



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol.4 No.4 (2025) pp: 1580-1587

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Prototipe Alat Penyiraman Tanaman di Dalam Rumah Otomatis Berbasis Arduino dengan Sensor Kelembaban Tanah Dengan Dimotoring LCD

Rahmad Dhavin Prasetya¹, Jimmie², Kemas Muhammad Wahyu Hidayat³

^{1,2,3}Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Palembang

1davinprasetya69@gmail.com, 2jimmie@um-palembang.ac.id, 3kemaswahyuh@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi, khususnya *Internet of Things (IoT)*, telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk bidang pertanian modern. Salah satu implementasi inovatifnya adalah pengembangan alat penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino yang dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan air serta meningkatkan efisiensi perawatan tanaman. Sistem ini memanfaatkan sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture Sensor*) yang bekerja dengan mendeteksi kadar air melalui pengukuran resistansi listrik pada media tanam. Ketika sensor membaca bahwa tingkat kelembaban menurun di bawah ambang batas yang ditentukan, sinyal otomatis dikirimkan ke mikrokontroler Arduino untuk mengaktifkan pompa air. Pompa kemudian melakukan penyiraman hingga kelembaban tanah kembali mencapai kondisi ideal, setelah itu sistem mematikan pompa secara mandiri. Selain fungsi penyiraman otomatis, perangkat ini juga dilengkapi dengan tampilan LCD yang menyajikan informasi kelembaban tanah secara *real-time*. Fitur ini memudahkan pengguna dalam memantau kondisi tanaman tanpa perlu melakukan pengecekan manual, sehingga sangat cocok digunakan pada tanaman indoor atau area yang sulit dijangkau. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe alat ini mampu menjaga kestabilan kelembaban tanah secara efektif, mengurangi risiko *overwatering* maupun *underwatering*, serta membantu penghematan energi. Inovasi ini mendukung konsep pertanian urban (*urban farming*) dan memberikan solusi otomatis, ramah lingkungan, serta praktis bagi masyarakat modern yang ingin menerapkan praktik pertanian berkelanjutan.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT)*, Arduino, Penyiraman Otomatis, Sensor Kelembaban Tanah, LCD, Efisiensi Air, Pertanian Urban

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi sangat laah pesat, khususnya dala konteks *Internet of Things (IoT)* telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai bidang termasuk bidang pertanian, maka dari itu di ciptakan nya alat Penyiraman tanaman otomatis berbasis arduino dengan itu penyiraman hanya dilakukan saat diperlukan saja, sehingga mengguurangi pemborosan air.

Kebutuhan akan teknologi otomatisasi dalam perawatan tanaman semakin meningkat terutama dalam konteks pertanian urban dan hortikultura. Tanaman yang ditanam di dalam rumah (*indoor*) memerlukan perhatian khusus terkait kelembaban tanah yang berpengaruh untuk pertumbuhan dan kesehatan tanaman. Dengan adanya sensor kelembaban tanah seperti yang dijelaskan oleh [1], alat penyiram otomatis berbasis Arduino dapat secara efektif memantau dan mengatur kelembaban tanah, sehingga memastikan tanaman mendapatkan air yang cukup tanpa risiko kelebihan atau kekurangan air.

Sensor Soil moisture berfungsi untuk mendeteksi kadar air di dalam tanah dengan menggunakan metode pengukuran resistansi listrik. Ketika kadar air menurun, resistansi meningkat yang dapat diukur oleh sensor Menurut penelitian oleh [2], penggunaan sensor kelembaban tanah FC-28 yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino memungkinkan sistem untuk secara otomatis menyalakan atau mematikan pompa air berdasarkan data kelembaban tanah yang terdeteksi. Hal ini sangat penting untuk menjaga kondisi optimal bagi tanaman indoor.

Sistem penyiraman otomatis ini juga dilengkapi dengan tampilan LCD yang menampilkan informasi kelembaban tanah secara *real-time*. Dengan adanya LCD, pengguna dapat dengan mudah memantau kondisi tanaman mereka tanpa harus selalu berada di lokasi. Penelitian [3] menunjukkan bahwa penggunaan LCD dalam sistem otomatisasi pertanian tidak hanya meningkatkan kenyamanan pengguna tetapi juga memberikan informasi penting mengenai

status tanaman Informasi ini sangat berguna bagi pemilik tanaman indoor yang mungkin tidak memiliki pengalaman dalam merawat tanaman.

Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air tetapi juga memberikan kemudahan bagi pengguna yang mungkin tidak memiliki waktu untuk merawat tanaman secara rutin. Dengan adanya LCD yang menampilkan informasi kelembaban tanah, pengguna dapat memantau kondisi tanaman mereka dari jarak jauh. [4]

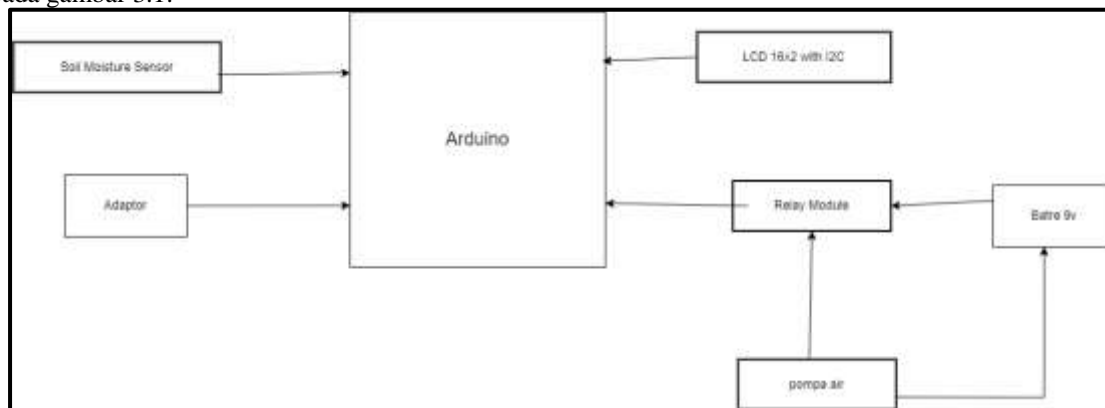
Keberhasilan sistem penyiram otomatis ini terletak pada desain keseluruhan yang mempertimbangkan aspek kemudahan penggunaan dan efisiensi energi. Dengan memanfaatkan teknologi otomasi alat ini dapat mengoptimalkan penggunaan air dan mengurangi beban kerja pengguna dalam merawat tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi, memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan dalam menjaga kesehatan tanaman.[5]

Inovasi ini diharapkan dapat berkontribusi pada praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan, serta mendukung pertanian urban yang semakin berkembang Selain itu fleksibilitas sistem berbasis Arduino memungkinkan pengembangan lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengguna, menjadikannya alat yang adaptif dalam berbagai konteks Dengan demikian, prototipe alat penyiraman tanaman otomatis ini tidak hanya menjadi solusi praktis bagi penghobi tanaman.[6]

2. Metode Penelitian

2.1. Desain dan implementasi system

Diagram blok bisa digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem. Agar dapat lebih mengetahui sistem yang akan dibuat maka perlu gambaran tentang system yang berjalan. Berikut gambar diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.1.



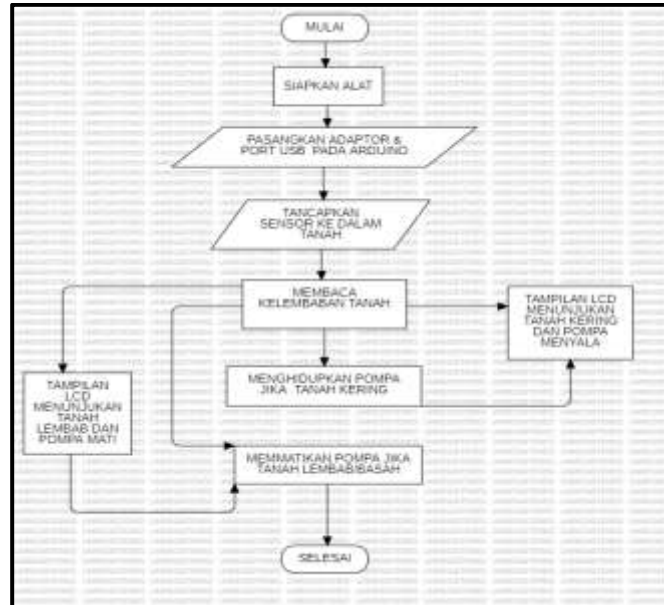
2.2. Diagram Kerangka Berfikir

Gambaran Diagram flowchart yang menentukan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam suatu penelitian.

