

Modernisasi Rumah Adat Baileo dengan Lampu Otomatis Berbasis Arduino Uno

Riski Dewanti^{1*}, Nayla Putri Salsabila², Salsa Sabila³, Rudi Susanto⁴

¹ Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

^{1*}240103176@mhs.udb.ac.id

² Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

²240103172@mhs.udb.ac.id

³ Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

³240103177@mhs.udb.ac.id

⁴ Teknik Komputer/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

⁴rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Perkembangan teknologi otomasi dalam bidang *smart home* membuka peluang untuk menggabungkan inovasi teknologi dengan pelestarian budaya lokal. Proyek ini mengusung konsep modernisasi rumah adat Baileo dari Maluku melalui pembuatan miniatur yang dilengkapi sistem lampu otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Rumah Baileo dipilih karena memiliki nilai budaya dan spiritual yang tinggi serta menjadi simbol identitas masyarakat Maluku. Sistem otomasi menggunakan sensor suara KY-038 untuk menyalakan lampu LED secara otomatis saat mendeteksi suara tepuk tangan. Tahapan pembuatan sistem meliputi perancangan konsep, pemilihan komponen, penyusunan rangkaian elektronik, pemrograman Arduino, dan integrasi ke dalam miniatur rumah adat. Sistem dirancang menggunakan komponen sederhana seperti LED, resistor, dan sensor suara, yang disusun di atas breadboard dan dikendalikan oleh Arduino Uno. Pengujian dilakukan pada tiga jarak berbeda: 10 cm, 20 cm, dan 30 cm. Hasil menunjukkan tingkat keberhasilan deteksi sebesar 90% pada 10 cm, 50% pada 20 cm, dan 70% pada 30 cm, dengan suara terdeteksi dalam rentang 72–92 dB. Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas sistem dipengaruhi oleh jarak dan intensitas suara. Dengan hasil yang stabil dan respon yang konsisten, proyek ini berhasil menjadi media edukatif dalam mengenalkan dasar otomasi dan mikrokontroler, sekaligus menjadi sarana pelestarian budaya melalui pendekatan teknologi yang kreatif dan aplikatif.

Kata kunci— *Smart home*, Arduino Uno, Rumah Adat Baileo, Sensor Suara.

Abstract— The development of automation technology in the field of smart homes presents opportunities to integrate modern innovation with local cultural preservation. This project adopts the concept of modernizing the traditional Baileo house of Maluku through the creation of a miniature model equipped with an automatic lighting system based on the Arduino Uno microcontroller. The Baileo house was chosen due to its strong cultural and spiritual value, serving as a symbol of identity for the people of Maluku. The automation system utilizes a KY-038 sound sensor to automatically activate LED lights in response to hand claps. The development stages include conceptual design, component selection, circuit assembly, Arduino programming, and integration into the miniature traditional house. The system is built using simple components such as LEDs, resistors, and a sound sensor, assembled on a breadboard and controlled by an Arduino Uno. Testing was conducted at three different distances: 10 cm, 20 cm, and 30 cm. The success rates of sound detection were 90% at 10 cm, 50% at 20 cm, and 70% at 30 cm, with detected sound levels ranging between 72–92 dB. These results indicate that the system's effectiveness is influenced by distance and sound intensity. With consistent and stable responses, this project serves as an educational tool for introducing basic automation and microcontroller concepts, while also promoting cultural preservation through creative and contextual technological innovation.

Keywords— Smart home, Arduino Uno, Baileo Traditional House, Sound Sensor.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat dalam bidang otomasi rumah (*smart home*) telah mendorong munculnya berbagai inovasi yang mampu meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan dalam aktivitas sehari-hari. Salah satu implementasi dari teknologi ini adalah sistem

pencahayaan otomatis berbasis sensor, seperti sensor suara maupun gerak, yang memungkinkan perangkat listrik merespon secara otomatis tanpa perlu pengendalian manual. Teknologi ini semakin mudah diakses berkat hadirnya mikrokontroler seperti Arduino

Uno, yang bersifat open-source, murah, serta mudah diprogram dan diaplikasikan [1].

