

ALAT PEMBASMI HAMA WERENG OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN TEGANGAN KEJUT LISTRIK

Hendra Marcos

*Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto
Jl. Letjend Pol. Soemarto No.127, Watumas, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah*

Abstract

In general, the eradication of rice pests is carried out by spraying pesticides. This will cause contamination of soil and rice plants. This study aims to make an automatic pest control device that is environmentally friendly without using pesticides. The method of implementation is carried out in order to successfully make an automatic rice plant pest control device using electric shocks starting from hardware design then collecting data and conducting research by testing the tools in the fields to see the effectiveness of the tools. In this design, the Arduino UNO microcontroller is used as a system control center, LDR sensor is used to turn on the light when the sensor detects darkness at night to make pests approach according to their characteristics that are attracted by light, then the electric shock voltage will activate along with the light that lights up to sting pests attached to the wire net that has been made, Programming using the Arduino IDE software. Based on the results of testing for 3 days, this rice pest control tool was able to eradicate 39 black ladybugs, rice stem borer, and stink bug.

Keywords: *Rice Pests, Lamp DC, Microcontroller, Medium Voltage to Sting Rice Pests*

Abstrak

Pada umumnya, pembasmian hama padi dilakukan dengan cara penyemprotan pestisida. Hal ini akan mengakibatkan tanah dan tanaman padi tercemar. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pembasmi hama otomatis yang ramah lingkungan tanpa menggunakan pestisida. Metode pelaksanaan yang dilakukan agar berhasil membuat alat pembasmi hama tanaman padi otomatis menggunakan tegangan kejut listrik dimulai dari perancangan hardware kemudian pengumpulan data dan melakukan penelitian dengan menguji coba alat di sawah untuk melihat keefektifan alat. Pada perancangan ini, mikrokontroler Arduino UNO digunakan sebagai pusat pengendali sistem, sensor LDR digunakan untuk menyalakan lampu saat sensor mendeteksi kegelapan di malam hari untuk membuat hama mendekat sesuai dengan karakteristiknya yang tertarik dengan cahaya, kemudian tegangan kejut listrik akan aktif bersamaan dengan lampu yang menyala untuk menyengat hama yang menempel pada jaring kawat yang sudah dibuat, Pemrograman menggunakan software Arduino IDE. Berdasarkan hasil pengujian selama 3 hari, alat pembasmi hama padi ini dapat membasmi 39 hama kepik hitam, penggerek batang padi, dan walang sangit.

Kata Kunci: *Padi, Lampu DC, Mikrokontroler, Tegangan Menengah untuk Menyengat Hama Padi*

1. Pendahuluan

Seiring meningkatnya kebutuhan hidup, perkembangan teknologi menjadi semakin pesat [1]. Hampir semua peralatan yang dibuat oleh manusia cenderung semakin canggih, praktis, dan modern. Peralatan tersebut dapat membantu aktivitas manusia menjadi lebih mudah [2]. Salah satunya seperti pembasmi hama yang dilakukan untuk mendapatkan hasil padi yang baik. Untuk mendapatkan hasil produksi yang baik di haruskan melakukan perawatan yang rutin seperti membasmi hama yang akan merusak tanaman padi. Hasil panen padi akan terancam habis apabila serangan hama sering datang tiba-tiba. Untuk mengantisipasi penyebaran hama tanaman padi, petani melakukan penyemprotan dengan pestisida tetapi, cara seperti ini tidak efektif karena pestisida memiliki efek racun dan akan mengakibatkan tanah dan tanaman padi menjadi tercemar, walaupun pestisida dapat membunuh hama dengan cepat. Penggunaan Pestisida yang intensif memang telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan produksi pertanian,

tetapi juga berdampak negatif, yaitu menimbulkan resisten dan resurjen beberapa jenis hama dan kandungan pestisida yang membahayakan kesehatan manusia[3]. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pembasmi hama tanaman padi otomatis berbasis mikrokontroler yang ramah lingkungan tanpa menggunakan pestisida. Fototropik positif dan tenaga yang dimiliki hama penggerek dewasa kuat untuk terbang di malam hari. Penggerek batang mulai muncul ketika menjelang fajar sampai tengah malam[4]. Secara alami ngengat penggerek batang dan jenis hama padi lainnya tertarik dengan cahaya di malam hari[5]. Wereng merupakan hama penting yang harus dibasmi, karena berkembang biak dengan cara membentuk populasi yang besar dalam waktu singkat. Wereng juga merusak pada semua fase pertumbuhan tanaman[6].

