



Integrasi *Solar Tracker* Dan Kendali Jarak Jauh Via Telegram Untuk Penyiraman Otomatis Tanaman Hias

Christian Imanuel Munaiseche^{1*}, Erika Oktaviana Az Zahra², Naufal Choirul Ananda³, Pramono⁴

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa, Surakarta, Indonesia

Email: ^{1*}210103128@mhs.udb.ac.id, ²210103130@mhs.udb.ac.id, ³210103139@mhs.udb.ac.id,

⁴pramono@udb.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak - Perkembangan teknologi membuka peluang baru dalam perawatan tanaman hias secara otomatis. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mengintegrasikan teknologi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi Telegram untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penyiraman otomatis pada tanaman hias. Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan berbagai komponen seperti Panel Surya, Sensor LDR, ESP32, Sensor Kelembaban Tanah, Relay, Pompa Air, dan aplikasi Telegram. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang mengintegrasikan teknologi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi telegram untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penyiraman otomatis pada tanaman hias. Dengan menggunakan metode penelitian studi literatur yang mencari materi - materi relevan di internet, berbagai artikel, paper, dan jurnal. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik dan berhasil meningkatkan efisiensi penyiraman tanaman hias. Sistem dapat secara otomatis menyiram tanaman berdasarkan tingkat kelembaban tanah yang terukur, sehingga memastikan tanaman menerima air secara optimal sesuai dengan kebutuhan mereka. Selain itu, kemampuan untuk mengontrol sistem dari jarak jauh melalui aplikasi Telegram memberikan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan bagi pengguna. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam menjaga keindahan dan kesehatan tanaman hias secara otomatis dan efisien.

Kata Kunci - Tanaman Hias, *Solar Tracker*, Kendali Jarak Jauh, Aplikasi Telegram, Penyiraman Otomatis

Abstract - Technological developments open up new opportunities in the care of ornamental plants automatically. The system developed in this research integrates *Solar Tracker* technology and remote control via Telegram application to increase the efficiency and effectiveness of automatic watering of ornamental plants. The system is designed by utilising various components such as Solar Panel, LDR Sensor, ESP32, Soil Moisture Sensor, Relay, Water Pump, and Telegram application. This research aims to develop a system that integrates *Solar Tracker* technology and remote control through the telegram application to increase the efficiency and effectiveness of automatic watering of ornamental plants. By using a literature study research method that searches for relevant materials on the internet, various articles, papers, and journals. The results of the tests carried out show that this system functions properly and successfully increases the efficiency of watering ornamental plants. The system can automatically water the plants based on the measured soil moisture level, thus ensuring the plants receive water optimally according to their needs. In addition, the ability to control the system remotely via the Telegram app provides flexibility and ease of use for users. Thus, this system can be an effective solution in maintaining the beauty and health of ornamental plants automatically and efficiently.

Keywords - Ornamental Plants, *Solar Tracker*, Remote Control, Telegram Application, Automatic Watering

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan teknologi telah membuka peluang baru dalam perawatan tanaman hias secara otomatis. Tanaman hias menjadi bagian penting dalam lingkungan rumah tangga dan industri hortikultura, karena tidak hanya memperindah ruang hidup tetapi juga memberikan manfaat kesehatan serta estetika. Tanaman hias juga memiliki nilai jual yang tinggi, yang membuatnya menjadi investasi yang menguntungkan bagi pemiliknya (Putri & Sukardi, 2022). Namun, tanaman yang berkualitas memerlukan perawatan yang baik serta konsisten seperti penyiraman, intensitas cahaya, dan lingkungan sekitarnya.



Salah satu aspek penting dalam perawatan tanaman adalah penyiraman yang tepat. Namun, dalam rutinitas sehari-hari, kesibukan atau keterbatasan waktu seringkali membuat penyiraman menjadi tidak konsisten atau terlupakan. Oleh karena itu, pengembangan sistem penyiraman otomatis menjadi semakin penting untuk memastikan tanaman tetap sehat dan berkembang optimal.

