

Perancangan Prototype Sistem Pengontrol Otomatis Kadar Garam Menggunakan Arduino Uno

Muhammad Hilal Modi^a, Dedy Atmajaya^b, Muhammad Arfah Asis^c

Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

^a13020190254@umi.ac.id; ^bdedy.atamajaya@umi.ac.id; ^cmuh.arfah.asis@umi.ac.id

Abstrak

Perancangan ini menggambarkan dampak kemajuan Teknologi Informasi (TI) pada sektor perikanan di Kota Palopo, dengan fokus pada tambak rumput laut. Era Industri 4.0 memberikan kontribusi signifikan melalui otomatisasi, kendali, dan monitoring sistem yang terkoneksi internet. Dalam konteks ini, peneliti mengusulkan Sistem Otomatis Pengontrol Kadar Garam Pada Tambak Rumput Laut Menggunakan Arduino Uno sebagai solusi untuk mengatasi masalah fluktuasi kadar garam akibat cuaca, terutama saat musim penghujan. Perancangan ini menyoroti peran vital Arduino Uno, sebuah mikrokontroler dengan keunggulan dapat diprogram sesuai kebutuhan, dalam mengontrol kadar garam tambak. Kendala terkait musim penghujan, yang dapat menyebabkan pertumbuhan rumput laut terganggu oleh serangan hama lumut dan penurunan kadar garam, menjadi fokus utama. Alat ini bertujuan menjaga kadar garam optimal (521-549 ppm) untuk mendukung pertumbuhan rumput laut yang baik. Hasil perancangan menunjukkan bahwa tambak dengan kadar garam di atas 550 ppm rentan terhadap serangan lumut, sementara yang di bawah 520 ppm menghambat pertumbuhan. Oleh karena itu, sistem otomatis ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi budidaya rumput laut di Kota Palopo, memastikan kualitas dan pertumbuhan yang optimal. Kesimpulan dari perancangan ini mencerminkan pentingnya integrasi teknologi untuk mengatasi tantangan dalam sektor perikanan, khususnya dalam konteks tambak rumput laut.

Kata kunci : Pengontrol kadar garam, Rumput laut, Arduino Uno

Pendahuluan

Teknologi saat ini berkembang dengan sangat cepat, dan banyak teknologi yang dikembangkan di Era Industri 4.0 membantu menjalankan sistem yang diinginkan. Beberapa teknologi ini termasuk sistem otomatisasi, sistem kendali, dan sistem monitoring, yang semuanya terhubung ke internet, memungkinkan orang di luar untuk melihat seluruh operasi sistem dari jauh [1]. Dengan kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, manusia sekarang berusaha untuk mengatasi masalah dan mempermudah pekerjaan mereka [2]. Banyak orang mencari cara baru untuk menyelesaikan masalah di bidang TI sebagai akibat dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Di bidang teknologi informasi, penggunaan komputer sebagai alat bantu untuk menyelesaikan tugas kian meningkat dan berkembang di seluruh masyarakat [3]. Komputer dianggap memiliki banyak keunggulan, salah satunya adalah kemampuan mereka untuk diprogram sehingga dapat disesuaikan dengan keinginan pengguna. Pola pikir manusia telah berubah untuk mendapatkan informasi secara cepat, tepat, dan akurat sebagai akibat dari kemajuan teknologi, khususnya teknologi informasi. Semakin banyak kemajuan teknologi yang didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai menunjukkan bahwa teknologi telah menjadi kebutuhan vital dalam kehidupan [4]. begitupula perikanan, pertambakan dan kelautan di kota Palopo

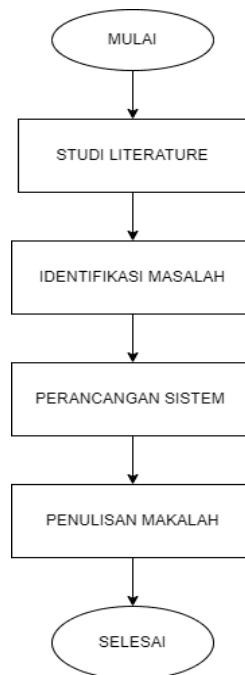
Tambak adalah ekosistem buatan manusia yang biasanya digunakan untuk memelihara ikan dan terdiri dari kolam dengan kadar salinitas tinggi. Biasanya, perairan tambak digunakan untuk memelihara makhluk laut seperti ikan dan rumput laut [5]. Salah satu komoditas budidaya laut yang sangat menguntungkan, rumput laut di Indonesia dikenal karena kualitasnya, yang diperoleh melalui pembudidayaan yang baik dan tepat dengan memperhatikan teknik pembudidayaan yang tepat [6]. Kekayaan alam Indonesia sudah lama menjadi bagian dari kehidupan manusia dalam bidang pangan, farmasi, kosmetik, dan industri [7]. Musim penghujan atau curah hujan yang sangat tinggi di wilayah Palopo akan mengganggu perkembangan rumput laut, menyebabkan Gracilaria terserang hama lumut yang merusak kualitasnya, dan kadar garam di tambak akan menjadi sangat rendah, membunuh Gracilaria. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem atau alat untuk mengontrol kadar garam atau saline pada tambak.

