

Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino

Jehian Chris Hendrato^{1*}, Radika Divia Putri², Kevin Septiano Ozora³, Ridho Ibrahimovic⁴, Muhammad Abi Yudistira⁵, Herliyani Hasanah⁶

¹Teknik Informatika/ Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
^{1*}jehianchrishendrato@gmail.com

²Teknik Informatika/ Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
²radikadivia15@gmail.com

³Teknik Informatika/ Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
³ozoraseptiano@gmail.com

⁴Teknik Informatika/ Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁴ridhoibrahimmovic555@gmail.com

⁵Teknik Informatika/ Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁵abiyudis523@gmail.com

⁶Teknik Informatika/ Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁶herliyani_hasanah@udb.ac.id

Abstrak— Air adalah komponen penting bagi pertumbuhan tanaman, namun penyiraman manual sering kali tidak efisien. Penelitian ini merancang dan membangun sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino uno untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air. Metode yang digunakan adalah perancangan sistem yang terdiri dari Arduino uno sebagai pusat kendali, sensor kelembaban tanah untuk mengukur kadar air dalam tanah, pompa air mini, dan modul relay. Sistem ini dilengkapi dengan LCD untuk menampilkan informasi kelembaban dan status pompa. Sensor akan mendeteksi kelembaban tanah jika nilainya dibawa ambang 35%, Arduino akan otomatis mengaktifkan pompa air melalui relay. Sebaliknya, jika kelembaban di atas 35%, pompa akan mati. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat berkerja konsisten dalam menjaga kelembaban tanah. Sistem ini menjadi solusi praktis bagi pemilik tanaman yang sibuk karena dapat membantu menghemat air dan dapat dikembangkan lebih lanjut.

Kata kunci— Penyiraman otomatis, Arduino Uno, Sensor Kelembaban Tanah, Pompa Air

Abstract— Water is an essential component of plant growth, but manual watering is often inefficient. This research designed and built an Arduino uno-based automatic plant watering system to improve water use efficiency. The method used is the design of a system consisting of Arduino uno as a control center, soil moisture sensor to measure moisture content in the soil, a mini water pump, and a relay module. The system is equipped with an LCD to display the humidity and pump status information. The sensor will detect soil moisture if the value is brought to the threshold of 35%, the Arduino will automatically activate the water pump through the relay. Conversely, if the humidity is above 35%, the pump will shut down. The test results show that the system can work consistently in maintaining soil moisture. This system is a practical solution for busy plant owners because it can help save water and can be further developed.

Keywords— Automatic watering, Arduino Uno, Soil Moisture Sensor, Water Pump

I. PENDAHULUAN

Air merupakan komponen penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam proses fotosintesis, sebagai media transportasi nutrisi dari tanah ke seluruh bagian tanaman. Namun, penyiraman secara manual sering kali tidak terjadwal terutama saat pemilik tanaman sibuk atau sedang berpergian, sehingga tanaman bisa layu atau mati. Masalah inilah yang memicu kebutuhan agar sistem penyiraman tanaman otomatis yang efisien.[1] [Budihartono et al., 2021](#))

Di Indonesia, ketergantungan pada musim hujan untuk bercocok tanam menyebabkan fluktuasi yang signifikan dalam proses hasil pertanian, Dimana

pada musim kemarau harga hasil pertanian dapat melonjak tinggi akibat produksi yang menurun, sementara pada musim hujan produksi yang melimpah sering kali mengakibatkan harga jatuh dan bahkan kerugian bagi petani karena hasil panen tidak terjual.[2]

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengembangkan system irigasi otomatis berbasis sensor kelembaban tanah dan mikrokontroler. Contohnya, sistem berbasis arduino dengan sensor kelembaban tanah mampu mendeteksi penurunan kelembaban dan mengaktifkan pompa secara otomatis.[3][4] Penelitian lain menggunakan arduino untuk irigasi tanaman padi, yang berhasil

menghemat penggunaan air hingga sekitar 10-15%. Beberapa studi bahkan memanfaatkan panel surya untuk suplay energi sistem otomatis dilahan yang luas, serta sistem cerdas yang juga memantau suhu, kelembaban udara, dan parameter lingkungan lainnya. [5][6]

Penelitian ini mengembangkan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino yang mengukur kelembaban tanah. Ketika kelembaban tanah turun di bawah batas yang ditentukan, Arduino akan mengaktifkan pompa air melalui modul relay untuk menyiram tanaman secara otomatis. Sistem ini dilengkapi dengan tampilan LCD yang menampilkan informasi kelembaban dan status penyiraman, memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi tanaman dengan mudah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini meningkatkan efisiensi penggunaan air sehingga mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