Dalam konteks ini, integrasi teknologi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi Telegram menjadi solusi yang menarik. Teknologi *Solar Tracker* adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan energi matahari untuk mengoptimalkan penyerapan energi matahari oleh panel surya dengan mengikuti pergerakan matahari sepanjang hari. Ini memungkinkan panel surya selalu berada pada posisi tegak lurus terhadap sinar matahari, sehingga dapat meningkatkan penyerapan energi hingga 20 - 50 persen tergantung pada jenis tracker dan lokasi dari panel surya tersebut (Al Farizy et al., 2023). Sementara itu, kendali jarak jauh melalui aplikasi Telegram memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengatur sistem secara praktis dari jarak jauh, sesuai dengan kebutuhan tanaman hias mereka.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan dalam penerapan teknologi otomatisasi untuk perawatan tanaman, namun masih terdapat ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Dengan memperhatikan hal ini, penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan keunggulan teknologi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi Telegram untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penyiraman otomatis pada tanaman hias (Saputra & Juliardi, 2023).

Melalui pengembangan sistem yang terintegrasi dengan baik, diharapkan dapat memberikan solusi yang praktis dan efisien bagi para pecinta tanaman hias dalam menjaga keindahan dan kesehatan tanaman mereka. Dengan demikian, penelitian ini dapat berkontribusi dalam memajukan teknologi perawatan tanaman hias secara otomatis dan berkelanjutan.

1.2 Tinjauan Pustaka

Berikut teori yang berkaitan dengan sistem yang mengintegrasikan teknologi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi telegram pada tanaman hias :

Penelitian yang dilakukan oleh Mayda Waruni Kasrani, Rizky Alexander, Aswadul Fitri Saiful Rahman (2022) dengan judul “Otomatisasi Penyiraman Tanaman Hias Lidah Mertua (*Sansevieria*) Berbasis Telegram”. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan teknologi sensor dan *Internet of Things* dengan menggunakan aplikasi Telegram guna meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman melalui penyiraman yang teratur dan terukur. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi studi literatur dan melakukan evaluasi, dalam hal ini pengumpulan datanya dapat dilakukan dengan pengamatan secara langsung atau dengan menyebar kuesioner. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan cloud melalui Telegram yang terhubung dengan NodeMCU di internet dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi tanaman lidah mertua, sistem ini mampu melakukan penyiraman otomatis pada tanaman lidah mertua berdasarkan tingkat kelembaban tanah yang diukur oleh sensor (Kasrani et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Dzalfa Zahrotun Nisa, Arnisa Stefanie (2023) dengan judul “Sistem Penyiraman Tanaman Tomat Otomatis Berbasis Arduino Uno dan Panel Surya”. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemudahan dalam penyiraman tomat bagi petani dan memberikan kontrol yang lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman, dengan harapan kesalahan dalam proses penyiraman dapat diminimalisir sehingga penyiraman otomatis dapat optimal yang dilakukan secara otomatis. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi pengumpulan data guna untuk mencari data dan informasi, kemudian dijelaskan tahap - tahap perancangan alat dari sistem ini. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem penyiraman tanaman otomatis ini dapat berfungsi dengan efektif dan efisien, mampu melakukan pemantauan terhadap kondisi kelembaban tanah dengan baik (Zahrotun Nisa & Stefanie, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Daffa Eka Nadindra, Joko Christian Chandra (2022) dengan judul “Sistem IoT Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Dengan Kontrol Telegram”. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang dapat menjaga tingkat kelembaban tanah dalam pot agar tetap stabil, sistem ini juga dapat beroperasi melalui penyiraman otomatis atau dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan perintah melalui aplikasi Telegram. Metode yang

digunakan pada penelitian ini adalah *waterfall methodology* yang terdiri dari pengumpulan kebutuhan, analisis dan spesifikasi, desain, implementasi, unit testing dan integration testing, serta pemeliharaan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototype sistem IoT yang digunakan untuk penyiraman tanaman secara otomatis yang dilengkapi dengan kontrol Telegram dan arduino, menurut pengujian yang telah dilakukan dengan metode black box sistem ini berfungsi dengan baik dan dapat memecahkan masalah dalam penelitian (Nadindra & Chandra, 2022).

