

Rancang Bangun Lampu Spot Panggung dan Dimmer Lampu Otomatis Menggunakan *Voice Recognition V3* Berbasis Mikrokontroler

Oriza Candra¹, Fadilatul Ihsan^{*2}, Rafika Yolanda³, Aisyah Amini⁴

^{1,2,3,4}Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

^{*}Corresponding author, ihsanfadilatul@gmail.com

Abstrak	INFO.
<p>Pada era sekarang ini, penggunaan lampu sorot (<i>spotlight</i>) masih menggunakan tenaga manusia sebagai pengoperasiannya. Hal ini sangat tidak efektif, untuk mengoperasikan lampu sorot (<i>spotlight</i>) pada panggung dan ruangan. Lampu spotlight biasanya digunakan untuk memfokuskan suatu objek dalam kegiatan penting, seperti prosesi acara seminar, konser, dan acara indoor lainnya. <i>Spotlight</i> tersebut perlu dikendalikan dan dijalankan secara otomatis tanpa bantuan tenaga manusia dengan bantuan sensor suara dengan perintah suara untuk menjalankannya. Artikel ini bertujuan untuk merancang lampu sorot (<i>spotlight</i>) panggung dan dimmer lampu otomatis menggunakan <i>Voice Recognition V3</i> berbasis mikrokontroler. Desain ini menggunakan arduino uno atmega328P sebagai pusat pemrosesan kendali sesuai dengan input yang diberikan. Input akan disimpan dan diproses mikrokontroler sesuai program yang digunakan, <i>Voice Recognition V3</i> sebagai sensor suara yang berfungsi sebagai pendeteksi dan memberikan perintah berupa file suara yang telah disimpan, outputnya akan menggerakkan motor pada lampu sorot, AC Light Dimmer berfungsi untuk mengatur dimmer intensitas cahaya pada panggung atau ruangan sesuai lumen lampu yang ditentukan dan lampu akan redup apabila <i>Voice recognition</i> memberikan perintah suara, modul relay pada alat ini sebagai saklar on/off pada lampu yang akan menghidupkan pada alat, dan Motor stepper penggerak pada spotlight. Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap Spotlight pada panggung dan dimmer lampu otomatis menggunakan <i>Voice Recognition V3</i> berbasis mikrokontroler ini dapat diambil kesimpulan bahwa secara keseluruhan alat ini telah bekerja dengan baik sesuai rancangan prinsip kerjanya dan hasil yang dicapai sesuai fungsi dan kerja alat.</p>	<p>Info. Artikel: No. 296 Received. October 20, 2022 Revised. September 9, 2022 Accepted. January 26, 2023 Page. 1 – 8</p>
Abstract	<p>Kata kunci:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ <i>Spotlight</i>✓ <i>Dimmer</i>✓ <i>Voice Recognize</i>✓ <i>Mikrokontroler</i>
<p><i>In today's era, the use of spotlights still uses human power as its operation. This is very ineffective, to operate the spotlight (spotlight) on the stage and the room. Spotlights are usually used to focus on an object in important activities, such as seminars, concerts and other indoor events. The spotlight needs to be controlled and run automatically without the help of human power with the help of voice sensors with voice commands to run it. This article aims to design stage spotlights and automatic light dimmers using microcontroller-based Voice Recognition V3. This design uses the Arduino Uno Atmega328P as the control processing center according to the input given. The input will be stored and processed by the microcontroller according to the program used, Voice Recognition V3 as a sound sensor which functions as a detector and gives commands in the form of a saved sound file, the output will move the motor on the spotlights, AC Light Dimmer functions to adjust the dimmer light intensity on the stage or the room according to the specified light lumen and the lights will be dimmed if Voice recognition gives a voice command, the relay module on this tool acts as an on/off switch on the lamp that will turn on the device, and the stepper motor drives the spotlight. After testing and analyzing Spotlights on the stage and automatic light dimmers using Voice Recognition V3 based on the microcontroller, it can be concluded that overall this tool has worked well according to its working principle design and the results achieved are in accordance with the function and work of the tool.</i></p>	

PENDAHULUAN

Di era global saat ini, kualitas sumber daya manusia dengan kepercayaan dan prestasi sangat dibutuhkan di setiap bidang. Untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul, penyelenggaraan pendidikan menjadi salah satu prioritas. Pada jenjang pendidikan tinggi, prosesi yang dilakukan umumnya adalah acara seperti seminar [1].