Berikut tahap-tahapan yang harus dilakukan jika ingin menggunakan alat penyiraman tanaman otomatis:

1. Tahap Pertama mempersiapkan Alat terlebih dahulu
2. Tahap Kedua Perlu menyalakan semua alat
3. Tahap Ketiga menancapkan Sensor kedalam tanah
4. Tahap Keempat melihat layar LCD karena data yang keluar dari sensor akan tampil pada layar kaca LCD
5. Tahap Kelima Pengguna memperhatikan alat apakah berguna dengan baik.

Dalam penelitian ini, penggunaan sensor kelembaban tanah dan kontrol otomatis melalui Arduino mengikuti pendekatan yang telah digunakan di literatur serupa. Sistem irigasi berbasis IoT telah terbukti efektif dalam menghemat air dan mengoptimalkan penyiraman tanaman. [7] Sistem semacam ini juga telah diimplementasikan menggunakan microcontroller dan sensor untuk otomatisasi berdasarkan kondisi tanah. [8] Berikut rancangan Flowchart :



2.3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini bersifat eksperimental (prototipe) dengan pendekatan rekayasa teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas sistem dalam menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan data kelembaban tanah yang diperoleh dari sensor. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dalam literatur, misalnya dalam studi “The Smart IoT based Automated Irrigation System using Arduino UNO and Soil Moisture Sensor” yang menunjukkan bahwa sistem irigasi otomatis berbasis Arduino dan sensor kelembaban tanah dapat bekerja secara andal dan responsif [9].

2.4. Alat Bahan dan Komponen

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan Prototipe alat penyiraman tanaman otomatis dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

NO	Nama Alat	Spesifikasi	keterangan
1	Laptop	Intel(R) Celeron(R,	Digunakan untuk mendesain dan membuat program
2	Obeng	-	Digunakan untuk membuka baut pada module relay untuk menyambungkan kabel jumper
3	Isolasi	-	Digunakan untuk menutup sambungan kabel jumper

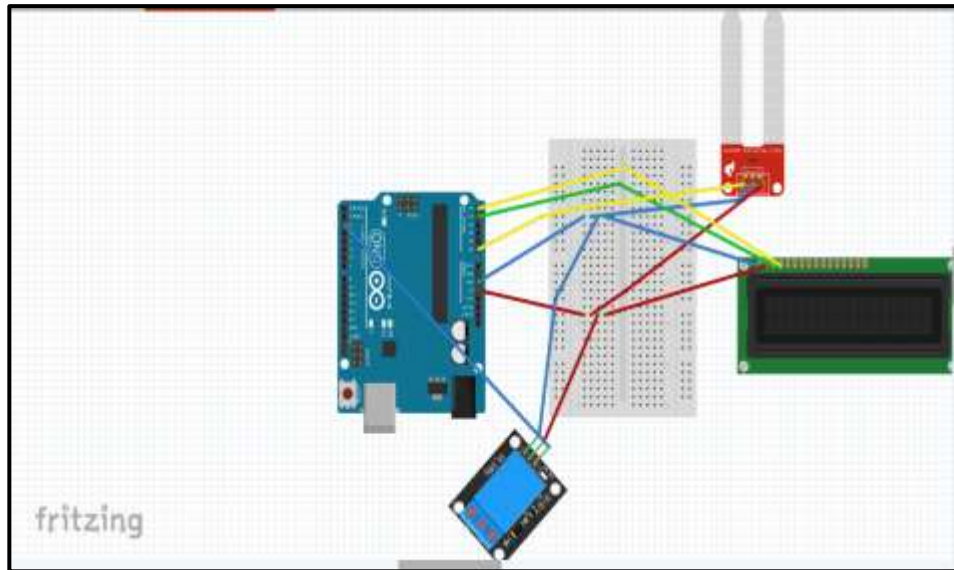
NO	Nama Bahan	Spesifikasi	Keterangan
1	Arduino IDE	2.2.2	Digunakan Untuk merancang program Arduino uno R3
2	Kabel	-	Digunakan untuk menghubungkan komponen

3	Triplek	-	Digunakan untuk membuat tempat untuk alat
4	Lem Tembak	-	Digunakan untuk menyatukan Triplek
5	Pot	-	Digunakan untuk tempat tanaman
6	Selang	-	Digunakan untuk menyedot air pada pompa
7	Botol	-	Digunakan untuk tempat penyimpanan air

