

Implementasi Metode Pulse Width Modulation (PWM) Sebagai Kendali Lampu Belajar Secara Otomatis Berbasis Arduino

Paiman Marpaung¹, Saniman², Afdal Al Hafiz³

^{1,2} Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

³ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 2021

Revised Aug 20th, 2021

Accepted Nov 26th, 2021

Keyword:

PWM

Ultrasonik

PIR

Arduino

ABSTRACT

Lampu merupakan sebuah piranti elektronik pada rumah dan meja belajar, yang mana lampu berfungsi untuk penerangan dalam suatu ruangan di dalam rumah atau di meja belajar, sehingga lampu mempunyai peran yang penting di dalam rumah dan meja belajar setiap harinya. Umumnya pengaturan sistem kendali pada lampu masih dikendalikan secara manual, yang mana untuk menyalakan dan mematikan, masih menggunakan saklar on/off. Untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah suatu kendali lampu yang dapat bekerja secara otomatis yang menggunakan metode Pulse Width Modulation (PWM), dimana alat ini dapat mengontrol lampu, sensor ultrasonik sebagai alat deteksi pengguna, sensor PIR berguna untuk mendeteksi pergerakan dengan membaca jarak yang telah ditentukan, alat yang digunakan keluar masuk lampu dari raknya menggunakan motor servo dan berbasis arduino. Dengan membangun sistem ini dapat membantu pengguna atau masyarakat untuk lebih mudah mengendalikan lampu belajar secara otomatis.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author: Paiman Marpaung

Nama : Paiman Marpaung

Program Studi : Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: marpaungpaiman48@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Lampu merupakan sebuah piranti elektronik pada rumah dan meja belajar, yang mana lampu berfungsi untuk penerangan dalam suatu ruangan di dalam rumah atau di meja belajar, sehingga lampu mempunyai peran yang penting di dalam rumah dan meja belajar setiap harinya [1]. Pada umumnya pengaturan sistem kendali pada lampu masih dikendalikan secara manual, yang mana untuk menyalakan dan mematikan, masih menggunakan saklar on/off.

Berjalannya waktu ketika manusia belajar di suatu ruangan sering terjadi gangguan pada mata karena kurang pencahayaan pada meja belajar karena juga lampu belajar biasanya sudah terbentuk seperti lampu pajar akan tetapi hanya pada rak penyimpanannya diruangan aman atau lupa dirak mana disimpan. Dalam kondisi seperti ini dapat menimbulkan jadi malas mencari lampu sehingga timbulnya kemalasan untuk mencari lampu belajar tersebut dan terjadilah memaksakan mata untuk membaca buku dalam keadaan gelap. Sebagai akibatnya mata sakit, rabun, dan berair ketika belajar terutama di malam hari.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Pulse Width Modulation* (PWM) dimana merupakan suatu rangkaian alat teknik dalam mengatur atau mengontrol kerja suatu peralatan yang akan dikontrol dalam artinya tersebut. PWM adalah suatu teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa (*pulse width*) dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap. PWM dapat dianggap sebagai kebalikan dari ADC (*Analog to Digital Converter*)

yang mengkonversi sinyal Analog ke digital, PWM atau *Pulse Width Modulation* ini digunakan menghasilkan sinyal analog dari perangkat digital contohnya dari mikrokontroler.

Motor servo umumnya dirancang berputar 180°. Namun, ada juga jenis yang dapat berputar 360°[2]. Dengan kendaliannya secara otomatis dengan pengontrolannya menggunakan sensor PIR, sebagai fungsinya untuk mendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi keberadaan manusia. Sensor gerak menggunakan modul PIR, yang fungsinya sangat simpel dan mudah diaplikasikan, karena modul PIR hanya membutuhkan tegangan input DC 5v. Dan cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga 5 meter. Berdasarkan penjabaran latar belakang diatas, maka dari itu ditemukan ide atau gagasan untuk dapat merancang sebuah sistem yang dapat menyelesaikan permasalahan kendali lampu belajar, maka dibuatlah alat untuk mengatasi masalah tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

Adapun metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Study Literature*
Merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengumpulkan *referensi* melalui media seperti buku, dan jurnal, guna mengumpulkan data komponen yang dapat digunakan sebagai panduan atau pedoman dalam melakukan penelitian ini.
2. *Eksperimen* atau percobaan langsung
Salah satu metode yang dilakukan guna membuktikan data-data yang diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya untuk mendapatkan data perbandingan yang lebih akurat dan terpercaya.

