

Rancang Bangun Pintu Masuk Otomatis Berbasis Arduino dengan Arsitektur Gapura Budaya sebagai Upaya Pelestarian Kearifan Lokal

Amanda Fitri Honestya^{1*}, Anjel Dina Erawati², Aulia Athifa Zahra³, Rudi Susanto⁴

¹Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
^{1*}fmanda566@gmail.com

²Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
²dinaanjel066@gmail.com

³Program Studi Teknik
Informatika/Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
³aoolzahra27@gmail.com

⁴Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁴rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pintu masuk otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang terintegrasi dengan unsur kearifan lokal Indonesia. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan kendaraan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan mengoperasikan motor servo untuk membuka serta menutup palang secara otomatis. Keunikan dari sistem ini adalah penerapan miniatur rumah adat Indonesia seperti Joglo, Buka Pongpok, Tongkonan dan Betawi pada struktur gapura. Metode yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras, pemrograman, serta pengujian fungsional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi objek dengan jarak 1 cm hingga 29 cm. Palang akan terbuka secara otomatis ketika objek terdeteksi dalam rentang tersebut, dengan jeda waktu (delay) selama 1000 ms setelah palang terbuka dan 500 ms setelah palang tertutup. Sistem bekerja dengan stabil, responsif, dan sesuai dengan fungsinya. Selain meningkatkan efisiensi akses masuk, sistem ini juga berperan sebagai sarana edukasi dan pelestarian budaya melalui desain interaktif yang menarik. Dengan demikian, teknologi otomatisasi sederhana dapat dimanfaatkan tidak hanya untuk meningkatkan kenyamanan, tetapi juga untuk menjaga identitas budaya lokal. Sistem ini berpotensi diterapkan di berbagai area publik, seperti pintu masuk kawasan wisata atau area edukasi berbasis budaya.

Kata kunci— Arduino Uno, Kearifan Lokal, Rumah Adat, Sensor Ultrasonik, Sistem Otomatisasi.

Abstract— This study aims to develop an automatic entrance gate system based on the Arduino Uno microcontroller integrated with elements of Indonesian local wisdom. The system is designed to detect the presence of vehicles using an HC-SR04 ultrasonic sensor and operate a servo motor to automatically open and close the gate barrier. The uniqueness of this system lies in the application of miniature traditional Indonesian houses, such as Joglo, Tongkonan and Betawi, on the gate structure. The methods applied include hardware design, programming, and functional testing. The test results show that the system can detect objects within a range of 1 cm to 29 cm. The barrier will automatically open when an object is detected within this range, with a delay time of 1000 ms after opening and 500 ms after closing. The system operates stably, responsively, and functions as intended. In addition to improving the efficiency of access control, this system also serves as an educational tool and a means of preserving local culture through an interactive design. Thus, simple automation technology can be utilized not only to enhance convenience but also to maintain local culture identity. This system has the potential to be implemented in various public areas, such as tourist entrances or cultural education areas.

Keywords— Arduino Uno, Local Wisdom, Traditional Home, Ultrasonic Sensor, Automation System.

I. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan yang kaya akan budaya dan tradisi lokal. Setiap daerah memiliki ciri khasnya masing-masing, salah satunya tercermin dari bentuk arsitektur rumah adat. Rumah adat tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal, tetapi juga menyimpan nilai-nilai filosofi, sosial, dan

spiritual dari masyarakat setempat [1]. Namun, seiring berkembangnya zaman dan arus modernisasi, pengetahuan tentang rumah adat mulai tergerus dan kurang dikenal oleh generasi muda. Oleh karena itu, diperlukan upaya edukatif dan kreatif untuk memperkenalkan kembali rumah adat sebagai bagian dari warisan budaya bangsa [1]. Dalam perancangan

sistem pintu masuk otomatis ini, tidak hanya aspek fungsional dan teknologi yang menjadi fokus utama, tetapi juga nilai-nilai budaya lokal yang dijunjung tinggi di Indonesia. Desain fisik dari sistem pintu otomatis dirancang dengan sentuhan estetika tradisional. Pendekatan ini diharapkan mampu menghadirkan sistem parkir yang tidak hanya menjadi solusi modern berbasis mikrokontroler, tetapi juga menjadi bagian dari pelestarian budaya menggabungkan teknologi dan kearifan lokal secara harmonis.