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Keterangan
1	Arduino uno R3 Atmega328p	Arduino	Mikrokontroler
2	LCD	16X2 I2C	Untuk menampilkan suhu tanah dan hidup mati pompa air
3	Sensor Kelembaban tanah	Soil Moisture	Digunakan Untuk Mengukur Kelembaban Tanah
4	Breadboard	-	Sebagai penghubung komponen/kabel jumper
5	Module Relay 1 Chanel	5V	Digunakan untuk mengontrol pompa air
6	Adaptor	9V	Digunakan untuk menyediakan sumber daya yang setabil dengan tegangan 9V

2.5. Tampilan Fritzing dari alat tersebut

Tampilan Fritzing dari prototipe alat penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino dengan sensor kelembaban tanah dan LCD 16×2 I2C memberikan visualisasi yang jelas mengenai konfigurasi rangkaian elektronik yang digunakan. Pada diagram tersebut terlihat bagaimana setiap komponen dihubungkan secara sistematis sehingga membentuk satu kesatuan sistem kerja yang utuh. Arduino berfungsi sebagai pusat kendali yang menerima input dari soil moisture sensor, kemudian mengolahnya untuk menentukan kondisi kelembaban tanah. Sensor dihubungkan ke pin analog Arduino, sementara modul LCD 16×2 I2C terhubung melalui jalur komunikasi I2C pada pin SDA dan SCL sehingga memudahkan proses tampilan data tanpa menggunakan banyak pin. Sistem ini mirip dengan arsitektur yang digunakan dalam sistem irigasi otomatis berbasis IoT yang telah dipublikasikan sebelumnya [10][11]. Berikut tampilan fritzing dari gambar 3.5.



NO	Komponen	Jalur
1	Arduino uno R3 Smb	-
2	LCD I2C 16X2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sambungkan Pin GND LCD ke GND Arduino 2. Sambungkan Pin VCC LCD ke 5V Arduino 3. Sambungkan Pin SDA LCD ke pin analog 4 Arduino 4. Sambungkan Pin SCL LCD ke pin analog 5 Arduino
3	SENSOR SOIL MOISTURE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sambungkan Pin positif sensor ke pin positif modul sensor 2. Sambungkan pin negatif sensor ke pin negatif modul sensor
4	MODUL SENSOR MOISTURE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sambungkan pin GND Moudul sensor ke GND Arduino 2. Sambungkan pin VCC Modul Sensor ke 5V Arduino 3. Sambungkan pin A0 Modul Sensor ke A0 Arduino
5	RELAY MODUL 1 CHANEL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sambungkan Pin GND pada Relay ke GND Arduino 2. Sambungkan Pin VCC Pada Relay ke 5V Arduino 3. Sambungkan Pin IN Pada Relay ke Pin 2 Arduino 4. Sambungkan Pin Positif Pada Relay ke Kabel Positif Clip cable Batre 5. Sambungkan Pin Positif Pada Relay ke Kabel Positif Pompa
6	Batre 9v	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sambungkan Kabel Positif Pada clip batre ke Pin Positif Pada Relay 2. Sambungkan Kabel Negatif clip batre ke Kabel Negatif Pompa
7	Pompa Mini	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sambungkan Kabel Positif Pompa Ke Pin Positif Relay 2. Sambungkan Kabel negartif Pompa ke Kabel Positif clip Batre

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Pengujian Alat pada Kelembaban Tanah Dan penyiraman Tanaman

Hasil dari prototipe alat penyiraman tanaman yang telah dibuat menunjukkan bahwa seluruh komponen bekerja sesuai dengan fungsinya setelah dilakukan penempatan dan penyusunan rangkaian secara tepat. Sensor kelembaban tanah ditancapkan ke dalam media tanam untuk mendeteksi tingkat kelembaban secara langsung. Ketika sensor membaca kondisi tanah dalam keadaan kering, nilai tersebut dikirimkan ke Arduino dan kemudian ditampilkan pada layar LCD 16×2 I2C. Pada kondisi ini, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa air untuk melakukan penyiraman. Sebaliknya, apabila sensor mendeteksi bahwa tanah berada pada kondisi lembap, data tersebut juga ditampilkan pada LCD dan sistem mematikan pompa air sehingga penyiraman berhenti. Mekanisme otomatis ini memastikan bahwa tanaman memperoleh jumlah air yang sesuai tanpa terjadi penyiraman berlebih maupun kekurangan. Prinsip kerja seperti ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang mengembangkan sistem irigasi otomatis berbasis sensor untuk menjaga efisiensi penggunaan air [12][13]. Seperti ditunjukkan pada gambar, prototipe mampu memperlihatkan alur kerja yang stabil mulai dari deteksi kelembaban, pemrosesan data oleh mikrokontroler, hingga aksi output berupa pengendalian pompa air.



