

SKRIPSI

**MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MEDIA TANAM
RAKIT APUNG BERBASIS SENSOR MIKROKONTROLER
ARDUINO UNO R3**

*MONITORING OF TEMPERATURE AND HUMIDITY OF
FLOATING RAFT PLANTING MEDIA BASED ON ARDUINO UNO
R3 MICROCONTROLLER SENSOR*



Ryan Daffa Irsandy

05021282126021

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

Ryan Daffa Irsandy. *FLOATING RAFT PLANTING MEDIA MOISTURE MONITORING SYSTEM USING ARDUINO UNO R3 MICROCONTROLLER SENSOR (Supervised by PUSPITAHATI)*

*Peat swamp lands are classified based on the duration and depth of water inundation, which significantly affects plant growth quality. An automated monitoring system was developed using pH, temperature, and humidity sensors integrated with IoT for real-time observation. This study aims to evaluate a temperature and humidity monitoring system based on Arduino Uno R3 applied to a floating raft hydroponic growing medium in peat swamp lands. A descriptive quantitative method was used to assess the performance of the Arduino Uno R3-based automated system in monitoring soil temperature and humidity in floating raft hydroponics on swamp land. The research was conducted from February to March 2025 at the Field Laboratory of Soil Science, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The calibration results showed varying accuracy levels between 78.41% and 98.25% (with the highest accuracy found in Sensor 3, which had an absolute error of 3.11 and standard deviation of 3.66). The system successfully maintained stable soil moisture measurements between 65–68%, and the average air temperature recorded was 32.42°C, despite technical challenges such as a sensor error of 9.47%. In conclusion, the monitoring system using Arduino Uno R3 with Resistive Soil Sensor and DHT11 effectively measured the real-time soil moisture and air temperature in floating raft hydroponics on peat swamp land. The test results showed varying soil moisture sensor accuracy: sensor 1: 78.41%, sensor 2: 92.19%, sensor 3: 98.25%, and sensor 4: 93.04%. Soil moisture values remained in the 65–68% range, and the average air temperature was 32.42°C, indicating suitable conditions for the optimal growth of pakcoy (*Brassica rapa* L.). The measurement precision was also considered good, with the DHT11 temperature sensor showing a coefficient of variation of 1.36%, and the soil moisture sensors having 9.47%, 4.48%, 4.56%, and 5.19%, respectively. These findings indicate that the system is capable of providing sufficiently accurate and consistent data for agricultural environmental monitoring.*

Keywords :

IoT, Arduino Uno R3, Floating Raft, ESP32, Soil, Temperature.

RINGKASAN

Ryan Daffa Irsandy. MONITORING KELEMBABAN MEDIA TANAM RAKIT APUNG BERBASIS SENSOR MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 (Dibimbing oleh **PUSPITAHATI**)

Rawa lebak diklasifikasikan berdasarkan durasi dan kedalaman genangan air, yang memengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman. Sistem monitoring otomatis dikembangkan dengan sensor pH, suhu, kelembapan, dan IoT untuk pengamatan real-time. Penelitian ini bertujuan menguji sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis Arduino Uno R3 pada media tanam hidroponik rakit apung di lahan rawa lebak. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif untuk menguji sistem otomatis berbasis Arduino Uno R3 dalam memantau suhu dan kelembapan tanah pada hidroponik rakit apung di lahan rawa lebak, Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari 2025 hingga Maret 2025, di lab lapangan percobaan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Dengan hasil kalibrasi menunjukkan akurasi bervariasi antara 78,41-98,25% (tertinggi pada Sensor 3 dengan error absolut 3,11 dan deviasi standar 3,66) serta mampu mempertahankan stabilitas pengukuran kelembapan tanah pada kisaran 65-68% dan suhu udara rata-rata 32,42°C meskipun menghadapi tantangan teknis seperti *error* sensor sebesar 9,47%. Kesimpulan penelitian ini adalah Sistem monitoring berbasis Arduino Uno R3 dengan Resistive Soil Sensor dan DHT11 berhasil memantau kelembapan media tanam dan suhu udara secara real-time pada hidroponik rakit apung di lahan rawa lebak. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sensor kelembapan tanah yang bervariasi, yakni sensor 1: 78,41%, sensor 2: 92,19%, sensor 3: 98,25%, dan sensor 4: 93,04%. Nilai kelembapan berada pada kisaran 65–68%, dan suhu udara rata-rata 32,42°C, mendukung pertumbuhan optimal tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Presisi pengukuran juga tergolong baik, dengan sensor suhu DHT11 sebesar 1,36%, serta sensor kelembapan tanah masing-masing: 9,47%, 4,48%, 4,56%, dan 5,19%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan data yang cukup akurat dan konsisten untuk pemantauan lingkungan pertanian.

Kata Kunci :

IoT, Arduino Uno R3, rakit apung, ESP32, Kelembaban, Suhu.