II. Metode Penelitian

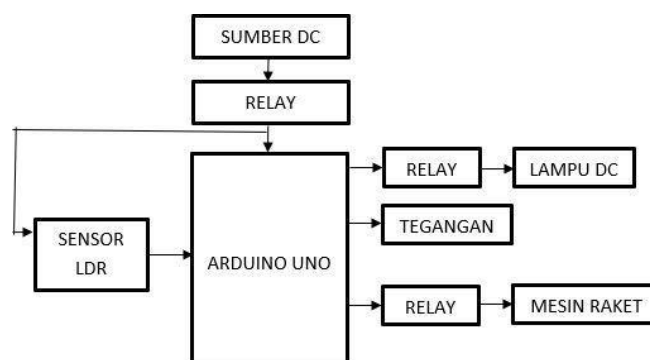
Penelitian dengan judul “Pembuatan Alat Pembasmi Hama Wereng Dengan Kejut Listrik Berbasis Arduino” dilakukan dengan metode eksperimen. Metode dilakukan dengan proses merangkai power supply, merangkai sistem antarmuka antara hardware yang diperlukan, di antaranya: laptop, arduino, relay, sensor ldr, mesin raket nyamuk dan jaring kawat[7]. Dilakukan proses kalibrasi pendeteksi kegelapan dengan menentukan besaran delay yang disisipkan untuk dideteksi oleh sensor ldr[8]. Dilanjutkan dengan proses penyusunan algoritma sistem dan penulisan kode perintah untuk mengisi mikrokontroler pada Arduino[9]. Proses penelitian diakhiri dengan penataan instrumen yang dikemas secara rapi dan dilakukan pengujian pada instrumen. Setelah semua terbukti berfungsi dengan baik, maka alat siap digunakan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: Arduino UNO, relay, mesin raket nyamuk, jaring kawat, kabel jumper, sensor ldr, terminal, lampu bohlam, dan box hitam.

Diagram Alur Penelitian (Blok Diagram)

Prosedur yang dilakukan dari penelitian “Pembuatan Alat Pembasmi Hama Wereng Dengan Kejut Listrik Berbasis Arduino” dapat dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai “Pembuatan Alat Pembasmi Hama Wereng Dengan Kejut Listrik Berbasis Arduino” dilakukan pada tanggal 20 Januari 2023– 23 Januari 2023. Sedangkan tempat penelitian dilakukan di Pusat Persawahan Pesawaran Bandar Lampung

Prosedur Penelitian

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah melakukan kajian literatur danteoritis tentang power supply, sensor ldr, relay, dan Arduino. Tahapan selanjutnya adalah mempelajari bagaimana cara pendeteksian sensor ldr secara sederhana dengan menggunakan Arduino melalui komputer personal. Tahapan ini dilakukan dengan merangkai rangkaian sederhana yang dipasangkan pada sebuah box.

Percobaan dilakukan dengan cara menuliskan kode perintah pada software Arduino IDE lalu mengunggahnya, dimulai dari hal yang paling sederhana yaitu pendeteksian sensor ldr , besaran kegelapan untuk dideteksi sensor ldr, sampai mengalirkan tegangan ke jaring kawat, besar tegangan, membuat sistem sensor, dan membuat suatu perintah pendeteksian, perintah- perintah tersebut dikirimkan dari komputer personal dengan menggunakan fasilitas serial monitor yang terdapat dalam software Arduino IDE[10].

