

# Rancang Bangun Sistem Jam Digital Pengingat Waktu Ibadah Pada Rumah Ibadah Bale Adat Bali Berbasis Arduino Uno R3 Dalam Konteks Agama Hindu

Wedyawati<sup>1\*</sup>, Heva Maya Oktaviana<sup>2</sup>, Maulana Dhigjay Fawwas Aradhana<sup>3</sup>, Shandy Satria<sup>4</sup>, Rudi Susanto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>1\*</sup>240103179@mhs.udb.ac.id

<sup>2</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>2</sup>240103162@mhs.udb.ac.id

<sup>3</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>3</sup>240103166@mhs.udb.ac.id

<sup>4</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>4</sup>240103178@mhs.udb.ac.id

<sup>5</sup>Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta  
<sup>5</sup>rudi\_susanto@udb.ac.id

**Abstrak**— Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem jam digital pengingat waktu ibadah pada rumah ibadah Bale Adat Bali berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3. Sistem ini dirancang sebagai solusi untuk membantu masyarakat Hindu dalam mengingat dan melaksanakan kegiatan ibadah tepat waktu sesuai tradisi dan tata cara adat Bali. Komponen utama yang digunakan meliputi Arduino Uno R3, modul RTC (Real Time Clock) DS1307, LCD 16x2 sebagai penampil waktu, dan buzzer sebagai alarm pengingat. Waktu ibadah dapat diprogram secara manual sesuai jadwal kegiatan keagamaan lokal. Sistem ini dirancang agar mudah digunakan oleh pengurus Bale Adat dan dapat dioperasikan secara mandiri tanpa koneksi internet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan waktu secara akurat dan memberikan pengingat tepat sesuai jadwal yang telah ditentukan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan kedisiplinan waktu dalam pelaksanaan ibadah serta memperkuat nilai-nilai religius masyarakat Hindu Bali.

**Kata kunci**— Arduino Uno R3, jam digital, pengingat ibadah, Bale Adat Bali, Hindu, RTC DS1307

**Abstract**— This research aims to design and develop a digital clock reminder system for worship schedules at the Bale Adat Bali temple, based on the Arduino Uno R3 microcontroller. The system is intended as a practical solution to assist the Hindu community in remembering and performing religious rituals on time, in accordance with Balinese customary traditions. The main components include the Arduino Uno R3, a Real-Time Clock (RTC) DS1307 module, a 16x2 LCD display, and a buzzer as an alert mechanism. Worship times can be manually programmed based on local religious schedules. The system is designed to be user-friendly for temple caretakers and operates independently without requiring an internet connection. Test results show that the system accurately displays time and provides timely reminders according to the pre-set schedule. This system is expected to improve punctuality in religious practices and strengthen the spiritual values of the Balinese Hindu community.

**Keywords**— Arduino Uno R3, digital clock, worship reminder, Bale Adat Bali, Hinduism, RTC DS1307

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital saat ini memberikan peluang besar untuk mendukung berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk di bidang keagamaan dan tradisi budaya [1]. Di Bali, bale memiliki peran penting sebagai pusat kegiatan adat dan ibadah umat Hindu. Ketepatan waktu dalam melaksanakan upacara atau sembahyang memiliki nilai spiritual yang mendalam karena terkait dengan konsep waktu suci atau waktu idep dalam ajaran Hindu.

Namun, dalam praktiknya, masyarakat sering mengalami kesulitan untuk mengingat atau menyesuaikan waktu ibadah dengan tepat,

terutama di bale-bale yang belum memiliki penunjuk waktu akurat. Karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat mengingatkan waktu-waktu tertentu secara otomatis sesuai jadwal keagamaan atau adat [2].

Teknologi mikrokontroler seperti Arduino Uno R3 dapat dimanfaatkan untuk membuat jam digital pengingat waktu ibadah [3]. Sistem ini tidak hanya menampilkan waktu secara digital, tetapi juga bisa diatur untuk memberikan notifikasi berupa bunyi atau cahaya pada waktu-waktu yang sudah diprogram.