2. METODE PENELITIAN

Berikut metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini :

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode studi literatur. Studi literatur adalah metode yang dilakukan untuk mencari materi - materi relevan di internet, berbagai artikel, paper, dan jurnal . Penulis mencari informasi mengenai Integrasi *Solar Tracker*, kendali jarak jauh via Telegram, penyiraman otomatis dari penelitian - penelitian sebelumnya yang relevan.

2.2 Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan adalah menganalisis semua kebutuhan yang diperlukan untuk penelitian, baik dari segi software maupun hardware (Malis et al., 2023). Berikut alat dan bahan dari integrasi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi Telegram untuk penyiraman otomatis pada tanaman hias.

- a. Solar Cell 5 Volt
- b. ESP32
- c. Soil Moisture Sensor (Sensor Kelembaban Tanah
- d. LDR Sensor
- e. Relay
- f. Pompa Air 5 Volt
- g. Tanaman Hias
- h. Aplikasi Telegram
- i. Internet
- j. Wi-fi

2.3 Objek Pengujian

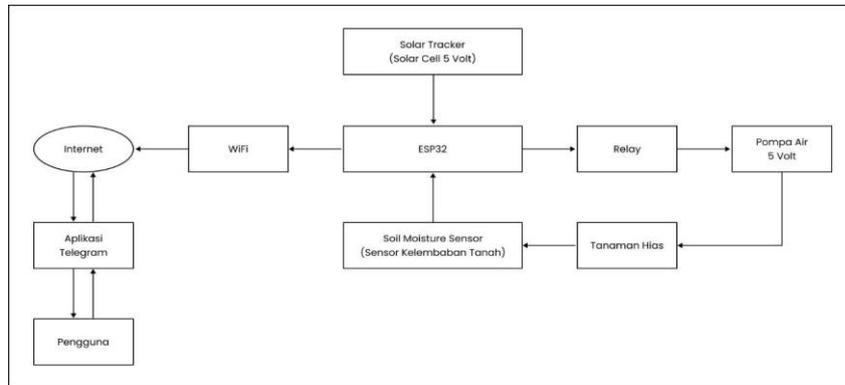
Sebagai objek pengujian, sensor dipasang di tanah pot tanaman hias yang terlihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Tanaman Hias Sebagai Objek Penelitian

2.4 Blok Diagram

Blok Diagram adalah representasi grafis yang digunakan untuk menggambarkan komponen utama atau modul dari sebuah sistem, serta hubungan antara komponen – komponen tersebut (Febrina et al., 2021). Berikut adalah blok diagram dari integrasi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi Telegram untuk penyiraman otomatis pada tanaman hias :

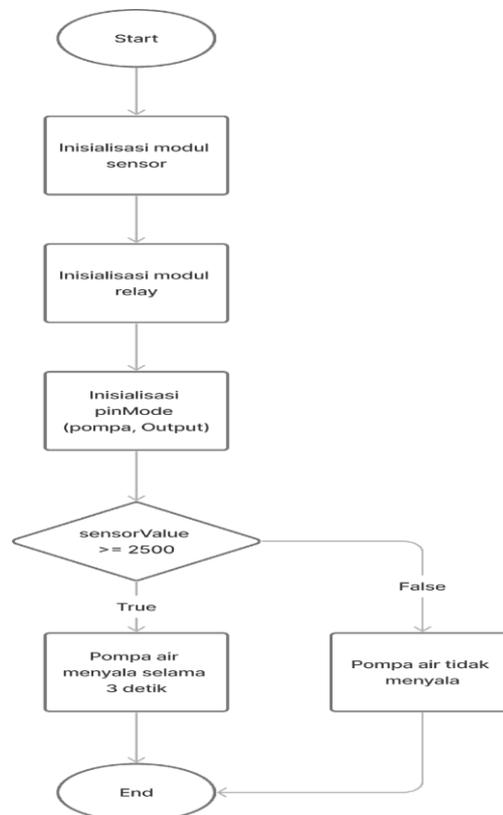


Gambar 2. Diagram Blok Sistem

2.5 Flowchart Sistem

Sistem penyiraman otomatis untuk tanaman hias ini dirancang berdasarkan dua kondisi yaitu kelembaban tanah dan kendali jarak jauh melalui Aplikasi Telegram. Berikut proses alur kerja dari sistem tersebut :