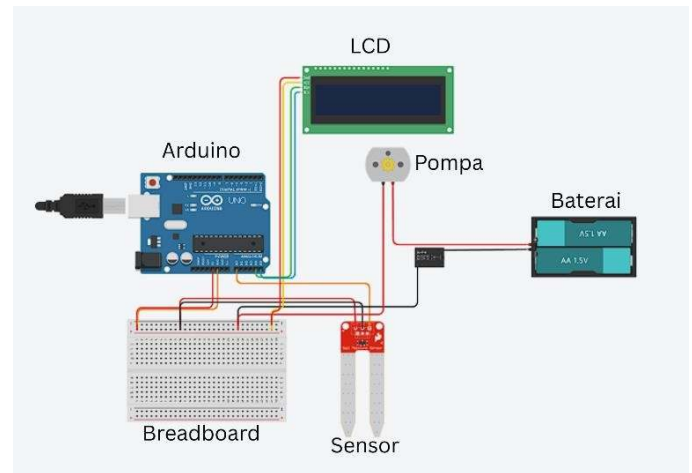
II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini fokus pada pengembangan otomatis untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas pertanian serta mendukung Asta Cita poin 2 dan 6 tentang kemandirian dan pembangunan desa. Tujuan perancangan sistem ini adalah untuk memenuhi tugas mata kuliah Elektronika serta memberikan solusi praktis untuk mengetahui kebutuhan air pada tanaman secara akurat dan otomatis.

B. Rancangan Sistem.

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mempersiapkan semua komponen yang diperlukan seperti gambar 1 skema rangkaian. Komponen utama yang digunakan terdiri dari Arduino uno, LCD, Sensor kelembaban tanah, Pompa air 5V DC, Relay, Breadboard, Kabel jumper, Power supply. Perancangan sistem ini mencakup tata letak dan jalur komponen yang digunakan.



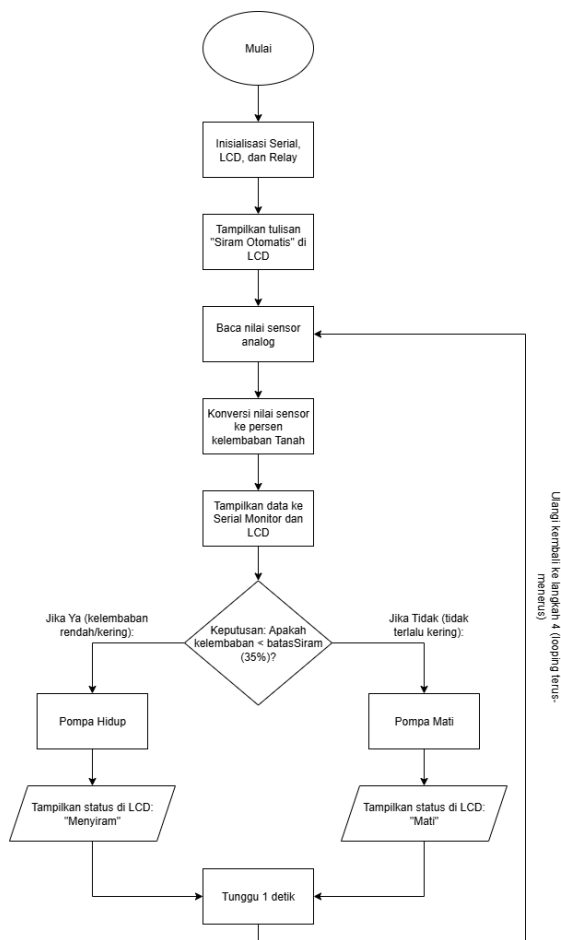
Gambar 1. Skema rangkaian

Komponen	Tipe	Fungsi
Arduino Uno	Uno R3	Mikrokontroler sentral untuk mengatur sistem.
Sensor	Soil Hygrometer	Mengukur kelembaban tanah
Pompa air	Mini water pump DC 5V	Menyiram tanaman secara otomatis.
Relay 5V	Active low	Mengendalikan pompa air.
Breadboard dan kabel jumper	Mini	Menghubungkan berbagai komponen.
Power supply	Baterai recharger 4.200mA	Sumber energi untuk Arduino dan pompa air.