Penerapan mikrokontroler dalam dunia pendidikan juga menjadi sarana pembelajaran teknologi berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Siswa dan mahasiswa dapat mengenal secara langsung prinsip kerja sensor, logika pemrograman, serta sistem kontrol melalui pendekatan proyek. Salah satu sensor yang umum digunakan dalam eksperimen dasar otomasi adalah KY-038, sensor suara yang dapat mendeteksi suara tertentu seperti tepukan tangan dan menghasilkan sinyal digital untuk memicu aksi tertentu, seperti menyalakan LED [2].

Di sisi lain, di tengah derasnya arus globalisasi dan kemajuan teknologi, pelestarian budaya lokal menjadi tantangan tersendiri. Banyak generasi muda yang semakin jauh dari nilai-nilai tradisional karena kurangnya media edukatif yang menghubungkan budaya dan teknologi. Rumah adat merupakan salah satu warisan budaya yang mengandung nilai historis, filosofis, dan sosial yang tinggi. Salah satunya adalah rumah adat Baileo dari Provinsi Maluku yang memiliki arsitektur khas berupa bangunan besar tanpa dinding penuh, atap tinggi, dan digunakan sebagai pusat kegiatan adat, musyawarah, serta tempat upacara keagamaan lokal [3]. Keberadaan rumah adat seperti Baileo perlu dikenalkan kembali kepada generasi muda melalui pendekatan yang inovatif dan relevan dengan perkembangan zaman.

Melalui penggabungan antara teknologi otomasi dan pelestarian budaya, proyek ini mengusung ide perancangan miniatur rumah adat Baileo yang dilengkapi dengan sistem lampu otomatis berbasis Arduino Uno. Sistem ini memanfaatkan sensor suara KY-038 untuk mendeteksi suara tepuk tangan, yang kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk menyalakan lampu LED. Proyek ini tidak hanya dirancang untuk menampilkan fungsi teknologi, tetapi juga sebagai sarana edukatif dalam memperkenalkan arsitektur budaya lokal kepada pelajar. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya fokus pada aspek teknis, tetapi juga pada nilai-nilai sosial dan budaya.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengenalkan teknologi mikrokontroler kepada siswa atau mahasiswa pemula, sekaligus memperkenalkan kekayaan budaya Indonesia secara kontekstual dan menyenangkan. Dengan menggunakan komponen elektronik yang sederhana dan biaya rendah, proyek ini dapat dijadikan media praktikum atau tugas proyek akhir pada mata kuliah elektronika atau teknologi informasi dasar. Selain itu, pendekatan yang digunakan diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran bahwa teknologi dapat digunakan untuk mendukung pelestarian budaya, bukan sebagai ancaman terhadap eksistensinya.

Melalui rancangan ini, pelajar tidak hanya memperoleh pengalaman dalam merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi sederhana, tetapi juga memahami bagaimana teknologi dapat bersinergi dengan kearifan lokal. Dengan demikian, proyek ini diharapkan mampu berkontribusi dalam pengembangan model pembelajaran berbasis proyek yang integratif antara teknologi dan budaya, serta mendorong inovasi edukatif yang kontekstual di era digital.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat metode :

1) Metode Literatur

Yaitu metode dengan cara mencari dan mengumpulkan literatur pada pembuatan tugas elektronika ini, antara lain jurnal Fisika dan Pembelajaran (Phydagogic), Dll.

2) Metode Observasi

Yaitu dengan melakukan perencanaan dan pengujian terhadap alat yang dibuat sebagai acuan untuk mendapatkan data-data hasil pengukuran dan penelitian alat, sehingga dapat dibandingkan dengan teori dasar yang telah di pelajari pada sebelumnya.

3) Metode Verifikasi

Yaitu melakukan pengujian dan diskusi secara langsung kepada dosen pengampu atau dosen pembimbing dan kepada teman-teman di Universitas Duta Bangsa[4].

2.2 Perancangan Sistem

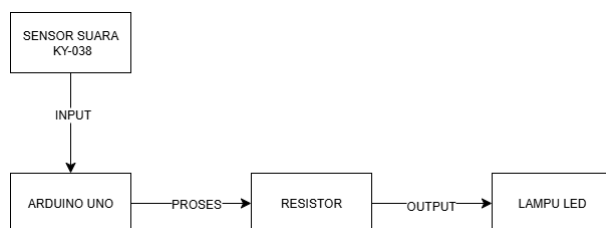
A. Diagram Blok

Bagian input pada sistem ini terdiri dari satu sensor, yaitu sensor suara KY-038. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi suara di lingkungan sekitar, seperti suara tepukan tangan. Sensor ditempatkan dekat dengan area sumber suara agar dapat menangkap sinyal suara secara optimal.

