

Rancang Bangun Pengendalian Lampu Berdasarkan Sensor Suara Berbasis Arduino Uno Dengan Kearifan Lokal

Azzah Nur Farida¹, Syaelan Raka Pramuja Ananda², Ringgyanita Dwi Ahwadi³, Muhammad Faqih Habiburrohman^{4*}, Rudi Susanto⁵

^{1,2,3,4}Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

¹220103004@mhs.udb.ac.id, ²220103190@mhs.ac.id, ³220103187@mhs.udb.ac.id, ^{4*}220103181@mhs.udb.ac.id,

⁵rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak—Penelitian ini merancang suatu sistem control lampu berbasis Arduino uno R3 dengan sensor suara. Dimana alat ini digunakan dengan cara menyambungkan ke kode program c++ yang sudah terpasang di sistem. Setelah tersambung maka alat tersebut dapat digunakan dengan cara menyambungkan alat tersebut ke laptop lalu jalankan programnya dan berikan perintah. Maka dengan begitu sistem control lampu akan berjalan dengan perintah yang diberikan oleh pengguna, akan tetapi jika perintah salah maka lampu tidak akan menyala. Tujuan dari sistem ini ialah untuk mempermudah para pengguna agar dalam menghidupkan lampu tanpa banyak menghabiskan waktu. Hasil pengujian sistem bahwa tekanan suara dari sensor suara yaitu 500 hz, jika kurang dari itu maka sensor suara tidak merespon.

Kata kunci—Kontrol Lampu, Arduino R3, Kode Program C++, Sensor Suara

Abstract—This study designed a light control system based on Arduino uno R3 with a sound sensor. Where this tool is used by connecting to the C++ program code that is already installed on the system. Once connected, the tool can be used by connecting the device to a laptop and then running the program and giving the command. So that way the light control system will run with the command given by the user, but if the command is wrong then the light will not turn on. The purpose of this system is to make it easier for users to turn on the lights without spending much time. The results of the system test show that the sound pressure from the sound sensor is 500 hz, if it is less than that, the sound sensor will not respond.

Keywords—Light Control, Arduino R3, C++ Program Code, Sound Sensor

I. PENDAHULUAN

Keterampilan yang relevan dengan masa depan siswa adalah keterampilan berpikir kritis, kerja kolaboratif, pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi [1]. Eksperimen di rumah tentunya akan menjadi salah satu alternatif pembelajaran di masa mendatang [2]. Lampu merupakan salah satu alat elektronik yang bersumber dari listrik sebagai alat penerangan yang sangat penting untuk pencahayaan suatu tempat, misalkan saja rumah, gedung perkantoran ataupun area luas. [3]Penghematan energi pada peralatan elektronik juga dapat dicapai dengan pengendalian daya yang lebih efektif dan efisien [4].

Sebagai pengguna listrik, manusia seringkali lupa, malas atau kesulitan menyalakan dan mematikan lampu menjadi tidak efisien. Perintah suara kini dapat menggantikan tombol manual,

dan pengguna hanya perlu mengucapkan perintah suara untuk menyalakan atau menghidupkan lampu [5]. Dalam konteks ini, kearifan lokal yang dapat diterapkan adalah menggunakan "tudung lampu". Penggunaan tudung lampu dalam penelitian ini merupakan bagian dari warisan budaya lokal yang sering digunakan dalam tradisi dan seni dekorasi rumah di beberapa daerah. Dengan menggunakan kearifan lokal tudung lampu untuk menjaga dan menghormati keberlanjutan budaya lokal.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis akan merancang sebuah sistem teknis yang dapat diterapkan pada penerangan rumah yaitu dapat menghidupkan atau mematikan lampu melalui suara sebagai masukan, sehingga suatu alat yang dapat mengontrol lampu secara otomatis menggunakan Arduino. Mikrokontroler R3 sebagai pengontrol.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Perancangan Sistem

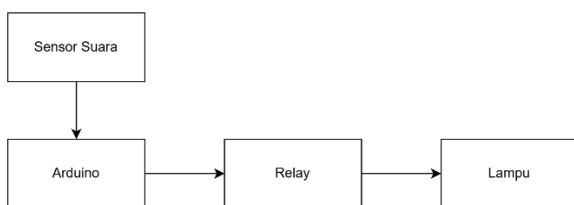
A. Blok Diagram

Bagian input terdiri dari satu sensor, yaitu sensor suara. Sensor suara diletakkan diluar tudung lampu untuk pengecekan suara apakah suara tersebut dapat terdeteksi.