SKRIPSI

MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MEDIA TANAM RAKITAPUNG BERBASIS SENSOR MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3

MONITORING OF TEMPERATURE AND HUMIDITY OF FLOATING RAFT PLANTING MEDIA BASED ON ARDUINO UNO R3 MICROCONTROLLER SENSOR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Ryan Daffa Irsandy

05021282126021

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

MONITORING KELEMBABAN MEDIA TANAM RAKIT APUNG BERBASIS SENSOR MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Oleh:

Ryan Daffa Irsandy
05021282126021

Indralaya, Juni 2025

Menyetujui :
Pembimbing

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Monitoring Suhu Dan Kelembaban Media Tanam Rakit Apung Berbasis Sensor Mikrokontroler Arduino Uno R3" oleh Ryan Daffa Irsandy telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 13 Juni 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001
2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.
NIP. 196107051989031006

Pembimbing (.....)

Penguji (.....)

Indralaya, Juni 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

Koordinator Program Studi

Teknik Pertanian



Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

07 JUL 2025

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

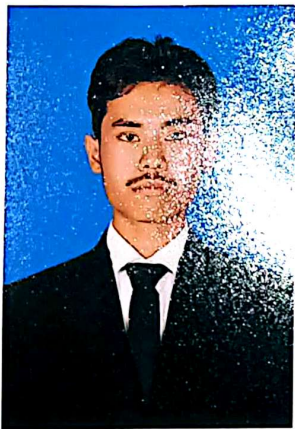
Nama : Ryan Daffa Irsandy

NIM : 05021282126021

Judul : Monitoring Suhu Dan Kelembaban Media Tanam
Rakit Apung Berbasis Sensor Mikrokontroler Arduino
Uno R3

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam proposal ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisor pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiaris dalam proposal skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2025



Ryan Daffa Irsandy

RIWAYAT HIDUP

Ryan Daffa Irsandy , lahir di Palembang Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 23 Februari 2004. penulis merupakan anak tunggal, orang tua penulis bernama Bapak Hasyim dan Ibu Yusri Wahyuni. Penulis memiliki riwayat pendidikan sekolah dasar Negeri 28 Palembang setelah lulus pendidikan sekolah dasar, penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 22 Palembang. Setelah tiga tahun bersekolah di sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan pendidikannya ke sekolah tingkatatas di SMA Negeri 11 Palembang.

Tahun 2021 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya dengan melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan sampai dengan penulisan SKRIPSI ini penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa aktif dari Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya. Selain aktif sebagai mahasiswa, Penulis juga aktif di dalam bidang olahraga pada bidang badminton dan renang Dengan mengikuti beberapa ajang perlombaan. penulis menunjukkan kemampuannya di dalam bidang olahraga yang ditekuni oleh penulis. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-T), di Desa Ulak Lebar, Kec Tanjung Sakti (PUMI), Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan pada bulan Desember – Januari.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Monitoring Suhu Dan Kelembapan Media Tanam Rakit Apung Berbasis Sensor Mikrokontroler Arduino Uno R3”. Penulisan skripsi merupakan salah satu syarat kelulusan.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada diri sendiri karena telah berjuang untuk membuat skripsi ini, khususnya kepada Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan serta kesempatan untuk menyelesaikan laporan ini kedua orang tua serta keluarga tersayang untuk semua jasa-jasa, do’a, semangat serta semua yang telah diberikan kepada penulis selama ini baik materi maupun non materi; ketua jurusan teknologi pertanian Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. ketua program studi teknik pertanian Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. dosen pembimbing akademik Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan bimbingan serta arahan, masukan dan saran serta motivasi demi terselesainya skripsi ini.

Dari skripsi ini sungguh penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari ide, materi serta pemahaman yang di sampaikan sehingga penulis sangat membutuhkan bimbingan yang lebih. Kepada pembaca dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang dapat membuat proposal ini menjadi lebih baik lagi agar dapat bermanfaat untuk kedepannya.

Indralaya, Juni 2025

Ryan Daffa Irsandy

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah Swt. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat melakukan penyusunan skripsi yang berjudul “Monitoring Suhu Dan Kelembapan Media Tanam Rakit Apung Berbasis Sensor Mikrokontroler Arduino Uno R3” dapat diselesaikan sesuai dengan harapan tidak lupa sholawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad saw beserta. keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya kepada orang tua, dan dosen pembimbing yang dengan tulus telah memberikan dukungan dalam bentuk waktu, tenaga, pikiran, bahkan materi. Atas segala bantuan tersebut, penulis menyampaikan penghormatan dan rasa terima kasih yang sebesar besarnya.

1. Kepada Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Terima kasih yang sebesar besarnya atas kelancaran dan kemudahan dalam proses pengesahan skripsi penulis.
2. Kepada Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. Selaku kepala jurusan Teknologi Pertanian atas kemudahan dan kelancaran pada setiap kali penulis meminta tanda tangan berkas-berkas penulis.
3. Kepada Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku sekretaris jurusan Teknologi Pertanian, Terima kasih atas kemudahan dan kelancaran dalam mengurus berkas yang diperlukan selama masa perkuliahan.
4. Kepada ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. selaku ketua program studi Teknik Pertanian sekaligus berperan sebagai dosen pembimbing skripsi penulis, terima kasih yang sebesar besarnya penulis ucapkan atas segala bimbingan, nasihat, ilmu, waktu, kesabaran dan perhatian serta keikhlasan yang luar biasa mulai dari awal penulis menempuh pendidikan sarjana hingga proses penyempurnaan skripsi penulis.
5. Kepada bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku dosen penguji,

Terima Kasih banyak atas saran, masukan, kemudahan dan evaluasi yang sangat membantu dan mempermudah penulis dalam proses penyempurnaan skripsi ini.