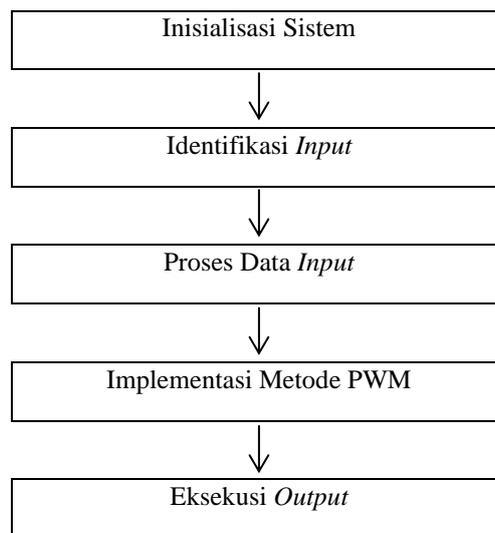
2.2. Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem adalah unsur penting dalam sebuah penelitian, dimana menggunakan beberapa hal sebagai berikut :

1. Perencanaan
Pada tahapan ini dilakukan proses merancang sistem yang akan dibangun, perancangan diperlukan agar diketahui bagian-bagian yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitian ini.
2. Analisis
Dilakukan dengan mengumpulkan sumber-sumber yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian sistem kendali lampu belajar ini. Analisa ini bertujuan untuk menentukan arah penelitian yang akan dilakukan.
3. Desain
Memulai perancangan bentuk 3 dimensi sesuai dengan gambaran yang diinginkan menggunakan *software* komputer, kemudian dilanjutkan membuat perancangan rangkaian elektronik sesuai dengan komponen-komponen yang digunakan.
4. Eksekusi
Salah satu eksekusi dari sistem yang akan dibangun, yakni dengan membuat rancangan sistem serta pembuatan rangkaian sistem sesuai langkah-langkah perancangan yang telah dibuat sebelumnya.
5. Pengujian
Dalam proses ini dilakukan untuk menguji sistem yang telah dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan. Proses pembuatan rancang bangun berupa *prototype* sistem yang sesuai dengan gambaran aslinya sehingga didapatkan catatan dari hasil pengujian untuk proses pengembangan berikutnya.
6. Perawatan
Melaksanakan pelatihan pengguna sistem yang telah digunakan kemudian dilanjutkan proses *maintance* atau perawatan sistem sehingga dapat digunakan dengan baik.

2.3. Algoritma Sistem

Pada algoritma sistem yang dirancang menjelaskan analisa dari konfigurasi perancangan sistem, yang mana hasil penentuan algoritma dari tiap-tiap bagian penelitian akan disusun untuk menentukan dan memaksimalkan kinerja dari alat agar sesuai dengan yang diinginkan. Untuk lebih jelas dengan keseluruhan sistem terkait tahapan-tahapan kerja sistem dapat dilihat pada blok diagram berikut :



Gambar 1. Tahapan-Tahapan Sistem

Berdasarkan gambar 3.2 diatas, maka diperoleh beberapa langkah utama dalam menjalankan sistem yakni :

