

instiper 9

jurnal_21811

 10 Dec 2024

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3110775634

Submission Date

Dec 11, 2024, 9:00 AM GMT+7

Download Date

Dec 11, 2024, 9:05 AM GMT+7

File Name

Naskah_Jurnal_AIP_Ajis_Kurniawan.docx

File Size

193.7 KB

8 Pages

2,428 Words

14,737 Characters




21% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 16%  Internet sources
- 6%  Publications
- 9%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 16% Internet sources
- 6% Publications
- 9% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers		
Politeknik Negeri Lampung		7%	
2	Internet		
jurnal.unej.ac.id		3%	
3	Internet		
jurnal.polinela.ac.id		1%	
4	Internet		
repository.ub.ac.id		1%	
5	Internet		
jurnal.umt.ac.id		1%	
6	Internet		
dickyanugrah142050.blogspot.com		1%	
7	Internet		
iainbukittinggi.ac.id		1%	
8	Student papers		
Universitas Riau		1%	
9	Internet		
lib.unnes.ac.id		0%	
10	Internet		
ejournal.itn.ac.id		0%	
11	Internet		
stp-mataram.e-journal.id		0%	

12	Publication	Aidi Daslin, Syarifah Aini Pasaribu. "UJI ADAPTASI KLON KARET IRR SERI 100 PADA..."	0%
13	Publication	Safrizal Razali, Aulia Rahman, Adrian Damora. "Penerapan Sistem IoT Berbasis En..."	0%
14	Internet	kliktrend.com	0%
15	Internet	www.scilit.net	0%
16	Publication	Andreas Marbun, Noveri Lysbetti Marpaung. "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelem..."	0%
17	Internet	issuu.com	0%
18	Internet	j-ptiik.ub.ac.id	0%
19	Internet	text-id.123dok.com	0%
20	Publication	Muhammad Hendri, Sucipto Sucipto, Rachmat Wahid Saleh Insani. "SISTEM PENYI..."	0%
21	Publication	Feni Anggraeni, Muhammad Rofiq. "Sistem Monitoring Penyiraman Bibit Tanama..."	0%
22	Publication	Rivan Sarwansah, Usman Jaelani, Andi Hasad, Setyo Supratno, Sugeng. "Aplikasi ..."	0%
23	Internet	ejournal.uigm.ac.id	0%



Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dan Mikrokontroler Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Bibit Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis*)

*(Design and Development of an Automatic Irrigation System Using Soil Moisture Sensor and Microcontroller Based on Internet of Things (IoT) for Rubber Plant Seedlings (*Hevea Brasiliensis*)*

Ajis Kurniawan^{1*}, Andreas Wahyu Krisdiarto^{2*}, Suparman³

¹Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55281, ²

Nama afiliasi dan alamat lengkap penulis disertai telepon dan kode pos, ³ Nama afiliasi dan alamat lengkap penulis disertai telepon dan kode pos

E-mail: andrewahyu04@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: -

Accepted: -

Published: -

Keywords:

automatic irrigation, Internet of Things, soil moisture, rubber seedlings, agricultural efficiency.

ABSTRACT

Technological advancements have driven the replacement of manual systems with automated systems to enhance efficiency and save time. In agriculture, automation such as sensor-based irrigation and the Internet of Things (IoT) plays a vital role in improving management and increasing yields. Indonesia, as the world's second-largest rubber producer with a rubber plantation area of 3.55 million hectares, has significant potential for cultivating superior rubber seedlings, such as the IRR 112 clone. Proper irrigation during the nursery stage is crucial to ensure optimal growth and successful cultivation. This study aims to design, prototype, and test an automatic irrigation system based on soil moisture sensors integrated with an IoT platform. The system is designed to maintain soil moisture levels suitable for rubber seedlings and enable remote monitoring and control via smartphones. The research was conducted in Dusun Tajur Sereh, Salebu Village, Majenang, Cilacap, Central Java, from January to November 2024, employing approaches such as hardware design, software development, and sensor calibration and testing. Results showed that the system performed according to specifications, with an average sensor error rate of 2.87% and an accuracy of 97.13%. The system manages the operation of the water pump based on soil moisture, maintaining a minimum threshold of 30% and a maximum of 70%. The implementation of the system on rubber seedlings demonstrated high efficiency, supported by the latosol soil's capacity to retain a large amount of water. This study successfully demonstrated the effectiveness of an IoT-based automatic irrigation system in supporting more efficient and controlled rubber seedling nurseries.



