

PROTOTYPE TEMPAT SABUN DAN KRAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER

Yanti Bara'tiku^{1*}, Solmin Paembonan², Hisma Abduh³

^{1,2}Teknik Informatika/Universitas Andi Djemma; Jl. Tandipau, Kota Palopo;

Keywords:

Tempat sabun dan kran otomatis, Sensor Ultrasonik, Mikrokontroler

Correspondent Email:

yantibaratiku2@gmail.com

Abstrak. Kebutuhan akan perangkat sanitasi yang higienis dan efisien semakin meningkat, salah satunya adalah alat tempat sabun dan kran air otomatis yang dapat mengurangi kontak langsung dengan tangan, meminimalkan penyebaran kuman, dan meningkatkan kenyamanan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe alat tempat sabun dan kran air otomatis. Sistem menggunakan sensor ultrasonik dalam mendeteksi kedekatan tangan pengguna, yang secara otomatis mengaktifkan keluarnya sabun dan aliran air. Mikrokontroler digunakan untuk mengontrol sensor dan aktuator, memastikan bahwa sabun dan air hanya keluar ketika diperlukan, sehingga mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi penggunaan. Prototipe ini diuji untuk menilai kinerjanya dalam mendeteksi jarak dan responsivitas sistem. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik, memberikan aliran sabun dan air secara otomatis tanpa adanya kontak fisik, serta dapat menghemat penggunaan air dan sabun. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan kebersihan dan efisiensi di berbagai fasilitas sanitasi, seperti di rumah sakit, sekolah, dan tempat umum lainnya.



JITET is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Abstract. *The need for hygienic and efficient sanitation devices is increasing, one of which is an automatic soap dish and water tap that can reduce direct contact with hands, minimize the spread of germs, and increase user comfort. This study aims to design and build a Prototype of an automatic soap dish and water tap equipped with a microcontroller-based ultrasonic sensor. This system uses an ultrasonic sensor to detect the proximity of the user's hand, which automatically activates the release of soap and water flow. The microcontroller is used to control the sensor and actuator, ensuring that soap and water only come out when needed, thereby reducing waste and increasing efficiency of use. This Prototype was tested to assess its performance in detecting distance and system responsiveness. The test results showed that this system can function well, providing an automatic flow of soap and water without physical contact, and can save water and soap usage. Thus, this tool is expected to provide an innovative solution to improve cleanliness and efficiency in various sanitation facilities, such as in hospitals, schools, and other public places.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu sumber daya utama yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup adalah air. Karena air merupakan bagian terbesar dari tubuh organisme hidup, manusia, hewan, dan

tumbuhan akan kesulitan untuk bertahan hidup tanpanya. Air juga penting untuk tugas sehari-hari seperti memasak, mandi, dan mencuci, dan lain sebagainya. Pembangkit listrik tenaga air dan operasi industri lainnya juga membutuhkan banyak air. Selain itu, air juga dibutuhkan untuk

transportasi, pertanian, dan keperluan umum lainnya seperti taman[1].

Disediakan tempat cuci tangan di tempat umum seringkali masih menggunakan sabun cuci tangan secara manual, tidak menutup kemungkinan sabun terkontaminasi bakteri, sehingga langkah pencegahan bakteri ini tanpa disadari menjadi mata rantai dalam rantai penularan virus. Oleh karena itu dengan alat ini dapat mencegah penularan bakteri dari satu orang ke orang lain dan memudahkan penyemprotan otomatis sabun pada tangan[2].

Berdasarkan sensor ultrasonik HC-SR04 dan Arduino Uno yang dikodekan menggunakan bahasa pemrograman C++ dan perangkat lunak Arduino IDE, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan prototipe dispenser sabun otomatis yang tidak memerlukan campur tangan manusia[3].

Metode R&D (Research and Development) merupakan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini. Kemampuan prototipe untuk mengeluarkan cairan sabun secara otomatis saat sensor mendeteksi adanya objek merupakan hasil dari desain alat yang telah dievaluasi oleh para ahli dan melalui uji coba pengguna[4].