Arduino Uno adalah jenis perangkat dari Arduino UNO yang dikeluarkan pada tahun 2011 [8]. Papan mikrokontroler Arduino UNO, berbasis Atmega328, memiliki 14 pin input digital dan 6 pin input analog yang dapat digunakan sebagai output PWM. Papan juga memiliki koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, tombol reset, dan osilator kristal 16 MHz. Anda juga dapat menjalankan papan dan komputer dengan menghubungkan

adaptor DC atau baterai untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan [9]. Berdasarkan hal tersebut, peneliti merancang Sistem Otomatis Pengontrol Kadar Garam Pada Tambak Rumput Laut Di Kota Palopo Menggunakan Arduino Uno yang dapat mengatasi permasalahan musim penghujan tiba untuk di kota Palopo

Metode

Penelitian ini menggunakan metode Deskriptif analitis, tepatnya dengan mengevaluasi dan menemukan masalah yang muncul selama penelitian. Terdapat beberapa tahapan penelitian yang dilakukan, dengan maksud agar penelitian dapat dilakukan secara terstruktur. Adapun tahap-tahapnya dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut



Gambar 1. Tahapan Proses Perancangan

Pada Gambar 1 merupakan alur tahapan proses perancangan. Peneliti melakukan studi literatur terhadap penelitian terdahulu terkait penggunaan Arduino Uno, setelah itu peneliti membuat perancangan alat melalui tools Fritzi dan setelah perancangan tersebut berfungsi dengan sesuai. Adapun perangkat keras yang digunakan untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut

A. Arduino Uno

Papan Arduino UNO yang menggunakan mikrokontroler Atmega 328 IC Papan ini memiliki fitur berikut: operasi voltase 5 Volt; input voltase 7-12 Volt; pin I/O digital 14, pin I/O analog 6, arus DC 50 mA untuk masing-masing pin I/O, arus DC 3.3V 50 mA, memori flash 32 KB, SRAM 2 KB, EEPROM 1 KB, dan kecepatan waktu 16 Mhz [10].

B. Sensor Kadar Garam

Sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat garam atau salinitas dalam suatu larutan, seperti air laut atau air tambak. Mereka dapat mendeteksi perubahan dalam konsentrasi garam dan memberikan informasi tentang tingkat salinitas dalam larutan [11].

C. Relay

Salah satu komponen utama saklar listrik adalah kontak saklar (mekanikal) dan koil (elektromagnetik). Prinsip kerja relay adalah elektromagnetik, yang menggerakkan kontak saklar sehingga menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi dengan arus listrik yang lebih rendah. Pada relay biasanya ada kumparan berinti besi, yang berubah menjadi magnet ketika terkena aliran listrik. Aliran akan mengalir saat kontak terhubung [12].

D. Breadboard

Breadboard adalah board yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik tanpa menyolder untuk uji coba atau prototype. Breadboard dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian baru karena komponen elektroniknya tidak akan rusak. Pada umumnya, breadboard terbuat dari plastik dengan banyak lubang di atasnya. Lubang Bahan plastik biasanya memiliki banyak lubang yang telah diatur sedemikian rupa sehingga membentuk pola yang didasarkan pada pola jaringan yang terhubung di dalamnya. Selain itu, breadboard biasanya dibagi menjadi tiga ukuran. Breadboard yang pertama disebut mini breadboard, yang kedua disebut medium breadboard, dan yang terakhir disebut large breadboard [13].

E. Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah kabel elektrik yang dapat digunakan untuk menghubungkan komponen di breadboard atau papan arduino tanpa menggunakan solder. Biasanya, kabel Jumper memiliki pin di setiap ujungnya [14].

F. *Mini Submersible Water Pump* Pompa air

Pompa Submersible ini merupakan pompa sentrifugal yang prinsip kerjanya mengubah energi kinetik atau kecepatan putaran menjadi energi potensial. Energi potensial ini digunakan untuk mendorong air atau cairan dari sumber air ke permukaan. Energi ini dihasilkan dari impeller yang berputar di dalam casing atau rumah pompa. Jadi cara kerja pompa submersible ini berbeda dengan jenis Jet Pump. Pada pompa submersible ini bekerja dengan cara mendorong air menuju permukaan [15].