Copyright © Tahun Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Kurniawan: Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Menggunakan ...

Perkembangan teknologi yang sangat pesat membuat sistem yang bekerja secara manual mulai ditinggalkan dan diganti dengan sistem yang otomatis. Sistem otomatisasi dapat mempermudah kerja manusia dan menghemat waktu dalam proses pengerjaannya. Otomatisasi di dunia pertanian telah digunakan dalam sistem perawatan tanaman, seperti sistem penyiraman secara otomatis, serta penggunaan sensor untuk memantau kondisi lingkungan pertanian. Dengan demikian, teknologi otomatisasi di dunia pertanian memungkinkan pengelolaan pertanian yang lebih efisien dan efektif, serta meningkatkan kualitas hasil pertanian (Utama dkk., 2006).

Negara Indonesia merupakan negara pemilik luas lahan karet terbesar di dunia dengan luas 3,55 juta hektar pada tahun 2023 serta produsen karet terbesar kedua di dunia dengan nilai produksi 2,65 juta ton pada tahun 2023 (Dijenbun., 2023).

Pemilihan bibit karet unggul klon 112 sangat penting untuk keberhasilan budidaya. Berdasarkan penelitian Daslin (2014), klon IRR 112 menunjukkan pertumbuhan lebih cepat dibandingkan klon lainnya, dengan lilit batang mencapai 44,8 cm pada tahun keempat dan 52,0 cm pada tahun kelima, dengan penambahan rata-rata 13 cm per tahun. Klon ini memiliki karakteristik pertumbuhan cepat selama fase tanaman belum menghasilkan (TBM), menjadikannya pilihan unggul untuk meningkatkan produktivitas karet (Aidi-Daslin dkk., 2009).

Pada Bibit karet umur 8-18 bulan, batang batang cokelat memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih baik dan lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan batang batang hijau. Stek batang cokelat memiliki tingkat keberhasilan yang mencapai 98,33%, sementara stek batang hijau hanya menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 55% (Antwi-Wiredu1 dkk., 2018). Bibit dalam rentang usia 8-18 bulan ini telah melewati fase awal pertumbuhan yang kritis, sehingga lebih efektif dan efisien untuk diteliti dibandingkan dengan bibit yang lebih muda atau lebih tua. Pada usia ini bibit karet membutuhkan penyiraman yang optimal untuk pertumbuhan di fase berikutnya.

Penyiraman merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya karet, khususnya pada tahap awal pembibitan. Hal ini dikarenakan air berperan penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, seperti fotosintesis, respirasi, penyerapan unsur hara, dan pengangkutan zat (Ciparanje dkk., 2020). Kekurangan air dapat menyebabkan stres air pada bibit karet, yang dapat berakibat pada penurunan laju pertumbuhan, penurunan kualitas bibit bahkan sampai kematian bibit (Tropika dkk., 2022). Kelebihan air juga dapat berakibat buruk, seperti busuk akar dan penyakit (Ciparanje dkk., 2020). Oleh karena itu, penyiraman yang tepat dan teratur sangat penting untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan bibit karet yang optimal.

Kurniawan: Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Menggunakan...

Sistem penyiraman otomatis dapat membantu mengatasi masalah ini dengan menyediakan air pada waktu dan jumlah yang tepat. Oleh karena itu, pengembangan sistem penyiraman otomatis untuk bibit karet menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penyiraman, serta untuk mendukung pertumbuhan bibit karet yang optimal dan hasil panen yang tinggi di masa depan.

