

SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR SAWAH MENGUNAKAN ARDUINO UNO

Agung Budhi Wibowo*¹, Ridam Dwi Laksono²

^{1,2}Universitas PGRI Madiun; Indonesia, Fakultas Teknik, Prodi Teknik Elektro
e-mail: *¹agung1905105007@mhs.unipma.ac.id, ²ridam.dl@unipma.ac.id

Abstrak

Tanaman padi adalah salah satu tanaman penting di pertanian mengingat nasi merupakan salah satu makanan utama di Indonesia. Air merupakan kebutuhan pokok tanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan petani atau seseorang mengendalikan pompa air sawah sesuai yang diinginkan. Pengoperasian pompa air dimusim kemarau sangat rutin, serta sering sekali diperlukan untuk mengaktifkan pompa air tersebut dalam jangka waktu yang lama. Maka, tidak efektif jika semua aktivitas itu dilakukan secara manual. Untuk menciptakan hal tersebut, perlunya pemanfaatan teknologi sebaik mungkin pada setiap aktivitas manusia. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan membuat sistem monitoring pengairan tanaman padi dengan tujuan membuat sebuah alat yang dapat menciptakan kemudahan bagi pemilik pompa. Pada penelitian ini akan menggunakan arduino uno sebagai perangkat untuk mengolah data sesuai dengan perintah, RTC sebagai kontrol jam yang berjalan mundur, sensor flow sebagai pembaca kecepatan dan volume air, LCD untuk menampilkan dari perintah, dan keypad untuk mengirimkan perintah. Hasil dari perancangan ini berhasil merancang alat yang mampu menghitung mundur jam, mengkonversi harga, memperlihatkan kecepatan air, dan volume air. Pada penelitian yang dilakukan ini juga menghasilkan alat yang mampu beroperasi dalam jangka waktu yang lama dan cara pengoperasian yang mudah dipahami. Dari pengujian RTC memiliki tingkat keberhasilan 100% dari lima pengujian, pengujian sensor flow mempunyai selisih 0.4-2%, pengujian ketahanan alat tidak terjadi error, dan pengujian keseluruhan alat tidak terjadi error.

Kata kunci : Air Sawah, Arduino Uno, Estimasi Harga Jual, Sistem Monitoring.

Abstract

Rice plants are one of the important crops in agriculture considering that rice is one of the main foods in Indonesia. Water is a basic need for rice plants. This study aims to make it easier for farmers or someone to control rice field water pumps as desired. The operation of the water pump in the dry season is very routine, and it is often necessary to activate the water pump for a long time. So, it is not effective if all the activities are done manually. To create this, it is necessary to use technology as best as possible in every human activity. Therefore, research was carried out by creating a monitoring system for irrigation of rice plants with the aim of making a tool that could make it easier for pump owners. In this study, Arduino Uno will be used as a device to process data according to commands, RTC as a clock control that runs backwards, flow sensors as speed and water volume readers, LCD to display commands, and keypad to send commands. . The results of this design succeeded in designing a tool that is able to count down hours, convert prices, show water speed, and water volume. This research also produces tools that are capable of operating for a long time and easy-to-understand operating methods. From the RTC test, it has a success rate of 100% of the five tests, the flow sensor test has a difference of 0.4-2%, the robustness test of the tool does not occur, and the overall test tool does not have an error.

Keywords : Paddy Field Water, Arduino Uno, Selling Price Estimation, Monitoring System.

