

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS (SMART GARDEN) BERBASIS ARDUINO UNO DAN SENSOR KELEMBABAN

Sukma Novanda¹⁾, YB Praharto²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro,
STT Wiworotomo Purwokerto
Jln. Semingkir No.1 Purwokerto
INDONESIA – 53132
sukmanovanda@gmail.com

²⁾ Program Studi Teknik Elektro,
STT Wiworotomo Purwokerto
Jln. Semingkir No.1 Purwokerto
INDONESIA – 53132

Abstract

This research was carried out to design a device that can carry out automatic watering in order to overcome human problems where humans do not have enough time to water plants. So far, watering has been done manually. Therefore, automatic plant watering tools are made with the aim of lightening and saving human time in plant watering activities. This research is carried out by designing, manufacturing and implementing system components which include Arduino Uno as a controller that will be input by the humidity sensor, which then gives commands or instructions to the relay driver to turn the water pump on or off according to the ground condition as shown on the LCD (Liquid Crystal Display) screen. The research results demonstrated that the device functioned effectively and efficiently in automatic watering. This was evidenced by the chili plants remaining thriving, with one additional leaf sprout per week, and stable soil moisture levels maintained at 30-60% daily.

Keywords: humidity sensor, automatic plant watering, smart garden, automatic system.

1. PENDAHULUAN

Keterbatasan lahan menjadi sebuah tantangan yang dihadapi masyarakat untuk bisa bercocok tanam di lahan yang terbatas. Bercocok tanam juga merupakan sebuah upaya pemanfaatan ruang minimalis agar dapat menghasilkan tanaman yang bermanfaat. Tanaman yang dihasilkan pun dapat lebih terjaga kualitasnya dan dapat menambah kesejukan pada halaman rumah. Hal yang penting diperhatikan agar tanaman menjadi subur yaitu dengan melakukan penyiraman secara rutin setiap tanah mulai kering. Namun tidak semua orang mempunyai waktu untuk sekedar menyiram tanaman. Oleh karena itu penulis berusaha untuk membuat system penyiraman tanaman secara otomatis. Sehingga tanah akan tetap terjaga kelembabannya meskipun di sela-sela kesibukan penanamnya. Pada alat ini nantinya penulis akan menggunakan sebuah sensor soil moisture/kelembaban tanah dan Arduino sebagai pengendali dan kontrol utama dalam alat tersebut.

Piranti ini berfungsi untuk menyiram tanaman cabai secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan Arduino uno. Berdasarkan pH tanah yang sudah di setting sesuai kebutuhan tanaman cabai, piranti ini juga dilengkapi LCD (Liquid Crystal Display) yang dapat menampilkan kondisi tanah apakah lembab atau kering sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah dalam bentuk nilai pada LCD. Piranti ini berguna bagi manusia sekarang ini karena tidak perlu lagi rutin menyiram tanaman disela kesibukan yang lainnya. Untuk itualat ini sangat cocok di aplikasikan untuk tanaman cabai dan kebun skala kecil/rumahan. Dengan latar belakang ini maka dirancanglah sebuah alat penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah yang kemudian diproses oleh Arduino uno dan di instruksikan kepada LCD untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan pH tanah.

Pada penelitian mengenai sistem penyiraman tanaman sudah banyak dilakukan dan diterapkan dalam berbagai bidang. Berikut merupakan penelitian yang ada sebelumnya :

Penelitian yang dilakukan oleh Ervin Nurul Affrida, Moch Hendrawan Hidayat, Syahrun Ramadhana Al Dino, Khumairoh Nur'Aini pada tahun 2022 mengenai Mesin Penyiraman Berbasis Timer Sebagai Alat Perawatan Tanaman Di Taman Sehat Desa Segoro Tambak Kec. Sedati Kab. Sidoarjo. Penelitian ini dirancang menggunakan timer yang diatur pada jam-jam tertentu untuk melakukan penyiraman tanaman otomatis.