Kondisi saat ini masih menggunakan secara manual yaitu dengan menggunakan tempat sabun seperti pada umumnya yang dipakai sehari-hari ketika ingin mengambil sabun maka perlu ditekan untuk mengambil sabun pada tempatnya, untuk itu dengan adanya alat Prototype tempat sabun otomatis ini maka sabun akan keluar dengan sendirinya tanpa dipencet ataupun ditekan[5].

Maka dari itu penulis membuat alat Prototype Tempat Sabun Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. Jarak sensor yang dibaca oleh sensor membaca objek yang berada didepannya, Ketika ada objek yang berada didepan sensor maka secara otomatis sensor akan membacanya dan mengeluarkan sabun secara otomatis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Prototipe

Strategi pengembangan sistem yang disebut prototipe menggunakan metode untuk membangun program secara cepat dan bertahap sehingga pengguna dapat langsung menilai program tersebut. Prototipe adalah model

produk akhir atau simulasi komposisi, fitur, dan fungsi sistem[6].

Proses pembuatan model suatu sistem, yang dikenal sebagai pembuatan prototipe, dapat dianggap sebagai ukuran standar atau bentuk dasar (sampel) untuk suatu objek yang akan dikerjakan di masa mendatang. Peneliti dapat menggunakan pendekatan prototipe untuk mewujudkan suatu proyek sebelum diimplementasikan dalam bentuk akhirnya[7].

2.2 Mikrokontroler

Komputer kecil yang disebut mikrokontroler dapat digunakan untuk operasi berulang, pengambilan keputusan, dan berinteraksi dengan perangkat lain seperti mesin untuk mengatur pergerakan, penerima GPS untuk mendapatkan informasi lokasi tanah dari satelit, dan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak ke objek[8].

Mikrokontroler adalah perangkat kontrol elektronik kecil yang mengatur operasi sirkuit listrik melalui CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, dan banyak port[9].

Dari beberapa pendapat yang dikemukakan diatas, dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang memiliki satu chip sebagai tempat penyimpanan dan sebagai tempat pengatur input dan output.

2.3 Arduino Uno

Berdasarkan rangkaian input/output (I/O) yang sederhana dan lingkungan pengembangan yang menerapkan bahasa mesin atau proses, Arduino adalah mikrokontroler komputasi fisik sumber terbuka. Arduino dapat dihubungkan ke perangkat lunak komputer atau digunakan untuk membuat rangkaian kontrol mandiri[10].

Arduino adalah platform yang mudah digunakan untuk membuat prototipe listrik dengan properti perangkat keras sumber terbuka berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat beradaptasi[11].

Dari beberapa pendapat yang dikemukakan diatas, dapat disimpulkan bahwa Arduino Uno adalah papan open source yang berfungsi sebagai peletakan komponen-komponen untuk menciptakan suatu alat.

2.4 Arduino IDE

Anda dapat merancang atau membuat sketsa program untuk papan Arduino menggunakan IDE, atau Integrated Development Environment, yang merupakan aplikasi komputer khusus. Bahasa pemrograman yang digunakan Arduino sebanding dengan C[12].

Integrated Development Environment, atau disingkat IDE, adalah lingkungan pengembangan terpadu. Untuk memudahkan pemrograman bagi pemula, bahasa pemrograman Arduino (Sketch) telah diubah. Java adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat Arduino IDE[13].

Dari beberapa pendapat yang dikemukakan diatas, dapat disimpulkan bahwa Arduino IDE adalah perangkat lunak untuk membuat dan menciptakan sebuah alat yang akan dibuat. Arduino IDE berfungsi sebagai tempat membuat program.

2.5 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik yang berukuran 40KHz, dapat digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dan penghalang. Itu termasuk dua bagian utama: ultrasonik transmitter dan receiver. Transmitter memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz, dan penerima menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek[14].

2.6 Kabel Jumper

Untuk membuat rangkaian elektronik, komponen pada lubang breadboard dihubungkan dengan kabel jumper ini. Perangkat seperti LCD (Liquid Crystal Display) DS3231 dan RTC (Real Time Clock) akan dihubungkan ke Arduino Uno ATmega328p menggunakan kabel jumper ini [15].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut:

3.1 Metode Pengumpulan Data

Berikut ini adalah prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan data:

- a. Observasi: metode pengumpulan data ini melibatkan kunjungan langsung ke lokasi penelitian.
- b. Wawancara: Metode pengumpulan data ini melibatkan wawancara dengan narasumber atau menggunakan format tanya jawab.