I. PENDAHULUAN

Tanaman padi adalah salah satu tanaman penting di pertanian mengingat nasi merupakan salah satu makanan utama di Indonesia [1]. Manfaat nasi yang berasal dari padi bagi kehidupan manusia adalah sebagai bahan sumber energi. Air adalah kebutuhan utama dari tanaman padi. Untuk memenuhi kebutuhan itu, para petani harus melakukan pengairan pada sawahnya. Pengairan tersebut bisa dilakukan dari hujan, air sungai, air waduk, dan sumber air yang dibuat sendiri atau sumur bor. Pada pengairan ini juga memengaruhi kualitas hasil dari panen padi. Di musim kemarau yang panjang para petani mengandalkan pengairan dari sumur bor. Proses pengairan sawah dari sumur bor tersebut membutuhkan waktu yang lama, karena para petani harus memonitoring pompa air secara manual, hanya untuk memastikan jam yang ditentukan dan mematikan pompa. Banyak juga para petani lain yang menginginkan tanaman padinya dialiri air dan memutuskan untuk membeli air dari pemilik pompa air tersebut. Penggunaan pompa air pada musim kemarau ini sangat sering dilakukan, karena pada musim kemarau hanya mengandalkan dari sumur bor. Penggunaan pompa tersebut biasanya perlu waktu yang lama untuk mengairi sawah dan pemilik pompa air harus menunggu sampai jam yang ditentukan sudah selesai [2]. Jadi, tidak tepat jika pemilik pompa air tersebut harus menunggu lama dari penggunaan pompa air tersebut. Pada dasarnya pemilik pompa juga mempunyai kegiatan lain, maka dibutuhkan alat yang bisa mengatasi permasalahan tersebut agar pemilik pompa lebih mudah mengontrol dari pembeli satu ke pembeli lain [3]. Karena di musim kemarau ini banyak kekeringan yang melanda tanaman padi di sawah, maka petani yang tidak mempunyai pompa air sendiri meminta bantuan kepada petani lain yang mempunyai pompa air dan mereka harus membayar sewa tiap jam yang dibeli dari pompa tersebut. Jadi, tidak tepat jika pemilik pompa air tersebut harus menunggu lama dari penggunaan pompa air tersebut. Karena sering sekali pemilik pompa air lupa untuk mematikan pompa airnya yang melebihi batas jam yang ditentukan, maka yang terjadi adalah lonjakan dari tagihan listrik dan pompa air berjalan secara terus-menerus yang menyebabkan pompa air cepat rusak [4].

Pada penelitian ini akan memberikan solusi untuk permasalahan yang ada di sawah. Disini akan menggunakan teknologi pengaturan jam yang bisa ditentukan oleh pengguna, memperlihatkan kecepatan dan volume air, dan mematikan pompa secara otomatis apabila jam yang ditentukan sudah selesai. Penelitian terdahulu yang berkaikan dengan penelitian ini dilakukan oleh [5] ini membahas tentang inovasi pompa air di petani lele. Di Desa Wonocatur, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Kediri, saat ini para petani ikan lele menyalakan dan mematikan pompa air secara manual. Penelitian selanjutnya oleh [6] ini membahas tentang penelitian yang merancang suatu sistem pengukuran debit air di sungai Progo Bowonto. Penelitian yang dilakukan disebuah sungai tersebut mempunyai keakuratan 99,3%-99,8%. Berikutnya penelitian oleh [7] ini membahas tentang pengukuran volume air PDAM. Pada peneliti sebelumnya pembahasan jurnal tersebut mengenai alat ukur kuantitas aliran air menggunakan Flow Sensor berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P. Selanjutnya penelitian oleh [8] ini membahas tentang kolerasi aliran air yang eksplisit dengan kepala pompa dan

daya motor dikembangkan sehubungan dengan efisiensi pompa dan motor. Yang terakhir penelitian oleh [9] ini membahas tentang tangki air otomatis dan sistem kontrol pada pompa, yang meliputi berbagai fungsi untuk mengolah pompa air sesuai dengan keberadaan air di sistem penyimpanan.

II. METODE PENELITIAN

Sistem Monitoring

Sistem monitoring adalah siklus kegiatan yang meliputi pengumpulan, pengamatan ulang, pelaporan, dan tindakan atas pemberitahuan pada suatu proses yang sedang berjalan. Pada dasarnya, monitoring digunakan dalam pengecekan antara kinerja dan target yang sudah ditentukan. Sistem monitoring ini untuk mengamati perkembangan alat yang dirancang sesuai dengan keinginan pengguna. Dalam hal tersebut, sistem monitoring sangatlah penting dikarenakan inti dari alat yang dirancang yaitu untuk mempermudah pekerjaan disawah [10].