6. Kepada ibu Dr. Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si. selaku ketua panitia penguji ujian skripsi penulis, Terima kasih atas kesediaan untuk meluangkan waktu menjadi ketua panitia penguji dalam ujian skripsi penulis.
7. Kepada bapak Hasyim ayahanda tercinta, ungkapan terimakasih saja mungkin tidak cukup, mungkin sedikit ungkapan berikut dapat mewakili isi hati anak tunggal yang telah kau didik hingga dapat menyelesaikan penulisan SKRIPSI untuk mendapatkan gelar sarjana teknologi pertanian, (S,TP). Terima kasih atas segala pengorbanan jerih payah setiap tetes keringat yang didedikasikan untuk keluarga kecil yang kau pimpin, terimakasih juga telah menjadi ayahanda yang bertanggung jawab atas segala tindakan dan perkataan. Berat beban dalam menempuh menuju gelar sarjana ini tidak bisa dibandingkan dengan jerih payah dan tiap tetes keringat dirimu selama ini untuk mencari rezeki agar anak tunggal mu ini dapat menyelesaikan pendidikan sarjana. Terimakasih telah menjadi contoh seorang sosok ayah dan suami yang bertanggung jawab atas keluarga kecilnya. Semoga ayah selalu selalu dalam lindungan Allah Swt serta diberikan kesehatan, panjang umur dan rezeki yang melimpah. Tidak ada langkahku tanpa dirimu dan semoga anakmu ini dapat meraih cita-cita yang tinggi serta mewujudkan harapanmu yang tak tersampaikan, *you will always be a hero in my life*.
8. Kepada ibu Yusri Wahyuni sosok orangtua dan ibu tercinta bagi penulis. Untuk ibu terimakasih telah berperan besar dalam mendidik dan membimbing penulis selama ini. Terimakasih juga atas air mata yang telah kau keluarkan di setiap doa yang tak pernah henti selalu mengiringi langkah anak semata wayangmu ini, tanpa doa dan dirimu penulis hanya lah seorang anak yang tidak tahu arah dan tanpa tujuan. Berkat motivasi, saran dan semangat yang telah kau berikan agar lebih

bijak dalam melangkah dan mengambil keputusan sehingga penulis bisa melangkah sejauh ini. Terima kasih atas jerih payahmu yang telah kau dedikasikan kepada keluarga kecil ini, hal tersebut juga menjadi acuan agar penulis dapat menjadi lebih untuk kedepannya. Semoga ibu selalu dalam lindungan Allah swt serta diberikan kesehatan, panjang umur dan rezeki yang melimpah, Ibu adalah sosok yang tidak ada gantinya bagi penulis. semoga ibu terus menjadi sosok penguat, pendamping, penyemangat dan pengarah bagi penulis dalam kondisi apapun dan dimanapun. Semoga anakmu ini kelak akan membanggakan dan menaikkan derajat keluarga kecil ini, seluruh cinta Ryan Daffa Irsandy kepadamu ibu.

9. Kepada Synthia pasangan penulis Terima kasih telah menjadi pasangan, sahabat, dan penyemangat. Hadirmu mewarnai hari-hariku, baik di saat suka maupun duka. Di tengah penatnya skripsi dan penelitian, kamu selalu ada dengan sabar, perhatian, dan senyuman yang menenangkan. Momen-momen sederhana bersamamu menjadi sumber kekuatan di tengah perjuangan. Semoga kita terus melangkah bersama, saling mendukung, dan tumbuh beriringan menuju impian kita. Terima kasih telah menjadi bagian terindah dari perjalanan ini Semoga kita dapat meraih semua tujuan hidup dan terus bersama *my love*.
10. Kepada keluarga besar Bapak Syahril dan Ibu Holmina, terkhusus nopi dan adit yang telah memberikan dukungan moral, semangat, serta doa yang tiada henti selama saya menempuh proses penyusunan skripsi ini.
11. Kepada keluarga Yek Deres terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bentuk dukungan, doa, maupun bantuan materi yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini. dan perhatian yang telah diberikan. Kehadiran dan kebaikan hati keluarga Yek Deres telah menjadi bagian penting dalam perjalanan saya menyelesaikan studi ini. Semoga segala kebaikan yang diberikan dibalas oleh Allah SWT dengan limpahan berkah dan kebahagiaan
12. Kepada Hibran, yang telah saya anggap seperti saudara sendiri. Terima kasih atas segala bentuk dukungan, perhatian, serta bantuan baik secara

moril maupun materil yang telah diberikan selama saya menjalani proses studi hingga menyelesaikan skripsi ini. Kehadiranmu menjadi sumber kekuatan dan semangat tersendiri bagi saya. Semoga Allah SWT senantiasa membalas setiap kebaikanmu.