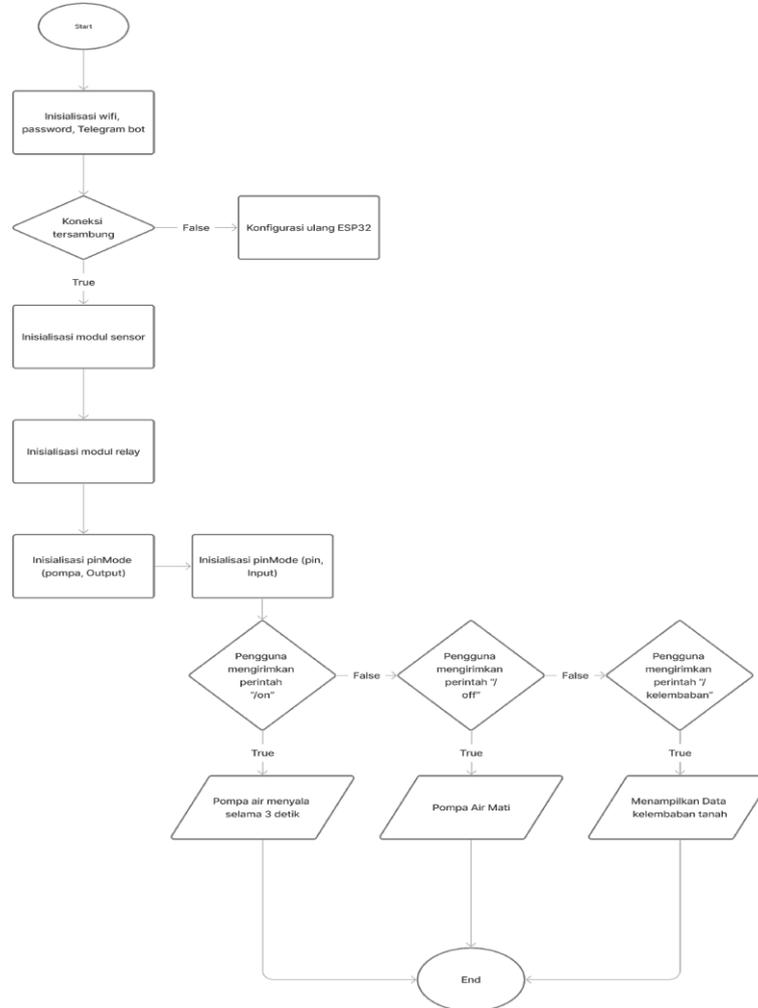
a. Alur kerja berdasarkan kelembaban tanah :



Gambar 3. Flowchart Berdasarkan Kelembaban Tanah

1. Dimulai dengan inialisasi modul sensor, relay, dan pompa. Kemudian, sensor soil moisture akan membaca kelembaban tanah secara berkala.
2. Apabila nilai kelembaban tanah kurang dari 2500 (rentang yang telah ditentukan), maka tanah dianggap kering dan sistem akan secara otomatis menyalakan pompa air selama 3 detik.

b. Alur kerja berdasarkan kelembaban tanah :