Teknologi Internet of Things (IoT) merupakan sebuah inovasi dalam dunia internet yang memungkinkan perangkat elektronik terhubung dengan jaringan komputer/smartphone untuk saling berinteraksi melalui sistem tertanam (Adriantantri, 2018). Penambahan fitur Internet of Things (IoT) pada sistem penyiraman otomatis tanaman karet berbasis mikrokontroler arduino dan sensor kelembaban tanah diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan air dan pemantauan jarak jauh. Dengan IoT, peneliti dapat memonitor kondisi tanah dan mengendalikan sistem penyiraman secara real-time melalui aplikasi Blynk IoT pada smartphone.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Dusun Tajur Sereh, Desa Salebu, Kecamatan Majenang, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah, dengan jangka waktu pelaksanaan dari Januari hingga November 2024. Untuk mendukung jalannya penelitian, berbagai alat dan bahan digunakan. Alat yang digunakan meliputi laptop, gergaji, bor mini, solder, obeng, tang, dan instrumen survei tanah. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain sensor kelembaban tanah, LCD 16x2, box, kabel AWG 18, pin header female dan male, kabel jumper female dan male, adaptor dan charger 5V, glue gun, serta pompa air.

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan penting. Tahapan pertama adalah desain skematik rangkaian, yang bertujuan untuk merancang susunan komponen alat yang akan digunakan. Selanjutnya, penelitian dilanjutkan dengan tahap perancangan perangkat keras, yang melibatkan pembuatan alat dan instalasi komponen fisik. Tahap berikutnya adalah perancangan perangkat lunak, di mana kode dan sistem pengendalian alat disusun. Setelah itu, dilakukan kalibrasi sensor untuk memastikan sensor kelembaban tanah berfungsi dengan baik. Kemudian, dilakukan pengujian sensor kelembaban tanah untuk mengukur akurasi dan efektivitasnya. Tahapan terakhir adalah implementasi alat penyiraman otomatis serta analisis data yang diperoleh selama penelitian untuk menarik kesimpulan yang relevan dengan tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kalibrasi sensor kelembaban tanah dilakukan untuk memastikan akurasi pengukuran dengan menyesuaikan bacaan sensor terhadap kelembaban tanah yang dideteksi. Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan nilai digital sensor kelembaban tanah dengan nilai kadar air metode gravimetri. Metode ini membantu menjaga konsistensi data, serta mengurangi kesalahan sistematis.

ADC (Analog to Digital Converter) adalah sebuah sirkuit elektronik yang berfungsi untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Prinsip kerja ADC adalah mengonversi sinyal yang diterima dari sensor menjadi data digital, sehingga sinyal tersebut dapat diproses atau dibaca oleh mikrokontroler (Sagita dkk., 2015). Tegangan yang diterima akan diubah menjadi sinyal digital menggunakan ADC dengan resolusi 10 bit. Dengan rentang tegangan input 0-5 V, nilai digital yang dihasilkan berkisar antara 0 hingga 1023. Nilai output dari ADC ini akan ditampilkan di sensor program mikrokontroler dan diubah menjadi keluaran digital pada LCD. Hasil tampilan LCD sensor kelembaban tanah dibandingkan dengan kadar air media tanam yang diukur menggunakan metode gravimetris. Hasil kalibrasi dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1

Tabel 1 Nilai pembacaan sensor dan kadar air tanah metode gravimetri

NO	Nilai ADC	Tampilan LCD (%)	Hasil Gravimetri (%)
1	396	22	22,66
2	359	25	26,09
3	358	25	26,23
4	350	27	27,65
5	340	29	30,17
6	333	30	31,49
7	327	32	32,73
8	329	32	32,61
9	328	32	32,41
10	327	32	32,79
11	321	33	34,21
12	308	35	36,6
13	306	36	37,07
14	305	36	37,18
15	303	37	37,57
16	298	38	38,6
17	297	38	38,76
18	296	38	39,08
19	289	40	41,24
20	280	41	42,29
Rata- rata (%)		32,9	33,87
Akurasi alat (100%-error)			97,13
Rata- rata persentase error (%)			2,87