13. Kepada Yuk Fifit, yang telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi selama saya menempuh pendidikan. Dukungan, nasihat, serta semangat yang diberikan menjadi penguat dalam setiap langkah perjalanan akademik saya. Terima kasih atas keikhlasan dan perhatian yang tidak pernah surut. Semoga segala kebaikan yang ayuk berikan dibalas oleh Allah SWT.
14. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kak Widi Handoko atas segala bantuan, dukungan, dan saran yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Bantuan yang diberikan sangat berarti dan turut berperan dalam kelancaran penyelesaian tugas akhir ini. Semoga kebaikan hati Kak Widi dibalas dengan keberkahan dan kesuksesan.
15. Kepada Muhammad Ridha Hidayatullah, Muhammad Abdurrahman Roliansyah Dan A.W.nafaranda selaku rekan penelitian penulis. Terimakasih sudah memberikan dukungan, bantuan, dan tenaga demi kelancaran proses penelitian, menjadi rekan penelitian yang baik, dan menjadi teman perjuangan yang akan selalu penulis ingat.
16. Terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada Iqbal, Ghifa, Bintang, Imam, Putra, Bagus, Amrizal, Dehiji, Kemas, Dirga, Sadam, dan Ranggas sahabat-sahabat yang tak hanya menemani dalam suka dan duka, tetapi juga telah menjadi keluarga dan saudara dalam setiap arti kata. Terima kasih atas tawa yang tak pernah habis, bahu yang selalu siap menampung cerita, dan semangat yang tak pernah padam. Kalian adalah bagian penting dalam perjalanan ini, bagian dari kisah yang menjadikan karya bapak sebuah perjuangan yang tidak hanya ditulis dengan kata-kata, tetapi juga dengan kebersamaan, kesetiaan, dan rasa saling menguatkan. Kebersamaan kita bukan sekadar pertemanan, tapi ikatan yang tumbuh dari cerita, perjuangan, dan waktu yang kita lewati bersama. Semoga silaturahmi kita tak pernah terputus, dan

persaudaraan ini tetap hidup di hati, meski waktu terus berjalan.

17. Terima kasih saya sampaikan kepada Rizky, A.W.Nafaranda, Victor, Guna, Ican, Kun, Rahman, Ilham, Ucup, Ridho, Nopan, dan Acul kalian bukan hanya sahabat dalam perjalanan ini, tapi juga bagian penting dari setiap langkah yang saya tempuh. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, dukungan, dan kebisuan yang menguatkan. Kehadiran kalian menjadikan masa-masa sulit terasa lebih ringan dan setiap pencapaian menjadi lebih berarti. Semoga silaturahmi kita tak pernah putus, dan "kotak amal" akan selalu ada sebagai pengingat tawa dan kebersamaan kita yang sederhana tapi bermakna.
18. Kepada diri sendiri Ryan Daffa Irsandy terima kasih sudah berjuang, buatlah bangga dirimu, orang tuamu, orang yang kau sayangi dan orang terdekatmu. Jangan pernah menyerah dalam kondisi apapun, kau hebat telah sampai di titik ini, perjalanan masih panjang buatlah dirimu sanggup menghadapi rintangan yang lebih sulit kedepanya.

DAFTAR NOMENKLATUR

NO	ISTILAH	KETERANGAN
1.	VCC	VCC adalah pin atau jalur pada perangkat elektronik yang dihubungkan ke sumber tegangan positif. Biasanya dalam mikrokontroler dan sensor, VCC berarti tegangan yang dibutuhkan agar komponen dapat beroperasi.
2.	GND	GND adalah singkatan dari Ground, yaitu titik referensi nol volt (0V) dalam suatu rangkaian elektronik. GND berfungsi sebagai jalur kembali arus listrik dan landasan umum bagi semua tegangan dalam sistem.
3.	BLYNK	Blynk adalah sebuah platform IoT (Internet of Things) yang memungkinkan kamu mengontrol dan memantau perangkat mikrokontroler (seperti Arduino, ESP32, dll) dari jarak jauh melalui aplikasi di smartphone atau web.
4.	WIFI	Wi-Fi (Wireless Fidelity) adalah teknologi jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat seperti laptop, smartphone, ESP32, Arduino dengan modul Wi-Fi, dan lainnya untuk terhubung ke internet atau ke jaringan lokal tanpa menggunakan kabel.
5.	<i>INTERNET OF THINGS (IOT)</i>	Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana perangkat fisik seperti sensor, mikrokontroler (Arduino, ESP32), alat rumah tangga, kendaraan, dan mesin lainnya terhubung ke internet untuk mengirim, menerima, dan bertukar data secara otomatis tanpa campur tangan manusia secara langsung.
6.	MODEM	Modem adalah singkatan dari Modulator-Demodulator, yaitu perangkat keras (hardware) yang berfungsi untuk mengubah (modulasi) sinyal digital menjadi sinyal analog dan sebaliknya (demodulasi) agar data bisa dikirimkan melalui saluran