- c. Kuesioner, yaitu metode pengumpulan data dengan membuat pertanyaan tertulis dan menerima jawaban.

3.2 Analisis Kebutuhan

Adapun analisis kebutuhan *hardware* dan *software*:

a. Hardware

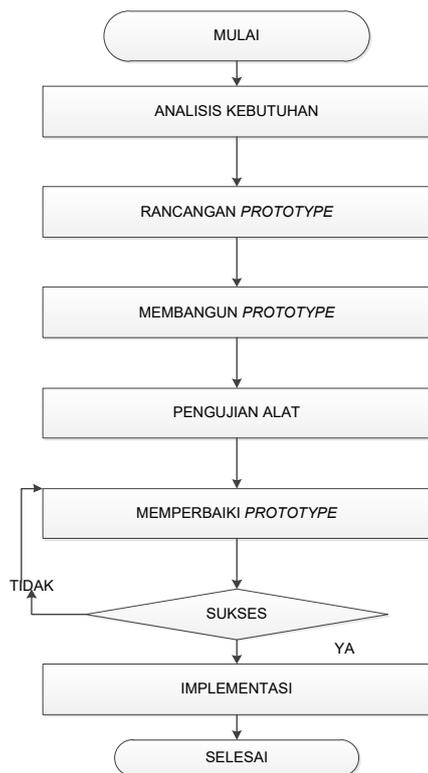
- 1) Arduino Uno, berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang sudah di programkan di Arduino IDE
- 2) Sensor Ultrasonik
Berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi objek yang berada tepat didepan sensor.
- 3) Breadboard
Berfungsi sebagai papan yang digunakan untuk peletakan sebuah komponen-komponen.
- 4) Kabel Jumper
Berfungsi sebagai kabel penghubung pin yang dipasang pada arduino uno.
- 5) Kabel USB
Berfungsi sebagai kabel upload program yang sudah diprogramkan di laptop ke arduino uno

b. software

- 1) Arduino IDE
berfungsi sebagai lokasi untuk mengembangkan program untuk menyediakan alat yang akan dibuat.

3.3 Alur Penelitian

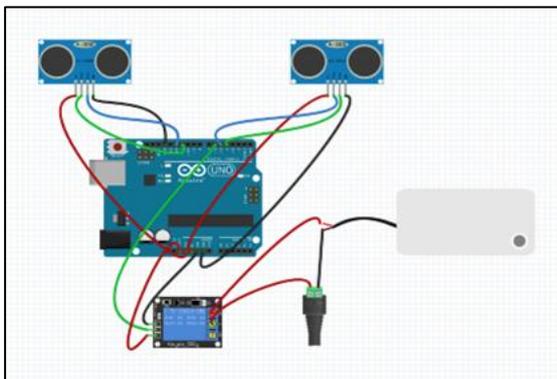
Pada penelitian ini yaitu membuat bagan alir atau bagan arus untuk mengetahui alir kerja, proses dalam merancang sebuah sistem yang akan dibuat dengan menampilkan semua langkah-langkah dalam bentuk simbol grafis dan dihubungkan dengan tanda panah untuk mengetahui awal dari rancangan sistem yang akan dibuat.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3.4 Perancangan Sistem

Dibawah ini adalah gambar perancangan sistem.

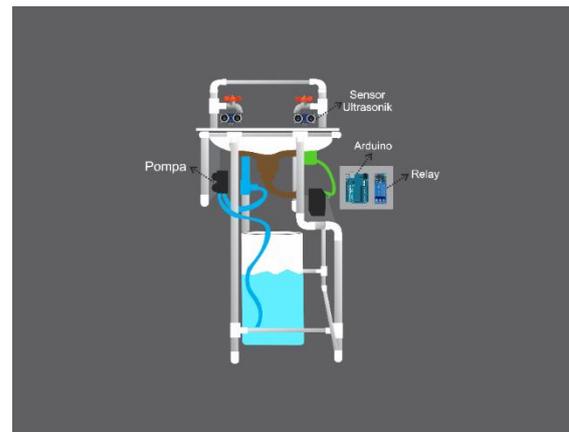


Gambar 2. Perancangan sistem

Rangkaian semantik yang ditunjukkan di atas adalah ilustrasi rangkaian alat yang akan disarankan oleh peneliti, dengan semua bagiannya terhubung. *Fritzing* digunakan untuk membuat rangkaian tersebut

3.5 Desain Alat

Dibawah ini adalah desain alat.