Bagian memproses sistem menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler utama. Arduino akan menerima sinyal analog dari sensor KY-038, lalu memprosesnya menjadi data digital. Jika intensitas suara melebihi nilai ambang batas yang telah ditentukan di dalam program, maka Arduino akan mengirimkan sinyal output sebagai respons.

Data output dari Arduino akan diteruskan menuju resistor, yang berfungsi sebagai pembatas arus untuk menjaga kestabilan tegangan yang masuk ke LED. Setelah itu, arus listrik akan mengalir ke lampu LED, yang menjadi komponen output dari sistem. LED akan menyala sebagai respon dari suara yang berhasil dideteksi oleh sensor dan telah diproses oleh Arduino.

Dengan demikian, lampu LED dapat menyala secara otomatis berdasarkan sinyal suara tertentu, dan keseluruhan sistem bekerja secara berurutan dari input suara hingga output cahaya dari LED. Diagram blok sistem ini ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok

B. Flowchart

Dengan adanya flowchart ini diharapkan para pembaca dapat memahami alur kerja sistem lampu otomatis berbasis suara menggunakan Arduino Uno. Dalam perancangan sistem ini, sensor suara KY-038 digunakan sebagai input

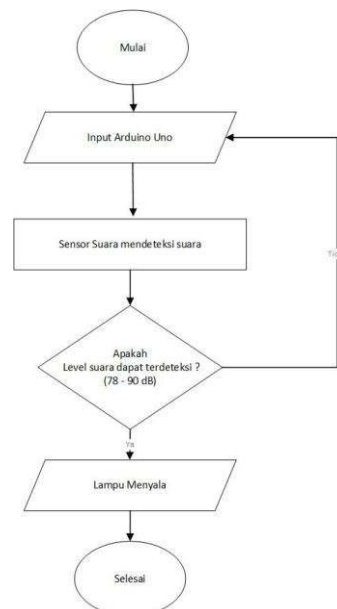
utama untuk membaca tingkat intensitas suara di lingkungan sekitar.

Flowchart pada sistem ini ditunjukkan pada Gambar 2. Proses dimulai dengan kondisi awal sistem yaitu "Mulai", kemudian dilakukan proses input sinyal suara ke Arduino Uno. Arduino kemudian akan membaca dan memproses sinyal suara dari sensor.

Langkah berikutnya adalah sensor suara mendeteksi apakah terdapat suara dengan level antara 78–90 dB. Jika tidak ada suara yang terdeteksi pada rentang tersebut, sistem akan kembali ke tahap awal untuk terus memantau suara.

Namun, jika level suara terdeteksi berada dalam ambang batas tersebut, maka Arduino akan memberikan sinyal untuk menyalakan lampu LED. Sebelum itu, terdapat proses delay selama 750ms untuk memastikan bahwa suara yang dideteksi stabil dan valid. Setelah delay selesai, maka lampu LED akan menyala, dan sistem berakhir pada kondisi "Selesai".

Flowchart ini memudahkan dalam memvisualisasikan proses kerja sistem secara keseluruhan, mulai dari pendeteksian suara hingga respons berupa nyala lampu otomatis.



Gambar 2. Flowchart

C. Desain Kearifan Lokal



Gambar 3. Miniatur Rumah Adat Baileo

Gambar 3 merupakan miniatur rumah adat Baileo yang dibuat sebagai representasi fisik dari arsitektur tradisional Maluku. Miniatur ini dirancang menggunakan bahan stik kayu untuk menonjolkan bentuk dasar rumah panggung dengan atap tinggi dan ruang terbuka di bagian depan, yang menjadi ciri khas rumah Baileo sebagai pusat kegiatan adat. Model ini digunakan sebagai media integrasi dalam pengembangan sistem otomasi berbasis Arduino, yang bertujuan untuk memodernisasi fungsi rumah adat tanpa menghilangkan nilai-nilai kearifan lokal, sesuai dengan pendekatan teknologi berbasis budaya.