Sistem monitoring pada penelitian ini bisa mempermudah pekerjaan petani di sawah. Keunggulan dari sistem monitoring ini adalah menggunakan teknologi terbaru. Penelitian ini akan mempermudah sistem monitoring dengan fitur yang mudah dipahami oleh para pemilik pompa air di sawah.

Arduino uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328 (datasheet). Arduino mempunyai 14 pin input atau output, 6 pin input analog, osilator 16 MHz, sebuah koneksi usb, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset [11]. Dalam penelitian ini akan menggunakan arduino uno r3 sebagai pengolahan data dan untuk pembuatan perintah alat yang dibuat.

Sensor Flow

Sensor flow water adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan volume air pada suatu aliran air. Sensor flow ini mempunyai beberapa bagian yaitu bodi katup plastik, rotor air, dan sensor *hall effect*. *Hall Effect* adalah komponen yang dapat mengubah informasi magnetik menjadi sinyal listrik [7]. Pada bagian sensor flow mempunyai satuan yaitu : ℓ (liter), ℓ/m (liter/menit), dan D (debit air). Pada penelitian ini akan menggunakan sensor flow untuk mengetahui berapa kecepatan dan volume air saat pengoperasian pompa.

RTC DS3231

RTC atau Real Time Clock adalah perangkat yang bisa menerima dan menyimpan data realtime berdasarkan waktu seperti tanggal, bulan, tahun, dan hari [12]. Pada penelitian ini akan menggunakan RTC ds3231. Tujuan dari menggunakan rtc ini yaitu menampilkan waktu saat ini yang sedang berjalan, memudahkan untuk melihat jam saat berada di sawah.

Keypad Matrix 4X4

Keypad merupakan sekumpulan saklar push button yang disusun secara matriks dengan fungsi untuk menginput data atau angka. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat elektronik dengan kegiatan yang dilakukan [13]. Pada umumnya, keypad adalah sejumlah tombol yang disusun rapi sehingga berbentuk susunan tombol angka dan beberapa menu lainnya [3]. Untuk penelitian ini akan menggunakan keypad matriks 4x4. Sisi baris keypad ditandai dengan nama Rows1, Rows2, Rows3, dan Rows4. Kemudian pada sisi kolom bisa ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3, dan Col4. Fungsi keypad pada penelitian ini adalah untuk berkomunikasi antara pengguna dengan alat yang dirancang.

LCD 20X4

LCD berfungsi untuk menampilkan data dalam bentuk karakter, huruf maupun angka [14]. Pada penelitian ini menggunakan lcd i2c dengan ukuran 20x4, dengan menggunakan i2c kebutuhan kabel yang menghubungkan lcd dengan arduino menjadi lebih simple. Akan tetapi, lcd membutuhkan lampu backlight (cahaya latar belakang) sebagai cahaya penyokong karena lcd sendiri tidak memancarkan cahaya. Lcd tersebut digunakan untuk menampilkan berapa volume air yang keluar dari pompa dan harga perjam.

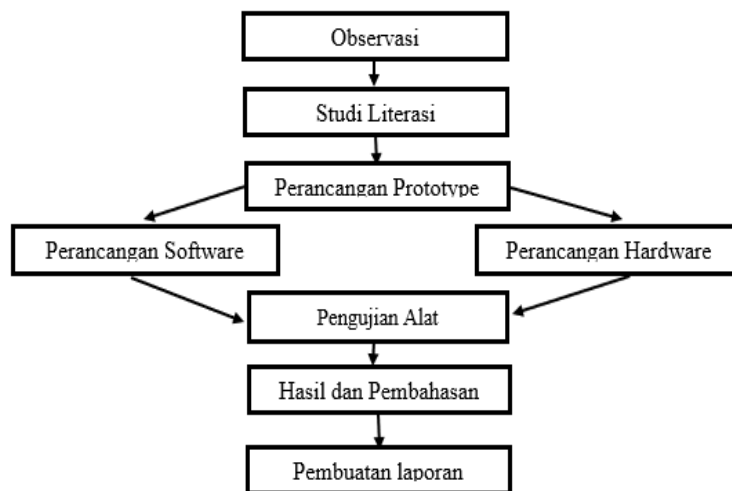
Relay 1 Channel

Relay merupakan perangkat elektronika yang berfungsi untuk memutus dan pengendali aliran listrik [15] . Pada penelitian ini akan menggunakan relay 1 channel. Tujuan dari relay pada perancangan alat ini yaitu untuk memutus aliran listrik untuk pompa air. Relay bekerja pada tegangan 5 volt dari port arduino uno. Relay ini menggunakan board yang sudah dilengkapi dengan vcc, gnd, dan pin input. Dengan ini relay mudah dipahami karena membutuhkan sedikit kabel untuk menghubungkan ke arduino uno.