Proses pelaksanaan seperti seminar dipersiapkan dan direncanakan dengan baik agar momen-momen berharga dapat diperoleh. Perkembangan zaman telah menyebabkan penerapan teknologi canggih pada semua perangkat dan peralatan yang berhubungan dengan aktivitas didalam ruangan. Salah satu yang mendukung parade pada seminar dan konser adalah lampu sorot dan lampu LED ruangan [2]-[3].

Lampu spotlight memiliki fungsi untuk memfokuskan sebuah obyek dalam suatu kegiatan penting sedangkan lampu ruangan untuk menambah intensitas cahaya agar ruangan semakin terang pencahayaannya. Begitu pula dengan kegiatan seminar, pelaksanaan kegiatan ini melibatkan banyak orang dan menggunakan ruangan yang relatif luas, sehingga penggunaan lampu spot sangat penting untuk memfokuskan narasumber dan audience saat berdiri berbicara dan ketika lampu spot mengarah ke objek maka lampu disekitar panggung meredup secara perlahan [4]-[6].

Lampu *spotlight* biasanya dioperasikan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia sebagai operator, yang tentunya tidak efisien dan efektif dalam hal penggunaan sumber daya manusia. Lampu sorot, juga dikenal sebagai *follow spot* lamp, adalah perlengkapan pencahayaan panggung yang memproyeksikan seberkas cahaya terang keruangan pertunjukan [7].

Lampu sorot dioperasikan oleh operator *follow spot* mengikuti dan objek berbicara di atas panggung. Lampu sorot sering digunakan dalam konser, musikal, dan presentasi besar untuk menyoroti objek individu tertentu. Oleh karena itu, dirancang untuk mensimulasikan perilaku lampu sorot dan meredupkan lampu LED secara otomatis [8]-[11].

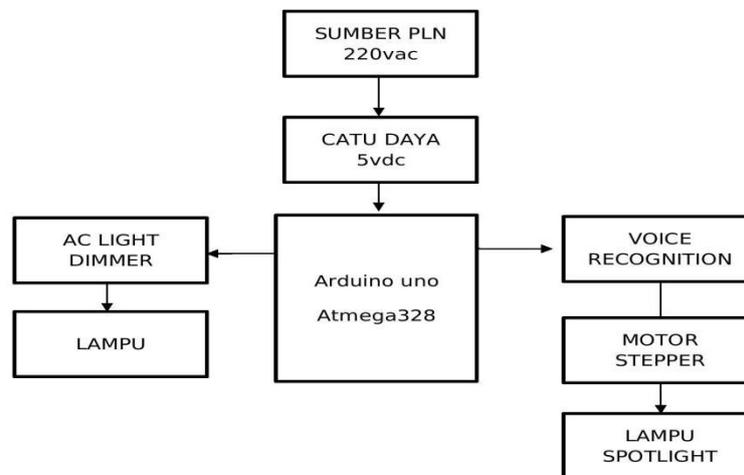
Dari masalah ini oleh karena itu penulis merancang dan membuat alat yang akan mengatasi masalah, yang akan dibahas di dalam Naskah ini dengan judul "Rancang Bangun Lampu Spot dan Terang Redup Lampu Otomatis". Alat ini menggunakan *Voice Recognition V3* sebagai sensor suara yang dimana suara diinputkan kedalam module tersebut yang akan memberi perintah dengan suara langsung yang di sensor oleh *microphone* nya, lalu outputnya ke arduino yang menggerakkan *spotlight* ke sumber suara, sebagai penggerak *spotlight* adalah motor stepper [11]-[15].