2.3 Perancangan Perangkat Keras

A. Desain Pengkabelan

Desain pengkabelan sistem terdiri dari Arduino Uno, sensor suara KY-038, dan LED sebagai indikator keluaran. Sensor KY-038 memiliki empat pin, yaitu VCC, GND, DO (Digital Output), dan A0, namun dalam rangkaian ini hanya digunakan pin VCC yang terhubung ke 5V Arduino, GND ke GND Arduino, dan DO ke pin digital 2 Arduino sebagai input sinyal suara. Ketika sensor mendeteksi suara melebihi ambang batas, pin DO akan mengirimkan sinyal HIGH ke Arduino. Sebagai respon, Arduino akan menyalakan LED yang terhubung ke pin digital 13, di mana kaki anoda LED dihubungkan langsung ke pin tersebut dan kaki katoda terhubung ke resistor 220Ω yang kemudian disambungkan ke GND. Rangkaian ini memungkinkan LED menyala secara otomatis saat sensor KY-038 mendeteksi

suara, sehingga menggambarkan sistem lampu otomatis berbasis suara secara sederhana.

B. Arduino Uno r3 Atmega328

Arduino uno merupakan papan microcontroller yang memiliki 14 pin input / output berbasis mikrokontroller pada Atmega328 dimana 6 pin berfungsi sebagai output PWM, 6 pin sebagai input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB type B, dan tombol reset. Microcontroller berarti chip atau Integrated Circuit (IC) yang bisa dimasukkan program melalui komputer. Pemrograman ini bertujuan untuk memasukkan perintah bagi mikrokontroller agar dapat membaca perintah input dan diproses sehingga mengeluarkan output dari rangkaian[5].

C. Resistor 220Ω

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkain elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor di sebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega (Ω). Sesuai hukum Ohm bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Selain nilai resistansinya (Ohm) resistor juga memiliki nilai yang lain seperti nilai toleransi dan kapasitas daya yang mampu dilewatkannya. Semua nilai yang berkaitan dengan resistor tersebut penting untuk diketahui dalam perancangan suatu rangkaian elektronika oleh karena itu pabrikan resistor selalu mencantumkan dalam kemasan resistor tersebut[6].

D. Sensor Suara KY-038

Sensor suara yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sensor suara KY-038. Modul sensor KY-038 adalah modul lokasi level suara yang sangat penting dan biasanya digunakan pada Arduino uno. Modul sensor suara KY 038 memiliki dua pin hasil, yaitu pin hasil sederhana dan terkomputerisasi. Untuk pin lulu sederhana

"A0" tanda tegangan lulu terus menerus tergantung pada suara yang terdengar dari corong. Dalam modul sensor suara KY-038, terdapat juga potensiometer yang dapat mengubah kemampuan sensor ke hasil lanjutan[7].

E. Lampu LED

LED (Light Emitting Diode) adalah Sebuah lampu kecil yang digunakan sebagai penanda atau pointer. Light Emitting Diode adalah salah satu komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu mengeluarkan cahaya. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi pada LED elektron menerjang sambungan P-N (Positif-Negatif). Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, campuran yang pakai adalah galium, arsenic dan fosforus. Jenis campuran yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula[8].

F. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan kita untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino Uno tanpa memerlukan solder.

Jenis - jenis kabel jumper diantaranya adalah:

a. Kabel Jumper Male to Male

Kabel jumper male to male adalah jenis yang sangat cocok untuk membuat rangkaian elektronika di breadboard.

b. Kabel Jumper Male to Female

Kabel jumper male to female memiliki ujung konektor yang berbeda pada tiap ujungnya, yaitu male dan female. Biasanya kabel ini digunakan untuk menghubungkan komponen elektronika selain Arduino ke Breadboard[9].

G. Breadboard

Breadboard adalah papan yang digunakan untuk menempatkan komponen-komponen elektronika menjadi rangkaian elektronika tanpa penyolderan. Hubungan antar piranti/komponen yang satu dengan piranti/komponen elektronika yang lain pada breadboard dilakukan melalui kawat/kabel[10].