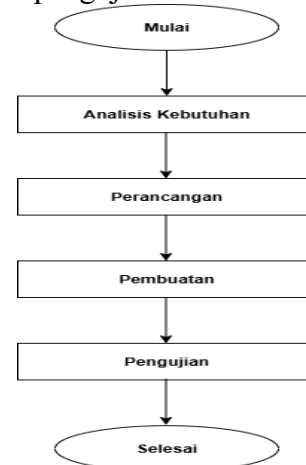
Sebagai bentuk nyata dari upaya tersebut, proyek ini menghadirkan miniatur rumah adat dari berbagai daerah di Indonesia yang digabungkan dalam sistem pintu masuk otomatis. Adapun rumah adat yang digunakan meliputi: Rumah Joglo dari Jawa Tengah, yang dikenal dengan struktur atap megah dan filosofi Jawa. Rumah Sunda Buka Pongpok dari Jawa Barat, yang memiliki pintu masuk sejajar dengan salah satu ujung atap (suhunan). Rumah Tongkonan dari Tana Toraja, Sulawesi Selatan, yang memiliki bentuk atap melengkung ke atas dan nilai sosial tinggi. Rumah Kilapan dari Sumatra Selatan, yang bercirikan struktur panggung dengan atap limas runcing dan ukiran bernuansa alam, mencerminkan nilai-nilai kekerabatan masyarakat Ogan. Serta Rumah Betawi dari DKI Jakarta, dikenal sebagai Rumah Kebaya dengan bentuk atap menyerupai lipatan kebaya dan teras depan yang luas, mencerminkan keterbukaan budaya masyarakat Betawi.

Dengan pembuatan miniatur tersebut, proyek ini menggabungkan unsur teknologi modern (seperti Arduino dan sensor) dengan budaya tradisional, menciptakan media edukasi yang interaktif dan inovatif [2]. Adapun dalam sistem parkir secara umum, peningkatan jumlah kendaraan telah menciptakan kebutuhan besar akan solusi parkir yang efisien dan aman. Permasalahan seperti pencurian dan ketidaknyamanan pengendara mendorong banyak pihak untuk merancang sistem manajemen parkir yang lebih baik. Salah satu solusi modern yang diusulkan dalam penelitian terdahulu adalah pengguna sistem parkir otomatis berbasis QR code, yang mampu meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna [3]. Sistem ini juga telah dikembangkan dengan menggunakan sensor ultrasonik, RFID, maupun kontrol berbasis Android

untuk meningkatkan efisiensi dan pengalaman pengguna. Seperti yang dijelaskan oleh [4]. Pengembangan sistem parkir otomatis berbasis mikrokontroler, khususnya Arduino Uno, juga telah banyak dilakukan untuk dapat meningkatkan kenyamanan dan juga keamanan bagi pengguna. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merealisasikan dan merancang sistem pintu masuk otomatis yang tidak hanya mengedepankan aspek teknologi dan keamanan, tetapi juga mengintegrasikan nilai-nilai budaya lokal Indonesia melalui penerapan miniatur rumah adat sebagai elemen desain.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahapan penelitian ini disajikan seperti pada gambar 1, yang terdiri dari analisis, perancangan, pembuatan, dan pengujian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 1 analisis kebutuhan meliputi identifikasi perangkat keras, perangkat lunak, serta estimasi biaya yang diperlukan untuk mengembangkan sistem pintu masuk otomatis berbasis Arduino Uno. Perangkat keras yang dibutuhkan meliputi Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo, breadboard, kabel jumper, serta material pendukung berupa stik eskrim dan sedotan plastik daur ulang untuk membuat miniatur fisik pintu masuk otomatis. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE sebagai media untuk menulis dan mengunggah program ke dalam mikrokontroler. Selain itu, sistem ini juga dirancang untuk meningkatkan kenyamanan serta efektivitas dalam mengatur akses masuk kendaraan. Tahap

perancangan mencakup pembuatan diagram blok sistem, desain rangkaian sensor dan motor servo, serta penyusunan flowchart untuk menggambarkan alur kerja sistem secara menyeluruh. Proses pembuatan dilakukan dengan merakit seluruh komponen elektronika sesuai rancangan dan menyusun model fisik. Setelah perakitan selesai, dilakukan pengujian dengan mendeteksi keberadaan objek di depan sensor sebagai simulasi kendaraan. Respon motor servo terhadap hasil deteksi akan menunjukkan apakah sistem berjalan sesuai program, yang menandakan keberhasilan fungsi otomatisasi pintu masuk.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis

Pada tahap hasil dan pembahasan ini dilakukan analisis kebutuhan, prinsip kerja, dan komponen utama sistem pintu masuk otomatis berbasis Arduino Uno. Sistem ini dirancang untuk memudahkan pengaturan akses kendaraan secara otomatis tanpa perlu operator atau petugas lapangan, serta dapat mengintegrasikan unsur budaya lokal berupa miniatur rumah adat dan gapura sebagai nilai estetika dan edukasi. Sistem berfungsi mampu mendeteksi kendaraan menggunakan sensor ultrasonik, memproses data melalui Arduino Uno, dan menggerakkan palang secara otomatis. Sistem bekerja secara berulang dengan baik.