Gambar 3. Desain Alat

Proses kerja pada Gambar 3 Desain Alat sebagai berikut :

Desain sistem yang ditunjukkan di atas akan dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk membuat koneksi antara sensor ultrasonik, pompa air, dan relai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Sistem

Prototype Tempat Sabun Dan Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. Prototipe Tempat Sabun dan Kran Air Otomatis yang Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler dapat dibuat dengan memanfaatkan sejumlah komponen yang dibuat khusus untuk memastikannya berfungsi sebagaimana mestinya. Komponen-komponen ini diperlukan untuk membuat prototipe tempat sabun dan kran air otomatis berbasis mikrokontroler yang menggunakan sensor ultrasonik.

Tabel 1. Komponen Pendukung

No	Nama Komponen	Keterangan
1	Arduino Uno	Sebagai tempat penyimpanan data yang sudah diprogramkan di <i>Arduino IDE</i> .
2	Sensor Ultrasonik	Sebagai alat pendeteksi tangan pada <i>Prototype</i> Tempat Sabun Dan Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler.

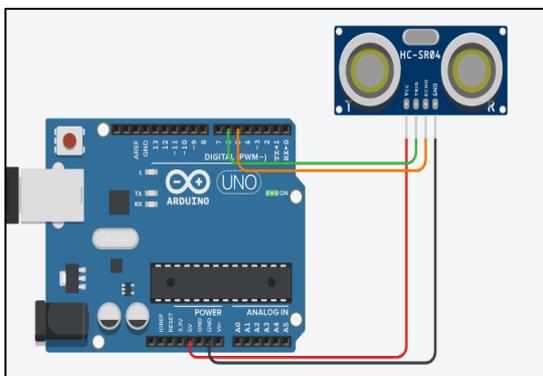
3	Relay	Dengan memutus atau menyambung jalur listrik, <i>relay</i> digunakan untuk mengatur rangkaian listrik.
4	Kabel jumper	Komponen dalam rangkaian elektronik dihubungkan menggunakan kabel jumper.
5	Pompa air	Pompa air <i>mini arduino</i> adalah perangkat kecil yang digunakan untuk memompa cairan dalam proyek <i>Arduino</i> , biasanya bekerja pada tegangan 3-12V.
6	Kabel adaptor 5 Volt	Kabel adaptor 5V pada <i>Arduino Uno</i> memasok daya eksternal melalui pin 5V, menggantikan koneksi USB. ini harus digunakan dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan akibat tegangan yang tidak stabil.

4.2. Tahap Perancangan

Langkah awal dalam tahap desain penelitian ini adalah mengimplementasikan desain sistem. Desain proses dan desain pengkodean diselesaikan sebelum desain sistem diimplementasikan sebagai berikut :

a. Tahap Perancangan Arduino Uno dan sensor ultrasonik.

Tahap ini merupakan tahap komponen akan dirancangan, komponen yang dirancang dapat dilihat sebagai berikut :



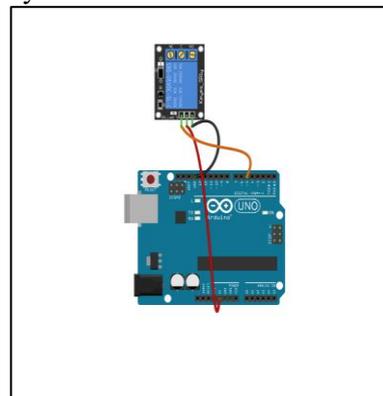
Gambar 4. Tahap Perancangan Arduino Uno dan sensor ultrasonik

Gambar 4 merupakan rangkaian dari Arduino Uno dan sensor ultrasonik, sedangkan keterangan koneksiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keterangan Koneksi LCD ke Arduino Uno

Arduino Uno	Sensor Ultrasonik
5V	VCC
Pin 5	Trig Pin
Pin 6	Echo Pin
GND	GND

b. Tahap Perancangan Arduino Uno dan relay



Gambar 5. Perancangan Arduino Uno dan relay

Gambar 5 merupakan tahap Perancangan Arduino Uno dan relay, sedangkan untuk koneksiannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Koneksi Arduino Uno dan Relay.