Penelitian yang dilakukan oleh Situmorang dan Winda Angelina tahun 2020 mengenai Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis NodeMCU ESP8266. Sistem ini dirancang menggunakan sensor kelembaban dengan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontrollernya.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Hablul Barri, Brahmanta Aji Pramudita, Adi Pandu Wirawan pada tahun 2022 tentang Prototipe Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture Dan Sensor DHT 11. Prototipe ini dibuat berdasarkan sensor kelembaban dan sensor suhu yang membaca kondisi pada tanah media tanaman yang kemudian dihubungkan dengan Arduino Nano sebagai mikrokontrollernya.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Fikri Haikal pada tahun 2022 mengenai Instalasi Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Panel Surya Menggunakan Arduino Uno. Instalasi sistem ini menggunakan panel surya sebagai power supply yang digunakan untuk daya mikrokontroller Arduino Uno dan pompa untuk melakukan penyiraman. Sensor yang digunakan yaitu sensor kelembaban untuk memberikan sinyal kelembaban tanah pada mikrokontroller.

Penelitian yang dilakukan oleh Br Pakpahan dan Dwi Olivia pada tahun 2023 mengenai Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Untuk Penyiraman Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Arduino. Perancangan ini menggunakan sensor pH dan TDS untuk memantau parameter air pada hidroponik sawi dan menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontrollernya.

Dari berbagai sumber penelitian yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian ini, didapatkan kesimpulan bahwa kebutuhan dalam penyiraman pada tanaman sangat diperlukan dalam hal sistem kontrol otomatis, maka saya membuat penelitian ini dengan ide yang berbeda yaitu penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino uno dan sensor kelembaban serta terdapat layar LCD yang akan menampilkan status kondisi tanahnya.

2. METODE DAN BAHAN

Dalam perancangan sistem penyiraman tanaman ini dibutuhkan sensor pH tanah (kelembaban tanah), mikrokontroler AT Mega 8535 dan LCD. Sensor pH tanah akan mengukur kelembaban tanah. Mikrokontroler akan dihubungkan ke komputer menggunakan USB konektor untuk mengirimkan program. Selanjutnya, LCD digunakan untuk menampilkan kondisi tanah yang didapat dari sensor kelembaban. Blok diagram sistem secara umum ditunjukkan pada gambar 1.



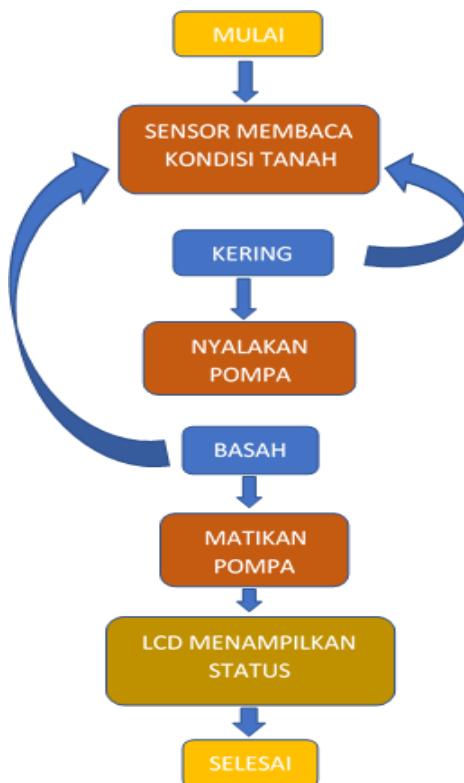
Gambar 1. Diagram blok penelitian.

Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan metode penelitian deskriptif. Metode analisis deskriptif adalah penelitian terhadap obyek yang diteliti dalam keadaan apa adanya, sesuai dengan data yang diperoleh kemudian disusun dan disimpulkan.

Sedangkan analisis dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dengan metode statistik untuk menguji hipotesis. Statistik deskriptif merupakan statistik yang dapat digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang sudah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau general.