Komponen utama yang digunakan meliputi sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi jarak kendaraan, Arduino Uno sebagai pengendali sistem, serta motor servo SG90 untuk membuka dan menutup palang. Sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan kendaraan dalam jarak 1 cm hingga 29 cm. Ketika kendaraan terdeteksi, motor servo akan membuka palang secara otomatis dengan jeda waktu 1000 ms setelah terbuka dan 500 ms setelah tertutup. Selain aspek teknis, desain miniatur rumah adat dan gapura budaya menambahkan nilai edukasi serta memperkenalkan kekayaan budaya Indonesia. Dengan integrasi teknologi dan budaya, sistem ini dinilai layak digunakan untuk area perumahan, parkir, tempat umum, wisata budaya, dan lainnya, karena dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, sekaligus dapat melestarikan budaya kearifan lokal.



Gambar 2. Alat dan Bahan

Berdasarkan gambar 2 berikut adalah analisis alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Perancangan dan Pemrograman Mikrokontroler

Mikrokontroler Arduino Uno digunakan sebagai pusat kendali sistem. Arduino Uno adalah papan pengembangan berbasis Atmega328P yang memiliki kemampuan membaca data dari sensor dan juga mengendalikan atau mengontrol actuator. Dalam penelitian ini, Arduino diprogram untuk membaca data dari sensor ultrasonik dan mengatur pergerakan motor servo sesuai kondisi yang terdeteksi [5].

2. Deteksi Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi jarak antara sensor dan objek (kendaraan) dengan memanfaatkan prinsip pantulan gelombang suara berfrekuensi tinggi. Sensor ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik melalui transmitter, kemudian menghitung waktu tempuh pantulan gelombang yang diterima oleh receiver. Jika kendaraan terdeteksi berada dalam jarak yang telah ditentukan, sistem akan memberikan sinyal untuk mengaktifkan motor servo guna membuka palang secara otomatis [6]. “Ultrasonic sensors determine object distance by transmitting sound waves and measuring the time delay of the returning echo, making them effective in proximity-based control systems.”

3. Pengendalian Palang Menggunakan Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor yang mampu berputar pada sudut tertentu secara presisi, sehingga banyak digunakan dalam sistem kendali otomatis yang memerlukan akurasi gerakan. Motor ini bekerja berdasarkan sinyal pulsa dari mikrokontroler untuk mengatur posisi sudutnya. Dalam proyek ini, motor servo digunakan untuk menggerakkan palang parkir secara naik turun berdasarkan perintah Arduino Uno setelah mendeteksi keberadaan kendaraan [7]. “Servo motors are widely applied in automation

systems due to their ability to rotate at specific angles with high precision, making them ideal for mechanical control applications.”

4. Sistem Pintu Masuk Otomatis

Sistem pintu masuk otomatis adalah sistem yang dirancang untuk mengatur akses masuk kendaraan tanpa memerlukan intervensi langsung dari manusia. Dengan otomatisasi ini, efisiensi operasional, tingkat keamanan, dan kenyamanan dalam pengelolaan area parkir dapat ditingkatkan secara signifikan. Dalam proyek ini, sistem pintu masuk otomatis dirancang untuk mendukung pengaturan arus kendaraan, dengan tujuan mempermudah kontrol lalu lintas secara terorganisir [8]. “Sistem otomatis berbasis sensor dan mikrokontroler dapat digunakan untuk mengatur akses kendaraan secara efisien tanpa memerlukan petugas secara langsung.”

5. Rangkaian Sistem Menggunakan Breadboard

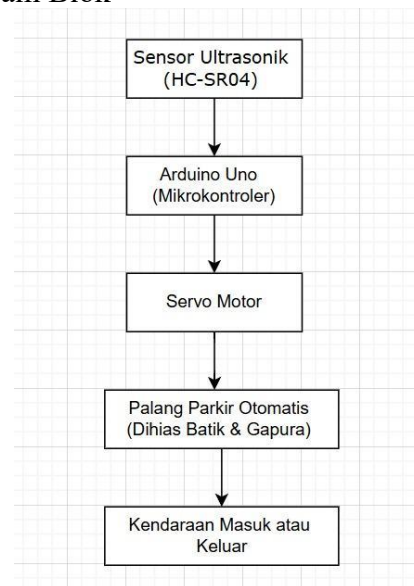
Merupakan papan sirkuit tanpa solder yang digunakan untuk merakit dan menguji rangkaian elektronik secara sementara. Dalam proyek ini, breadboard berperan penting sebagai media penghubung antara arduino Uno dengan sensor HC-SR04 dan motor servo SG90. Penggunaan breadboard memungkinkan proses perakitan yang fleksibel, memudahkan modifikasi, dan meminimalisir kesalahan saat penyusunan awal sistem [9].

3.2 Perancangan

Perancangan sistem pintu masuk otomatis berbasis Arduino Uno dilakukan secara bertahap untuk memastikan seluruh komponen terintegrasi dan sistem dapat bekerja sesuai fungsinya. Perancangan mencakup penyusunan diagram blok, pembuatan flowchart alur kerja, desain pengkabelan, serta pembuatan kode program yang menjadi inti pengoperasian sistem. Yang mana setiap tahap perancangan disusun dengan memperhatikan prinsip efisiensi, keakuratan, serta kemudahan untuk pengimplementasiannya. Setiap tahapan perancangan disusun dengan cermat mulai dari pembuatan diagram blok untuk memetakan hubungan antar komponen, penyusunan flowchart sebagai gambaran alur logika kerja sistem, desain pengkabelan untuk memastikan koneksi antar perangkat berjalan optimal, hingga penyusunan

kode program yang menjadi inti kendali seluruh proses kerja sistem.