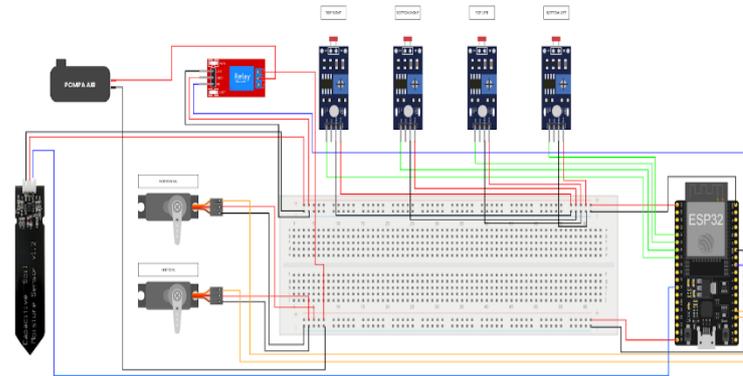


Gambar 4. Flowchart Berdasarkan Kendali Jarak Jauh Telegram

1. Pada proses ini Telegram Bot akan memberi perintah ke ESP32 untuk menyalakan relay dan menyiram secara manual tanpa menggunakan angka pemantauan dari Soil Moisture Sensor.
2. Proses ini diawali dengan inialisasi koneksi dan autentikasi ke Telegram Bot, jika sudah dipastikan tersambung selanjutnya akan menginisialisasi modul sensor, relay, pompa dan pin input.
3. Apabila pengguna mengirimkan perintah “/on” maka akan menyalakan pompa selama 3 detik.
4. Kemudian, apabila pengguna mengirimkan perintah “/kelembaban” maka akan menampilkan data kelembaban tanah dari tanaman hias.

2.6 Rancangan Sistem

Berikut rancangan sistem dari integrasi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi Telegram untuk penyiraman otomatis pada tanaman hias :



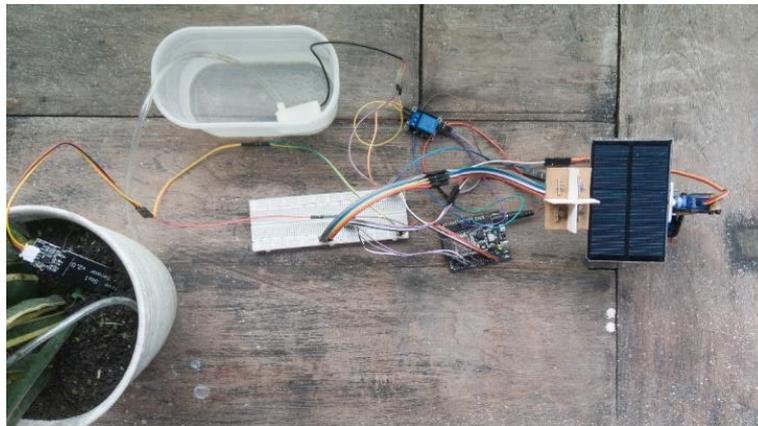
Gambar 5. Desain Rangkaian Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

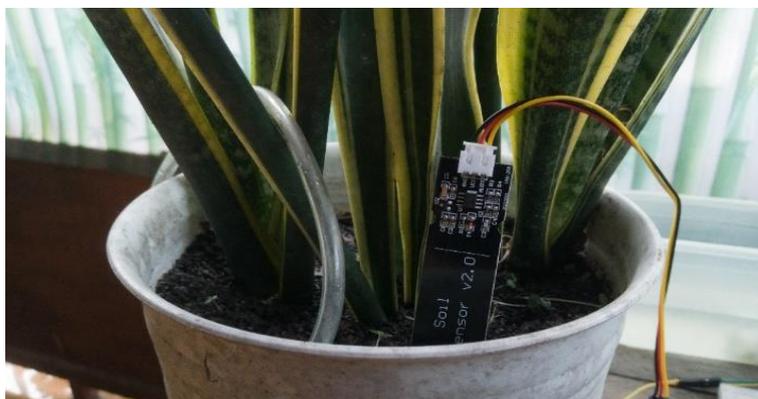
Pada bagian ini berisi hasil dari kegiatan penelitian yang sudah dilakukan

3.1 Implementasi Sistem

Setelah melalui proses desain rancangan, berikut merupakan prototype dari sistem integrasi *Solar Tracker* dan kendali jarak jauh melalui aplikasi Telegram untuk penyiraman otomatis pada tanaman hias :



Gambar 6. Implementasi Rangkaian Sistem



Gambar 7. Implementasi Sensor Pada Objek Penelitian

3.2 Pengujian Sistem

a. Pengujian dengan Sensor Soil Moisture

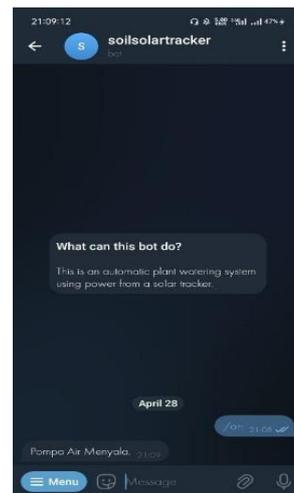
Tabel 1. Tabel Pengujian Sensor *Soil Moisture*