		komunikasi seperti kabel telepon, fiber optik, atau jaringan seluler.
7.	LCD 16X2 I2C	LCD 16x2 I2C adalah modul tampilan Liquid Crystal Display (LCD) berukuran 16 kolom dan 2 baris yang menggunakan komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit) untuk berinteraksi dengan mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32.
8.	BLUETOOTH	Bluetooth adalah teknologi komunikasi nirkabel (wireless) jarak pendek yang digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih perangkat elektronik secara langsung tanpa kabel, dengan jarak jangkauan rata-rata 10–100 meter, tergantung jenisnya.
9.	SPREADSHEET	Spreadsheet adalah lembar kerja digital yang terdiri dari baris dan kolom, digunakan untuk mengolah, menyimpan, menghitung, dan menganalisis data secara otomatis. Spreadsheet paling sering digunakan dalam aplikasi seperti Microsoft Excel, Google Sheets, dan LibreOffice Calc
10.	REAL TIME	Real time (waktu nyata) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan proses atau sistem yang memberikan respons atau hasil secara langsung, seketika, dan tanpa penundaan berarti saat kejadian atau data terjadi.
11.	VOLT (V)	Volt (simbol: V) adalah satuan untuk tegangan listrik atau beda potensial listrik dalam Sistem Internasional (SI). Tegangan adalah gaya atau dorongan yang menyebabkan arus listrik mengalir dalam suatu rangkaian.
12.	ANALOG PIN	Analog pin adalah pin input/output pada mikrokontroler (seperti Arduino atau ESP32) yang digunakan untuk membaca atau mengeluarkan sinyal analog, yaitu sinyal dengan nilai yang bisa

		berubah secara bertahap/berkelanjutan, bukan hanya 0 atau 1.
13.	DIGITAL PIN	Digital pin adalah pin pada mikrokontroler (seperti Arduino atau ESP32) yang digunakan untuk membaca atau mengirim sinyal digital, yaitu sinyal dengan dua keadaan saja: HIGH (1) atau LOW (0) — artinya ON atau OFF.
14.	DHT 11	DHT11 adalah sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Sensor ini banyak digunakan dalam proyek elektronika seperti Arduino dan ESP32 karena murah, mudah digunakan, dan cukup akurat untuk aplikasi sederhana.
15.	KABEL JUMPER	Kabel jumper adalah kabel kecil yang digunakan untuk menyambungkan pin-pin pada papan sirkuit (seperti breadboard, Arduino, atau ESP32) tanpa perlu menyolder. Kabel ini sangat umum digunakan dalam prototyping elektronik karena praktis dan bisa dilepas-pasang dengan mudah.
16.	BREADBOARD	Breadboard adalah papan tempat menyusun dan menguji rangkaian elektronik tanpa menyolder. Breadboard memudahkan kamu membangun prototipe dengan cepat karena komponen dan kabel jumper bisa dilepas dan dipasang ulang dengan mudah.
17.	ARDUINO UNO R3	Arduino Uno R3 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328P yang digunakan untuk belajar, membuat, dan mengembangkan proyek elektronik dan IoT. Papan ini sangat populer di kalangan pemula
18.	ESP32	ESP32 adalah mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan Wi-Fi dan Bluetooth bawaan, digunakan secara luas dalam proyek IoT (Internet of Things) karena kemampuannya yang kuat, hemat daya, dan harga yang terjangkau.

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Lahan Rawah Lebak.....	4
2.2 Arduino Uno R3	4
2.3 Mikrokontroler	5
2.4 Sensor kelembapan Tanah.....	6
2.5 Modul WiFi ESP8266	8
2.6 Prinsip Kerja Monitoring Kelembapan	9
2.7 Pengembangan Rakit apung	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4 Perancangan Sistem.....	13
3.4.1 Perancangan Hardware.....	13
3.4.2 Perancangan Software	13
3.4.3 Kalibrasi Alat	16
3.5 Rancangan Server WiFi	16
3.6 Pengambilan Data	17
3.7 Rancangan Rakit Apung.....	17
3.8 Rancangan Arduino Uno R3	17

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Nilai Presentase Akurasi Sensor	20
4.1.1. Nilai Akurasi Sensor Soil Resistive 1	22
4.1.1.1. Rata-Rata Error Absolut Sensor	23
4.1.1.2. Nilai Deviasi Standar Sensor.....	23
4.1.1.3. Presisi Relatif Sensor.....	23
4.1.2. Nilai Akurasi Sensor Soil Resistive 2.....	24
4.1.2.1. Rata-Rata Error Absolut Sensor.....	24
4.1.2.2. Nilai Deviasi Standar Sensor.....	25
4.1.2.3. Presisi Relatif Sensor.....	25
4.1.3. Nilai Akurasi Sensor Soil Resistive 3.....	25
4.1.3.1. Rata-Rata Error Absolut Sensor.....	26
4.1.3.2. Nilai Deviasi Standar Sensor.....	26
4.1.3.3. Presisi Relatif Sensor.....	26
4.1.4. Nilai Akurasi Sensor Soil Resistive 4.....	27
4.1.4.1. Rata-Rata Error Absolut Sensor	27
4.1.4.2. Nilai Deviasi Standar Sensor.....	28
4.1.4.3. Presisi Relatif Sensor.....	28
4.2. Rata-Rata Kelembaban 4 Sensor Selama Pengukuran	28
4.3. Rata-Rata Suhu Sensor DHT11 Selama penelitian	30
4.4. Flowchart Pengiriman Data Sensor.....	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Modul Arduino Uno Rev3.....	5
Gambar 2.2	Capacitive Soil Moisture Sensor v2.0.....	6
Gambar 2.3	Modul WiFi ESP 32.....	8
Gambar 2.4	Budidaya Rakit Apung di Lahan Rawa Lebak.....	10
Gambar 3.1	Skema Rancangan Alat Sensor Pengukur Suhu Dan Kelembapan Berbasis Arduino Uno R3.....	19
Gambar 4.1	Pengukuran Rata-Rata Suhu Udara dan Kelembaban Tanah Harian Menggunakan Soil Moisture sensor.	20
Gambar 4.2	Nilai Pengukuran Data Sensor Manual Dan Resistive Sensor.....	22
Gambar 4.3	Nilai Pengukuran Data Sensor Manual Dan Resistive Sensor.....	24
Gambar 4.4	Nilai Pengukuran Data Sensor Manual Dan Resistive Sensor.....	26
Gambar 4.5	Grafik Nilai Pengukuran Data Sensor Manual dan Resistive.....	27
Gambar 4.6	Diagram Rata-rata Kelembapan 4 Sensor Selama Pengukuran.....	28
Gambar 4.7	Diagram Rata-rata Sensor DHT11 Selama Pengukuran	30