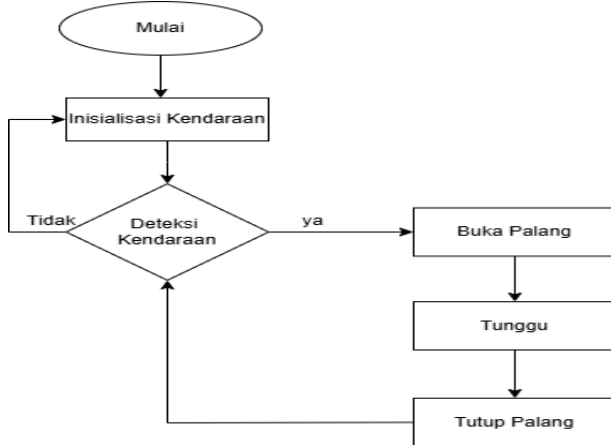
1. Diagram Blok



Gambar 3. Diagram Blok

Berdasarkan gambar 3 merupakan diagram blok sistem pintu masuk otomatis ini bekerja dengan dukungan tiga komponen utama yang saling terhubung. Komponen pertama adalah sensor ultrasonik HC-SR04, yang berperan dalam mendeteksi kendaraan yang mendekati gerbang dengan cara mengukur jarak objek di depannya. Hasil pengukuran ini kemudian dikirim ke Arduino Uno yang berfungsi sebagai pengendali utama sistem. Arduino akan mengolah data dari sensor, menjalankan logika program, dan menentukan tindakan lanjutan. Apabila jarak kendaraan sesuai dengan ambang batas yang ditentukan, maka Arduino mengirimkan sinyal ke motor servo untuk menggerakkan palang, baik dalam bentuk pengangkatan maupun penurunan. Seluruh proses berlangsung secara otomatis dan berulang, sehingga sistem mampu mengatur akses kendaraan secara mandiri dan efisien tanpa keterlibatan operator.

2. Flowchart Sistem



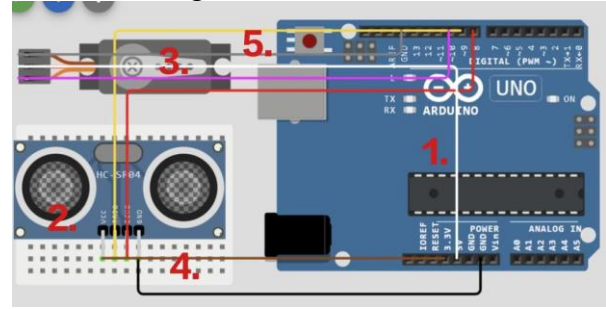
Gambar 4. Flowchart Sistem

Berdasarkan Gambar 4 pintu masuk otomatis ini dirancang untuk berjalan dalam siklus yang dimulai dari proses inisialisasi saat perangkat menerima daya dan program dijalankan di mikrokontroler Arduino Uno. Tahap awal ditandai oleh simbol “Mulai”, yang merupakan titik aktif pertama dari sistem. Selanjutnya, Arduino melakukan inisialisasi terhadap seluruh komponen utama, seperti sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo, serta variable-variable internal yang digunakan untuk pengendalian logika system [10].

Tahap berikutnya adalah proses deteksi kendaraan menggunakan sensor HC-SR04 yang beroperasi dengan prinsip pantulan gelombang ultrasonik. Sensor akan membaca jarak objek di depannya dan mengirimkan data ke Arduino. Jika jarak terdeteksi kurang dari 10 cm, sistem menganggap terdapat kendaraan dan melanjutkan ke proses pembukaan palang sebaliknya, jika tidak, sistem akan terus melakukan pengukuran ulang dalam satu perulangan (loop) yang konstan [11].

Pada saat kendaraan terdeteksi, motor servo akan diarahkan ke sudut tertentu (misalnya 90°) untuk mengangkat palang. Setelah itu, sistem memasuki fase tunda (delay), memberi waktu agar kendaraan dapat melewati palang dengan aman. Waktu tunda ini bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan sesuai kebutuhan biasanya antara 3 hingga 5 detik. Setelah waktu tunggu selesai, servo akan mengembalikan palang ke posisi awal (misalnya 0°), menandakan palang tertutup kembali. Seluruh proses kemudian kembali ke tahap deteksi kendaraan, membentuk sistem loop yang terus berjalan secara otomatis [12].