No	Nilai Sensor	Kondisi	Pompa Air
1	3821	Kering	Hidup
2	2754	Cukup Basah	Hidup
3	2059	Basah	Mati
4	1978	Sangat Basah	Mati
5	1747	Sangat Basah	Mati

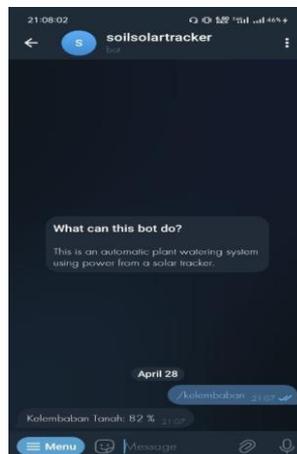
b. Pengujian dengan Perintah Aplikasi Telegram



Gambar 8. Mematikan Pompa Air



Gambar 9. Menyalakan Pompa Air



Gambar 10. Permintaan Data Kelembaban Tanah

Table 2. Tabel Kesimpulan Pengujian

No	Aktivitas Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Menyalakan pompa air dengan perintah bot Telegram.	Pompa air menyala selama 3 detik	Berhasil
2	Mengirimkan perintah untuk menampilkan data sensor dengan Aplikasi Telegram.	Menampilkan data kelembaban tanah dari tanaman hias	Berhasil.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem berfungsi dengan normal. Baik dalam pengujian dengan Soil Moisture maupun pengujian dengan perintah Aplikasi Telegram.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa alat penyiraman otomatis untuk tanaman hias yang terintegrasi dengan solar panel ini dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. Dimana, ketika tanah kering dan nilai sensor kurang dari 2500 maka alat ini akan melakukan penyiraman dengan durasi tiga detik. Selain itu, alat ini juga dapat dikontrol melalui aplikasi Telegram yang telah di terhubung dan menampilkan data kelembaban tanah dari tanaman hias.

REFERENCES

- Al Farizy, M., Hasannuddin, T., & Nazaruddin, N. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK PANEL SURYA MENGGUNAKAN AKTUATOR BERBASIS MIKROKONTROLLER. *170 ■ JURNAL TEKTR0*, 7(2).
- Febrina, D., Agustina, S., & Trisnawati, F. (2021). ALAT PENDETEKSI KELEMBAPAN TANAH dan PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR dan RELAY. 2(2), 2723–598. <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>
- Kasrani, M. W., Alexander, R., Fitri, A., & Rahman, S. (2022). OTOMATISASI PENYIRAMAN TANAMAN HIAS LIDAH MERTUA (SANSEVIERIA) BERBASIS TELEGRAM. In *JTE UNIBA* (Vol. 6, Issue 2).
- Malis, J., Imelda, I., & Pramusinto, W. (2023). IMPLEMENTASI ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266 LOLIN (Vol. 2, Issue 1).
- Nadindra, D. E., & Chandra, J. C. (2022). Sistem IoT Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Dengan Kontrol Telegram. In *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika* (Vol. 5, Issue 1). Halaman.
- Putri, I. D., & Sukardi, S. (2022). Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Hias Otomatis Berdasarkan Kelembaban Berbasis Mikrokontroler. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 74–83. <https://doi.org/10.24036/jtein.v3i1.210>
- Saputra, A., & Juliardi, J. (2023). Monitoring Penyiraman Aglonema Lulaiwan Otomatis Berbasis IoT Dengan Sensor Soil Moisture dan DHT11 Menggunakan Aplikasi Telegram (Vol. 15). Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SNISTEK) 5 Tahun 2023.
- Zahrotun Nisa, D., & Stefanie, A. (2023). Sistem Penyiraman Tanaman Tomat Otomatis Berbasis Arduino Uno dan Panel Surya. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 12(1), 2023.