan ketika kelembapan berada di bawah batas yang ditentukan. Dengan demikian, penggunaan air menjadi lebih efisien dan tanaman tetap berada pada kondisi kelembapan ideal

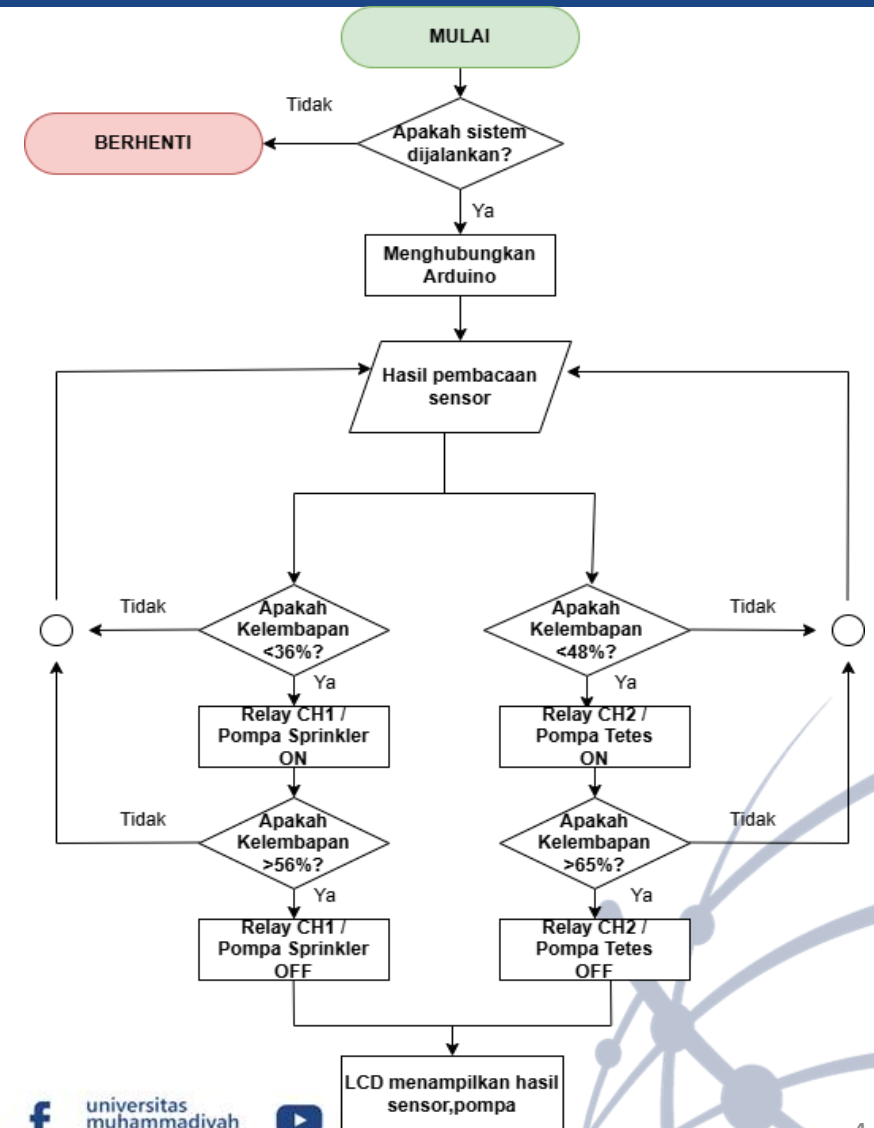
Pertanyaan Penelitian(Rumusan Masalah



Bagaimana Merancang Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Irigasi Sprinkler dan Irigasi Tetes dalam Budidaya Bayam Brazil (**Alternanthera Sissoo**)?

Metode

- Sistem dimulai saat Arduino diaktifkan dan terhubung dengan seluruh komponen, kemudian sensor **soil moisture** membaca nilai kelembapan tanah.
- Data kelembapan tanah diproses oleh mikrokontroler sebagai dasar pengambilan keputusan.
- Pada irigasi **sprinkler**, pompa menyala saat kelembapan $< 36\%$ dan akan mati ketika kelembapan $> 56\%$.
- Pada irigasi **tetes**, pompa menyala saat kelembapan $< 48\%$ dan akan mati ketika kelembapan $> 65\%$.
- Sistem bekerja otomatis dengan pemantauan terus-menerus, serta menampilkan nilai kelembapan dan status pompa pada LCD.