C. Rancangan flowchart

Gambar 2 merupakan flowchart sistem dengan alur proses dimulai dengan inputnya, saat sistem dinyalakan, Arduino berperan sebagai pusat kendali yang mengatur seluruh proses kerja sistem dengan melakukan inisialisasi pada Serial Monitor, LCD, dan relay, lalu menampilkan tulisan "Siram Otomatis" di LCD. Selanjutnya, Arduino membaca nilai sensor kelembaban tanah yang ditanam di media tanam untuk mendeteksi tingkat kelembaban, sensor ini akan mengirimkan data kelembaban ke arduino lalu mengonversinya ke persen, dan menampilkan data ke Serial Monitor serta LCD. Berdasarkan data

tersebut, sistem akan memutuskan apakah tanaman memerlukan penyiraman atau tidak dengan cara membandingkan nilai kelembaban dengan batas yang ditentukan 35%. Jika kelembaban tanah <35% (tanah kering), maka arduino akan mengaktifkan pompa melalui modul relay yang terhubung lalu pompa air akan menyala dan LCD menampilkan status “Menyiram” hingga kelembaban tanah kembali pada tingkatan yang cukup. Jika kelembaban tanah >35%, maka pompa akan mati dan LCD menampilkan status “Mati”. Proses ini diulang setiap 1 detik secara otomatis selama sistem aktif.



Gambar 1. flowchart sistem penyiraman otomatis berbasis arduino

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan alat penyiraman otomatis berfungsi secara maksimal. Alat penyiram otomatis merupakan alat yang membantu pengguna untuk menyiram tanaman

secara otomatis. Alat ini hanya menggunakan 1 sensor, yaitu sensor kelembaban tanah. Dapat menyiram secara otomatis jika tanah dalam kondisi kering, maka pompa akan menyala secara otomatis, jika dalam kondisi lembab maka pompa akan berhenti.[7]

A. Hasil Rancangan

Gambar 10 menunjukkan hasil dari perancangan sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino yang telah berhasil dirakit yang terdiri dari beberapa komponen seperti:

1. Arduino Uno

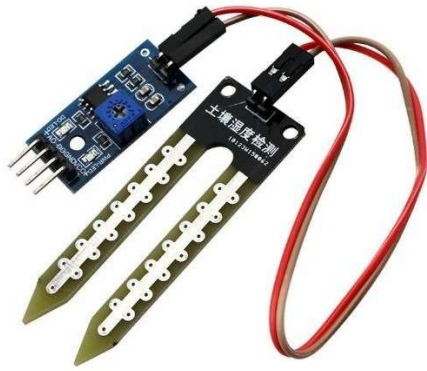
Arduino uno merupakan sebuah papan mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega238 sebagai otaknya. Board ini dilengkapi dengan 14 pin digital yang berfungsi sebagai input dan output, dimana 6 diantaranya mendukung sinyal PWM. Selain itu, terdapat 6 pin input analog, kristal osilator dengan frekuensi 16 MHz, port USB untuk koneksi dengan komputer, jack untuk sumber daya eksternal, header ICSP, serta tombol reset untuk memulai ulang sistem. Arduino dapat deprogram dan dihubungkan kekomputer menggunakan kabel USB.[8]



Gambar 3. Arduino Uno

2. Soil Moisture Sensor

Sensor kelembaban tanah berfungsi untuk mendeteksi kelembaban tanah. Cara kerja alat ini menggunakan dua probe yang dirancang kedalam tanah untuk mengalirkan arus listrik. Dari arus tersebut, sensor akan membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai kelembabannya.[9]



Gambar 4. Soil moisture sensor



Gambar 6. mini water pump

3. Modul Relay

Relay merupakan sebuah saklar otomatis yang bekerja dengan arus listrik. Didalam relay terdapat sebuah kumparan bertegangan rendah yang dililitkan pada inti besi. Ketika arus mengalir melalui kumparan ini, pelat besi yang terhubung dengan tuas berpegas akan tertarik kearah inti. Pergerakan pelat ini menyebabkan perubahan posisi kontak saklar, sehingga jalur listrik dapat berpindah dari keadaan normal tertutup ke normal terbuka, atau sebaliknya.[10]



Gambar 5. modul relay

4. Mini Water Pump

Mini water pump adalah sebuah alata tau mekanisme yang berfungsi untuk menyedot cairan dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Selain itu, pompa ini juga berperan untuk meningkatkan tekanan cairan dari tekanan rendah di sisi masuk menjadi tekanan tinggi di sisi keluar. Dengan begitu, mini water pump membantu melancarkan aliran cairan dalam suatu sistem perpindahan air. Cara kerjanya adalah mengubah tekanan rendah pada bagian penghisapan menjadi tekanan tinggi pada bagian luar atau pelepasan pompa.