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1.1	Lampiran Diagram Alir Penelitian.....	40
Lampiran 1.2	Lampiran Program Arduino Uno R3.....	41
Lampiran 1.3	Lampiran Program ESP 32.....	43
Lampiran 1.4	Lampiran Program Spreadsheet.....	46
Lampiran 1.5	Lampiran Tabel Nilai Pengujian 4 Soil Moisture Sensor.....	48
Lampiran 1.6	Lampiran Dokumentasi Penelitian.....	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rawa lebak adalah tanah yang tergenang air selama waktu tertentu, paling lama satu bulan, dan rejim airnya dipengaruhi oleh hujan, baik di tempat maupun di sekitarnya. Air berasal dari bawah tanah dan luapan banjir di hulu sungai, selain dari hujan. Dengan demikian lahan rawa lebak diklasifikasikan menjadi lebak dangkal, lebak tengahan, dan lebak dalam berdasarkan lama dan tinggi genangan airnya (Widjaja *et al.*, 2000).

Monitoring pH air sangat penting untuk mengetahui kualitas air yang buruk. Air yang buruk dapat membahayakan tanaman dan ikan dan menyebabkan berbagai penyakit. Selain itu, perubahan pH air dapat menyebabkan perubahan warna, bau, dan rasa air. Serangkaian yang menggunakan kemajuan teknologi saat ini untuk memantau tingkat pH air. dengan menggunakan sensor dan mikrokontroler jenis Arduino Uno, membuat alat pemantauan otomatis menjadi lebih mudah., jadi sistem pemantauan membantu mengontrol pH air sehingga proses perawatan tanaman menjadi lebih mudah dan lebih baik (Yuri *et al.*, 2020).

Sistem hidroponik pintar memungkinkan tanaman untuk tumbuh di media non-tanah atau langsung di larutan berbasis air yang kaya nutrisi. Tanaman menerima semua nutrisi penting dari larutan berbasis air yang kaya nutrisi, di mana air dicampur dengan larutan yang ditentukan untuk memungkinkan pertumbuhan. dengan kontrol yang ketat, operasi ini cenderung menghasilkan lebih banyak daripada metode pertanian konvensional. sistem hidroponik pintar otomatis, yang memungkinkan integrasi konsep dan fungsi *Internet of Things* ke dalam sistem hidroponik yang sudah ada. dengan menggunakan *Internet of Things*, sistem dapat dipantau dan dikontrol dari mana saja melalui internet, sehingga parameter seperti tingkat pH air, suhu ruangan, suhu larutan berbasis air yang kaya nutrisi, dan tingkat kelembapan ruangan dapat dilihat secara *real time*. (Ravi *et al.*, 2020).

Sistem hidroponik *floating* (Teknik Rakit Apung) dapat disebut juga sebagai sistem *raft* atau sistem pertanian air. Sistem hidroponik ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa tanaman ditanam dalam keadaan yang terapung di atas larutan nutrisi dengan bantuan *styrofoam* di atas larutan nutrisi (Hendra, 2014).

Kelembapan tanah adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanah yang terlalu kering dapat menyebabkan stres pada tanaman, sementara tanah yang terlalu basah dapat menghambat pernapasan akar dan menyebabkan pembusukan. Oleh karena itu, memahami dan mengelola kelembapan tanah sangat penting dalam praktik pertanian dan pengelolaan sumberdaya alam. (John Kimble *et al.*, 1995).