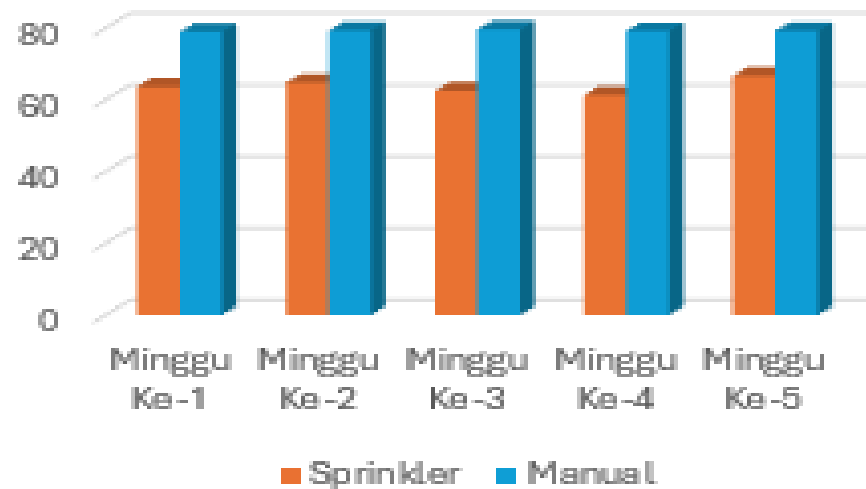
Hasil Pengujian

Tabel 1. Hasil Perbandingan Pengukuran Kelembapan Tanah

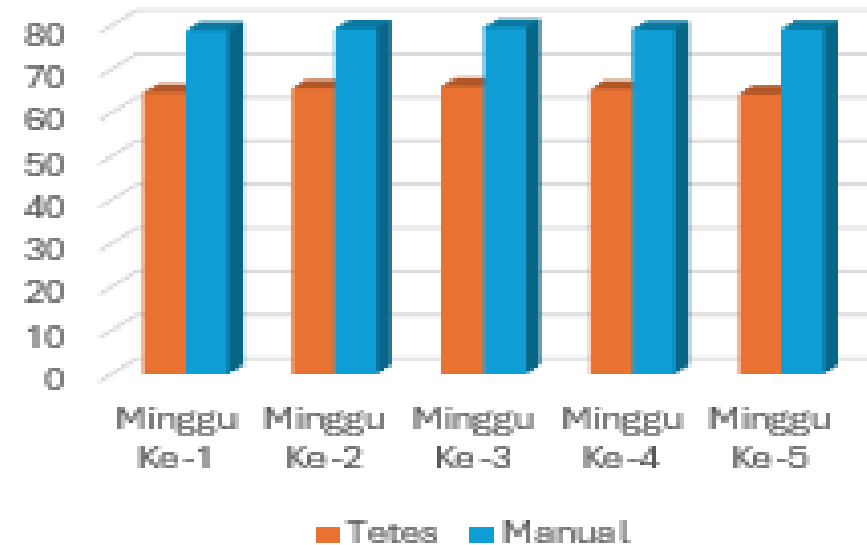
| Pengujian Minggu Ke- | Sensor Soil Moistire 1 | Sensor Soil Moisture 2 | Moisture Irigasi Manual | Kelembapan Perkiraan dari BMKG |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 63,68% | 64,65% | 78,96% | 82.9% |
| 2 | 64,83% | 65,65% | 79,35% | 81.9% |
| 3 | 62,53% | 66,08% | 79,63% | 83.6% |
| 4 | 61,34% | 65,38% | 79,17% | 82.8% |
| 5 | 66,73% | 64,30% | 79,20% | 77.4% |

Flowchart System

Perbandingan kelembapan tanah irigasi sprinkler&manual



Perbandingan kelembapan tanah irigasi tetes&manual



Pembahasan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor soil moisture dalam mendeteksi tingkat kelembapan tanah pada tanaman bayam brazil. Sistem menggunakan dua sensor soil moisture yang dipasang pada area tanam untuk memantau kondisi kelembapan tanah secara real-time. Data yang diperoleh dari sensor digunakan sebagai parameter utama dalam mengendalikan sistem penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560. Pengambilan data dilakukan secara berkala setiap hari pada kondisi media tanam yang sama untuk memperoleh nilai kelembapan tanah yang stabil.