Dengan adanya perangkat ini, diharapkan masyarakat bisa lebih terbantu dalam melaksanakan ibadah secara teratur dan tepat waktu, sekaligus menggabungkan nilai-nilai

tradisional dengan teknologi modern secara harmonis [4]. Proyek ini juga menjadi wujud penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pelestarian budaya serta peningkatan kualitas spiritual masyarakat Bali.

#### B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem jam digital berbasis Arduino Uno R3 yang mampu menampilkan waktu secara real-time dan bekerja secara mandiri tanpa tergantung pada komputer atau jaringan internet[5]. Selain itu, penelitian ini mengembangkan fitur pengingat waktu ibadah dengan alarm atau notifikasi, seperti buzzer atau lampu LED, yang dapat diatur sesuai jadwal ibadah atau upacara adat di bale. Dengan adanya teknologi sederhana yang mudah digunakan dan terjangkau ini, diharapkan masyarakat di lingkungan bale adat bisa lebih disiplin dalam beribadah. Penelitian ini juga berupaya mengintegrasikan teknologi digital dengan kehidupan adat Bali tanpa mengurangi nilai-nilai tradisi yang dijunjung tinggi, serta menyediakan solusi teknologi tepat guna yang dapat diaplikasikan di berbagai bale atau tempat ibadah lain yang belum memiliki sistem penunjuk waktu ibadah yang memadai.

#### C. Manfaat Penelitian

Bagi masyarakat adat di Bali, khususnya yang beribadah di bale, sistem ini bisa menjadi alat bantu yang praktis dan akurat untuk mengingatkan waktu pelaksanaan ibadah atau upacara adat, sehingga meningkatkan ketepatan dan keteraturan beribadah. Bagi dunia pendidikan dan teknologi, penelitian ini menjadi contoh nyata penerapan mikrokontroler Arduino dalam teknologi tepat guna yang bersentuhan dengan aspek budaya dan keagamaan[6]. Bagi pengembang atau teknisi lokal, proyek ini bisa menjadi inspirasi untuk menciptakan alat serupa yang murah, mudah dibuat, dan sesuai kebutuhan masyarakat[7]. Penelitian ini juga membantu upaya pelestarian budaya, dengan memadukan teknologi modern dan tradisi lokal tanpa menghilangkan nilai-nilai budaya yang sudah mengakar. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem yang lebih kompleks, misalnya pengingat ibadah yang

terintegrasi dengan kalender adat Bali atau aplikasi seluler.

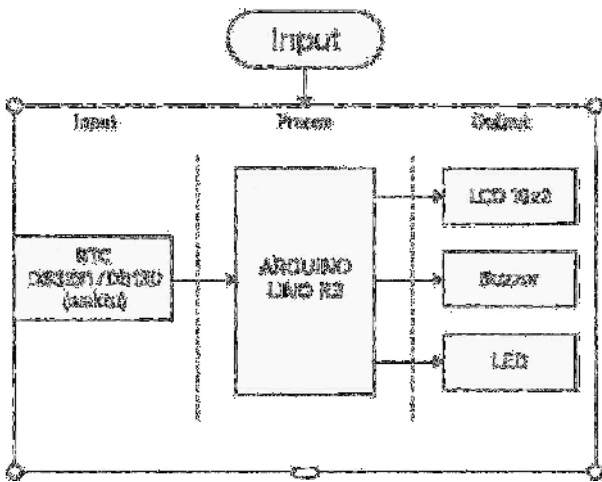
## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Perancangan Sistem