Arduino Uno	Relay
5V	VCC
Pin 5	Input
GND	GND

4.3. Pengkodean

Arduino IDE digunakan untuk memasukkan kode sumber yang mengontrol pengoperasian prototipe berbasis mikrokontroler dari dispenser sabun otomatis dan keran air menggunakan sensor ultrasonik.

```

ALAT_YANTI.ino
1 #define TRIG_PIN1 9
2 #define ECHO_PIN1 10
3 #define TRIG_PIN2 11
4 #define ECHO_PIN2 12
5 #define RELAY_PIN1 8
6 #define RELAY_PIN2 7
7
8 void setup() {
9   Serial.begin(9600);
10  pinMode(TRIG_PIN1, OUTPUT);
11  pinMode(ECHO_PIN1, INPUT);
12  pinMode(TRIG_PIN2, OUTPUT);
13  pinMode(ECHO_PIN2, INPUT);
14  pinMode(RELAY_PIN1, OUTPUT);
15  pinMode(RELAY_PIN2, OUTPUT);
16 }
17
18 long measureDistance(int trigPin, int echoPin) {
19   long duration;
20   digitalWrite(trigPin, LOW);
21   delayMicroseconds(2);
22   digitalWrite(trigPin, HIGH);
23   delayMicroseconds(10);
24   digitalWrite(trigPin, LOW);
25
26   duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
27   return (duration * 0.034) / 2; // dalam cm
28 }
    
```

Gambar 6. kodingan

4.4. Implementasi

Desain dan konstruksi prototipe tempat sabun dan keran air otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler akan dijelaskan pada tahap ini. Alat uji kadar air buah cokelat kering berbasis mikrokontroler Arduino Uno ini terdiri dari papan mikrokontroler Arduino Uno dan sejumlah komponen elektronik.



Gambar 7. hasil rancangan alat pemberi pakan pada ikan

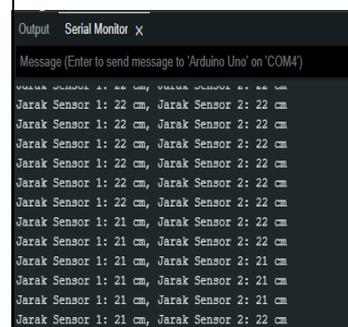
4.5. Tahap Pengujian

Pengujian dalam studi ini menggunakan kotak hitam. Pengujian kotak hitam dilakukan tanpa pemahaman menyeluruh tentang cara penggunaan sistem perkakas atau cara pengoperasian kodenya. Memastikan sistem perkakas beroperasi sesuai dengan standar fungsional yang ditetapkan merupakan tujuan utama pengujian kotak hitam. Dengan kata lain, tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan apakah sistem perkakas menghasilkan hasil

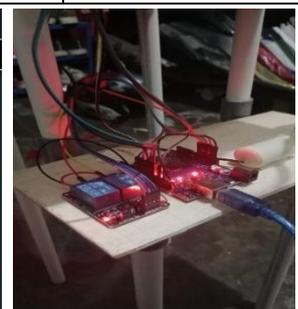
yang diharapkan berdasarkan masukan yang diberikan.

Tabel 4. Pemeriksaan Ultrasonik.

No	Uji	Keberhasilan		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Sensor Ultrasonik	√		Sensor ultrasonik berhasil melakukan pendeteksian dan berhasil mengirimkan hasil pendeteksian di serial monitor.