Menurut Putri Asriya (2016), rancang bangun sistem monitoring kelembapan tanah menggunakan wireless sensor berbasis arduino uno, Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rancangan sistem monitoring kelembapan tanah ini sudah dapat digunakan untuk memantau lahan pertanian. Hasil pengujian sensor kelembapan tanah memungkinkan pengukuran kelembapan Dengan jarak pengiriman terjauh di luar ruangan 200,1 m, *transceiver* yang digunakan dapat mengirimkan data tanpa terputus. *Receiver* (Rx) dapat mengirimkan data berdasarkan variasi sudut pengiriman. Pada penelitian ini dilakukan di media hidroponik rakit apung dengan monitoring kelembapan tanah secara langsung di media tanah menggunakan sensor Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) yang memiliki kelembapan normal pertumbuhan antara 50% sampai 70%.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian ini untuk menguji sistem kontrol monitoring suhu dan kelembapan oleh Arduino Uno R3 di media tanam rakit apung lahan rawa lebak. hal ini dilakukan bertujuan untuk memudahkan pengukuran 2 parameter penting dari pertumbuhan tanaman pakcoy, serta menguji presentase nilai presisi *resistive soil sensor* di setiap polybag rakit apung yang akan diukur kelembapan tanah nya.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring kelembaban media tanam dan suhu lingkungan rakit apung lahan rawa lebak menggunakan sensor mikrokontroler Arduino UnoR3.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fahdawi, M. H., Al-Mhiqani, M. N., dan Al-Ahdal, A. A. (2022). Design and implementation of a smart irrigation system using Arduino ATmega328P. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 12(3), 2352-2361. <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i3.pp2352-2361>
- Ardianto Nugroho, C., Wijaya Setiawan Program Studi Agroteknologi, A., Pertanian dan Bisnis, F., dan Kristen Satya Wacana, U. (2022). *Pengaruh Frekuensi Penyiraman Dan Volume Air Terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy Pada Media Tanam Campuran Arang Sekam Dan Pupuk Kandang*.25(1). <https://doi.org/10.30596/agrium.v25i1.8471>
- Asriya, P., dan Yusfi, M. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Fisika Unand*, 5(4).
- Bhardwaj, A., Singh, R., dan Verma, P. (2023). Impact of sensor placement and environmental heterogeneity on soil moisture monitoring in precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 210, 107825. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.107825>
- Bogena, H. R., Qu, W., Huisman, J. A., dan Vereecken, H. (2022). Advances in soil moisture sensor technology for hydrological applications. *Vadose Zone Journal*, 21(5), e20215. <https://doi.org/10.1002/vzj2.20215>
- Dahir, A., Omar, M., dan Abukar, Y. (2023). Internet of things based agricultural drought detection system: case study Southern Somalia. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 12(1), 69–74. <https://doi.org/10.11591/eei.v12i1.4117>
- Devira Ramady, G., dan Ghea Mahardika, A. (2021). *Analisis Uji Implementasi Smart Agriculture System Pada Lahan Terbatas Rumah di Wilayah Perkotaan Berbasis Kontrol Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno*. 10(2).
- Dong, J., Zhao, T., Wang, X., dan Liu, Y. (2023). Soil moisture monitoring and modeling: A review on sensing technologies and data assimilation. *Environmental Modelling dan Software*, 161, 105619. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2023.105619>
- Febrina, D., Agustina, S., dan 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>

- Fuada, S., Setyowati, E., Aulia, G. I., dan Riani, D. W. (2023). Narative Review Pemanfaatan Internet-Of-Things Untuk Aplikasi Seed Monitoring And Management System Pada Media Tanaman Hidroponik Di Indonesia. *Infotech Journal*, 9(1), 38–45. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.4439>
- Garcia, L. M., dan Fernandez, E. (2019). Energy-efficient data logging system using ATmega328P for environmental monitoring. *Journal of Low Power Electronics and Applications*, 9(1), 5. <https://doi.org/10.3390/jlpea9010005>
- Haryanto, B., Ismail, N., dan Pristianto, E. J. (2018). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i1.2018.47-54>
- Hasbi, H., Lakitan, B., dan Herlinda, S. (2017). Persepsi Petani terhadap Budidaya Cabai Sistem Pertanian Terapung di Desa Pelabuhan Dalam, Ogan Ilir Farmer Perception to Chilli Cultivtion in Floating Agricultural System in Pelabuhan Dalam Village, Ogan Ilir. In *Online*, www.jlsuboptimal.unsri.ac.id (Vol. 6, Issue 2). www.jlsuboptimal.unsri.ac.id
- Jolly, F. A., Uddin, G. T., Alim, M. S., Kumar, R., Dutta, A., Reya, M. M. K., dan Tasnim, N. (2024). Analyzing the efficiency of Arduino UNO microcontroller in monitoring and controlling the microclimatic parameters of greenhouse. *Journal of Agrometeorology*, 26(1), 51–55. <https://doi.org/10.54386/jam.v26i1.2520>
- Ketut Wahyu Gunawan, I., Nurkholis, A., dan Sucipto, A. (2020). Sistem Monitoring Kelembaban Gabah Padi Berbasis Arduino. In *Jtikom* (Vol. 1, Issue 1).
- Khalaf, W. K., dan Kim, Y. T. (2021). Design of the humidity and temperature controller using the moistures of leaf and soil. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 16(4), 421–433. <https://doi.org/10.18280/ijdne.160409>
- Krisna, B., Tarwaca Susila Putra, E., Rogomulyo, R., Kastono, D., Studi Agronomi, P., Pertanian, F., Gadjah Mada, U., Budidaya Pertanian, D. (2017). *Pengaruh Pengayaan Oksigen dan Kalsium terhadap Pertumbuhan Akar dan Hasil Selada Keriting (Lactuca sativa L.) pada Hidroponik Rakit Apung The Effects of Oxygen and Calcium Enrichment on the Root Growth and Yield of Curly Lettuce (Lactuca sativa L.) that Grow under Floating Raft Hydroponics* (Vol. 6, Issue 4).
- Kumar, R., dan Sharma, A. (2020). Arduino-based home automation using