Pembuatan Sistem Elektronik

Sistem elektronik dari alat ini terdiri dari beberapa komponen elektronik seperti power supply, Arduino UNO, relay, sensor ldr, dan komputer personal. Rangkaian disusun dan dipasang pada sebuah kotak yang terbuat dari plastik mika[11].

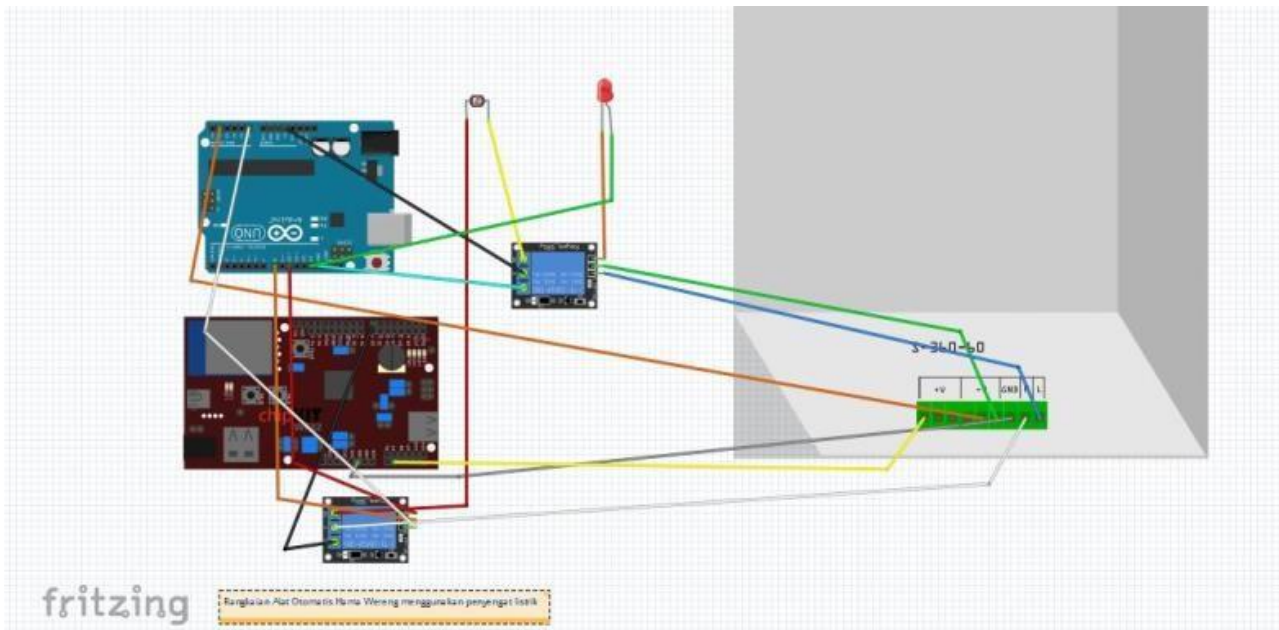
Rangkaian dimulai dari menempatkan power supply dan menghubungkannya ke pin regulator 12V DC dan pin Ground pada relay. Power supply di sini berfungsi untuk memberi tegangan dan arus ke relay, karena untuk tegangan sengatan 12V 1A DC diperlukan energi yang mencukupi, sebab tegangan dari Arduino hanya 5V saja dan itu tidak mencukupi. Dengan adanya power supply yang memberi energi maka relay dapat mengendalikan sensor ldr dengan baik[12].

Tahap selanjutnya hubungkan pin IN1, IN2, IN3, dan IN4 yang terdapat pada relay ke pin PWM 9, 10, 11, dan 12 yang ada pada Arduino UNO. Hubungkan juga port USB Arduino ke port USB di komputer personal. Peran Arduino di bagian ini adalah untuk menerima perintah yang berasal dari komputer personal lalu diolah menjadi sebuah tugas untuk memberikan pulsa- pulsa listrik secara berurutan pada setiap pin IN di relay[13].