1. **Inisialisasi Sistem**
Merupakan tahap awal sebagai syarat agar sistem dapat dijalankan, adapun yang termasuk dalam inisialisasi sistem adalah menghubungkan *power supply*, menentukan *set point* jika dibutuhkan hingga melakukan koneksi awal antar komponen-komponen utama.
2. **Identifikasi *Input***
Pada tahap ini sistem sudah dalam kondisi aktif, dimana inputan dibutuhkan sebagai penentu *set point*. *Input* berasal dari sensor PIR yang akan mengidentifikasi keberadaan yang akan di deteksi.
3. **Proses Pengolahan Data *Input***
Proses pengolahan data *input* dilakukan oleh sistem kendali yang digunakan. Biasanya konfigurasi akan terjadi setelah sistem diaktifkan dan data *input* dari sensor akan otomatis dikirim ke sistem kendali berbasis arduino untuk diolah berdasarkan metode yang diterapkan.
4. **Implementasi PWM (*Pulse Width Modulation*)**
Penerapan Metode PWM dengan sistem pengatur identitas/pencahayaan lampu dengan tiga level yakni;
 - a. Lampu redup pada saat manusia mendekati lampu berkisar jarak 1,5 meter secara otomatis.
 - b. Lampu menyala sedang pada saat manusia mendekati lampu belajar berkisar jarak 1 meter cm secara otomatis.
 - c. Lampu belajar menyala terang pada saat manusia mendekati lampu belajar berkisar jarak 30–40 cm secara otomatis.
 Guna menstabilkan pencahayaan lampu belajar dengan memanfaatkan sensor PIR untuk mendeteksi manusia dan sensor unreasonik untuk membuka atau keluar dan masuk lampu belajar dari raknya. pada lampu belajar akan diproses ke arduino sebagai sistem kontrol utama pada kendali lampu belajar ini.

Nilai *Pulse Width Modulation* pada sistem ini menggunakan resolusi 8 bit(255), yang artinya setiap nilai kecerahan cahaya direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254. Berikut nilai *Pulse Width Modulation* (PWM) yang akan diimplementasikan pada sistem :

- a. *Duty cycle* = 40%

$$\text{PWM} = \text{Duty Cycle} \times \text{Besarnya resolusi PWM}$$

$$= 40\% \times 255 = 102.$$
 Pada saat *duty cycle* = 40% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari *duty cycle* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 102.
- b. *Duty cycle* = 60%

$$\text{PWM} = \text{Duty Cycle} \times \text{Besarnya resolusi PWM}$$

$$= 60\% \times 255 = 153.$$
 Pada saat *duty cycle* = 60% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari *duty cycle* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 153.
- c. *Duty cycle* = 80%

$$\text{PWM} = \text{Duty Cycle} \times \text{Besarnya resolusi}$$

$$\text{PWM} = 80\% \times 255 = 204.$$

Pada saat *duty cycle* = 80% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari *duty cycle* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 204.

Dan tegangan *output* pada sistem ini adalah tegangan total yang dikalikan dengan *duty cycle* yang telah yang ditentukan. Tegangan total yang digunakan adalah 12V. Berikut nilai tegangan *output* pada masing-masing *duty cycle*.

a. *Duty cycle* = 40%

$$\begin{aligned} V_{\text{out}} &= \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}} \\ &= 40\% \times 12 \text{ Volt} = 4.8 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Tegangan *output* yang dihasilkan dari nilai tiap *duty cycle* dengan total, tegangan total yang digunakan untuk *output* adalah 12 Volt. Maka tegangan *output* pada lampu belajar yang dihasilkan pada saat *duty cycle* 40% adalah 4.8 Volt.

b. *Duty cycle* = 60%

$$\begin{aligned} V_{\text{out}} &= \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}} \\ &= 60\% \times 12 \text{ Volt} = 7.2 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Sama halnya dengan kondisi *duty cycle* 40%, pada saat *duty cycle* 60% tegangan total yang digunakan untuk *output* adalah 12 Volt. Maka tegangan *output* pada lampu belajar yang dihasilkan pada saat *duty cycle* 60% adalah 7.2 Volt.

c. *Duty cycle* = 80%

$$\begin{aligned} V_{\text{out}} &= \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}} \\ &= 80\% \times 12 \text{ Volt} = 9.6 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Sama halnya dengan kondisi *duty cycle* 40% dan 60%, pada saat *duty cycle* 80% tegangan total yang digunakan untuk *output* adalah 12 Volt. Maka tegangan *output* pada lampu belajar yang dihasilkan pada saat *duty cycle* 80% adalah 9.6 Volt.