3. Desain Rangkaian



Gambar 5. Desain Rangkaian

Berdasarkan Gambar 5 dilakukan proses penyusunan dan pengkabelan seluruh komponen utama agar dapat saling terhubung dan bekerja sesuai fungsinya. Rancangan desain pengkabelan sistem pintu masuk otomatis berbasis Arduino Uno. Terdapat lima komponen utama yang saling terhubung, yakni:

1. Arduino Uno sebagai pusat kendali sistem
2. Sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi jarak kendaraan
3. Motor servo sebagai penggerak palang otomatis
4. Breadboard sebagai media perantara untuk koneksi antar komponen
5. Kabel jumper digunakan untuk penghubung antar komponen elektronika
6. Kabel USB sebagai penghubung.

3.3 Pembuatan

Pada proses ini sistem, dilakukan pengkabelan antara Arduino Uno dengan sensor ultrasonik HC-SR04 dan motor servo SG90 menggunakan breadboard dan kabel jumper. Sensor HC-SR04 berfungsi untuk mendeteksi jarak kendaraan, dengan koneksi GND ke GND Arduino, VCC ke 5V, Trig ke pin 9, dan Echo ke pin 8 Arduino [13]. Motor servo SG90 dihubungkan melalui kabel GND (coklat) ke GND Arduino, VCC (merah) ke 5V, dan sinyal (oranye) ke pin 7 Arduino, yang dikendalikan menggunakan sinyal PWM [14]. Dengan konfigurasi ini, Arduino dapat membaca jarak kendaraan dan menggerakkan palang secara otomatis. Proses penyambungan dilakukan dengan mempertimbangkan kestabilan sinyal dan kecocokan tegangan agar sistem bekerja secara optimal [15].

Kode program merupakan instruksi logika yang ada kedalam Arduino Uno menggunakan Arduino

IDE. Program berisi perintah untuk membaca data jarak dari sensor ultrasonik, memproses hasil pengukuran, serta mengontrol motor servo untuk membuka atau menutup palang berdasarkan hasil deteksi. Program juga mengatur jeda waktu agar kendaraan memiliki waktu yang cukup untuk melewati palang dengan aman sebelum palang kembali tertutup. Dengan kode program ini, sistem dapat bekerja secara otomatis dan juga optimal.

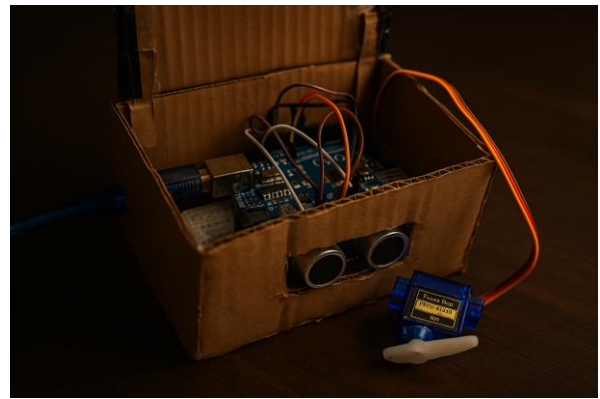
```

1  #include <Servo.h>
2
3  Servo s1;
4
5  const int trigPin = 10;
6  const int echoPin = 9;
7  const int servoPin = 3;
8
9  long duration;
10 int distanceCm;
11
12 void setup() {
13   Serial.begin(9600);
14
15   pinMode(trigPin, OUTPUT);
16   pinMode(echoPin, INPUT);
17
18   s1.attach(servoPin);
19   s1.write(0); // posisi awal servo
20 }
21
22 void loop() {
23   // Kirim sinyal ultrasonik
24   digitalWrite(trigPin, LOW);
25   delayMicroseconds(2);
26
27   digitalWrite(trigPin, HIGH);
28   delayMicroseconds(10);
29   digitalWrite(trigPin, LOW);
30
31   // Baca durasi pantulan
32   duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
33
34   // Hitung jarak dalam cm
35   distanceCm = duration * 0.034 / 2;
36
37   // Tampilkan di Serial Monitor
38   Serial.print("Distance (cm): ");
39   Serial.println(distanceCm);
40
41   // Kontrol Servo
42   if (distanceCm > 0 && distanceCm < 30) {
43     s1.write(90); // buka (atau putar servo)
44     delay(1000);
45   } else {
46     s1.write(0); // posisi awal
47     delay(500);
48   }
49
50   delay(200); // jeda antar pembacaan
51 }
52