G. LCD

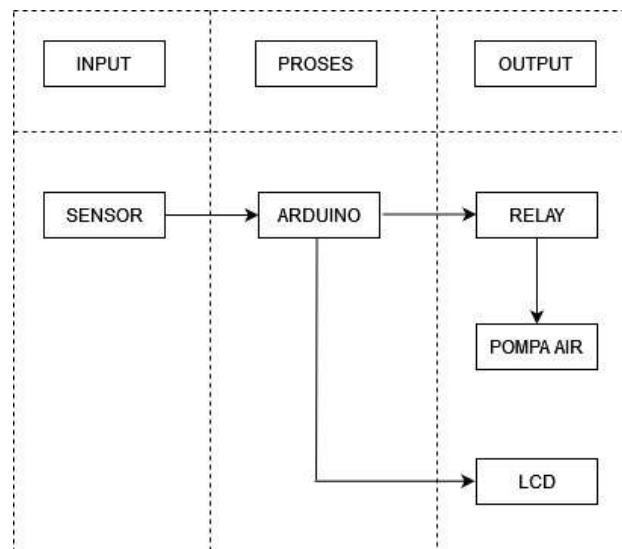
Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2 merupakan monitor mini yang digunakan untuk menampilkan data hasil pengukuran dari sensor. Jenis LCD ini memiliki dua baris tampilan pada layarnya. Penggunaan LCD ini bertujuan untuk memvisualisasikan ukuran sensor suhu DHT yang dikontrol oleh Arduino uno [16].

Perancangan

Perancangan sistem pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan perancangan sebagai berikut:

A. Diagram Blok

Diagram blok merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan peralatan elektronika, karena dari diagram blok gambar dapat diketahui prinsip kerja dan hubungan setiap komponen. Sehingga keseluruhan dari diagram blok dari alat yang di buat membentuk suatu sistem yang dapat bekerja sesuai dengan perancangan.

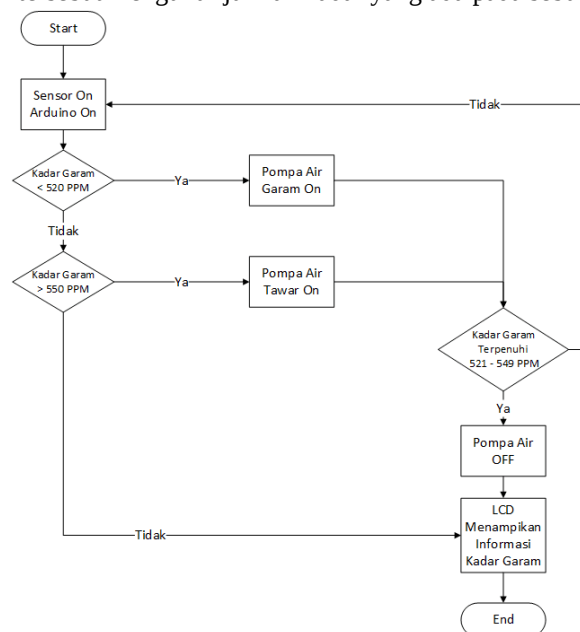


Gambar 2. Diagram Blok

Gambar 2 merupakan diagram blok, menjelaskan alur kerja alat dimana sensor kadar garam dapat mengukur kadar garam dalam air tambak laut dan mengirimkan informasi ke arduino uno untuk melakukan pemrosesan data untuk menentukan tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai kadar garam (misalnya jika air kadar garam terlalu rendah arduino uno dapat mengaktifkan pompa untuk memasukkan air garam kedalam tambak begitupun sebaliknya). Lalu arduino uno memerintahkan relay untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air dan informasi dapat ditampilkan melalui lcd.

B. Flowchart

Program ini adalah prototype Sistem Otomatis Pengontrol Menggunakan Arduino Uno dan sensor Kadar Garam. Dimana sensor tersebut mengukur jumlah kadar yang ada pada sebuah tambak rumput laut.