5. Breadboard

Breadboard merupakan sebuah perangkat untuk membangun sirkuit elektronik sementara tanpa harus menyolder jika di gunakan. Breadbord terbuat dari bahan plastik dengan lubang lubang kecil yang digunakan untuk menyusun komponen elektronika seperti resistor, kapasitor, transistor dan IC(intergrated circuit). Breadbord dapat mengatur dan menghubungkan komponen komponen tersebut dengan mudah dan tanpa perlu menyeldernya. Selain itu breadboard dapat menguji desain sirkuit elektronika secara cepat dan mudah, serta memungkinkan perubahan dan pengembangan pada desain sirkuit secara fleksibel tanpa merusak komponen elektronika yang digunakan.[11]



Gambar 7. breadboard

6. LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah jenis layer yang memanfaatkan sifat optic dari kristal cair saat dialiri arus listrik. Kristal cair sendiri merupakan zat yang punya karakteristik antara cair dan padat. LCD ini tidak memancarkan cahaya langsung, tapi pakai cahaya latar atau reflector supaya gambar dilayarnya bisa terlihat. Untuk LCD 16x2, dapat menampilkan 32 karakter yang terbagi dalam dua baris, dengan masing-masing baris berisi 16 karakter. Biasanya, LCD 16x2 pakai 16 pin untuk kendali, tapi penggunaan 16 pin ini cukup boros.[12]



Gambar 8. LCD

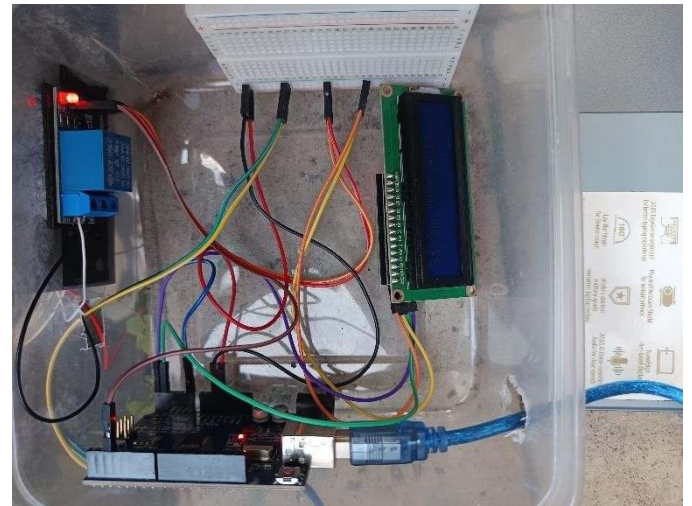
7. Baterai

Baterai adalah sumber energi listrik yang bisa menyimpan dan menyediakan arus listrik untuk menjelaskan alat elektronika. Batrai ini biasanya terdiri dari satu atau berapa sel yang menghasilkan tegangan tertentu. Dalam proyek elektronika, baterai sering di pakai supaya alat bisa berjalan tanpa harus terhubung ke listrik langsung. Ada berbagai jenis batrai, mulai dari sekali pakai seperti batrai alkaline, sampai yang bisa di isi ulang seperti batrai lithium-ion. Pemilihan baterai harus di sesuaikan dengan kebutuhan alat, supaya daya tahan performa alat ttpat optimal.



Gambar 9. baterai

Semua komponen ini dirancang dalam wadah tertutup untuk menjaga kestabilan dan keamanan rangkaian dari percikan air atau debu, konektor usb sebagai alat untuk menyalurkan sumberdaya dari computer untuk pengaplikasian sistem.



Gambar 10. rangkaian hardware

B. Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan alat dapat berfungsi secara maksimal dan dapat memberikan hasil sesuai kebutuhan.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Dokumentasi	Pengujian		
	Jam	Nilai Kelembaban	Kondisi Pompa
	06:30	30%	Menyiram
	12:00	65%	Mati
	16:00	42%	Mati
	23:00	36%	Mati

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis arduino uno yang dirancang untuk mempermudah proses perawatan tanaman, khususnya dalam penyiraman. Sistem ini memanfaatkan kelembaban tanah sebagai input utama yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kadar air dalam tanah. Data dari sensor diolah oleh arduino uno, yang kemudian secara otomatis mengaktifkan atau mematikan pompa air melalui modul relay sesuai dengan nilai ambang batas yang telah ditentukan yaitu 35%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa system dapat berkerja dengan konsisten dalam mendeteksi kondisi tanah yang kering, serta mampu mengaktifkan pompa untuk menyiram tanaman secara otomatis hingga kelembaban tanah kembali stabil. Penggunaan LCD sebagai tampilan informasi juga menambah nilai praktis dari sistem, karena pengguna dapat memantau status penyiraman dan Tingkat kelembaban tanah secara langsung.