```

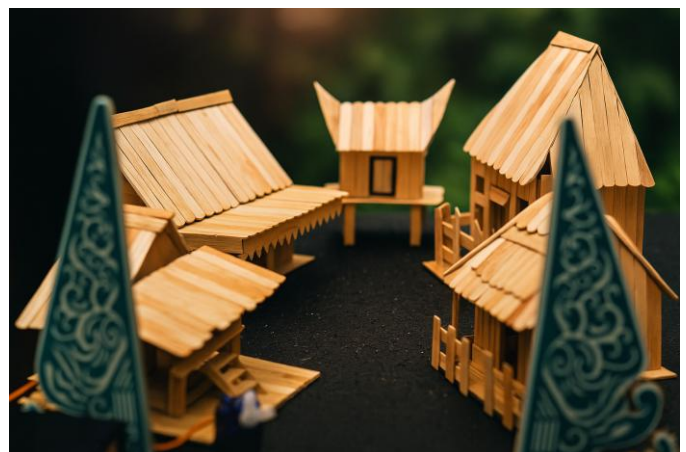
Gambar 6. Kode Program

Berdasarkan gambar 6 kode ini mengontrol sistem pintu masuk otomatis menggunakan Arduino Uno. Sensor ultrasonik HC-SR04 mengukur jarak kendaraan, apabila kendaraan terdeteksi dalam jarak kurang dari 30 cm, maka Arduino memutar motor servo ke sudut 90° untuk membuka palang. Setelah itu palang akan kembali ke posisi semula (0°) jika tidak ada kendaraan terdeteksi. Ketika terbaca oleh sensor dan palang akan terbuka dengan delay 1000 ms = 1000 milidetik = 1 detik palang terbuka, dan ketika palang tertutup maka delay 500 ms = 500 milidetik = 0,5 detik palang akan tertutup. Data jarak ditampilkan di Serial Monitor, sistem bekerja otomatis dan dengan baik.



Gambar 7. Komponen Arduino Uno

Berdasarkan gambar 7 adapun hasil analisis kebutuhan sistem meliputi beberapa komponen dan aspek penting. Pertama adalah kemampuan sistem dalam mendeteksi kendaraan secara otomatis. Untuk dapat memenuhi kebutuhan ini digunakan sensor ultrasonik HC-SR04 yang dapat mendeteksi jarak kendaraan secara otomatis. Untuk memenuhi kebutuhan ini digunakan sensor ultrasonik HC-SR04 yang dapat mendeteksi jarak kendaraan dengan akurasi tinggi berdasarkan prinsip secara otomatis, yang dilakukan dengan memanfaatkan motor servo SG90 yang dapat bergerak dengan presisi sesuai perintah dari mikrokontroler [16]. Ketiga penggunaan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali sistem. Arduino Uno memiliki keunggulan dalam kemudahan pemrograman dan kompatibilitas dengan berbagai komponen, sehingga menjadi solusi tepat dalam mengintegrasikan semua perangkat keras pada sistem ini.



Gambar 8. Pembuatan Kearifan Lokal dan Alat

Berdasarkan gambar 8 Kearifan lokal nusantara yang tergambar dalam rumah adat berbagai daerah.

Rumah Joglo melambangkan status sosial dan tata kehidupan masyarakat Jawa [17]. Buka Pongpok Sunda mencerminkan keteraturan dan kesederhanaan [18]. Kilapan dari Sumatra Selatan menonjolkan nilai kekerabatan [19]. Tongkonan Toraja menjadi simbol leluhur dan budaya [20]. Dan Rumah Betawi menampilkan keterbukaan sosial masyarakatnya [21].

Selain rumah adat, terdapat Gapura gunung budaya Jawa sebagai simbol transisi ruang dan penyambut kehidupan. Keseluruhan elemen arsitektur yang terbuat dari bahan alami dan bernilai filosofi menunjukkan bahwa arsitektur Nusantara merupakan wujud nyata nilai-nilai sosial, spiritual, dan budaya yang diwariskan turun temurun.

3.4 Pengujian

Sistem diuji dengan mensimulasikan keberadaan kendaraan misalkan mobil pada berbagai jarak terhadap sensor ultrasonik HC-SR04. Sensor ini terbukti dapat mendeteksi objek dalam rentang jarak 1 hingga 29 cm secara akurat dan tepat. Pada saat objek terdeteksi dalam rentang tersebut, Arduino Uno memproses data dan memberikan perintah ke motor servo untuk membuka palang secara otomatis. Setelah jeda waktu tertentu, palang akan kembali tertutup.

Selain aspek fungsional, miniatur kearifan lokal rumah adat seperti Rumah Joglo, Buka Pongpok, Tongkonan, dan Honai berhasil diaplikasikan pada sistem. Kehadiran miniatur sebagai kearifan lokal tidak mengganggu kinerja sistem, sekaligus memberikan nilai estetika dan juga nilai edukasi budaya kepada pengguna.