Gambar 3. Flowchart

Alur *Flowchart* pada Gambar 3 dimulai ketika Arduino dan Sensor diaktifkan, setelah itu sensor akan mendeteksi jika Kadar garam rendah di bawah <520 ppm, maka pompa air garam akan mengalir, tapi jika tidak dibawah <520 ppm, maka akan lanjut ke kondisi berikutnya. Di kondisi berikutnya jika Kadar Garam melebihi >550 ppm, maka pompa air tawar akan aktif, tapi jika tidak menyampai nilai >550ppm, maka LCD akan menampilkan informasi kadar garam. Untuk menghentikan pompa air, sensor harus mendeteksi jika kadar garam tidak lebih dan tidak kurang, pada rancangan ini peneliti mengatur jumlah nilai terpenuhi untuk kadar garam di 521 – 549 ppm. Jika telah terpenuhi, maka pompa air akan kembali off dan LCD akan menampilkan informasi kadar garam, tapi jika tidak maka sensor akan kembali lagi mencari tingkat kadar garam tersebut.

Ket : ppm (part per miltion) adalah salah satu satuan untuk untuk densitas (berat jenis) / massa jenis (massa/volume).

Pemodelan

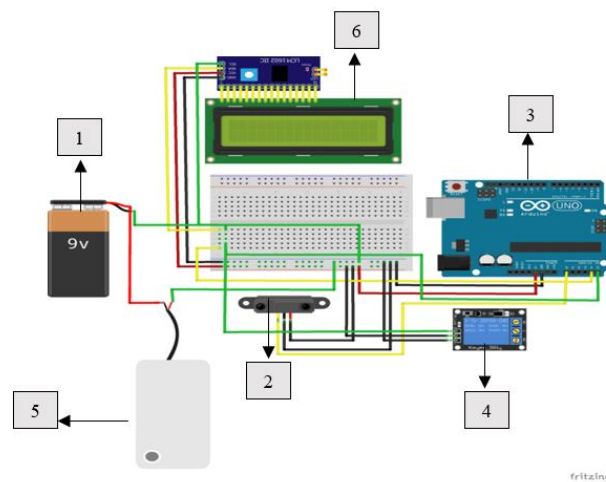
Perangkat keras yang digunakan peneliti pada rancangan ini terdiri dari beberapa komponen inti yaitu Arduino uno, LCD, Relay, Sensor kadar garam, dan Pompa. Dengan begitu kita dapat melakukan pemodelan alat seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.

Beberapa bagian pada rancangan eletronika Sistem Otomatis Pengontrol Kadar Garam Pada Tambak Rumput Laut yang dapat diuraikan berdasarkan Gambar 4 sebagai berikut :

1. Pada sistem otomatis pengontrol kadar garam, baterai digunakan sebagai sumber daya listrik untuk mengoperasikan sensor kadar garam dan sistem kontrol yang terhubung dengannya. Pemodelan baterai penting untuk memprediksi daya tahan baterai dalam berbagai kondisi operasi.
2. Sensor kadar garam digunakan untuk mengukur konsentrasi garam dalam air tambak rumput laut. Pemodelan sensor kadar garam penting untuk memahami respons sensor terhadap perubahan kadar garam dan untuk mengkalibrasi hasil pengukuran.
3. Arduino Uno berperan sebagai pengendali utama pada sistem otomatis pengontrol kadar garam pada tambak rumput laut untuk memproses informasi dari sensor kadar garam dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang di dapat dari seluruh sistem.
4. Relay digunakan untuk mengatur arus dari perangkat keras arduino yang digunakan untuk memompa Air.

5. Pompa air akan menjadi bagian integral dari sistem otomatis pengontrol kadar garam pada tambak rumput laut. Pemodelan ini harus memperhitungkan bagaimana pompa air berinteraksi dengan sensor kadar garam, baterai, dan unit kontrol untuk mempertahankan kondisi air yang optimal dalam tambak. Pengontrol otomatis akan mengatur operasi pompa air berdasarkan data yang diperoleh dari sensor kadar garam, sehingga memastikan bahwa kadar garam dalam air dijaga pada tingkat yang sesuai.

LCD 16 x 2 akan digunakan sebagai antarmuka pengguna untuk sistem otomatis pengontrol kadar garam pada tambak rumput laut. Pemodelan harus memperhitungkan bagaimana informasi yang relevan tentang kadar garam (seperti nilai aktual, peringatan, atau status sistem) ditampilkan pada layar LCD.