Gambar 4. Arduino Uno r3



Gambar 5. Resistor



Gambar 6. Sensor Suara KY-038



Gambar 7. Lampu Led



Gambar 8. Kabel Jumper Male to Male



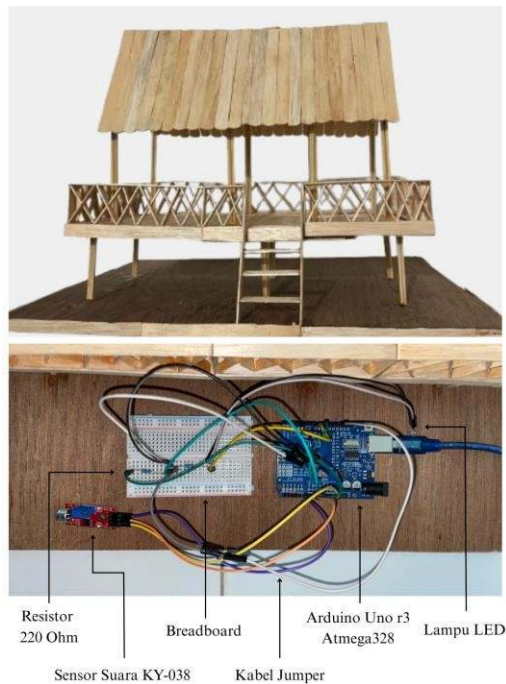
Gambar 9. Kabel Jumper Male to Female



Gambar 10. Breadboard

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengevaluasi kinerja sistem secara keseluruhan, dilakukan serangkaian pengujian baik terhadap setiap komponen maupun sistem secara terpadu. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sensitivitas sensor suara KY-038 terhadap berbagai sumber bunyi, pengujian dengan variasi jarak antara sumber suara dan sensor untuk melihat efektivitas deteksi, serta pengujian terhadap tingkat kekuatan suara minimum yang masih dapat dideteksi oleh sensor. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan sistem bekerja secara optimal dalam berbagai kondisi lingkungan.



Gambar 11. Miniatur Rumah Adat dan Rangkaian

Gambar 11 menunjukkan implementasi akhir dari sistem yang telah dirancang. Terlihat bahwa sistem terdiri dari komponen utama berupa mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali, breadboard sebagai media koneksi antar komponen, serta sensor suara KY-038 yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan suara di lingkungan sekitar. Beberapa kabel jumper digunakan untuk menghubungkan setiap komponen dalam rangkaian. Sistem ini dirancang agar lampu dapat menyala secara otomatis ketika sensor mendeteksi suara sesuai dengan ambang batas tertentu.

Pengujian dilakukan dengan memberikan suara dari berbagai jarak (10 cm, 20 cm, dan 30 cm) dan mencatat apakah sistem berhasil menyalakan lampu atau tidak berdasarkan nilai dB yang terbaca oleh sensor. Hasil pengujian disajikan dalam Tabel 1, 2, dan 3.

Table 1. Hasil Pengujian 10 cm

Pengujian Ke	Jarak 10 cm	
	Nilai(Db)	Hasil
1	69	Mati
2	72	Menyala
3	76	Menyala
4	78	Menyala
5	78	Menyala
6	80	Menyala
7	81	Menyala
8	82	Menyala
9	82	Menyala
10	85	Menyala

1. Pengujian Jarak 10 cm

Berdasarkan Tabel 1, pada jarak 10 cm, sensor mampu mendeteksi suara dengan sangat baik. Dari total 10 pengujian, sebanyak 9 kali sensor berhasil menyalakan lampu dengan nilai desibel (dB) berkisar antara 72 dB hingga 85 dB. Hanya pada satu pengujian (69 dB) sensor tidak memicu respon. Hal ini menunjukkan bahwa sensor memiliki sensitivitas tinggi pada jarak dekat dan bekerja secara konsisten.

Table 2. Hasil Pengujian 20 cm

Pengujian Ke	Jarak 20 cm	
	Nilai(Db)	Hasil
1	59	Mati
2	63	Mati
3	70	Mati
4	72	Mati
5	73	Menyala
6	74	Menyala
7	75	Menyala
8	79	Menyala
9	81	Menyala
10	85	Menyala

2. Pengujian Jarak 20 cm

Pada Tabel 2 dengan jarak 20 cm, performa sensor mulai menunjukkan penurunan. Dari 10 kali percobaan, hanya 5 kali sensor berhasil menyalakan lampu. Pengujian dengan nilai dB di atas 70 cenderung menghasilkan nyala lampu, sementara pada nilai di bawah 65 dB, sistem tidak merespon. Hal ini menunjukkan bahwa ambang sensitivitas sensor mulai berpengaruh seiring bertambahnya jarak.