- ATmega328P microcontroller. *Journal of Embedded Systems and Applications*, 8(2), 12-20. <https://doi.org/10.37591/joesa.v8i2.2104>
- Lakshmanan, R., Djama, M., Selvaperumal, S. K., Abdulla, R. (2020a). Automated smart hydroponics system using internet of things. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 10(6), 6389–6398. <https://doi.org/10.11591/IJECE.V10I6.PP6389-6398>
- Nurpriyanti Program Studi Teknik Pemeliharaan Mesin dan Peralatan Industri, I., dan Komunitas Semen Indonesia Rembang Jl Pemuda Km, A. (2020). *Otomatisasi Sensor Dht11 Sebagai Sensor Suhu Dan Kelembapan) Pada Hidroponik Berbasis Arduino Uno R3 Untuk Tanaman Kangkung Automation Sensor Dhtii As Temperature And HumaditySensor At Hidroponik By Arduino Uno R3 For Spinach*. 3(1), 40–45.
- Nurpriyanti Program Studi Teknik Pemeliharaan Mesin dan Peralatan Industri, I., Komunitas Semen Indonesia Rembang Jl Pemuda Km, A. (2020). *Otomatisasi Sensor Dht11 Sebagai Sensor Suhu Dan Kelembapan) Pada Hidroponik Berbasis Arduino Uno R3 Untuk Tanaman Kangkung Automation Sensor Dhtii As Temperature And Humadity Sensor At Hidroponik By Arduino Uno R3 For Spinach*. 3(1), 40–45.
- Ochsner, T. E., Cosh, M. H., Cuenca, R. H., Dorigo, W. A., Draper, C. S., Hagimoto, Y., ... dan Walker, J. P. (2021). State of the art in large-scale soil moisture monitoring. *Soil Science Society of America Journal*, 85(1), 1-18. <https://doi.org/10.1002/saj2.20154>
- Pratama, A. S., dan Wijaya, I. D. (2021). Low-cost weather station monitoring using Arduino Uno based on ATmega328P. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(5), 345-350. <https://doi.org/10.18196/jrc.25123>
- Puspitahati, P., Kelana, F. B., dan Aulia, N. I. (2025). Efektivitas dalam Memantau dan Mengontrol Sistem Hidroponik Apung pada Pertumbuhan Pakcoy Berbasis Sensor TDS Arduino Uno R3. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 19(1), 49-56.
- Putri, R. M., Hidayat, T., dan Kurniawan, A. (2023). Pemanfaatan limbah plastik sebagai rakit apung untuk budidaya tanaman hortikultura. *Jurnal Pertanian Terapan*, 7(1), 34–42. <https://doi.org/10.31294/jpt.v7i1.43215>
- Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., dan Dadi Riskiono, S. (2020). SISTEM Monitoring Ph Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. In *JTST* (Vol. 01, Issue 1).
- Ramasamy, P., Pandian, N., Mayathevar, K., Ravindran, R., Kandula, S. R., Devadoss, S., dan Kuppusamy, S. (2024). Design of Arduino UNO based smart irrigation system for real time applications. *International*

- Journal of Reconfigurable and Embedded Systems*, 13(1), 105–110. <https://doi.org/10.11591/ijres.v13.i1.pp105-110>
- Rozaq, I. A., dan Setyaningsih, N. Y. D. (2018). Karakterisasi dan kalibrasi sensor ph menggunakan arduino uno.
- Safira, M., Yusuf, A., Salim, T. I., dan Alam, H. S. (2023). Design and Implementation of IOT-Based Monitoring System on Nanobubble-Based Hydroponics Farming. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 12(2), 470. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v12i2.470-483>
- Saputra, D., Hidayat, R., dan Putra, A. (2023). IoT-based air quality monitoring with ATmega328P and LoRa communication. *IEEE Sensors Journal*, 23(4), 4567–4575. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2023.3234567>
- Sari, M., dan Bangun, R. (2018). Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah. In *Cetak) Journal of Electrical Technology* (Vol. 3, Issue 1).
- Seneviratne, S. I., Corti, T., Davin, E. L., Hirschi, M., Jaeger, E. B., Lehner, I., ... dan Teuling, A. J. (2012). Investigating soil moisture–climate interactions in a changing climate: A review. *Earth-Science Reviews*, 99(3–4), 125–161. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2010.02.004>
- Studi Agroteknologi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Amuntai JIBihman, P. (n.d.). *Capsicum frutescens L.) DI LAHAN RAWA LEBAK (An Application of Cow Dung Manure on The Growth and Yield of Cayenne Pepper (Capsicum frutescens L* (Vol. 42, Issue 1).
- Wibowo, D. A., Sari, I. P., dan Prasetyo, H. (2021). Inovasi rakit apung dari botol plastik bekas untuk budidaya tanaman di lahan tergenang. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 10(2), 115–122. <https://doi.org/10.24843/jat.v10i2.89745>
- Zanofa, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., dan Budiman, A. (2020). Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. In *JTIKOM* (Vol. 1, Issue 1).
- Zhao, Y., Liu, H., dan Wang, T. (2022). Evaluating calibration consistency and accuracy of low-cost soil moisture sensors under variable field conditions. *Sensors*, 22(4), 1452. <https://doi.org/10.3390/s22041452>