METODE PENELITIAN

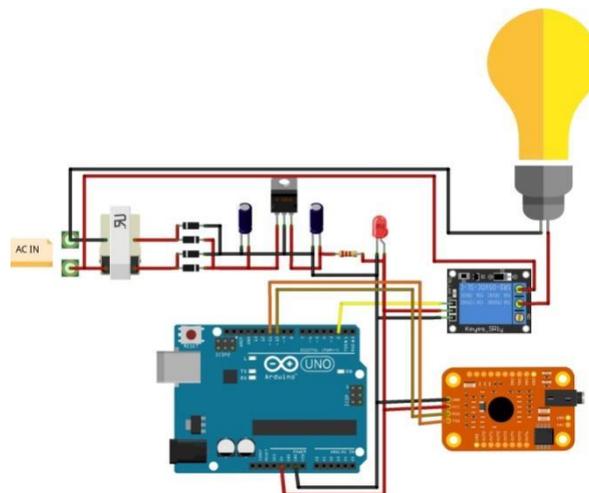
Metode yang digunakan pada perancangan alat ini adalah metode percobaan. Perancangan alat suatu tahapan dari proses perencanaan sebelum melakukan pembuatan alat. Perancangan alat digunakan untuk menentukan komponen penyusun dari suatu alat yang akan dibuat, sehingga hasil akhirnya sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan dan pembuatan alat ini menjelaskan mengenai blok diagram, prinsip kerja rangkaian, perancangan *hardware* dan *software* sebagai langkah pertama atau pedoman dalam perancangan dan pembuatan ini agar nantinya sesuai dengan alat yang diharapkan.

Mikrokontroler Arduino Uno 328P digunakan sebagai pusat pemrosesan kendali sesuai dengan input yang diberikan. Semua input akan disimpan dan akan diproses dalam mikrokontroler sesuai program yang digunakan, *Voice Recognition V3* sebagai sensor suara yang outputnya memberikan perintah suara sesuai dengan suara yang telah disimpan berupa file. *AC light dimmer* sebagai pengatur berapa persentase redupnya lampu berdasarkan perintah suara yang telah diinputkan ke *Voice Recognition V3*. Relay modul pada alat ini sebagai saklar pengontrol *on/off* spotlight. Motor stepper digunakan sebagai penggerak pada spotlight sesuai arah yang diinginkan berdasarkan perintah suara dari *Voice Recognition V3*. Tagangan 220V berfungsi sebagai penyuplai tegangan untuk komponen yang ada pada rangkaian. Tegangan awal pada rangkaian adalah 220V (sumber tegangan pln), berfungsi untuk mengubah tegangan AC yang bersumber dari PLN menjadi tegangan DC dengan tegangan 5V dan memberikan tegangan ke setiap komponen.

Eksperimental atau metode percobaan dilakukan dalam alat berupa diagram blok dari alat yang dirancang:



Gambar 1 Blok Diagram

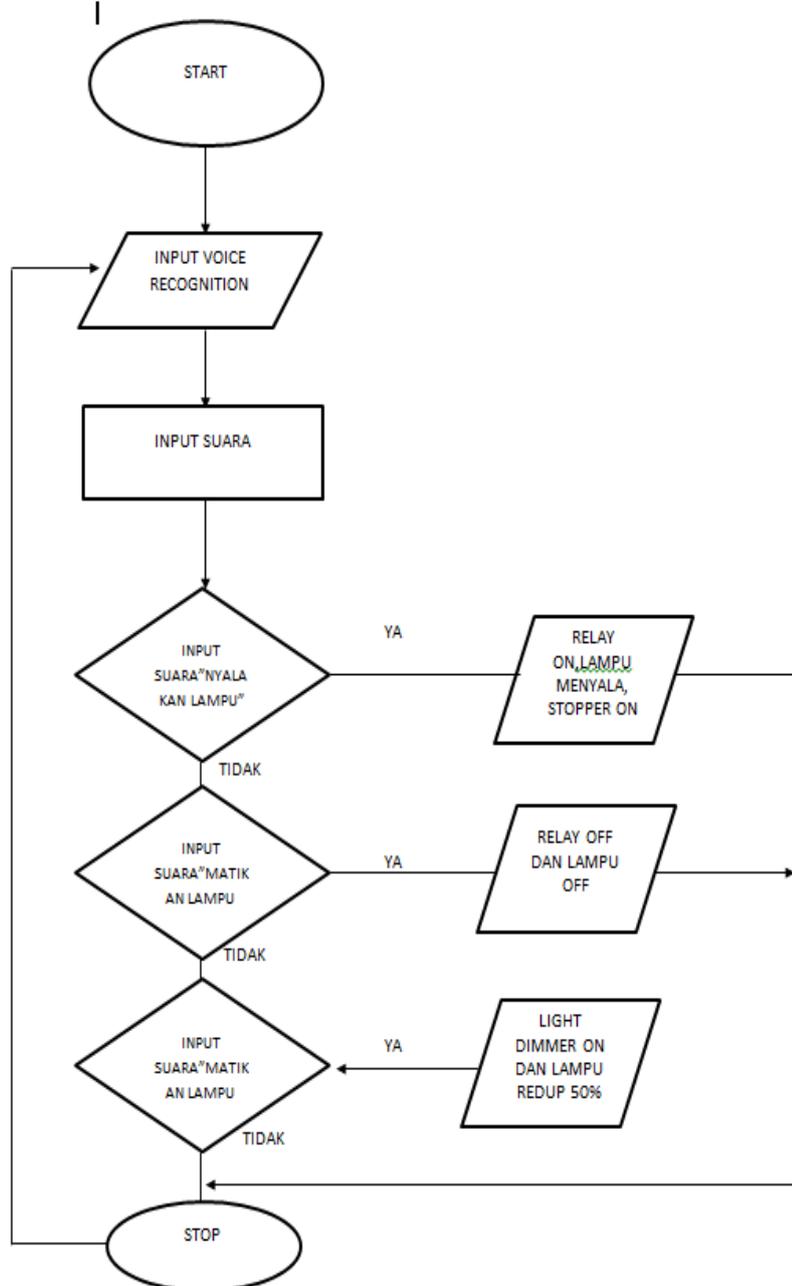


Gambar 2 Rangkaian Keseluruhan

Berdasarkan blok diagram diatas dari keseluruhan sistem, fungsi dari masing-masing diagram blok adalah sebagai berikut:

1. Power supply digunakan sebagai catu daya untuk semua rangkaian dalam suatu sistem saat merancang catu daya atau power supply. Rangkaian ini menurunkan tegangan pln 220VAC menjadi 5VDC
2. Mikrokontroler atmega 328p sebagai pusat pemrosesan kendali sesuai dengan input yang diberikan, semua input akan disimpan dan akan diproses dalam mikrokontroler sesuai program yang digunakan.
3. *Voice recognition V3* sebagai sensor suara yang outputnya memberikan perintah suara sesuai dengan suara yang telah disimpan berupa file.
4. *AC light dimmer* sebagai pengatur berapa persentase redupnya lampu berdasarkan perintah suara yang telah diinputkan ke *Voice Recognition V3*.
5. Motor stepper digunakan sebagai penggerak pada spotlight sesuai arah yang diinginkan berdasarkan perintah suara dari *Voice Recognition V3*.
6. *Spotlight* sebagai lampu utama untuk menyorot narator sesuai perintah suara yang telah disimpan oleh *voice recognition*.
7. Lampu led sebagai penambah penerangan disekitar ruangan atau panggung.