Tahap selanjutnya adalah menghubungkan kabel-kabel yang tersusun pada sensor ldr . Dengan demikian sensor ldr sudah siap untuk dikendalikan lewat komputer personal. Susunan sistem elektronik alat ini dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3



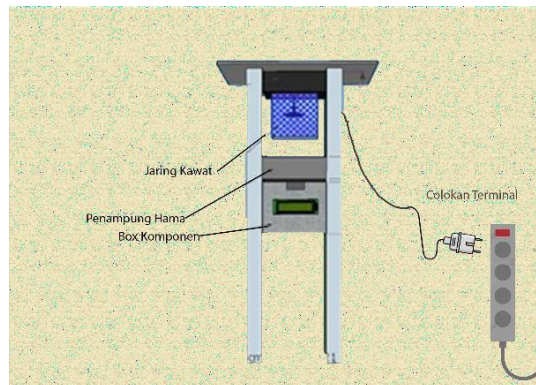
Gambar 2. Sistem Elektronik



Gambar 3. Frizing Sistem Elektronik

Pembuatan Sistem Mekanik

Sebelum membuat sistem mekanik alat, dilakukan proses perancangan mulai dari perancangan bentuk, ukuran, dan tata letak komponen-komponen penyusun[14]. Proses perancangan dimulai dengan menggambar desain instrument dengan menggunakan software photoshop, gambar desain dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain Mekanik

Kerangka alat dibuat dari bahan besi yang disusun sedemikian rupa dengan memanfaatkan las dan lem dalam proses perekatannya. Ukuran dari instrumen alat ini adalah panjang 80 cm, lebar 30 cm, tinggi 80 cm yang cocok untuk diletakan di pinggiran atau tengah sawah.

Pembuatan Sistem Program

Pada tahapan pembuatan sistem program terdapat sistem yang akan ditulisi kode pemrograman yaitu sistem program mikrokontroler yang terdapat pada Arduino,

Penulisan Kode Program Arduino

Pada tahapan ini dilakukan pengisian program pada mikrokontroler Arduino yang terdapat pada Arduino dengan kode perintah, agar Arduino dapat mengatur keseluruhan sistem elektronik[15]. Kode perintah yang dimasukan akan membuat Arduino memberikan perintah pada relay yang dapat mengatur sebuah tegangan yang dialirkan pada jaring kawat, disertai dengan besaran kegelapan yang dideteksi oleh sensor ldr yang dimasukan dalam satuan, dan juga pendeteksian kegelapan yang dapat di variasikan sesuai kehendak pengguna. Penulisan kode program ini dilakukan pada software Arduino IDE, sedangkan pemberian instruksi dilakukan dengan menuliskan perintah yang telah diprogram melalui menu Serial Monitor yang tersedia pada fasilitas Arduino IDE. Software Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 5

```
#define sensor A0 //definisi pin
#define relay 2
#define relays 3
int dataldr; // deklarasi variabel untuk menyimpan nilai ldr

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(sensor, INPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  pinMode(relays, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  dataldr = analogRead(sensor); //menyimpan data sensor pada variabel dataldr
  Serial.println(dataldr); //menampilkan dataldr pada serial monitor
  delay(200);
  if (dataldr >= 650) //kondisi jika data ldr >= 650
  {
    digitalWrite(relay, LOW);
    digitalWrite(relays, LOW);
  }
  else //kondisi selain dataldr >= 400
  {
    digitalWrite(relay, HIGH);
    digitalWrite(relays, HIGH);
  }
}
```

Compiling sketch...

Gambar 5. Kode Program

Pengujian Instrumen

Setelah semua sistem elektronik, mekanik, dan program dapat bekerja dengan baik, maka dapat dilakukan pengujian terhadap alat. Pengujian instrumen yang dilakukan adalah pengujian pendeteksi sensor ldr. Kegelapan yang dihitung adalah kegelapan rata-rata, gaya internal seperti kegelapan pada malam hari diperhitungkan. Maka pengujian besar kegelapan dilakukan hanya dengan menentukan besar kegelapan pada malam hari.