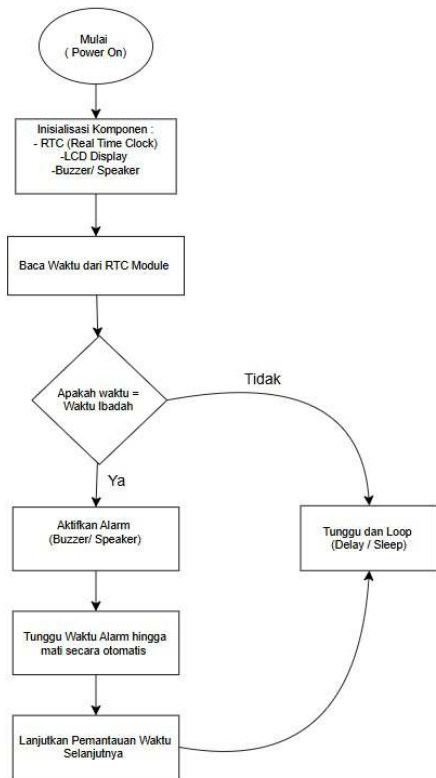
Tahap ini mencakup penyusunan konsep alat jam digital pengingat waktu ibadah berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3. Sistem dirancang untuk bekerja secara mandiri tanpa bergantung perangkat eksternal seperti komputer atau jaringan internet. Fungsi utamanya adalah menampilkan waktu real-time dan memberikan notifikasi pada waktu tertentu sesuai jadwal adat atau keagamaan di bale.

Pada tahap ini dilakukan perancangan keseluruhan sistem jam digital pengingat waktu ibadah berbasis Arduino Uno R3. Perancangan mencakup identifikasi kebutuhan fungsional, diagram blok sistem, serta alur kerja (*flowchart*) yang menggambarkan proses mulai dari pembacaan waktu hingga pemberian notifikasi melalui buzzer. Tujuan perancangan sistem ini adalah memastikan semua fungsi berjalan mandiri tanpa tergantung pada perangkat lain seperti komputer atau internet.

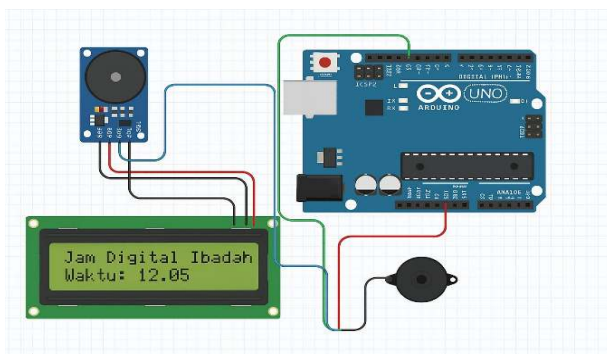
Perancangan juga mempertimbangkan nilai-nilai budaya lokal agar teknologi ini dapat diterima masyarakat tanpa menimbulkan kesan mengganggu tradisi. Selain itu, dilakukan identifikasi kebutuhan masyarakat adat di lingkungan bale, khususnya berkaitan dengan waktu pelaksanaan ibadah harian yang dilakukan pada pukul 06.00, 12.00, dan 18.00 WITA [8]. Dengan pendekatan teknologi tepat guna, sistem diharapkan menjadi solusi praktis yang mendukung kedisiplinan ibadah di lingkungan adat Bali.



Gambar 1. Diagram Blok



Gambar 2. Flowchart

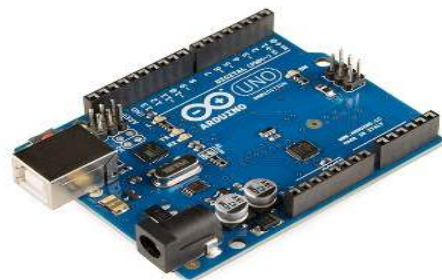


Gambar 3. Desain Pengkabelan

Koneksi perangkat keras pada sistem ini terdiri atas beberapa komponen utama. LCD 16x2 dihubungkan ke Arduino Uno dengan sambungan GND ke GND, VCC ke 5V, SDA ke pin A4, dan SCL ke pin A5. Modul RTC DS1307 juga terhubung secara paralel dengan Arduino Uno, di mana GND dihubungkan ke GND yang sama, VCC ke 5V yang sama, sementara jalur SDA dan SCL berbagi pin dengan LCD, yaitu masing-masing ke pin A4 dan A5. Untuk speaker atau buzzer, sambungan dilakukan dengan GND ke GND Arduino, VCC ke 5V Arduino, dan jalur I/O dihubungkan ke pin 8 Arduino. Semua kabel ini dirangkai secara paralel agar sistem dapat bekerja secara terpadu dan efisien.