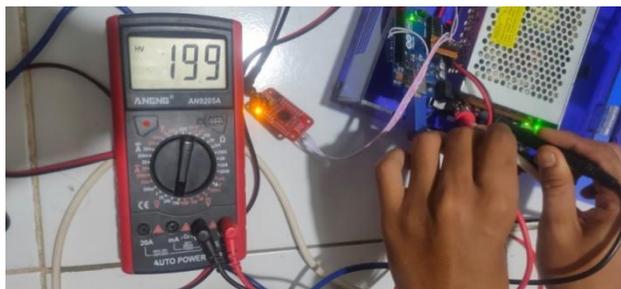
Rangkaian keseluruhan alat yang sedang dibangun, dan rangkaian keseluruhan dibuat menggunakan aplikasi Fritzing. Prinsip kerja dari alat pada penelitian ini ditunjukkan oleh *Flowchart* pada Gambar 3. *Flowchart* ini dibuat untuk memudahkan memahami suatu alat. Dengan adanya *Flowchart* dapat menunjukkan secara jelas pengendalian algoritma dan bagaimana proses dari pelaksanaan rangkaian kegiatan atau sistem kerja alat yang dibuat.



Gambar 3 *Flowchart* Sistem Alat

HASIL DAN ANALISA

Pengujian dan pengukuran *power supply* bertujuan untuk mengukur tegangan yang dihasilkan *power supply* untuk dapat merubah tegangan AC menjadi DC. Dimana tegangan AC mendapatkan nilai pengukuran menggunakan alat ukur multimeter sebesar $199V_{AC}$, sedangkan tegangan DC pada *power supply* akan menghasilkan keluaran tegangan sebesar $5V_{DC}$.



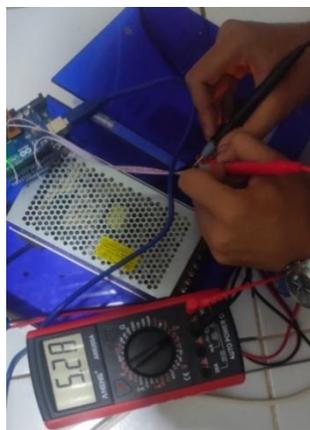
Gambar 4 Hasil Pengukuran Tegangan Power Supply

Dari gambar diatas jelas terlihat dan dapat dianalisa, dimana ketika tegangan dari PLN yang masuk menuju *power supply* maka dapat dikatakan power supply dalam keadaan baik dan menghasilkan keluaran indikasi pada cahaya led berwarna hijau. Serta dapat memberikan tegangan keluaran menuju komponen lainnya. Adapun tabel pengukuran sebagai berikut:

Tabel 1. Titik Hasil Pengukuran Power Supply

Titik pengukuran	Hasil pengukuran
TP1	199 V _{AC}
TP2	5,28 V _{DC}

Pengujian dan pengukuran pada *voice recognition V3* ini bertujuan untuk melihat kestabilan pada rangkaian dari sensor ketika menerima tegangan *supply* dari luar, dan juga bertujuan untuk melihat seberapa besar keberhasilan sensor dalam bekerja untuk menyimpan dan mampu membaca kapasitas serta irama dari suara pengguna yang akan dimasukkan kedalam memory dari sensor *voice recognition*.



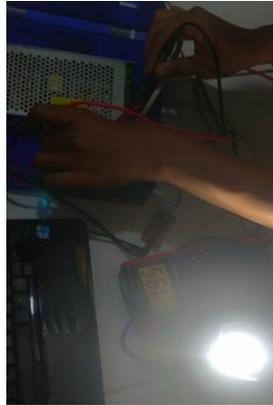
Gambar 5 Hasil Pengukuran Tegangan Sensor Voce Recognition

Dari gambar 5 terlihat dengan jelas bahwa ketika pengukuran tegangan dari sensor *voice recognition* didapatkan tegangan terukur menggunakan alat ukur sebesar 5,28V_{DC}. dan kondisi dalam keadaan berjalan baik dan suara yang dikenalnya adalah suara yang telah disimpan dan dimasukan ke sensor berupa file. Adapun tabel hasil pengukuran dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 2 Hasil pengukuran Tegangan Sensor Voice Recognition

Titik pengukuran	Hasil pengukuran
TP1	5,28 V _{DC}

Pengujian dan pengukuran dari rangkaian relay bertujuan untuk melihat serta mengukur tegangan yang mengalir ketika kondisi relay dalam kondisi aktif, dan mengukur tegangan ketika relay dalam kondisi tidak aktif.