Tempat pelaksanaan

Penelitian ini akan dilakukan di Labratorium Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun. Penelitian ini berjudul “SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR SAWAH MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN FITUR HARGA JUAL”. Di laboratorium dilakukan perancangan alat, pengujian alat, membuat sistem program, dan pengoperasian alat.

Tahapan Penelitian



Gambar 1 Tahapan penelitian

1. Observasi

Pada tahapan pertama yaitu melakukan observasi, dimana pengumpulan data yang dilakukan dengan cara meninjau atau mengunjungi tempat yang berkaitan secara langsung, untuk menggali informasi dengan masalah yang di teliti.

2. Studi Literatur

Peneliti menggunakan metode studi literatur dari membaca, memahami, dan mengumpulkan jurnal dan referensi untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam melakukan penelitian ini.

3. Perancangan Prototype

Pada tahapan ini peneliti melakukan perancangan prototype. Tahapan ini meliputi : menentukan desain alat, menentukan bahan yang akan digunakan, merakit alat, dan membuat

program arduino uno.

4. Pengujian Alat

Setelah prototype sudah dirakit akan dilakukan beberapa pengujian alat, untuk diuji apakah alat yang dibuat berjalan sesuai yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan beberapa kali sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan.

5. Hasil dan Pembahasan

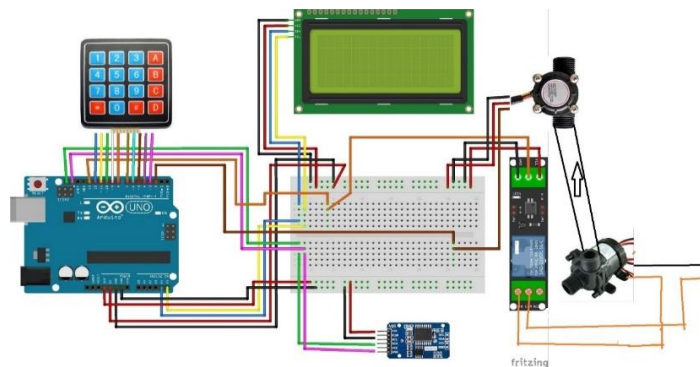
Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data dari hasil pengujian yang sudah dilakukan. Lalu dilakukan pembahasan terhadap hasil pengujian tersebut.

6. Pembuatan Laporan

Di tahapan ini dilakukan pembuatan laporan dari keseluruhan penelitian yang dilakukan. Pembuatan laporan ini menuliskan dari semua yang dilakukan pada penelitian.

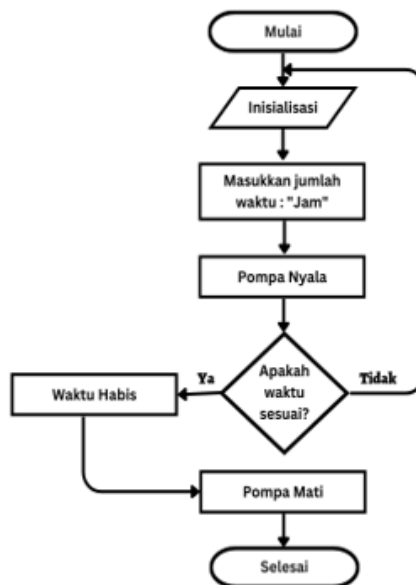
Perancangan Hardware

Pada penelitian ini terdapat skema gambar untuk merancang alat sistem monitoring sebagai berikut :