2.1. Diagram Alir Penelitian

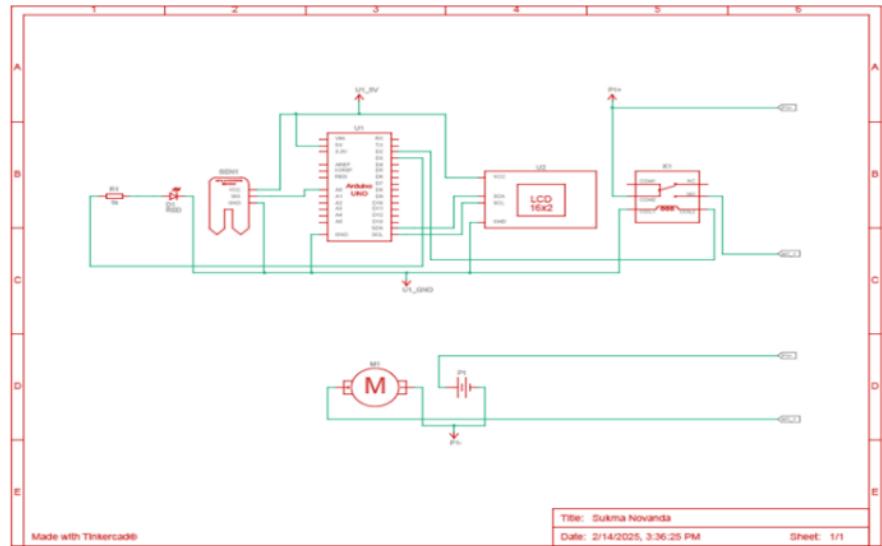
Pada saat system dijalankan, sensor kelembaban akan mendeteksi kondisi tanah dan apabila kadar tanah diatas 600 maka driver relay akan ON sehingga menyalakan pompa air. Jika sensor tanah mendeteksi kelembaban kurang dari 600 maka driver relay akan OFF sehingga pompa air akan mati. Dan status keterangannya akan muncul pada display LCD seperti ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

2.2. Perancangan Sistem

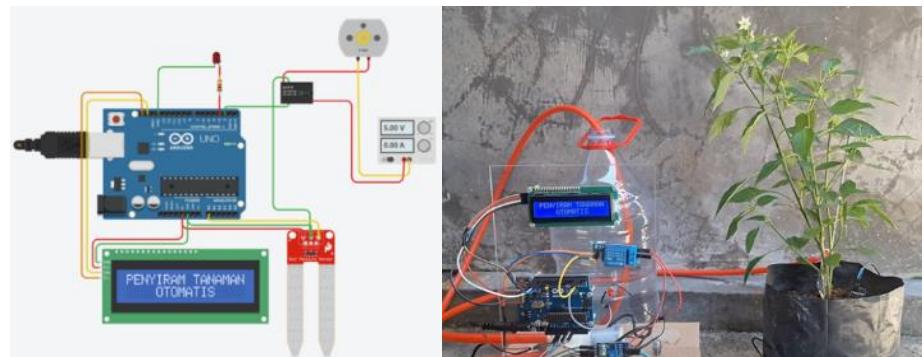
Sistem dapat bekerja apabila sensor kelembaban telah membaca kondisi tanah yang kemudian di input oleh Arduino dan akan memberikan perintah ke relay untuk ON/OFF sesuai kondisi tanah dan selanjutnya informasi tersebut akan di tampilkan pada LCD. Rangkaian atau wiring tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Sistem Penyiraman Otomatis.