Bagian pemroses sendiri terdiri dari Arduino Uno R3 yang berfungsi sebagai mikrokontroler yang akan mengolah data yang diterima dari sensor suara. Arduino membaca sinyal analog dan mengonversikannya menjadi data

Hasilnya dari data yang diproses pada Arduino akan diberikan ke Relay. Selanjutnya, Relay akan menerima hasil tersebut dan memberikannya ke lampu. Hasilnya, lampu akan hidup atau mati sesuai dengan hasil yang diberikan oleh Relay.

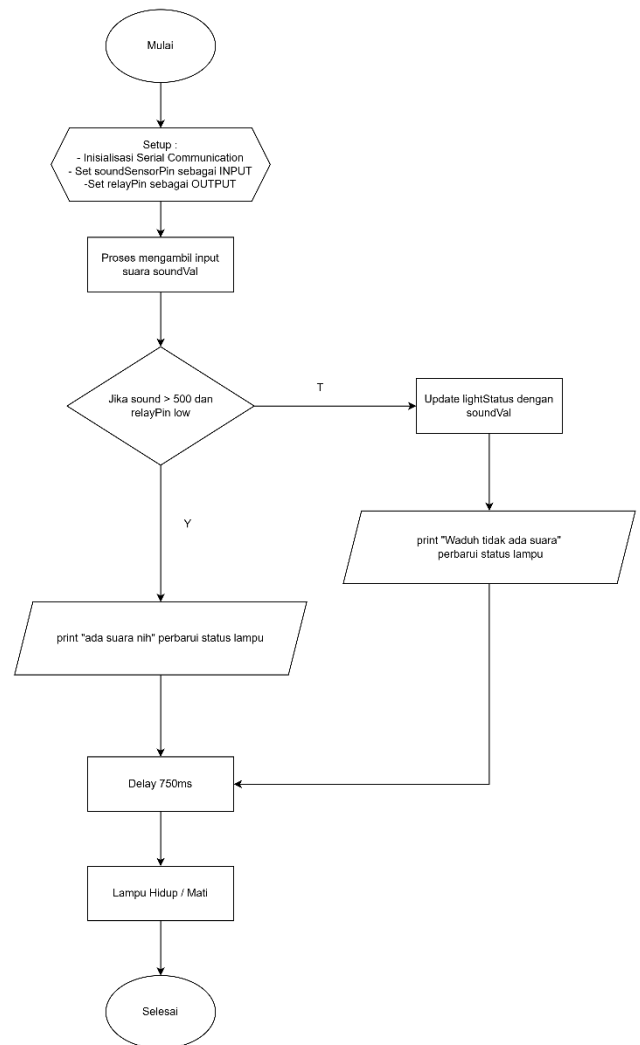
Pada bagian outputnya sendiri terdiri dari Lampu. Lampu tersebut terhubung dengan Arduino Uno melalui protokol komunikasi 12C. Arduino akan mengirimkan data yang diproses ke Lampu untuk menghidupkan lampu tersebut. Gambar blok diagram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

B. Flowchart

Dengan adanya flowchart ini diharapkan agar para pembaca bisa memahami dalam kinerja sistem lampu suara menggunakan Arduino Uno. Dalam perancangan sistem ini, peneliti menggunakan sensor suara. Sensor suara sebagai input/pembaca tingkat kepekaan suara. Gambar flowchart dari



Gambar 2. Flowchart

Dalam flowchart di atas, proses dimulai dengan "Start". Selanjutnya dilakukan insialisasi beberapa variabel yang dibutuhkan. Setelah itu, terdapat sebuah perulangan yang berfungsi mencari nilai sound db (desibell). Selanjutnya, dilakukan proses mengambil input suara soundVal.

Setelah mendapatkan nilai kepekaan suara, proses dilanjutkan dengan mendeteksi apakah sensor suara mendeteksi suara yang telah dikeluarkan agar lampu dapat hidup.

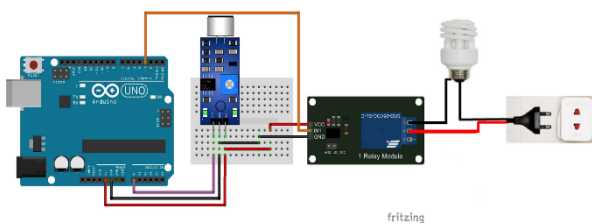
Jika sound suara lebih dari 500 hz atau 26 db dan relayPin low, maka status lampu

“terang”. Jika nilai sound nya kurang dari 26 db maka update lightStatus dengan SoundVal dan lampu tidak menyala.

Setelah menentukan kepekaan suara, langkah terakhir adalah mendelay lampu dengan ketentuan 750ms agar lampu bisa dikategorikan hidup atau mati.