B. Perancangan Komponen Sistem

Perancangan ini mencakup pemilihan komponen utama seperti Arduino Uno R3, modul RTC, LCD 16x2, buzzer, dan rangkaian pendukung lainnya .



Gambar 4. Arduino Uno



Gambar 5. LCD 16X2



Gambar 6. RTC DS1307



Gambar 7. Buzzer



Gambar 8. Kabel Jumper



Gambar 9. Kabel Y-Split

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Implementasi

Implementasi kearifan lokal menjadi unsur yang sangat penting dalam pengembangan sistem jam digital ibadah di bale adat, mengingat tempat ini memiliki makna spiritual dan kultural yang mendalam bagi masyarakat Hindu Bali. Teknologi yang diterapkan tidak hanya dituntut untuk berfungsi secara teknis, tetapi juga harus mampu menyesuaikan diri dengan suasana sakral dan penuh kekhusyukan dalam pelaksanaan ibadah. Salah satu bentuk adaptasi ini tercermin dari pemilihan bunyi alarm yang digunakan. Bunyi tersebut dikaji secara hati-hati dari segi nada, durasi, dan volumenya agar tidak mengganggu ketenangan umat saat beribadah. Selain itu, tampilan jam digital pada layar LCD juga dirancang dengan sederhana, menggunakan cahaya yang tidak mencolok agar tetap serasi dengan estetika tradisional bangunan bale adat [9].

Proses penjadwalan waktu ibadah yang diprogram dalam sistem ini juga dilakukan melalui komunikasi langsung dengan tokoh adat dan pemangku. Hal ini bertujuan untuk

memastikan bahwa jadwal yang dimasukkan benar-benar sesuai dengan kalender adat, termasuk hari-hari suci seperti piodalan, kajeng kliwon, dan upacara keagamaan lainnya. Dengan demikian, sistem ini tidak menggantikan tradisi, melainkan mendukung dan memperkuat pelaksanaannya melalui pendekatan yang berbasis komunitas dan nilai-nilai budaya. Proyek ini menunjukkan bahwa teknologi modern dapat diintegrasikan secara harmonis dengan tradisi lokal, selama perancangannya dilakukan dengan penuh kepekaan budaya dan etika sosial [10].



Gambar 10. Implementasi jam digital rumah ibadah adat bale dibali

#### B. Implementasi Pemrograman

Tahap berikutnya adalah software yang dilakukan menggunakan Arduino IDE. Pada tahap ini dibuat program untuk membaca data waktu dari modul RTC, menampilkan jam di LCD, serta memicu buzzer dan LED saat waktu sesuai dengan jadwal ibadah yang telah diprogram. Program disusun secara modular agar mudah dimodifikasi jika terjadi perubahan jadwal ibadah di kemudian hari.

Berikut coding programnya:

##### 1. Setting Arduino Uno

```

sketch_jun24b.ino
1 #include <Wire.h>
2 #include <RTClib.h>
3
4 RTC_DS1307 rtc;
5
6 // Fungsi untuk mendapatkan nama hari
7 String getDayName(int dayOfWeek) {
8   String days[] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};
9   return days[dayOfWeek];
10 }
11
12 void setup() {
13   Serial.begin(9600);
14
15   if (!rtc.begin()) {
16     Serial.println("RTC tidak ditemukan!");
17     while (1);
18   }
19
20   // Set waktu manual - sesuaikan dengan waktu saat ini
21   rtc.adjust(DateTime(2025, 6, 24, 12, 45, 0));
    
```

Gambar 11. Inisialisasi Program Arduino Uno

```

23 Serial.println("RTC berhasil diset dengan waktu yang ditentukan!");
24
25 // Tampilkan waktu yang baru diset
26 DateTime now = rtc.now();
27 Serial.print("Waktu RTC sekarang: ");
28 Serial.print(now.day());
29 Serial.print("/");
30 Serial.print(now.month());
31 Serial.print("/");
32 Serial.print(now.year());
33 Serial.print(" ");
34 Serial.print(now.hour());
35 Serial.print(":");
36 Serial.print(now.minute());
37 Serial.print(":");
38 Serial.println(now.second());
39 Serial.print("Hari: ");
40 Serial.println(getDayName(now.dayOfTheWeek()));
41 }
    
```