Tanah Kering dan Pompa Air hidup



Tanah Basah Pompa Air mati

3.2. Nilai Kelembaban Tanah

Nilai Sensor	Kelembaban tanah	Status Pompa air	Keterangan
0-300	Sangat basah	Mati	Tanah terlalu Basah
301-600	Basah	Mati	Tanah Basah
601-950	Kering	Hidup	Tanah Kering perlu di siram

3.3. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai dengan memprogram mikrokontroler menggunakan aplikasi editor Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C++. Tahap awal yang harus dilakukan sebelum memasukkan program adalah menghubungkan papan Arduino atau mikrokontroler ke komputer melalui port USB agar perangkat dapat dikenali oleh sistem. Setelah koneksi berhasil, langkah berikutnya adalah membuka aplikasi Arduino IDE untuk melakukan proses penulisan, pengeditan, dan unggah program ke mikrokontroler.

Program yang dibuat berfungsi untuk mengatur proses penyiraman tanaman otomatis berdasarkan data kelembaban tanah yang diterima dari sensor. Arduino akan membaca nilai kelembaban, kemudian menjalankan logika keputusan untuk menampilkan informasi pada LCD dan mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air sesuai kondisi tanah. Pendekatan pemrograman seperti ini telah digunakan secara luas dalam berbagai penelitian yang mengembangkan sistem irigasi otomatis berbasis mikrokontroler [14][15]. Berikut ini merupakan program yang telah dibuat pada software Arduino IDE.

```

1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3 #define sensorPin 10, 11, 12
4
5 const int pinPompa = 3;
6
7
8 void setup() {
9   Serial.begin(9600);
10  pinMode(sensorPin);
11  pinMode(sensorPin);
12  pinMode(sensorPin, OUTPUT);
13  digitalWrite(sensorPin, HIGH);
14  delay(1000);
15
16  pinMode(ledPin, 0);
17  pinMode(ledPin, 1);
18  pinMode(ledPin, 1);
19  pinMode(ledPin, 1);
20  delay(1000);
21  Serial.println();
22
23  pinMode(ledPin);
24  pinMode(ledPin);
25  pinMode(ledPin);
    
```

```

26 void loop() {
27   int kelembaban = analogRead(A0);
28   Serial.println(kelembaban);
29
30   if (kelembaban < 300) {
31     digitalWrite(pinPompa, LOW);
32     Serial.println("Sangat Basah");
33   } else if (kelembaban < 600) {
34     digitalWrite(pinPompa, HIGH);
35     Serial.println("Basah");
36   } else if (kelembaban > 600) {
37     digitalWrite(pinPompa, LOW);
38     Serial.println("Kering");
39     delay(1000);
40     digitalWrite(pinPompa, HIGH);
41     Serial.println("Sangat Kering");
42   }
43
44   if (kelembaban < 300) {
45     digitalWrite(ledPin, 1);
46     Serial.println("Sangat Basah");
47     delay(1000);
48     digitalWrite(ledPin, 0);
49     Serial.println("Sangat Basah");
50   } else if (kelembaban < 600) {
51     digitalWrite(ledPin, 1);
52     Serial.println("Basah");
53     delay(1000);
54     digitalWrite(ledPin, 0);
55     Serial.println("Basah");
56   } else if (kelembaban > 600) {
57     digitalWrite(ledPin, 1);
58     Serial.println("Kering");
59     delay(1000);
60     digitalWrite(ledPin, 0);
61     Serial.println("Kering");
62   }
63 }
    
```