Keunggulan utama dari sistem ini adalah kemampuannya untuk berkerja secara otomatis tanpa pengawasan intensif dari pengguna, sehingga sangat cocok digunakan oleh pemilik tanaman yang memiliki kesibukan tinggi tidak dapat selalu berada dilokasi. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu menghemat air karena hanya akan menyiram saat tanah benar-benar membutuhkan, dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur seperti konektivitas IoT atau tenaga surya untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitasnya.

Secara keseluruhan, sistem ini dapat menjadi Solusi efektif dan ekonomis dalam mendukung pertanian mandiri, terutama di daerah dengan keterbatasan tenaga kerja atau ketersediaan air. Penelitian ini juga membuka peluang untuk inovasi lanjutan dibidang pertanian digital, sejalan dengan Upaya mewujudkan pertanian yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian makalah penelitian ini, ucapan terimakasih ini kami sampaikan kepada Universitas Duta Bangsa

Surakarta yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan yang sangat membantu kelancaran penulisan makalah ini dan semua pihak yang telah membantu proses penulisan, semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat memberikan pengembangan pengetahuan.

REFERENSI

- [1] D. Ronaldo, Agus S Saragih, and Muhammad Eko Sugiono, "Sistem Penyiraman Tanaman Kacang Tanah Berbasis Mikrokontroler," *Pros. Semin. Nas. KONSTELASI*, vol. 2, no. 1, pp. 172–179, 2025, doi: 10.24002/prosidingkonstelasi.v2i1.11168.
- [2] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.33365/jst.v1i1.719.
- [3] ELKA PRANITA, "Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Node MCU ESP8266," *Electr. J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 19, no. 2, pp. 149–155, 2025, doi: 10.23960/elc.v19n2.2786.
- [4] D. Kamagi, D. P. Rumambi, and L. H. Kalesaran, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Sensor Kelembaban Tanah Pada Media Tanam Polybag," *Cocos*, vol. 15, no. 2, 2023, doi: 10.35791/cocos.v15i2.47511.
- [5] K. B. Sari, B. S. Dewi, E. Selomieli, P. Sinaga, and C. K. Nysha, "Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung Peningkatan Keterampilan Dan Transformasi Pertanian Melalui Edukasi Teknologi Arduino : Studi Kasus Petani Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung," vol. 04, no. 01, pp. 48–59, 2025.
- [6] M. I. R. Stiawan and Z. A. I. Supardi, "Smart Farming - Merancang Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Kelembapan Tanah," vol. 13, no. 5, pp. 124–132, 2024.
- [7] I. Surya Ramadhan, M. Martias, R. Sastra, and M. Iqbal, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Uno Dan NodeMCU," *Insantek*, vol. 4, no. 1, pp. 12–17, 2023, doi: 10.31294/instk.v4i1.2021.
- [8] D. Febrina, S. Agustina, and F. Trisnawati, "ALAT PENDETEKSI KELEMBAPAN TANAH dan PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR dan RELAY," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 2, no. 2, pp. 2723–598, 2021.
- [9] H. Setiyawan, R. H. Irawan, and R. Helilintar, "Sistem Sensor Penyiram Tanaman Dengan Modul Arduino Uno," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 193–198, 2022.
- [10] S. Fuadi and O. Candra, "Prototype Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–25, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i1.12.
- [11] K. Korino and N. Nopriadi, "Rancang Bangun Alat Pengering Sarang Burung Walet Menggunakan Arduino Via Sensor Dan Timer," *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 9, no. 4, 2023, doi: 10.33884/comasiejournal.v9i4.7708.
- [12] A. Y. Raisal, A. F. M. Hasibuan, Fadilla S. Ananda, R. Yuhyi, and A. J. R. Butar, "Perancangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino UNO pada Kubah Observatorium Ilmu Falak Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (OIF UMSU)," *Gener. J.*, vol. 9, no. 1, pp. 2580–4952, 2025.