Gambar 6 Pengukuran tegangan Relay dengan Multimeter

Dari gambar di atas jelas dapat dianalisa bahwa ketika relay aktif dalam kondisi NC (*Normally Close*) maka relay akan dapat menghubungkan lampu sorot langsung menuju tegangan PLN yakni sebesar 220 V_{AC} sedangkan tegangan yang terukur pada relay ketika menghubungkan tegangan PLN dengan lampu sorot adalah sebesar 195 V_{AC}. Adapun tabel yang dapat menjelaskan hasil pengukuran adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Tegangan Relay

Titik pengukuran	Hasil Pengukuran
TP1	195 AC

Dari gambar 2 pada rangkaian keseluruhan seperti alat ini difungsikan agar dapat mendeteksi dan menyimpan suara yang telah diinputkan. Dimana suara yang telah diinputkan nantinya akan menghasilkan penyimpanan awal sebagai berikut.

```

Usage:
-----
COMMAND      FORMAT      EXAMPLE      Comment
-----
train        train (r0) (r1)...  train 0 2 45  Train records
load         load (r0) (r1) ...  load 0 51 2 3  Load records
clear        clear                               remove all records in Recognizer
record       record / record (r0) (r1)...  record / record 0 79  Check record train status
vr           vr                               Check recognizer status
getsig       getsig (r)         getsig 0         Get signature of record (r)
sigtrain     sigtrain (r) (sig)  sigtrain 0 ZERO  Train one record(r) with signatur
settings     settings           settings         Check current system settings
help         help               help             print this message
    
```

Gambar 8 Hasil Pengujian Sensor Voice Recognition keseluruhan

Dari gambar diatas dapat ditarik kesimpulan yakni ketika sistem keseluruhan berjalan dengan baik maka sistem dari tampilan serial monitor didapatkan perintah yakni dengan menampilkan perintah untuk penyimpanan, penghapusan file suara, record dan yang lainnya. Dimana ketika pengguna ingin melakukan penginputan data suara maka pengguna cukup memilih text TRAIN yang diberikan garis biru seperti diatas. Serta untuk tempat penyimpanan dari file suara akan disimpan dengan alamat penyimpanan Train 0 – train 45.

Hasil Dan Kerja Alat keseluruhan alat.

Dimmer lampu akan berjalan sesuai perintah suara yang telah disimpan ke dalam *voice recognition* yang disimpan berupa file. Suara yang dikenali pada alat ini adalah suara yang telah disimpan kedalam *voice recognition* berupa file suara dan suara akan terdeteksi apabila jarak dari sumber suara dengan *voice recognition* berjarak maksimal 30cm, apabila sumber suara dengan *voice recognition* berjarak lebih dari 30cm maka suara susah terdeteksi kecuali dengan power suara yang lantang. Berikut tabel dari percobaan alat ini.

Jarak suara	Perintah suara	Voice recognition	Spotlight & stepper motor	Dimmer lampu
5cm-30cm	Nyalakan lampu	Aktif	Aktif	Tidak aktif
5cm-30cm	Redupkan lampu	Aktif	Tidak aktif	Aktif
5cm-30cm	Matikan lampu	Akrif	Aktif	Tidak aktif
5cm-30cm	Kiri kan lampu	Aktif	Aktif	Tidak aktif
5cm-30cm	Kanan kan lampu	Aktif	Aktif	Tidak aktif