Table 3. Hasil Pengujian 30 cm

Pengujian Ke	Jarak 30 cm	
	Nilai(Db)	Hasil
1	67	Mati
2	68	Mati
3	69	Mati
4	72	Menyala

5	75	Menyala
6	78	Menyala
7	78	Menyala
8	84	Menyala
9	84	Menyala
10	92	Menyala

3. Pengujian Jarak 30 cm

Hasil pengujian pada tabel 3 dengan jarak 30 cm menunjukkan bahwa sistem masih dapat bekerja, namun tidak seakurat pada jarak sebelumnya. Dari 10 kali pengujian, 7 kali lampu menyala, sementara 3 kali lainnya tidak merespon. Meskipun beberapa nilai dB tinggi (di atas 80 dB) masih dapat dideteksi, ketidakstabilan mulai terlihat, diduga akibat redaman suara seiring bertambahnya jarak dan keterbatasan sensitivitas modul sensor.

IV. KESIMPULAN

Dari project ini berhasil membuat miniatur rumah adat Baileo yang dilengkapi dengan sistem lampu otomatis menggunakan Arduino Uno. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi suara tepuk tangan melalui sensor suara KY-038, lalu menghidupkan lampu LED secara otomatis. Dari hasil pengujian, sistem dapat berjalan dengan baik dan merespons suara dengan cukup cepat dan stabil. Proyek ini tidak hanya membantu mengenalkan teknologi otomasi kepada pelajar, tapi juga sebagai cara untuk memperkenalkan dan melestarikan budaya lokal dengan cara yang menarik dan kekinian. Harapannya, proyek seperti ini bisa menjadi inspirasi untuk menggabungkan teknologi dan budaya dalam karya yang bermanfaat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan artikel ini, terutama kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahnya, serta rekan-rekan yang telah membantu dalam proses perancangan dan pengujian sistem. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada komunitas Arduino dan berbagai sumber referensi yang telah memberikan informasi dan inspirasi dalam pengembangan sistem. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pengembangan proyek-proyek serupa di masa mendatang.

REFERENSI

- [1] W. Mahmuda dan Edidas, "Rancang Bangun Sistem Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika (VoteTEKNIKA)*, vol. 9, no. 3, pp. 45–51, 2021.
- [2] N. Sari dan A. Rahmawati, "Penerapan Sensor Suara pada Sistem Otomatisasi Lampu Berbasis Arduino," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (JTEK)*, vol. 8, no. 1, pp. 12–17, 2022..
- [3] A. Syahputra, D. P. Wulandari, dan A. Latupapua, "Revitalisasi Fungsi Rumah Adat Baileo dalam Kehidupan Sosial Budaya Masyarakat Maluku Tengah," *Jurnal Arsitektur Arsir*, vol. 10, no. 2, pp. 97–104, 2021.
- [4] A. A. Y. R. Zain, H. N. E. Febrianto, L. P. Y. Putra, M. Saifullah, dan R. Susanto, "Sistem Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Dengan Kearifan Lokal Wayang," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, 2023, hlm. 764.
- [5] A. A. Y. R. Zain, H. N. E. Febrianto, dan L. P. Y. Putra, "Sistem Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, 2023, hlm. 766.
- [6] T. Suryana, "Menghidupkan Lampu Dengan Menggunakan Sensor LDR pada NODEMCU ESP8266," *Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia*, tanpa tahun, tanpa halaman.
- [7] M. I. Tohari, J. Jamaaluddin, dan I. Sulistiyowati, "Sistem Pengenal Suara sebagai Pengendali," *Teknik Elektro*, hlm. 87, 2021.
- [8] T. Suryana, "Menghidupkan Lampu Dengan Menggunakan Sensor LDR pada NODEMCU ESP8266," *Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia*, tanpa tahun, tanpa halaman.
- [9] T. Sulistyorini, N. Sofi, dan E. Sova, "Pemanfaatan NodeMCU ESP8266 Berbasis Android (Blynk) sebagai Alat Mematikan dan Menghidupkan Lampu," *Jurnal Ilmiah Teknik*, 2022, hlm. 44.
- [10] M. Muchias, C. Bailey, dan M. Michael, "Simulator Breadboard: Perangkat Pembelajaran Teknik Digital," 1 Apr. 2021, hlm. 1