Tabel 1. Tingkat Kecerahan Lampu Belajar

<i>Duty Cycle</i>	Nilai PWM	Tegangan V	Kondisi
0%	0	0 V	Tidak Menyala
40%	102	4.8 V	Lampu Redup
60%	153	7.2 V	Lampu Sedang
80%	204	9.6 V	Lampu Terang

Pada tabel 1 dapat dijelaskan bahwa nilai hasil pengukuran tegangan pada tingkat kecerahan lampu akan mendapatkan tegangan 4,8 Volt dan kondisi lampu redup apabila terdeteksi level 1. Sedangkan pada saat terdeteksi level 2 maka Lampu akan mendapatkan tegangan 7,2 Volt dan kondisi kecerahan lampu sedang, dan apabila yang terdeteksi level 3 maka Lampu akan mendapatkan tegangan sebanyak *Output* 9,6 Volt dan kondisi lampu terang.

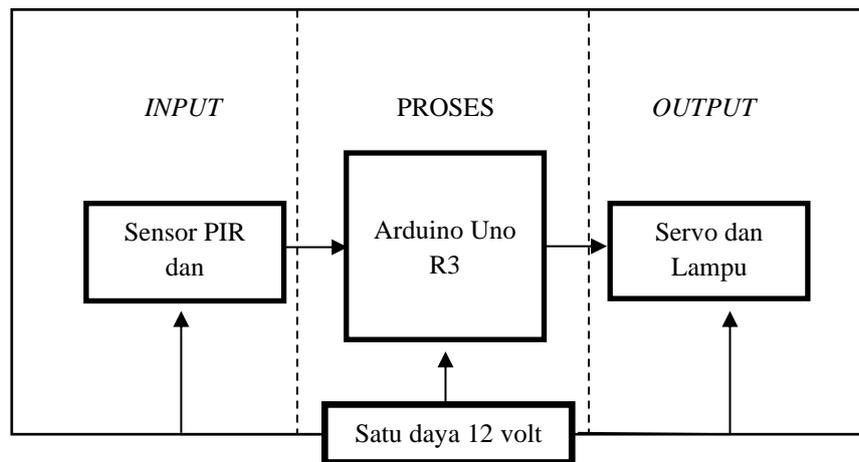
5. Eksekusi *Output*

Terakhir eksekusi *output* dilakukan oleh arduino dengan mendeteksi kondisi *input* yang sesuai dengan nilai algoritma yang diterapkan di dalam pemrograman. Level kecerahan lampu belajar merupakan hasil eksekusi data *input* menjadi kondisi *Output* berdasarkan algoritma yang diterapkan.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Arsitektur Sistem

Sebelum melakukan perancangan sistem dibuatlah diagram blok yang akan menjelaskan aliran *input*, proses, *output*.



Gambar 2. Konfigurasi Rancangan Sistem Alat

Pada gambar 2. menggambarkan suatu konfigurasi rancangan sistem alat. Terdapat beberapa blok yang bertugas dengan fungsinya masing-masing.

1. Sensor PIR

Sensor PIR adalah komponen yang digunakan sebagai *input* pada rancangan sistem. Dimana sebagai pendeteksi adanya *user* disekitar meja yang selanjutnya memberikan sinyal/data pada arduino.

2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi jarak *user* dari meja untuk menentukan *output* pada lampu.

3. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 pada sistem ini juga digunakan untuk menerima data *input* dari sensor PIR dan Ultrasonik yang akan mengirimkan hasil prosesnya ke lampu dan motor servo.

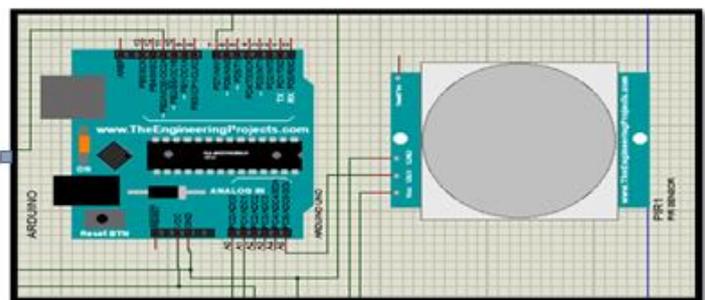
4. Motor Servo

Digunakan sebagai *output* yang fungsinya sebagai alat penggerak untuk mengeluarkan dan menyimpan lampu dari laci meja.