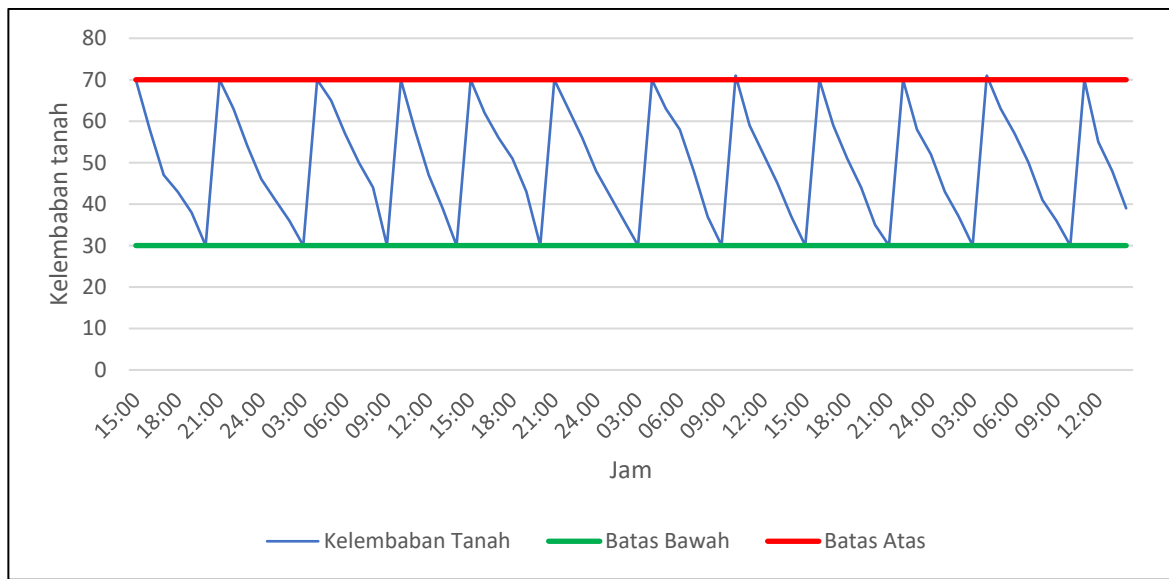
Hasil pembacaan sensor kelembaban tanah menunjukkan bahwa nilai kadar air yang lebih tinggi akan menghasilkan nilai ADC sensor kelembaban tanah yang lebih rendah. Pada tingkat kelembaban tanah sebesar 22,66% (kondisi kering), nilai ADC yang tercatat adalah 396. Ketika kelembaban tanah mencapai 36,60% (kapasitas lapangan), nilai ADC yang dihasilkan turun menjadi 308. Sementara itu, pada kondisi tanah yang jenuh dengan kelembaban 42,49%, nilai ADC yang terukur adalah 280.

Pada tabel 4.6 hasil kalibrasi sensor capacitive soil moisture V1.2 menunjukkan hasil pengukuran tingkat rata-rata error sebesar 2,87% dan nilai akurasi 97,13%. Persentase error ini

Kurniawan: Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Menggunakan...

disebabkan oleh konversi ADC dan sensitivitas sensor. Temuan ini mendukung sistem penyiraman otomatis, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi rating akurasi, semakin tinggi pula efisiensinya.

Sistem penyiraman otomatis dianggap efektif apabila proses penyiraman dimulai dan dihentikan sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa penyiraman terjadi berdasarkan tingkat kelembaban tanah dan waktu tertentu, yaitu ketika kelembaban tanah kurang dari 30% pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB. Pompa air akan berhenti bekerja apabila sensor mendeteksi kelembaban tanah mencapai nilai yang telah ditentukan, yakni lebih dari 70%.