2	Relay	√		Pengujian relay dilakukan dengan mengirimkan pesan kepada serial monitor.
---	-------	---	--	---



5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dirancang alat tempat sabun dan kran air otomatis menggunakan sensor ultrasonik yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat pengendali.
2. Telah dibangun alat tempat sabun dan kran air otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan sensor ultrasonik sebagai

pendeteksi tangan pada kran air dan tempat sabun.

3. Pengujian alat menggunakan sensor ultrasonik berhasil melakukan pendeteksi dan berhasil mengirimkan hasil pendeteksian di serial monitor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Delwizar, A. Arsenly, H. Irawan, M. Jodiansyah, and R. M. Utomo, "Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Kejernihan Air Dengan Sensor Turbidity Pada Tandon Berbasis IoT," *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 3, p. 106, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i3.002.
- [2] D. B. Rendro and A. Ardhillah, "Prototipe Kran Dan Sabun Pencuci Tangan Otomatis Portable Di Era Pandemi Covid-19 Pendahuluan untuk meminimalisir penularan virus Covid-19 , membuat kran otomatis ini agar dapat menjadi salah satu sarana prasarana pemerintah dalam setiap ruang publik untu," vol. 1, no. 4, pp. 85–95, 2023.
- [3] A. M. Faadhil, G. Nawangsah, Mukminin, and L. S. Saptan, "Otomatisasi Kran Air dan Sabun di RW 08 KelurahanJoharBaru Berbasis Sensor HC- SR04 dan Panel Surya," *J. Pengabd. Kpd. Masy. Nusant.*, vol. 3, no. 2, pp. 1841–1851, 2023.
- [4] M. Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i2.2141.
- [5] N. Nasri, A. Asmira, and L. O. Bakrim, "Perancangan Keran Westafel Otomatis Menggunakan Sensor Ir dan Micro Servo Berbasis Mikrokontroler," *Simkom*, vol. 7, no. 1, pp. 42–49, 2022, doi: 10.51717/simkom.v7i1.71.
- [6] R. Suppa, M. Muhallim, B. Sulaeman, H. Abduh, and K. Palopo, "PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN RUMAH PINTAR," vol. 13, no. 1, 2025.
- [7] Siti Zulfa Oktaviani and G. Purnama Insany, "Sistem Monitoring Suhu Dan Pakan Ikan Otomatis Pada Ikan Hias Di Akuarium Berbasis Internet of Things," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 184–194, 2022, doi: 10.31849/zn.v4i2.11666.
- [8] R. R. Prabowo, K. Kusnadi, and R. T. Subagio, "SISTEM MONITORING DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN WEMOS DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IoT)," *J. Digit*, vol. 10, no. 2, p. 185, 2020, doi: 10.51920/jd.v10i2.169.
- [9] M. Sekampung and P. Kementerian, "Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)," *Jl. Gatot Subroto*, vol. 11, no. 57, p. 35227, 2022.
- [10] F. S. D. A. A. b Wandanaya, "Prototype Perhitungan Meterial Conveyor Berbasiskan Mikrokontroler Arduino Uno PETIR : Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika," vol. 14, no. 1, pp. 71–80, 2021.
- [11] R. Suppa, M. Muhallim, S. Paembonan, and K. Palopo, "ALAT UJI KADAR AIR PADA BUAH COKELAT," vol. 13, no. 1, 2025.
- [12] A. Surahman, B. Aditama, M. Bakri, and R. Rasna, "Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, p. 13, 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i1.1025.
- [13] M. David, S. R. Sulistiyanti, H. Herlinawati, and H. Fitriawan, "Rancang Bangun Prototipe Kandang Kambing Sistem Terkoleksi Dan Pemberian Pakan Otomatis Berbasis Arduino Uno R3," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 10, no. 2, pp. 102–107, 2022, doi: 10.23960/jitet.v10i2.2442.
- [14] R. A. Halima, S. Zefi, R. Duri, and S. R. Sari, "MODEL MONITORING UNDERGROUND TANK SPBU DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," vol. 12, no. 3, pp. 4463–4468, 2024.
- [15] Y. Athallah Muhammad Yazid and R. Agung Permana, "Rancang Bangun Prototype Monitoring Lampu Jalan Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Dan Api Bot Telegram," *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 12–19, 2022, doi: 10.51998/jti.v8i1.477.