5. Lampu

Digunakan sebagai *output* yang dapat menyala redup ataupun terang berdasarkan *input* yang diterima.

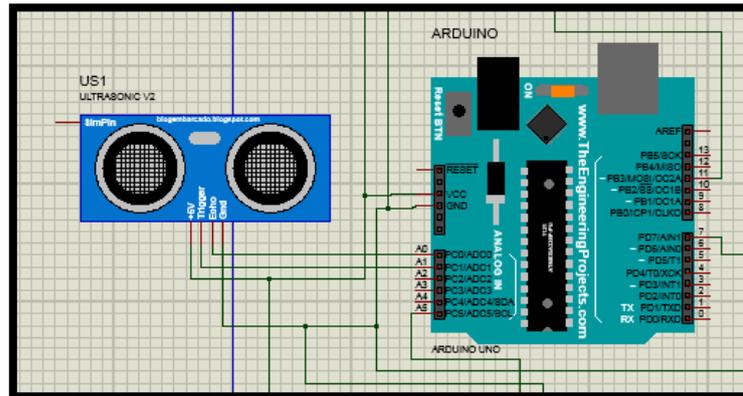
3.2. Rangkaian Sensor PIR



Gambar 3. Rangkaian Sensor PIR

Sensor PIR ini berfungsi sebagai pendeteksi manusia sebagai *user* lampu belajar otomatis. Pin VCC pada sensor PIR dihubungkan ke 5V pada arduino. Pin GND dihubungkan ke ground pada arduino. Pin A0 pada sensor PIR dihubungkan ke pin A0 pada arduino.

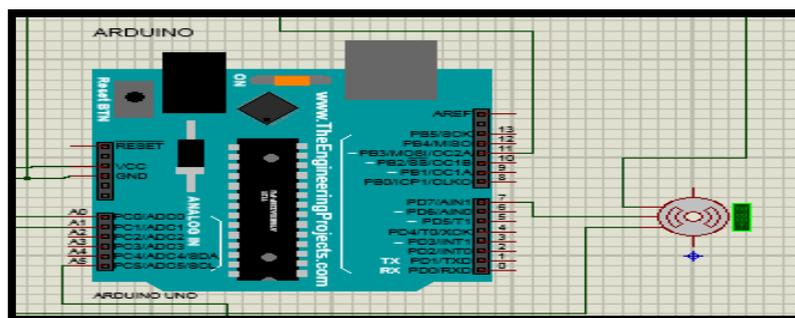
3.3. Rangkaian Sensor Ultrasonik



Gambar 4. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik pada alat berfungsi sebagai media *input* yang bekerja sesuai dengan *input* yang diberikan. Sensor ultrasonik memiliki 4 kaki yaitu triger, echo, GND dan VCC. Pin VCC pada sensor dihubungkan ke pin VCC pada Arduino. Pin GND dihubungkan ke ground pada arduino. Pin triger dihubungkan pada Pin A1 Arduino, dan pin echo dihubungkan pada pin A0 Arduino.

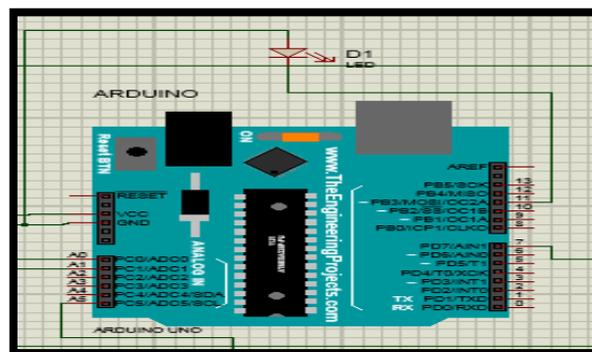
3.4. Rangkaian Motor Servo



Gambar 5. Rangkaian Motor Servo

Motor servo ini berfungsi sebagai *output* untuk mengeluarkan dan menyimpan lampu belajar otomatis. Pin VCC pada motor servo dihubungkan ke 5V pada arduino. Pin GND dihubungkan ke *ground* pada arduino. Pin data pada motor servo dihubungkan ke pin 7 pada arduino.