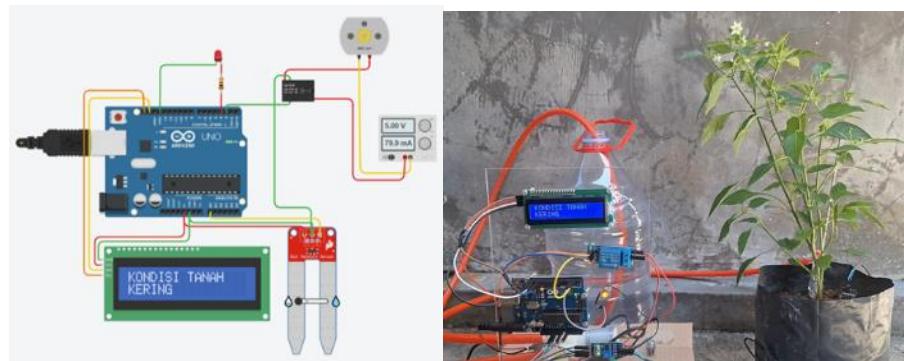
2.3. Bahan Penelitian

Pada saat rangkaian penyiraman tanaman otomatis pertama dinyalakan atau dalam keadaan ON, maka semua sistem akan terintegrasi ditandai dengan Arduino Uno yang berkedip menandakan bahwa sudah aktif dan juga LCD akan menampilkan status penyiraman otomatis seperti pada gambar 4.



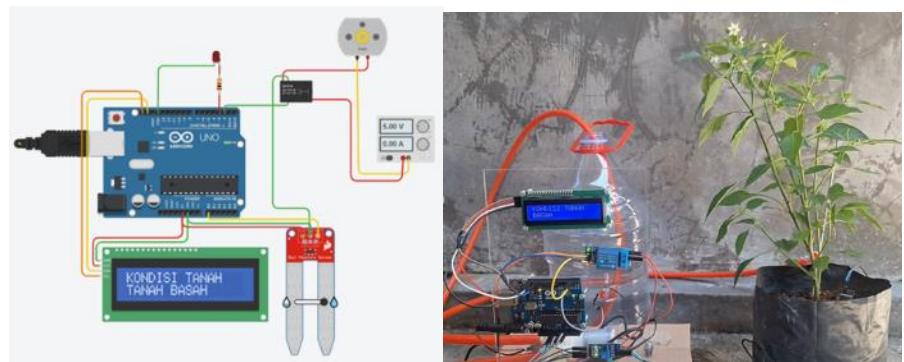
Gambar 4. Rangkaian pada awal start.

Rangkaian penyiraman tanaman otomatis dalam keadaan ON, dan saat sensor membaca tanah kering maka Arduino akan menginstruksikan relay untuk menyala pompa yang ditandai dengan indicator LED merah sudah menyala dan LCD menampilkan status “Kondisi Tanah Kering” seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian pada saat ON.

Rangkaian simulasi penyiraman dalam keadaan ON, dan saat sensor membaca tanah basah maka Arduino akan menginstruksikan relay untuk mematikan pompa ditandai dengan indicator LED merah sudah padam dan LCD menampilkan status “Kondisi Tanah Basah” dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian pada saat OFF.

3. HASIL DAN DISKUSI

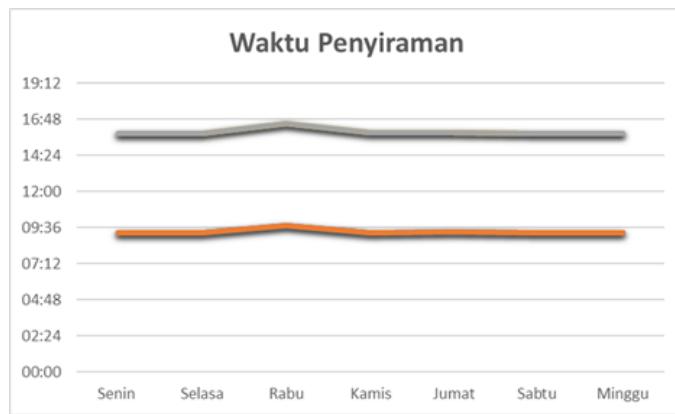
Hasil dari implemetasi dan pengujian system selanjutnya akan dijelaskan dengan tiga siklus. Yaitu hasil pertama dilakukan dengan interval setiap 2 jam sekali dalam satu hari dimulai dari jam 07:00 sampai dengan jam 19:00. Selanjutnya analisa hasil kedua dilakukan dengan interval setiap hari selama satu minggu. Dan analisa ketiga yaitu perhitungan pengisian tanki air.