KESIMPULAN

Dari keseluruhan gambar diatas dapat disimpulkan spotlight akan bergerak sesuai perintah suara yang diberikan yang mana telah disimpan berupa file seperti yang dijelaskan pada prinsip kerja. Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap *Spotlight* pada panggung dan dimmer lampu otomatis menggunakan *Voice Recognition V3* berbasis mikrokontroler ini dapat diambil kesimpulan bahwa secara keseluruhan alat ini telah bekerja dengan baik sesuai rancangan prinsip kerjanya. *Spotlight* ini dapat mengarah ke narator secara otomatis mengikuti perintah berdasarkan file suara yang telah disimpan ke *Voice Recognition V3* yang diproses Arduino Uno Atmega328p pada alat ini *voice recognition* hanya bisa terdeteksi apabila suara berjarak maksimal 30cm kemudian dikirimkan ke motor untuk menggerakkan *Spotlight* dan juga Lampu LED meredup berdasarkan perintah *Voice Recognition V3* yang di redupkan oleh *AC Light Dimer* sesuai lumen yang telah diatur dalam program dan modul relay sebagai saklar untuk menyalakan dan mematikan lampu yang ada pada alat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. K. Darminta, I. G. P. Arka, and I. W. R. Ardana, "Simulasi Lampu Spot Panggung Wisuda Berbasis Mikrokontroler Atmega328P", *Jurnal Manajemen*, Vol.8.2, pp. 47–51, 2018.
- [2] G. P. Pratama, Y. Yuningtyastuti, and Sukmadi, "Perancangan *Dimer* Lampu Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pada Penerangan Dalam Ruangan", *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol.15.4, pp.186-190, 2014.
- [3] M. F. Hakim, Ridzki, and B. I. Kurniawan, "Pemasangan Lampu Sorot Dan Led Strip Dengan Pengoperasian Otomatis Di Gapura Klaster SPI Sukun Kota Malang", *Jurnal Sistem Kelistrikan*, vol. 8.1, pp. 46–50, 2021.
- [4] A. Anshori and Rakhmatsyah, "Prototipe Lighting Control System Untuk Ruangan", *eProceedings of Engineering*, vol.2.3, 2015.
- [5] Beta, Samuel, and S. Astuti, "Modul Timbangan Benda Digital Dilengkapi Led Rgb Dan Dfplayer Mini", *Orbith*, vol. 15.1, pp. 10–15, 2019.
- [6] A. Fadli and R. Mukhaiyar, "Alat Penghitung Bibit Ikan Otomatis Berbasis Arduino", *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 4.2, pp. 26–34, 2022.
- [7] A. R. Mandalawangi, and Habibullah, "Rancang Bangun Sistem Pengendali CCTV Berbasis Node MCU Menggunakan *Smartphone* Android", *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol.3.1, pp. 136-146, 2022.
- [8] Zamroni, and F. Rizal, "Prototipe Alat Pendeteksi Dini Gangguan *Fuse Cut Out* (FCO) Di Sistem Kelistrikan PLN Menggunakan PZEM-004T, Sensor Suara, Dan GPS Berbasis Arduino Mega Dengan IoT", Universitas Muhammadiyah Jember, 2021.
- [9] Setia, S. Candra, "Smart Tester Berbasis Mikrokontroler ATmega 328P", *Jusikom*, vol.2.1, pp. 44–51, 2017.
- [10] Soraya, and Fitriyani, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Loker Mahasiswa Di Politeknik Negeri Sriwijaya Menggunakan Password Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Sim900a", pp. 8-9, 2019.

- [11] Saputro, J. Harto, T. Sukmadi, and Karnoto, "Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah", *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol.15.1, pp.19-27, 2013.
- [12] Hakim, M. Fahmi, I. Ridzki, and B. I. Kurniawan., "Pemasangan Lampu Sorot dan Led Strip Dengan Pengoperasian Otomatis di Gapura Klaster SPI Sukun Kota Malang", *Jurnal Sistem Kelistrikan*, vol.8.1, pp.46-50, 2021.
- [13] Ruby, and Tiryono, "Instalasi Penerangan di TPA Tropong Bulan Bandar Lampung Secara Matik Menggunakan Rancangan Sensor-Klip "Siang hari padam dan Malam hari Nyala Otomatis" Serta Secara Hibrid sistem PLN Dengan Sistem Gen-set.", 2020.
- [14] Safrizal, Rinaldi, "*Smart Lighting System* Pada Penerangan Jalan Umum", 2019.
- [15] V. Anathasya, P. Handoko, and H. Hermawan, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Lampu Berbasis Arduino Mega 2560", *Journal Of Pembangunan Jaya University*, vol.5.2, pp. 146-154, 2019.