1. Tabel Hasil Pengujian Palang

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Jarak objek (cm)	Status palang	Keterangan
1.	2	Terbuka	Objek sangat dekat
2.	4	Terbuka	Objek sangat dekat
3.	6	Terbuka	Objek sangat dekat
4.	8	Terbuka	Objek sangat dekat
5.	10	Terbuka	Dalam jarak deteksi
6.	12	Terbuka	Dalam jarak deteksi
7.	14	Terbuka	Dalam jarak deteksi
8.	16	Terbuka	Dalam jarak deteksi
9.	18	Terbuka	Dalam jarak deteksi
10.	20	Terbuka	Dalam jarak deteksi
11.	22	Terbuka	Dalam jarak deteksi

12.	24	Terbuka	Dalam jarak deteksi
13.	26	Terbuka	Dalam jarak deteksi
14.	28	Terbuka	Dalam jarak deteksi
15.	29	Terbuka	Batas maksimal deteksi
16.	30	Tertutup	Di luar jangkauan

Berdasarkan tabel 1 dilakukan pengujian sistem pintu masuk otomatis berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengetahui jarak efektif pendeteksi objek. Objek yang disimulasikan adalah kendaraan, dengan variasi jarak mulai dari 2 cm hingga 30 cm terhadap sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi objek secara akurat pada jarak 1 cm hingga 29 cm. Ketika objek berada dalam rentang jarak tersebut, sistem memproses data melalui mikrokontroler Arduino Uno dan mengaktifkan motor servo untuk membuka palang secara otomatis. Dengan demikian, status palang adalah terbuka selama objek berada dalam jangkauan deteksi sensor. Pada jarak 30 cm, sensor tidak lagi mendeteksi keberadaan objek. Hal ini menunjukkan bahwa batas maksimal deteksi sensor adalah 29 cm. Ketika objek berada diluar jangkauan deteksi (>29 cm), sistem tidak memberikan perintah ke motor servo sehingga palang tetap tertutup. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan perancangan, dengan respon yang tepat dan deteksi yang stabil. Kondisi lingkungan dan keberadaan miniatur rumah adat pada desain gapura tidak mempengaruhi akurasi atau kinerja sistem secara keseluruhan.

2. Tabel Hasil Pengujian Alat

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat

No	Jenis Uji	Hasil Pengujian	Status
1.	Uji sensor ultrasonic	Sensor HC-SR04 membaca jarak 1-29 cm secara akurat dan stabil.	Berhasil
2.	Uji mikrokontroler (Arduino Uno)	Arduino berhasil menjalankan program tanpa error dan merespons sesuai logika.	Berhasil
3.	Uji motor servo	Motor servo bergerak ke sudut 0° dan 90° sesuai perintah dari sensor.	Berhasil
4.	Uji palang parkir	Palang terbuka saat kendaraan mendekat, dan tertutup saat menjauh.	Berhasil
5.	Uji integrasi system	Semua komponen (sensor, Arduino, servo) bekerja terintegrasi secara sinkron.	Berhasil
6.	Uji keandalan	Sistem bekerja konsisten dalam beberapa kali pengujian berulang tanpa kesalahan.	Andal
7.	Uji Lingkungan	Sistem tetap berfungsi dengan baik dalam kondisi cahaya terang dan suhu ruang.	Layak

Berdasarkan tabel 2 seluruh komponen sistem pintu masuk otomatis berbasis Arduino Uno berfungsi dengan baik dan sesuai perancangan. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi jarak secara akurat, mikrokontroler memproses data tanpa error, motor servo bergerak sesuai dengan perintah, dan palang terbuka-tertutup otomatis saat kendaraan terdeteksi. Seluruh komponen terintegrasi dengan baik, sistem menunjukkan keandalan tinggi dalam pengujian berulang, serta tetap berfungsi stabil di kondisi lingkungan yang normal. Dan sistem dinyatakan layak dan juga siap digunakan.

Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek di depannya. Apabila objek terdeteksi dalam rentang lebih dari 0 cm dan kurang dari 30 cm, motor servo akan membuka palang dengan sudut rotasi 90°. Sebaliknya, jika objek berada pada jarak 30 cm atau lebih, motor servo akan kembali ke posisi awal sebesar 0°. Selain itu, sistem menerapkan jeda waktu (delay) selama 1000 ms setelah palang terbuka dan 500 ms setelah palang tertutup. Perhitungan jarak berdasarkan waktu tempuh pantulan gelombang ultrasonik dilakukan dengan persamaan $\text{distance} = \text{duration} \times 0.034/2$.

IV. KESIMPULAN

Perancangan sistem pintu masuk otomatis berbasis Arduino dengan sentuhan arsitektur gapura budaya dan beberapa rumah adat Indonesia telah berhasil diimplementasikan secara fungsional dan estetis. Sistem ini mampu mengatur akses secara otomatis melalui sensor, sekaligus merepresentasikan nilai-nilai kearifan lokal dalam bentuk visual budaya.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tujuan penelitian, yaitu menciptakan sistem otomatis yang selaras dengan upaya pelestarian budaya lokal, telah tercapai. Rancangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat fungsional dalam pengelolaan akses ruang publik sekaligus menjadi media yang memperkenalkan serta melestarikan identitas budaya kepada masyarakat luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami, penulis, menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi

during the implementation of the project and the arrangement of this article. We also express our gratitude to all those who have contributed, both directly and indirectly, through ideas, support, and technical assistance that is very meaningful.