Gambar 4. Pemodelan Alat

Tabel 1 Hasil Pengujian Prototype Menggunakan Tools Simulasi

No	Komponen Rangkaian Alat	Keterangan
1	Baterai	Berfungsi
2	Sensor Kadar Garam	Berfungsi
3	Arduino	Berfungsi
4	Relay	Berfungsi
5	Pompa Air	Berfungsi
6	LCD	Berfungsi

Berdasarkan tabel 1 diatas merupakan hasil pengujian simulator menggunakan tools fritzing seperti membaca nilai kadar garam oleh sensor dan menghasilkan sebuah output dari LCD dan pompa Air.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah laju pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan oleh petani yang berada di Kota Palopo yang spesifik selama penelitian yang tertinggi adalah tambak rumput laut yang memiliki kadar garam rata-rata 521-549 ppm. Sedangkan tambak yang memiliki kadar garam yang tinggi atau berada diatas rata-rata 550 ppm, apabila mengalami pertumbuhan yang kurang baik dapat terkena serangan hama berupa lumut, sehingga mempengaruhi kualitas rumput laut tersebut baik dari segi berat dan harga. Apabila tambak yang memiliki kadar garam yang relatif kurang dari 520 ppm akan sangat susah untuk tumbuh berkembang, sehingga petani akan sulit untuk membudidayakan rumput laut jika kondisi air pada tambak mereka pada kondisi tersebut. Oleh karena itu, dibuatlah suatu alat untuk mengatasi masalah tersebut yakni alat sistem otomatis pengontrol kadar garam pada tambak rumput laut menggunakan arduino uno.

Daftar Pustaka

- [1] A. Abdullah, C. Cholish, and M. Zainul haq, "Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Pergerakan Kamera," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 86, 2021, doi: 10.22373/crc.v5i1.8497.
- [2] W. B. Yuda, "Pengolahan lahan pertanian dan irigasi menggunakan smart farming di dusun pandan wukirsari sleman," pp. 283–298, 2023.
- [3] M. I. Hafidhin, A. Saputra, Y. Rahmanto, and S. Samsugi, "Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 59–66, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i2.210.
- [4] I. B. Prasetyo, A. A. Riadi, and A. A. Chamid, "Perancangan Smart Aquarium Menggunakan Sensor Turbidity Dan Sensor Ultrasonik Pada Akuarium Ikan Air Tawar Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol.*, vol. 13, no. 2, pp. 193–200, 2021.
- [5] N. Syahir, D. Atmajaya, and E. I. Alwi, "Rancang Bangun Sistem Kendali Pintu Air Otomatis Pada Tambak Ikan Berbasis Sistem Kontrol," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 17–25, 2022, doi: 10.33096/busiti.v3i1.1103.
- [6] M. Marsujitullah and M. A. Asis, "Integrasi Peta Digital pada Sistem Informasi Lahan Pertanian Kabupaten Merauke, Indonesia," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.33096/busiti.v3i1.1097.
- [7] J. S. Sitompul, A. Susanto, and W. A. Setyati, "Potensi dan Strategi Pengembangan Budidaya Rumput Laut di Desa Randusanga Kulon, Brebes," *J. Mar. Res.*, vol. 11, no. 4, pp. 641–647, 2022, doi: 10.14710/jmr.v11i4.35261.
- [8] R. Arrahman, "Rancang Bangun Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3," *J. Portal Data*, vol. 2, no. 2, pp. 1–14, 2022, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/78>
- [9] T. Yulianti, S. Samsugi, P. A. Nugroho, and H. Anggono, "Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino Dengan Sensor Gerak," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, p. 21, 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i1.1032.
- [10] R. Sudrajat and F. Rofifah, "Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," *Remik*, vol. 7, no. 1, pp. 555–564, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12082.
- [11] J. Jamaludin and J. E. Bangun, "Prototype Stabilitas Kadar Air Garam Berbasis Arduino Uno (Studi Kasus : Desa Batang Kilat Medan)," *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–37, 2021, doi: 10.54259/satesi.v1i1.6.
- [12] A. Budiyanto, G. B. Pramudita, and S. Adinandra, "Kontrol Relay dan Kecepatan Kipas Angin Direct Current (DC) dengan Sensor Suhu LM35 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 19, no. 01, pp. 43–54, 2020, doi: 10.31358/techne.v19i01.224.
- [13] S. Sutarti, T. Triyatna, and S. Ardiansyah, "Prototype Sistem Absensi Siswa/I Dengan Menggunakan Sensor Rfid Berbasis Arduino Uno," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 76–85, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i1.4744.
- [14] D. Tantowi and K. Yusuf, "Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino," *J. ALGOR*, vol. 1, no. 2, pp. 9–15, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/algos/article/view/302/209>
- [15] Z. Abdul, Z. Isradi, and Suratno, "Design and Build of a Solar Power Plants (PLTS) System as a Submersible Water Pump Power Supply," *Proceeding ADRI Int. Conf. Multidiscip. Res.*, pp. 249–258, 2023.
- [16] F. Hidayat, "Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi Whatsapp," *Pros. Semnastek*, no. iv, pp. 1–2, 2019.