Gambar 2 Perancangan Hardware

Perancangan Software



Gambar 3 Perancangan Software

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Penggunaan Air Sawah Menggunakan Arduino Uno Dengan Fitur Estimasi Harga Jual” ini merancang alat yang bisa memudahkan para petani di sawah dalam hal pengairan. Cara kerja dari alat ini adalah menyalakan dengan arus dc dari adaptor 12v yang mengalir ke pompa air, lalu dari arduino uno akan mengolah data yang diupload dari software arduino uno ide di laptop, setelah itu akan mengirimkan perintah ke rtc, lcd, keypad, flow sensor, dan relay, kemudian untuk menggunakan alat ini hanya menekan angka berapa lama yang diinginkan oleh pembeli air untuk mengairi sawahnya. Setelah itu akan menampilkan jam yang berhitung mundur sesuai yang dibeli, menampilkan harga jual, menampilkan kecepatan air dan volume air.



Gambar 4 Alat sistem monitoring

Pada penelitian ini menggunakan fitur harga jual hanya untuk memperlihatkan berapa harga sewa perjam. Untuk harga pada penelitian ini mengarah di Desa Pangkur yang mempunyai harga sewa Rp25.000 perjam. Fitur harga jual tersebut akan dikonversi oleh perhitungan alat jika keinginan pembeli lebih dari 1 jam. Pada dasarnya harga air perjam di daerah tertentu juga mempunyai standart harga sendiri.

Pengujian ketahanan alat

Pada pengujian ketahanan ini akan menguji ketahanan dari alat sistem monitoring tersebut. Berikut hasil dari pengujian:

Tabel 1 Pengujian ketahanan alat

Waktu	Mulai	Selesai	Sensor flow	Pompa air
1 jam	07:00:00	08:00:00	√	√
2 jam	08:02:00	10:02:00	√	√
3 jam	10:05:00	13:05:00	√	√
4 jam	13:07:00	17:07:00	√	√
5 jam	17:10:00	22:10:00	√	√
6 jam	22:11:00	04:11:00	√	√
7 jam	04:15:00	11:15:00	√	√

8 jam	11:17:00	19:17:00	√	√
9 jam	19:20:00	04:20:00	√	√
10 jam	04:20:00	14:20:00	√	√

Dari pengujian ketahanan alat yang dilakukan pada tabel diatas dapat diketahui jika alat sistem monitoring yang dijadikan penelitian mampu bekerja dengan baik walaupun dengan waktu yang lama.

Pengujian Keseluruhan Alat

Selanjutnya akan dilakukan pengujian alat secara bersamaan untuk menentukan hasil analisa alat. Berikut ini hasil pengujian alat :

Tabel 2 Pengujian keseluruhan alat

Waktu	Mulai	Selesai	Sensor flow	Pompa air
1 jam	14:17:00	15:17:00	D : 5.45 ℓ/m V : 400.79 ℓ	Nyala sesuai jam
2 jam	15:18:00	17:19:00	D : 5.66 ℓ/m V : 796.73 ℓ	Nyala sesuai jam
3 jam	17:19:00	20:19:00	D : 5.39 ℓ/m V : 1201.66 ℓ	Nyala sesuai jam
4 jam	20:20:00	00:20:00	D : 4.54 ℓ/m V : 1600.58 ℓ	Nyala sesuai jam
5 jam	00:21:00	05:21:00	D : 4.67 ℓ/m V : 1999.81 ℓ	Nyala sesuai jam

Pada pengujian keseluruhan ini dapat diketahui alat berjalan dengan lancar, pompa air nyala sesuai jam, dan sensor flow mampu membaca volume air dalam waktu pengoperasian yang cukup lama.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dijelaskan pada bab 4 tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Perancangan sistem monitoring pada penelitian ini dapat dirancang dan dapat diimplementasikan dengan baik menggunakan arduino uno sebagai pengolah data.
2. Dari pengujian yang dilakukan berulang ulang tersebut mendapatkan hasil yang bisa menentukan SOP untuk penggunaannya.
3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan ini berhasil menentukan darimana harga jual tersebut didapatkan.