We hope this article can provide benefits and become a reference that is useful in the development of technology that is in line with local cultural values.

REFERENSI

- [1] L. N. Nugroho & S. A. Utami, "Nilai dan makna kearifan local rumah tradisional di Indonesia," *Jurnal Kebudayaan*, vol. 18, no. 1, pp.12-20, 2025.
- [2] Priyullida, F., Putra, R. A., & Situmorang, H. (2024). Palang pintu parkir otomatis berbasis Arduino Uno. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 30(1), 87-95. <https://doi.org/10.36309/goi.v30i1.263>
- [3] Hoq, E., Paul, S., & Rahman, M. T. U (2019). Development of a QR-Code Based Smart Car Parking System. 2019 %th International Conference On Advances in Electrical Engineering (ICAEE), IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICAEE48663.2019.8975585>
- [4] Susanta, M. H. (2024). Prototype penggunaan empat sensor ultrasonik pada palang parkir otomatis berbasis Arduino Uno. *Scientica : Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2 (10), 283-288. <https://doi.org/10.572349/scientica.v2i10.2641>
- [5] Nugroho, B. S., & Wibowo, R. A. (2021). Sistem parkir otomatis berbasis Arduino dan sensor ultrasonik. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 8(1), 15-21.
- [6] Prototypes Using Arduino, Servo Motors & Ultrasonic Sensors. *Digital zone : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 14 (1), 1-12. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v14i1.13584>
- [7] Putri, B. H., Nur, A., & Dewi, L.K. (2021). Desain sistem otomatis berbasis sensor jarak. *Jurnal Elektronika dan Otpmasi*, 9(2), 33-40.
- [8] Kusuma, R. D., & Santosa, A. (2020). Sistem parkir otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan servo motor berbasis Arduino Uno. *JATISI*, 7(4), 450-457.
- [9] Prasetyo, M., & Hidayat, R. (2019). Implementasi sensor dan actuator pada mikrokontroler Arduino. *Jurnal Inovasi Teknik Elektro*, 3(1), 22-29.
- [10] R. D. Kusuma & A. Santosa, "Sistem parkir otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan servo motor berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik Informatika & Sistem Informasi (JATISI)*, vol. 7, no. 4, pp. 450-457, 2020.
- [11] F. Priyulida, R. A. Putra, & H. Situmorang, "Palang pintu parkir otomatis berbasis Arduino Uno," *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, vol. 30, no. 1, pp. 87-95, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.36309/goi.v30i1.263>
- [12] E.Z. Orji, I. A. Abugu, M. U. Eze, and P. C. Okonkwo, "Arduino Based Door Automation System Using Ultrasonic Sensor and Servo Motor," *Journal of Scientific and Engineering Research*, vol. 5, no. 4, pp. 341-349, 2018.
- [13] N. A. Kharisma, D. Prasetyo, & R. S. Maulana, "Prototypes using Arduino, servo motors and ultrasonic sensors," *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 14, no. 1, pp. 1-12, 2023, doi: 10.31849/digitalzone.v14i1.13584.
- [14] N. A. Kharisma, D. Prasetyo, & R. S. Maulana, "Prototypes using Arduino, servo motors," *Digital Zone: Komunikasi*, vol.14, no. 1, pp. 1-12, 2023, doi: 10.31849/digitalzone.v14i1.13584.
- [15] R. D. Kusuma & A. Santosa, "Sistem parkir otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan servo motor berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JATISI)*, vol.7, no. 4, pp. 450-457, 2020.
- [16] F. Priyulida, R. A. Putra, & H. Situmorang, "Palang pintu parkir otomatis berbasis Arduino Uno," *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK*

- AUB, vol. 30, no 1, pp. 87-95, 2021. [Online]. Available; <https://doi.org/10.36309/goi.v30i1.2637>
- [17] "A.Zamzami dan A. Wakhid, "Rumah Tradisional Joglo Pati di Objek Wisata Maerokoco Semarang sebagai kearifan Budaya," GEWANG: Gerbang Wacana dan Rancangan Arsitektur, vol.6,no. 2, Okt. 2024.
- [18] "M. F. Arifin, Arsitektur Tradisional Sunda. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2012.
- [19] A. S. Dermawan, "Arsitektur Rumah Adat Kilapan : Studi Budaya Masyarakat Ogan," Jurnal Warisan Nusantara, vol. 8, no. 1, pp. 55-67, 2021.
- [20] F. H. A. Yani, "Menggali Sejarah dan Makna Filosofis Rumah Adat Tongkonan Ke'te Kesu' di Toraja Utara," ResearchGate, 2023. [Online]. Available : <https://www.researchgate.net/publication/390541331>
- [21] D. Damayanti, "Arsitektur Tradisional Betawi dan Upaya Pelestariannya" Jurnal Ilmiah Arsitektur Pramita, vol. 8, no. 1, pp. 15-22, 2020.