III. Hasil Dan Pembahasan

Pengujian Hardware

Pengujian hardware dilakukan untuk mengetahui prinsip kerja dan hasil kinerja pada masing-masing blok rangkaian yang telah dirancang agar didapatkan kinerja yang sesuai dengan yang diharapkan. Berikut adalah gambar mekanik alat



Gambar 6. Pengujian Hardware

Berikut adalah tabel pengujian hardware dapat dilihat dibawah ini. Tabel 1. Hasil Pengujian Hardware

Tabel 1. Hasil Pengujian Hardware

Komponen	Tegangan Output	
	Low (0)	High (1)
Arduino Uno	0,03V	4,7V
Sensor LDR	0,02V	4,8V
Mesin Raket Nyamuk	0,17V	4,92V
Power Supply	0,01V	12V DC
Relay 5V	0,02V	4,94V

Pengujian Arduino Uno

Pengujian Mikrokontroler Arduino UNO bertujuan untuk mengetahui besar tegangan keluaran yang dihasilkan. Mikrokontroler bekerja pada dua kondisi logika yaitu kondisi low (0) dan high (1). Pada saat kondisi logika low (0) tegangan yang terbaca pada pengukuran didapatkan tegangan sebesar 0.03 Vdc yang berarti sistem masih dalam batas toleransi. Sedangkan pada kondisi logika high (1), tegangan yang terbaca pada pengukuran didapatkan tegangan sebesar 4,73 Vdc yang berarti sistem masih dalam batas ideal karena masih berada dalam range tegangan kerja.

Pengujian Sensor LDR

Pengujian pada sensor LDR dilakukan untuk mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak. Sensor LDR pada tugas akhir ini digunakan sebagai pensakelaran lampu di malam hari. Pada tabel 2. dapat dikatakan bahwa sensor LDR telah bekerja dengan baik. Hasil pengukuran tegangan ketika sensor LDR aktif sebesar 4,8 volt, tidak beda jauh dari tegangan yang seharusnya 5 volt.

Pengujian Relay

Pada tugas akhir ini menggunakan 2 buah relay. Pengujian rangkaian relay bertujuan untuk memastikan rangkaian dapat bekerja dengan baik. Masukan pada relay didapat dari catu daya 5Vdc, hasil dari pengukuran yang didapatkan sebesar 4,94 Volt. Berdasarkan dari pengukuran dan pengujian, maka rangkaian relay telah bekerja dengan baik sesuai dengan batas toleransi.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, alat dapat berfungsi dengan baik. Tegangan output yang terukur pada setiap komponen masih bekerja pada tegangan yang diperbolehkan.

Pengujian Tegangan Power Supply

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan output dari power supply apakah sesuai dengan yang tertera pada datasheet power supply dan sudah sesuai

dengan yang dibutuhkan. Hasil pengukuran tegangan ketika Power Supply aktif sebesar 12volt DC.

Pengujian Alat Pembasmi Hama Secara Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem alat pembasmi hama padibekerja dengan baik atau tidak. Pengujian alat di lakukan pada lokasi persawahan guna mengetahui aktivitas wereng pada malam hari yang dapat mempengaruhi tanaman padi. Alat ini di uji mulai dari pukul 19.00 WIB sampai dengan pukul 21.00 WIB. Adapun yang akan diamati dan dihitung dari pengujian ini adalah jumlah dan jenis serangga yang terbasmi.

Tabel 2. Hasil Pengujian alat pembasmi hama di sawah

Hari	Jenis Serangga	Jumlah
1	Wereng, Kepik Hitam	5
2	Wereng, Walang sangit	18
3	Wereng	16

Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan, alat pembasmi hama tanaman padiotomatis dapat berfungsi dengan baik. Lampu DC dapat bekerja dengan baik ketika sensor LDR dapat membaca intensitas cahaya pada dua kondisi waktu (sianghari dan malam hari), Hama padi yang beraktifitas di malam hari mendekati lampu yang terang, tegangan menengah dapat membuat hama wereng tersengat, Berikut adalah gambar Pengujian alat di sawah.