Nilai kelembapan tanah yang diperoleh dari sensor kemudian dibandingkan dengan kisaran standar kelembapan yang direkomendasikan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika sebagai acuan kondisi kelembapan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Sensor soil moisture akan membaca persentase kelembapan tanah yang kemudian digunakan sebagai acuan dalam mengaktifkan sistem irigasi. Pada sistem yang dirancang, pompa sprinkler akan aktif ketika nilai kelembapan tanah berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan, sedangkan pompa irigasi tetes berfungsi untuk menjaga kestabilan kelembapan pada area perakaran tanaman.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino ATmega2560 dan sensor soil moisture mampu memantau serta mengontrol kelembapan tanah pada tanaman bayam brazil secara otomatis. Sistem ini memanfaatkan kombinasi irigasi sprinkler dan irigasi tetes yang dikendalikan berdasarkan nilai kelembapan tanah yang terbaca oleh sensor. Jika nilai kelembapan tanah $< 36\%$, maka pompa air sprinkler akan menyala(ON). Sistem terus memantau, dan ketika kelembapan tanah sudah mencapai $> 56\%$ pompa irigasi sprinkler akan otomatis dimatikan(OFF), sama halnya dengan irigasi tetes ,jika kelembapan tanah $< 48\%$, maka pompa air tetes akan menyala(ON) untuk memberikan suplai air. Sistem terus memantau, dan ketika kelembapan tanah turun hingga $< 65\%$, maka pompa irigasi tetes akan otomatis dimatikan(OFF).

Referensi

- [1] M. Hasibuan Redha Rasyid, "Inovasi Teknologi Irigasi Dalam Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air Dalam Pertanian," *J. Irig.*, pp. 1–11, 2023.
- [2] M. rasyid R. Hasibuan, "Evaluasi Efisiensi Penggunaan Air Dalam Pertanian Berbasis Teknologi Irigasi Modern," *Univ. medan Area Indones.*, pp. 1–11, 2023.
- [3] M. S. Gunawan, S. Syahririni, A. Ahfas, and S. D. Ayuni, "Soil Ph and NPK Monitoring System for in Sugarcane Plants Sistem Monitoring Kadar Ph dan NPK Tanah Pada Tanaman Tebu," pp. 1–6.
- [4] IA Hidayat, "BUDIDAYA BAYAM BRAZIL (*Alternanthera sissoo*) SECARA HIDROPONIK DENGAN SISTEM DFT," *digilib.uns.ac.id*, pp. 167–186, 2022.
- [5] M. S. Dr. Ir. Hj. Masliani, M.P. Selvie Mahrita, SP., MP. Maya Sari, S.TP. and M. S. Yusra Muharami Lestari, *Pertanian Era Modern*. 2024.
- [6] H. S. Hadi, "Penerapan IoT Pada Smart Farming," *repo.unespadang.ac.id*, 2025.
- [7] I. Yusuf and R. R. Suryono, "Implementation Application for Monitoring Soil Moisture in Corn Crop Drip Irrigation Technology Implementasi Aplikasi untuk Pemantauan Kelembaban Tanah Pada Teknologi Irigasi Tetes Tanaman Jagung," *J. Inst. Ris. dan Publ. Indones.*, vol. 5, no. 2, pp. 541–549, 2025.
- [8] I. Solikudin and S. Syahririni, "Internet Of Things-Based Orchid Plant Watering Tool Alat Penyiraman Tanaman Anggrek Berbasis Internet Of Things," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [9] J. Tarigan, M. Bukit, and S. N. Yilu, "RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI TETES OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA TANAMAN TERONG UNGU (*SOLANUM MELONGENA L.*) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 8, no. 2, pp. 30–39, 2023.
- [10] P. W. Titisari, "Dasar-Dasar Ekologi Pertanian," *Book*, pp. 1–184, 2024.
- [11] A. R. Putri, "Model Otomatisasi Alat Penyiraman Berbaasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Pada Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor L.*)," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., no. Mi, pp. 5–24, 2018.
- [12] D. Halawa N, "Peran Teknologi Pertanian Cerdas (Smart Farming) untuk Generasi Pertanian Indonesia," *J. Kridatama Sains Dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 502–512, 2024.
- [13] E. Science, "Automatic Spray Disinfectant Chicken With Android Based On Arduino Uno Automatic Spray Disinfectant Chicken With Android Based On Arduino Uno," 2020.
- [14] Andi Masri Wandu *et al.*, "Implementasi Irigasi Tetes Pada Pertanian Hortikultura di Dasawisma Desa Bicoing," *Jdistira*, vol. 6, no. 1, pp. 126–134, 2025.
- [15] R. D. Prasetya, J. Jimmie, and K. M. W. Hidayat, "Prototipe Alat Penyiraman Tanaman di Dalam Rumah Otomatis Berbasis Arduino dengan Sensor Kelembaban Tanah Dengan Dimotoring LCD," *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 4, pp. 1580–1587, 2025.
- [16] W. S. Aprilia and I. Paniran, "Rancang Bangun Miniatur Sistem Pengendalian Pintu Air Otomatis Pada Saluran Irigasi Berbasis Programmable Logic Control," *Eprints.Unram.Ac.id*.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO



Terima Kasih