Tabel 1. Hasil analisa per 2 jam.

Jam	Sensor Analog	Kadar Air	Kondisi Tanah	Pompa
07:00	570	35,96%	Basah	OFF
09:00	630	29,21%	Kering	ON
11:00	480	46,07%	Basah	OFF
13:00	550	38,20%	Basah	OFF
15:00	620	30,34%	Kering	ON
17:00	470	47,19%	Basah	OFF
19:00	510	42,70%	Basah	OFF

Tabel 2. Hasil analisa per hari.

Hari	Suhu	Waktu Penyiraman		Note
		Pagi	Sore	
Senin	32	09:15	15:50	OK
Selasa	32	09:15	15:50	OK
Rabu	30	09:45	16:30	OK
Kamis	32	09:15	15:55	OK
Jumat	31	09:20	15:55	OK
Sabtu	32	09:15	15:50	OK
Minggu	32	09:15	15:50	OK



Gambar 7. Grafik Waktu Penyiraman.

Dari tabel 2 dan gambar 7, maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan suhu dapat mempengaruhi waktu penyiraman dan tidak mempengaruhi frekuensi penyiraman. Jadi semakin rendah suhu nya maka semakin lama tanah tersebut dalam kondisi lembab sehingga waktu penyiramannya menjadi lebih terlambat. Hal itu terjadi pada hari rabu di suhu 30 °C maka waktu penyiraman mundur sekitar 30 menit lebih lambat dari penyiraman pada suhu 32 °C.

Analisa Pengisian Tanki

Analisa ini bertujuan untuk menghitung berapa lama pengisian tanki air penyiraman dapat bertahan sebelum akhirnya habis. Sehingga kegiatan penyiraman dapat tetap berjalan meskipun dibarengi dengan kegiatan lainnya. Spesifikasi dan data tanki dapat dilihat pada rumus dibawah ini.

Volume Tank	:	5000 ml
Size Polybag	:	20 x 20 cm
Qty	:	1 tanaman
Durasi siram	:	27 detik
Volume Siram	:	150 ml
Frekuensi Siram	:	2 x sehari

$$\begin{aligned}
 \text{Tank Habis} &= \frac{\text{Volume Tank}}{\text{Volume Siram} \times \text{Frekuensi Siram}} \\
 &= \frac{5000 \text{ ml}}{150 \text{ ml} \times 2} \\
 &= 16 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini dapat melakukan penyiraman secara otomatis dan digunakan untuk skala lab/rumahan.
2. Pompa dapat bekerja sesuai kebutuhan penyiraman berdasarkan kondisi tanah yang dibaca. Apabila kering atau $<30\%$ maka pompa akan ON dan apabila basah atau $>60\%$ maka pompa akan OFF.
3. Berdasarkan hasil penelitian dan dari hasil pengujian alat yang telah dilakukan, kegiatan penyiraman tanaman menjadi semakin mudah dan otomatisasi.