Gambar 1 grafik pengujian sistem kontrol penyiraman otomatis

Pada gambar 1 grafik pengujian alat, terlihat bahwa pompa air akan mulai beroperasi ketika sensor mendeteksi kelembaban tanah berada di bawah batas minimal set point sebesar 30%, dan pompa mati otomatis ketika kelembaban mencapai 70%. Sebaliknya, pompa tidak aktif jika tingkat kelembaban tanah pada lapisan bawah melebihi 30%. Hal ini menunjukkan bahwa alat berfungsi sesuai dengan set point yang telah ditentukan dalam sistem.

Tabel 2 perlakuan 1 fungsional alat penyiraman

No	Jam	Pompa	Pembacaan Sensor Kelembaban Tanah (%)	Kondisi Tanah
1	07.00	On	29	Kering
	16.00	On	27	Kering
2	07.00	On	29	Kering
	16.00	On	26	Kering
3	07.00	On	28	Kering
	16.00	On	27	Kering
	07.00	On	29	Kering

Kurniawan: Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Menggunakan ...

4	16.00	On	28	Kering
	07.00	On	28	Kering
5	16.00	On	27	Kering

Tabel 3 perlakuan 2 fungsional alat penyiraman

No	Jam	Pompa	Pembacaan Sensor Kelembaban Tanah (%)	Kondisi Tanah
	07.00	On	27	Kering
1	16.00	On	28	Kering
	07.00	On	28	Kering
2	16.00	On	27	Kering
	07.00	Off	33	Basah
3	16.00	On	28	Kering
	07.00	On	28	Kering
4	16.00	On	28	Kering
	07.00	Off	43	Basah
5	16.00	Off	83	Jenuh

Berdasarkan Tabel 2 dan 3, terlihat bahwa alat berfungsi sesuai dengan set point yang telah ditentukan dalam sistem. Perbedaan angka antara sensor kelembaban tanah lapisan atas dan lapisan bawah disebabkan oleh gravitasi yang menyebabkan air di media tanam bergerak menuju lapisan bawah. Selain itu, semakin banyak air yang diserap oleh akar, maka kelembaban tanah pada lapisan atas akan semakin menurun.

Berdasarkan tabel 3 pada hari ke 5 menunjukkan bahwa hasil pembacaan sensor kelembaban tanah lapisan atas (87%) lebih tinggi dibandingkan dengan sensor kelembaban tanah lapisan bawah (83%). Hal ini terjadi karena faktor alam (turunnya hujan), dimana kondisi media tanam akan mempengaruhi proses penyerapan air sehingga sensor lapisan atas akan membaca lebih tinggi kelembaban tanah sebelum air menuju lapisan bawah secara keseluruhan. Tanah latosol umumnya bertekstur lempung hingga liat, tanah ini cenderung memiliki drainase yang kurang baik, namun dalam kondisi tertentu mampu menyimpan air dalam jumlah yang cukup besar Saefudin (2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan prototipe alat penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Alat ini memberikan hasil yang sangat baik, dengan tingkat error rata-rata sensor kelembaban tanah sebesar 2,87% dan akurasi mencapai 97,13%.

Selain itu, alat tersebut berhasil diimplementasikan dan diuji coba pada bibit tanaman karet, menunjukkan potensi aplikasinya dalam mendukung pertanian modern yang efisien dan berbasis teknologi.