Code pemrograman

4. Kesimpulan

Berikut Kesimpulan dari Prototipe alat Penyiraman tanaman di dalam rumah otomatis berbasis Arduino dengan sensor Kelembaban tanah dan LCD: 1. Prototipe alat berhasil mendeteksi tingkat kelembaban tanah menggunakan sensor dan mengontrol pompa air secara otomatis. Alat ini memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang cukup sesuai kebutuhan, Sehingga mengurangi risiko *overwatering* atau *underwatering*. 2. Dengan adanya tampilan LCD pengguna dapat dengan mudah memantau status kelembaban tanah dan status kerja pompa air secara *Real-Time*. ini memberikan kemudahan bagi Pengguna dalam merawat tanaman. 3. Alat ini menggunakan komponen yang hemat energi, termasuk mikrokontroler Arduino dan pompa air DC. Hal ini menjadikan alat lebih ramah lingkungan dan cocok untuk alat skala kecil seperti di dalam rumah. 4. Prototipe ini mendukung *tren urban farming* dengan menyediakan solusi otomatis yang praktis untuk merawat tanaman *indoor*. Teknologi ini juga diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam perawatan tanaman di lingkungan perkotaan

Referensi

- [1] 131-File Utama Naskah-548-1-10-20220826. (n.d.).
- [2] Andreas, A., Priyandoko, G., Mukhsim, M., & Putra, S. A. (2020). KENDALI KECEPATAN MOTOR POMPA AIR DC MENGGUNAKAN PID – CSA BERDASARKAN DEBIT AIR BERBASIS ARDUINO. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 1(01), 1–14. <https://doi.org/10.31328/jasee.v1i01.3>
- [3] Galih Mardika, A., & Kartadie, R. (n.d.). *MENGATUR KELEMBABAN TANAH MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH YL-69 BERBASIS ARDUINO PADA MEDIA TANAM POHON GAHARU*.
- [4] Kamagi¹, D., Rumambi², D. P., & Kalesaran², L. H. (n.d.). *RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL OTOMATIS SENSOR KELEMBABAN TANAH PADA MEDIA TANAM POLYBAG*.
- [5] Nichita Kaikatui, R., & Corputty, R. (2023a). *Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. 05(02).
- [6] Nichita Kaikatui, R., & Corputty, R. (2023b). *Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. 05(07).
- [7] F. Kamaruddin, N. Noordini Nik Abd Malik, N. Asniza Murad, N. Nurul Mu'azzah Abdul Latiff, S. Kamilah Syed Yusof, dan S. Anuar Hamzah, "IoT-based intelligent irrigation management and monitoring system using Arduino," *TELKOMNIKA (Telecommunication, Computing, Electronics and Control)*, vol. 17, no. 5, hlm. 2378–2388, Okt. 2019, doi: 10.12928/telkomnika.v17i5.12818.
- [8] "An IoT based Energy Saving Automatic Watering System for Plants," *IEEE-SEM*, vol. 9, issue 5, Mei 2021.
- [9] A. S. Mohan, R. R. Reddy, and K. R. Reddy, "The Smart IoT based Automated Irrigation System using Arduino UNO and Soil Moisture Sensor," in *Proc. 2nd Int. Conf. Smart Electronics and Communication (ICOSEC)*, 2021, pp. 909–913.
- [10] M. Al-Obaidi, M. A. Radhi, R. S. Ibrahim, dan T. Sutikno, "Technique Smart Control Soil Moisture System to Watering Plant based on IoT with Arduino Uno," *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 9, no. 5, hlm. 2038–2044, Okt. 2020.
- [11] A. Kanade, T. Sagalgile, G. Gitte, S. Mahandule, dan K. Borude, "A Survey on Automated Plant Watering System using Arduino Uno," *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol. (IJARSCT)*, vol. 4, issue 2, Feb. 2024.
- [12] S. Chauhan, M. Gour, dan A. Bhargava, "Automated Plant Watering System Using IoT and Soil Moisture Sensor," *Proc. Int. Conf. Trends Electron. Informatics (ICOEI)*, 2021, pp. 1021–1026.
- [13] P. Patil dan R. Kale, "IoT based Smart Irrigation System Using Moisture Sensor and Microcontroller," *IEEE Int. Conf. Computing, Communication and Automation*, 2020, pp. 54–59.
- [14] R. Kumar dan M. Singh, "Microcontroller-based Automated Irrigation System Using Soil Moisture Monitoring," *IEEE Int. Conf. Smart Technologies for Smart Nation*, 2021, pp. 342–347.
- [15] S. Prasad, A. Jha, dan K. Sharma, "Design and Implementation of an Arduino-controlled Smart Watering System," *IEEE Int. Conf. Computing, Power and Communication Technologies*, 2020, pp. 118–123.