Untuk mengembangkan sistem ini agar menjadi lebih baik, maka perlu dibuat agar batas kelembaban dapat diatur seperti hal nya menggunakan potentiometer, perlu ditambahkan cadangan daya apabila terjadi padam listrik dan dapat dihubungkan dengan aplikasi mobile agar data bisa diakses lebih mudah dan update.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriliana , Tutri, C2B012003, “PROTOTIPE ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DENGAN SENSOR KELEMBAPAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 - Repository Universitas Muhammadiyah Semarang,” *Unimus.ac.id*, 2017, doi: <http://repository.unimus.ac.id/2885/1/Abstrak.pdf>.
- [2] Arduino, “Arduino® UNO R3,” 2024. Available: <https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000066-datasheet.pdf>
- [3] “Buku Ajar Mikrokontroler Arduino Uno,” Google.com, 2023. [https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=hi2ynnMAAAAJ:1tZ8xJnm2c8C](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=hi2ynnMAAAAJ&citation_for_view=hi2ynnMAAAAJ:1tZ8xJnm2c8C) (accessed Aug. 19, 2025).
- [4] “Buku Ajar Sistem Kontrol dan Kelistrikan Mesin,” Google Books, 2021. <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=ar5FEAAAQBAJ&oi> (accessed Aug. 19, 2025).
- [5] Br, “Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Untuk Penyiraman Tanaman Sawi Hidroponik Berbasis Arduino,” *Uma.ac.id*, 2023, doi: <https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/22710>.
- [6] E. N. Affrida, Moch. H. Hidayat, S. R. Al Dino, and K. Nur'Aini, “MESIN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS TIMER SEBAGAI ALAT PERAWATAN TANAMAN DI TAMAN SEHAT DESA SEGORO TAMBAK KEC. SEDATI KAB. SIDOARJO,” *Jurnal Penamas Adi Buana*, vol. 5, no. 02, pp. 167–173, Feb. 2022, doi: <https://doi.org/10.36456/penamas.vol5.no02.a5115>. “Buku Ajar Sistem Kontrol dan Kelistrikan Mesin,” Google Books, 2021. <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=ar5FEAAAQBAJ&oi> (accessed Aug. 19, 2025).
- [7] Hangga Radhika, Utis Sutisna, and H. Hartono, “Sistem Monitoring Suhu, pH dan Kekaruan Air pada Akuarium Berbasis Arduino Nano,” *Iteks*, vol. 14, no. 2, pp. 1–8, 2022, Accessed: Sep. 16, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.stt-wiworotomo.ac.id/index.php/iteks/article/view/330>
- [8] Muhammad Hablul Barri, Brahmantya Aji Pramudita, and Adi Wirawan, “Prototipe Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture Dan Sensor DHT11,” *ELECTROPS Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 9–9, Jan. 2023, doi: <https://doi.org/10.30872/electrops.v1i1.9373>.
- [9] Muhamad, “INSTALASI SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS DENGAN PANEL SURYA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO - Repository

- Politeknik Negeri Jakarta," *Pnj.ac.id*, Aug. 2022, doi: <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/7194/1/Judul%2C%20Pendahuluan%20dan%20Penutup.pdf>.
- [10] Muhammad Sholihul Abdillah, "Rancang Bangun Hand sanitizer Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Iteks*, vol. 16, no. 1, pp. 1–8, 2024, Accessed: Sep. 16, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.stt-wiworotomo.ac.id/index.php/iteks/article/view/347>
- [11] Nawar, Filza Raisha Marsanda, "Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sistem Timer Elektronik Berbasis Atmega 328P," *Usu.ac.id*, 2023, doi: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/88642>.
- [12] "PANDUAN PRAKTIS ARDUINO UNTUK PEMULA," Google Books, 2015. https://books.google.co.id/books/about/PANDUAN_PRAKTIS_ARDUINO_UNTUK PEMULA.html?id=869MDwAAQBAJ&redir_esc=y (accessed Aug. 19, 2025).
- [13] Sigit Pambudi, Muhammad Alimul Kohar, Fitriawati Fitriawati, and H. Hartono, "Monitoring pH dan Kontroler Nutrisi Pada Bak Penampungan Air Hidroponik Berbasis IoT Dengan Mikrokontroler ESP 32," *Iteks*, vol. 16, no. 1, pp. 51–58, 2024, Accessed: Sep. 16, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.stt-wiworotomo.ac.id/index.php/iteks/article/view/366>