Gambar 12. Pengaturan waktu RTC manual

```

41 void loop() {
42   DateTime now = rtc.now();
43
44   Serial.print("Waktu: ");
45   if (now.hour() < 10) Serial.print("0");
46   Serial.print(now.hour());
47   Serial.print(":");
48   if (now.minute() < 10) Serial.print("0");
49   Serial.print(now.minute());
50   Serial.print(":");
51   if (now.second() < 10) Serial.print("0");
52   Serial.print(now.second());
53
54   Serial.print(" | Tanggal: ");
55   if (now.day() < 10) Serial.print("0");
56   Serial.print(now.day());
57   Serial.print("/");
58   if (now.month() < 10) Serial.print("0");
59   Serial.print(now.month());
60   Serial.print("/");
61   Serial.print(now.year());
62 }
    
```

Gambar 13. Membaca dan menampilkan waktu

```

66 digitalWrite(buzzerPin, HIGH); // OFF untuk low level trigger
67
68 Serial.println("Sistem siap!");
69 }
70
71 void loop() {
72   DateTime now = rtc.now();
73
74   // Tampilkan waktu di LCD
75   tampilkanWaktu(now);
76
77   // Cek waktu ibadah
78   cekWaktuIbadah(now);
79
80   // Handle alarm yang sedang aktif
81   handleAlarm();
82
83   delay(1000); // Update setiap detik
84 }
85
86 void tampilkanWaktu(DateTime now) {
87   // Baris pertama: Tanggal
    
```

Gambar 14. Pengaktifan Alarm Otomatis

Gambar 11. 12. 13. 14. merupakan Implementasi dari gambar 10. yang merupakan program Arduino yang mengatur jam digital berbasis modul RTC DS1307, menampilkan

waktu pada LCD I2C 16x2, dan mengaktifkan buzzer sebagai alarm di waktu-waktu tertentu yang telah diatur (misalnya ibadah pagi, siang, sore). Program membaca waktu dari RTC, menampilkannya di LCD, lalu membunyikan buzzer ketika jam dan menit sesuai jadwal alarm (misalnya pukul 06:00 untuk ibadah pagi). Alarm berbunyi selama 20 detik dengan pola nada PWM, kemudian mati otomatis. Kode juga mendukung pengaturan waktu RTC secara manual.

## 2. Setting Rtc

```

sketch_jun24b.ino
1 #include <Wire.h>
2 #include <RTClib.h>
3
4 RTC_DS1307 rtc;
5
6 // Fungsi untuk mendapatkan nama hari
7 String getDayName(int dayOfWeek) {
8   String days[] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};
9   return days[dayOfWeek];
10 }
11
12 void setup() {
13   Serial.begin(9600);
14
15   if (!rtc.begin()) {
16     Serial.println("RTC tidak ditemukan!");
17     while (1);
18   }
19
20   // Set waktu manual - sesuaikan dengan waktu saat ini
21   rtc.adjust(DateTime(2025, 6, 24, 12, 45, 0));
    
```

Gambar 15. Inisialisasi Program RTC

Pada gambar 15. digunakan untuk membaca waktu dari modul RTC DS1307, menampilkannya ke Serial Monitor, dan menampilkan nama hari dalam bahasa Indonesia. Pada bagian setup(), RTC diatur ke waktu tertentu (28 Juni 2025, pukul 11:16:00), lalu mencetak waktu awal tersebut. Selanjutnya di loop(), setiap detik waktu akan terus ditampilkan secara lengkap (jam, tanggal, dan nama hari) melalui Serial Monitor.