Saran

Sebagai saran untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan menggunakan mikrokontroler ESP-32 guna meningkatkan efisiensi dan kapabilitas sistem. Selain itu, pemilihan sensor kelembaban tanah dengan tingkat sensitivitas yang lebih tinggi dapat meningkatkan akurasi pembacaan data. Penambahan panel surya sebagai sumber energi cadangan juga direkomendasikan untuk meningkatkan kemandirian dan keberlanjutan alat penyiraman otomatis ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriantantri, E. (2018). Implementasi iot pada remote monitoring dan controlling green house. *Jurnal Mnemonic*, 1(1), 56–60.
- Aidi-Daslin, S. W., Lasminingsih, M., & Hadi, H. (2009). Kemajuan pemuliaan dan seleksi tanaman karet di Indonesia. *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 2009*, 50–59.
- Antwi-Wiredul, A., Amiteye, S., Diawuoh, R. G., & Klu, G. Y. (2018). Ex vitro propagation of rubber tree (*Hevea Brasiliensis*) using stem cuttings, 130-140
- Cahyo, A. N., Stevanus, C. T., & Syafaah, A. (2020). Perhitungan Kebutuhan Irigasi Pembibitan Batang Bawah Karet Berdasarkan Neraca Air di Sembawa Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Karet*, 37–48.
- Ciparanje, K. P., Pertanian, F., & Padjadjaran, U. (2020). Fenologi tanaman hanjeli ratun di dataran medium Effect of watering frequency on growth , yield , and phenology of job ' s tears ratoon in medium land Pendahuluan. 19(April), 1196–1201.
- Daslin, A. (2014). Perkembangan Penelitian Klon Karet Unggul Irr Seri 100 Sebagai Penghasil Lateks Dan Kayu. *Warta Perkaretan*, 33(1), 1. <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v33i1.44>
- Dijenbun. (2023). Kementan : Pemerintah Terus Berupaya Dongkrak Harga Karet Rakyat. [http://ditjenbun.pertanian.go.id/kementan-pemerintah-terus-berupayadongkrak-harga-karet-rakyat/\[01 Juli2023\]](http://ditjenbun.pertanian.go.id/kementan-pemerintah-terus-berupayadongkrak-harga-karet-rakyat/[01 Juli2023])
- Gustiarini, A. (2017). Respons Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) Asal Stum Mata Tidur Di Polybag Terhadap Persentase Naungan Dan Volume Air. *Agroekoteknologi*.
- Harahap, N. H. P., & Segoro, B. A. (2018). Analisis daya saing komoditas karet alam Indonesia ke pasar global. *TRANSBORDERS: International Relations Journal*, 1(2), 130–143.
- Iskandar, D. (2011). Penggunaan bibit karet unggul oleh petani karet di Jambi dan Kalimantan Barat; motivasi dan hambatan. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 13(3), 165–170.
- Saefudin, S. (2017). Respons Tanaman Karet Belum Menghasilkan terhadap Pemupukan Organik dan Anorganik di Tanah Latosol Sukabumi. *Journal of Industrial and Beverage Crops*, 4(1), 49–56.
- Sagita, S. M., Khotijah, S., & Amalia, R. (2015). Pengkonversian data analog menjadi data digital dan data digital menjadi data analog menggunakan interface PPI 8255 dengan bahasa pemrograman Borland Delphi 5.0. *Faktor Exacta*, 6(2), 168–179.
- Sagita, S. M., Khotijah, S., & Amalia, R. (2015). Pengkonversian data analog menjadi data digital dan data digital menjadi data analog menggunakan interface PPI 8255 dengan bahasa pemrograman Borland Delphi 5.0. *Faktor Exacta*, 6(2), 168–179.
- Stevanus, C. T., Ardika, R., & Saputra, J. (2017). Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Cover Crop Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Karet. *Indonesian Journal of Natural Rubber Research*, 35(2), 139–148.
- Tropika, J. S., Pertanian, F., & Jambi, U. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Merbau Darat (*Intsia palembanica*) Di Pembibitan. 6(1), 15–22.

Kurniawan: Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Menggunakan ...

Utama, H. S., Isa, S. M., & Indragunawan, A. (2006). Perancangan dan Implementasi Sistem Otomatisasi Pemeliharaan Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(1), 1–4.