Gambar 7. Pengujian Alat Keseluruhan

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian hardware dan software pada alat pembasmi hama tanaman padi berbasis mikrokontroler menggunakan tegangan kejut listrik maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu telah berhasil di desain dan dibuat alat pembasmi hama tanaman padi otomatis berbasis mikrokontroler dengan kejutan listrik bersumber dari accu 12 volt. Pembuatan hardware menggunakan besi siku 3x3 sebagai tiangnya dengan tinggi 1 meter, karena memperkirakan tinggi padi. Alat ini memiliki 2 boks sistem untuk rangkaian menengah dan sistem alat. Kemudian lampu DC dan jaring kawat elektrik untuk membasmi hama wereng. Program yang dibuat dengan menggunakan Arduino IDE dapat diaplikasikan untuk alat pembasmi hama wereng otomatis. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, alat dapat berfungsi dengan baik yaitu, Lampu DC dapat bekerja dengan baik ketika sensor LDR dapat membaca intensitas cahaya pada dua kondisi waktu (siang hari dan malam hari), tegangan menengah dapat membuat hama wereng tersengat. Alat pembasmi hama wereng otomatis ini dapat beroperasi dengan baik saat diujikan langsung di sawah. Alat ini dapat otomatis mulai dari pukul 19.00 sampai 05.00 WIB dan dapat membasmi hama tanaman padi seperti wereng, kepik hitam, walang sangit. Dengan jumlah sebesar 39 hama selama 3 hari. Serangga yang paling banyak datang mendekati lampu yakni dari jam 19.00-21.00.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, and S. D. Riskiono, "Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 23–28, 2020.
- [2] J. Jtik, J. Teknologi, P. Ariyanto, A. Iskandar, and U. Darussalam, "Rancang Bangun Internet of Things (IoT) Pengaturan Kelembaban Tanah untuk Tanaman Berbasis Mikrokontroler," vol. 5, no. 2, 2021.
- [3] N. Fauzia, N. Kholis, and H. K. Wardana, "Otomatisasi Penyiraman Tanaman Cabai Dan Tomat Berbasis Iot," *Reaktom Rekayasa Keteknikan dan Optimasi*, vol. 6, no. 1, pp. 22–28, 2021.
- [4] M. R. Hidayat, C. Christiono, and B. S. Sapudin, "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot Dengan Nodemcu Esp8266 Menggunakan Sensor Pir Hc-Sr501 Dan Sensor Smoke Detector," *KILAT*, vol. 7, no. 2, pp. 139–148, 2018.
- [5] F. A. Deswar and R. Pradana, "Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (Iot)," *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i1.4178.
- [6] C. Series, "A prototype of IoT-based smart system to support motorcyclists safety," 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1810/1/012005.
- [7] I. K. W. Gunawan, A. Nurkholis, and A. Sucipto, "Sistem monitoring kelembaban gabah padi berbasis Arduino," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [8] S. Utama, A. Mulyanto, M. Arif Fauzi, and N. Utami Putri, "Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 83–89, 2018, doi: 10.22373/crc.v2i2.3706.
- [9] J. S. Wakur, *Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno*. 2015.
- [10] A. T. Wahyudi, Y. W. Utama, M. Bakri, and S. D. Rizkiono, "SISTEM OTOMATIS PEMBERIAN AIR MINUM PADA AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN RTC DS1302," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2020.
- [11] D. Mahmood, "Data acquisition of greenhouse using Arduino," *J. Babylon Univ. Appl. Sci.*, vol. 22, no. 7, pp. 1908–1916, 2014.
- [12] R. I. Borman, K. Syahputra, and P. Prasetyawan, "Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation Information System," in *Seminar Nasional Teknik Elektro*, 2018, pp. 322–327.
- [13] A. H. Martin, H. Pranjoto, and R. Sitepu, "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Lingkungan Berbasis Iot Dan Listrik Tenaga Surya," *Widya Tek.*, vol. 18, no. 2, pp. 71–76, 2019.
- [14] D. Alita, A. D. Putra, and D. Darwis, "Analysis of classic assumption test and multiple linear regression coefficient test for employee structural office recommendation," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 15, no. 3.

- [15] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 17–22, 2020.