## C. Pengujian

Penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah sistem jam digital pengingat waktu ibadah berbasis arduino uno r3 yang dapat berfungsi sesuai dengan tujuan perancangan, sedangkan lcd 16x2 menampilkan informasi waktu dengan baik dan mudah terbaca. fitur notifikasi buzzer dan lampu led juga bekerja tepat waktu sesuai jadwal ibadah, sehingga dapat membantu masyarakat adat menjaga kedisiplinan dalam beribadah di bale.

Secara teknis, sistem ini cukup stabil, hemat energi, dan mudah dioperasikan oleh masyarakat awam. ini memperlihatkan bahwa teknologi tepat guna berhasil diterapkan, karena alatnya

murah, sederhana, dan memberikan manfaat nyata untuk pelestarian budaya lokal.

Table 1. Pengujian jam digital

	Waktu Rtc	Waktu Alarm	Bunyi buzzer	Lcd menampilkan waktu	Keterangan
1	06:59	07:00	Tidak	Ya	Menjelang alarm
2	07:00	07:00	Ya	Ya	Alarm berbunyi
3	07:01	07:00	Tidak	Ya	Alarm selesai
4	12:00	07:00	Tidak	Ya	Waktu tidak cocok
5	07:00 alarm diubah	07:00	Ya	Ya	Uji alarm sukses

Tabel diatas menunjukkan hasil pengujian sistem alarm berbasis RTC yang dilengkapi buzzer dan LCD. Ketika waktu RTC mendekati alarm (06:59), buzzer belum aktif dan LCD tetap menampilkan waktu. Saat waktu RTC tepat pukul 07:00, buzzer menyala sebagai tanda alarm berbunyi, dan LCD tetap aktif. Setelah satu menit berlalu (07:01), buzzer berhenti, menandakan alarm selesai. Pengujian lain pada pukul 12:00 menunjukkan buzzer tidak aktif karena waktu tidak cocok dengan alarm, sementara LCD tetap berfungsi. Uji coba terakhir dengan pengaturan ulang alarm pukul 07:00 berhasil memicu buzzer kembali, yang menunjukkan sistem alarm bekerja sesuai fungsinya.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem jam digital pengingat waktu ibadah berbasis Arduino Uno R3 berhasil berfungsi secara mandiri, akurat, dan sesuai kebutuhan masyarakat bale adat Bali. Sistem ini mendukung kedisiplinan waktu ibadah tanpa mengganggu nilai budaya setempat. Dengan biaya terjangkau, teknologi ini terbukti tepat guna dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut di masa depan.

#### REFERENSI

- [1] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2018.
- [2] H. Wicaksana, "Pemanfaatan teknologi mikrokontroler Arduino dalam otomasi rumah," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 7, no. 3, pp. 200–207, 2019.
- [3] S. Widiana, "Makna waktu dalam ritual umat Hindu Bali," *Jurnal Agama dan Kebudayaan*, vol. 15, no. 1, pp. 45–52, 2020.
- [4] A. Rahman and D. F. Utama, "Rancang bangun alat pengingat waktu sholat berbasis Arduino Uno," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 8, no. 1, pp. 35–42, 2021.
- [5] I. N. Suryawan, "Nilai-nilai budaya dan kearifan lokal dalam bale adat Bali," *Jurnal Humaniora dan Budaya Bali*, vol. 6, no. 2, pp. 123–130, 2021.
- [6] M. Iqbal, "Pengembangan sistem penjadwalan berbasis mikrokontroler," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 11, no. 2, pp. 78–85, 2019.
- [7] M. F. Ramadhan, "Penerapan Internet of Things (IoT) pada perangkat pengingat waktu ibadah," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 2, pp. 115–121, 2022.
- [8] S. Gunawan, *Arduino untuk Pemula*, Jakarta, Indonesia: Elex Media Komputindo, 2020.
- [9] I. P. S. Utama, "Pelestarian budaya Bali melalui teknologi," *Jurnal Kebudayaan Bali*, vol. 4, no. 1, pp. 15–22, 2020.
- [10] M. N. Hakim, "Desain sistem alarm pengingat waktu berbasis mikrokontroler," *Jurnal Teknik Komputer dan Sistem*, vol. 9, no. 1, pp. 43–49,