C. Desain Pengkabelan Sistem

Pada desain pengkabelan sistem menggambarkan hubungan antar komponen elektronik dengan menghubungkan antar komponen yang memiliki fungsi masing-masing. Gambar desain pengkabelan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Pengkabelan Sistem

Tabel 1. Rangkaian Pin

Rangkaian Sensor Suara		
Pin Sensor Suara	Pin Arduino	Pin Relay
VCC	5V	GND
GND	GND	GND
OUT	A0	GND
Rangkaian Relay		
Pin Sensor Suara	Pin Arduino	Pin Relay
-	3	IN1
GND	-	GND
VCC	5V	VCC

Sensor suara memiliki 3 pin VCC, GND, OUT. Pin VCC terhubung ke pin 5V pada Arduino dan GND pada Relay, pin GND pada sensor suara terhubung ke GND pada Arduino dan GND pada Relay, pin OUT pada sensor suara terhubung ke A0 pada Arduino dan GND pada Relay.

Pada modul Relay, pin Relay IN1 terhubung ke pin 3 Arduino, pin Relay GND terhubung ke GND pada sensor suara, pin

Relay VCC terhubung ke 5V pada Arduino dan VCC pada sensor suara.

D. Desain Kearifan Lokal

Dengan adanya kearifan lokal berupa tudung lampu bermotif batik, diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran dan apresiasi terhadap warisan budaya serta kearifan lokal yang ada. Gambar desain kearifan lokal dapat dilihat pada Gambar 4.

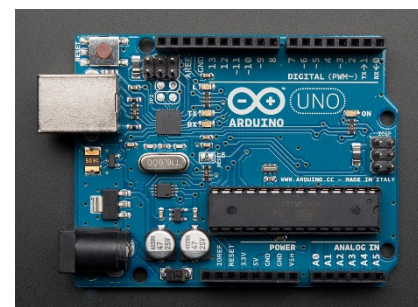


Gambar 4. Desain Kearifan Lokal

2. Perancangan Perangkat Keras

A. Arduino Uno R3 Atmega328

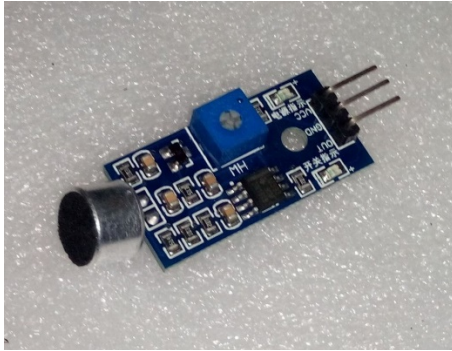
Bagian ini berfungsi sebagai pusat pengolah data atau dapat dikatakan sebagai CPU (Central Processing Unit), tugasnya mengolah semua data yang masuk dan data yang keluar [6].



Gambar 5. Arduino Uno R3 Atmega328

B. Sensor Suara FC-04

Sensor FC-04 digunakan untuk mengukur kebisingan atau suara di sekitarnya [7].



Gambar 6. Sensor Suara FC-04

Sensor suara memiliki berbagai aplikasi dalam komunikasi, pengendalian suara, pengenalan suara, dan sebagainya. Kemampuannya dalam mengubah suara menjadi sinyal listrik memungkinkan interaksi sistem elektronik dengan lingkungan suara sekitarnya.

C. Lampu LED

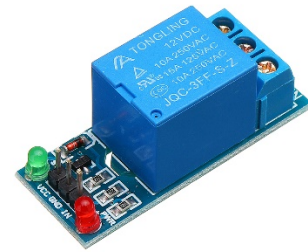
LED (Light Emitting Diode) adalah perangkat elektronik yang memancarkan cahaya monokromatik ketika dikenai tegangan DC [8].



Gambar 7. Lampu LED

D. Relay

Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. [9].



Gambar 8. Relay 5V 1 Channel

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 9 merupakan implementasi perangkat keras. Pada implementasi perancangan perangkat keras semua bagian elektronika dan mekanis menjadi satu [10] maka dibuatlah tudung lampu yang bisa dilihat pada Gambar 4. Implementasi batik pada tudung lampu bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran dan apresiasi terhadap warisan budaya dan menjaga serta menghormati budaya lokal.



Gambar 9. Implementasi Perangkat Keras

Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali dengan metode memberikan gelombang suara ke sensor suara dan terdapat output yaitu cahaya lampu. Pada pengujian ini dilakukan dengan dua kondisi yaitu Sensor Suara FC-04 dengan sensitifitas rendah dan Sensor Suara FC-04 tinggi. Berikut adalah hasil pengujiannya.

Melalui analisis data hasil monitoring dari kedua kondisi, akan dievaluasi seberapa sensitif sensor dengan suara disekitar. Hasil pengujian akan memberikan pemahaman lebih lanjut tentang kemampuan sensor dalam menangkap gelombang suara. Berikut adalah tabel hasil pengujian.