Pada penelitan selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan teknologi yang lebih canggih. Berikut penelitian yang diharapkan :

1. Diharapkan penelitian selanjutnya bisa menggunakan teknologi IoT (*Internet of Things*).
2. Kedepannya penelitian bisa menambahkan sensor yang bisa membaca ketinggian air.
3. Untuk penelitian selanjutnya bisa menampilkan hasil dari pengoperasian pompa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Francisco Tamba, E. Maharani, S. Edwina, and J. Agribisnis Fakultas, “ANALISIS PENDAPATAN USAHATANI PADI SAWAH DENGAN METODE SRI (System of Rice Intensification) DI DESA EMPAT BALAI KECAMATAN KUOK

- KABUPATEN KAMPAR,” 2017.
- [2] C. Sari, B. Fandidarma, and N. Solikin, “Pompa Air Harapan: Upaya Penanggulangan Kekeringan dan Pengembangan Usaha Mandiri Masyarakat Desa Kwadungan Lor, Kabupaten Ngawi,” *War. Pengabdi.*, vol. 14, no. 3, p. 164, 2020, doi: 10.19184/wrtp.v14i3.16958.
- [3] D. Susilo, R. D. Laksono, and Y. E. Ardiansyah, “Rancang Bangun Sistem Bel Sekolah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan ISD 4003,” *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 2, no. 2, p. 12, 2022, doi: 10.25273/electra.v2i2.12232.
- [4] I. T. Yuniastuti, S. Kartikawati, and I. Sunaryantiningsih, “Implementasi Peralatan Elektronik Berbasis Mikrokontroler dengan Aplikasi Blynk pada Mata Kuliah Instalasi Listrik,” pp. 55–60, 2022.
- [5] W. Dewa Asteya, H. Istiasih, and R. Santoso, “INOVASI POMPA AIR DENGAN TIMER CONTROL,” *J. Nusant. Eng.*, vol. 5, no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>
- [6] J. Teknik, E. Fakultas, and T. Universitas, “Rancang Bangun Alat Ukur Debit Air Menggunakan Water Flow Sensor Berbasis Arduino Uno,” pp. 3–6, 2020.
- [7] M.) Yohandri, Z. Kamus, S. Pengajar, and J. Fisika, “PEMBUATAN ALAT UKUR DEBIT AIR MENGGUNAKAN SENSOR ALIRAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328P Mahasiswa Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang 2),” 2016.
- [8] G. Wang, K. Kiamehr, and L. Song, “Development of a virtual pump water flow meter with a flow rate function of motor power and pump head,” *Energy Build.*, vol. 117, pp. 63–70, Apr. 2016, doi: 10.1016/j.enbuild.2016.02.003.
- [9] *2019 International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICCS)*. IEEE.
- [10] R. Arifin, M. Malyadi, E. Kurniawan, and Z. U. Rosyidin, “Upaya Peningkatan Efektifitas Pengairan Sawah dengan Sistem Kontrol Pompa Air Listrik,” *Din. J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 228–234, 2020, doi: 10.31849/dinamisia.v3i2.3245.
- [11] R. Salam and E. Cahya Prima, “Pompa Otomatis dengan Sensor Air berbasis Arduino Uno Anthocyanin-Based Dye Sensitized Solar Cell: TD-DFT and Spectroscopy Investigations View project Arduino-based Experiments View project,” 920. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/334899666>
- [12] P. Rahardjo, “SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN RTC (REAL TIME CLOCK) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560 PADA TANAMAN MANGGA HARUM MANIS BULELENG BALI,” 2021. [Online]. Available: www.labelektronika.com
- [13] A. Kamolan and L. Sampebatu, “Rancang Bangun Prototipe Pengaman Ruangan dengan Input Kode PIN dan Multi Sensor Berbasis Mikrokontroler,” *J. Ampere*, vol. 6, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.31851/ampere.v6i1.5980.
- [14] Z. Lubis *et al.*, “Kontrol mesin air otomatis berbasis arduino dengan smartphone,” *Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 3, pp. 155–159, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/1265>
- [15] D. Alexander and O. Turang, “Pengembangan Sisrem Relay Penganadalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu,” *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2015, no. November, pp. 75–85, 2015.