Tabel 2. Hasil Sensor dengan Sensitivitas Rendah

Penguji Ke	Nilai Suara	Kondisi Lampu
1	1020	Lampu Mati
2	39	Lampu Menyala
3	1020	Lampu Mati
4	38	Lampu Menyala
5	38	Lampu Menyala

Tabel 3. Hasil Sensor dengan Hasil Sensitivitas Tinggi

Penguji Ke	Nilai Suara	Kondisi Lampu
1	1020	Lampu Mati
2	31	Lampu Menyala
3	32	Lampu Menyala
4	31	Lampu Menyala
5	31	Lampu Menyala

Pada Tabel 2 terlihat bahwa sensor dengan sensitivitas rendah kurang berjalan dengan baik. Dikarenakan nilai suara yang lebih dari 500 hz atau 26 db menghasilkan kondisi lampu mati yang seharusnya memberikan output berupa kondisi lampu menyala.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa sensor dengan sensitivitas tinggi kurang berjalan dengan baik. Dikarenakan nilai suara yang lebih dari 500 hz atau 26 db menghasilkan kondisi lampu mati yang seharusnya memberikan output berupa kondisi lampu menyala.

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, berhasil dibuktikan bahwa pengendalian lampu suara berbasis Arduino Uno R3 dengan menggunakan sensor suara adalah suatu konsep yang dapat diimplementasikan dengan sukses. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem pengendalian berbasis suara yang lebih interaktif dan mudah digunakan.

Salah satu temuan penting dari penelitian ini adalah bahwa sensitivitas sensor suara masih menjadi kendala yang perlu diatasi untuk mencapai performa yang lebih baik. Meskipun sistem dapat mengenali perintah suara dengan akurasi yang wajar, ada situasi

di mana sensor suara tidak dapat mendeteksi suara dengan jelas, sehingga mengakibatkan respons yang kurang responsif dari sistem pengendalian lampu. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan sensitivitas sensor suara agar sistem dapat merespons perintah suara dengan lebih baik dan konsisten.

Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa ada faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja sistem. Contohnya, lingkungan dengan kebisingan latar belakang yang tinggi atau gangguan suara lainnya dapat mempengaruhi kemampuan sistem untuk mengenali perintah suara dengan akurat. Oleh karena itu, dalam pengembangan lebih lanjut, penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor ini dan mencari solusi yang efektif untuk mengatasi mereka.

REFERENSI

- R. Susanto, M. N. Husen, and A. Lajis, "The Product Development of Portable Laboratory Integrated with Local Wisdom (PL-ILW) by Undergraduate Student," in *Proceedings of the 2022 16th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication, IMCOM 2022*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022. doi: 10.1109/IMCOM53663.2022.9721731.
- R. Susanto, M. N. Husen, A. Lajis, W. Lestari, and H. Hasanah, "The effectiveness of making a portable laboratory integrated with local wisdom using a project-based learning approach to improve student learning outcomes," 2023, p. 030002. doi: 10.1063/5.0143440.
- H. Sanjaya, N. K. Daulay, and R. Andri, "Lampu Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan SmartPhone Android," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 8, no. 6, p. 226, Dec. 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3709.
- M. I. KURNIAWAN, U. SUNARYA, and R. TULLOH, "Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger," *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 6, no. 1, p. 1, Apr. 2018, doi: 10.26760/elkomika.v6i1.1.
- N. I. Ganggalia, A. Junaidi, and F. M. Wibowo, "Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Prototype Alat Pengendali Lampu dengan Perintah Suara menggunakan Arduino Uno Berbasis Web," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 1, no. 3, pp. 389–394, 2017.
- A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Muladi, "Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android," *Jurnal Teknik Elektro, Komputer, dan Informatika*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, [Online]. Available: <http://jurnal.upi.edu/>
- K. Angin, D. P. Dalam, R. Kelas, R. S. Rinaldi, Y. R. Lase, and M. K. A. Rosa, "Perancangan Sistem Otomatisasi Penyalaan Lampu," *Jurnal*

Amplifier: Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro dan Komputer, vol. 11, 2021.

- [8] A. S. Sri and A. W. Moh, "Perancangan Prototype Sistem Pemantau Lampu Gedung Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Soppeng," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika "JISTI"*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [9] Y. P. Eka, T. Dedi, and Suhardi, "Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Menggunakan Sensor Suara Berbasis Arduino Dengan Aplikasi Pemantauan Pada Smartphone Android," *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 5, no. 2, pp. 1–11, 2017.
- [10] R. Ardiansah, R. Susanto, and A. I. Pradana, "JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro) Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman dengan Monitoring Berbasis IoT (Internet of Things)," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 1–8, 2023.