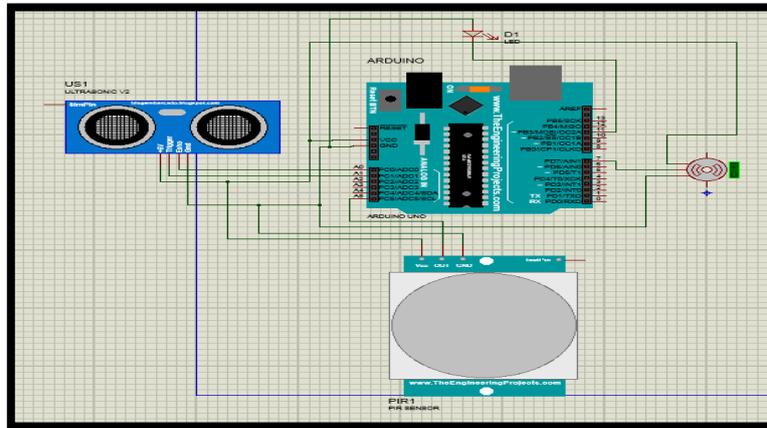
3.5. Rangkaian Lampu



Gambar 6. Rangkaian Lampu

Lampu ini berfungsi sebagai *output* yang akan menyala redup atau terang. Pada lampu ini terdapat 2 pin yaitu VCC dan GND. Pin VCC pada lampu dihubungkan ke pin 11 pada arduino. Pin GND dihubungkan ke *ground* pada arduino.

3.6. Rangkaian Keseluruhan



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

Gambar 7 merupakan gambar rangkaian keseluruhan dari sistem penerangan lampu belajar otomatis yang mengkombinasikan arduino dengan sensor PIR dan ultrasonik sebagai *input* dan lampu sebagai *output*.

3.7. Rangkaian Sensor PIR



Gambar 8. Rangkaian Sensor PIR

Pada rangkaian sensor *PIR* pin vcc dan gnd dihubungkan pada pin vcc dan gnd pada arduino. Sedangkan pin data pada sensor *PIR* dihubungkan pada pin A0 pada arduino.

3.8. Rangkaian Sensor Ultrasonik



Gambar 9. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Pada rangkaian sensor ultrasonik pin vcc dan gnd dihubungkan pada pin vcc dan gnd pada arduino. Sedangkan pin trig pada sensor ultrasonik dihubungkan pada pin A1 pada arduino dan pin echo dihubungkan pada pin A2.

3.9. Rangkaian LED

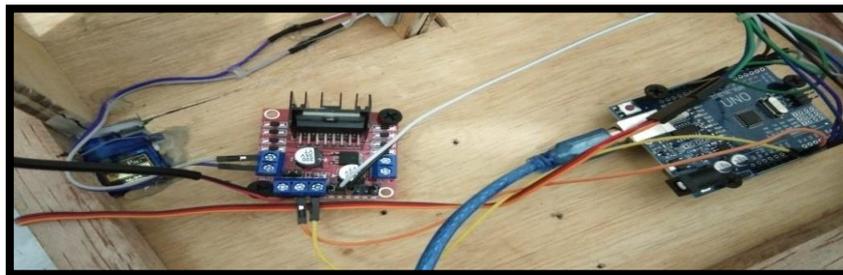
Pada rangkaian led dan arduino diberikan komponen driver L298 sebagai perantara sinyal PWM pada lampu karena pada sistem digunakan led 12 volt. Kabel dari led dihubungkan dengan pin output 1 dan 2 pada driver L298. pin *input* 1 dan 2 pada driver L298 dihubungkan pada pin 8 dan 9 pada arduino.



Gambar 10. Rangkaian LED

Pada rangkaian led dan arduino diberikan komponen driver L298 sebagai perantara sinyal PWM pada lampu karena pada sistem digunakan led 12 volt. Kabel dari led dihubungkan dengan pin output 1 dan 2 pada driver L298. pin *input* 1 dan 2 pada driver L298 dihubungkan pada pin 8 dan 9 pada arduino.

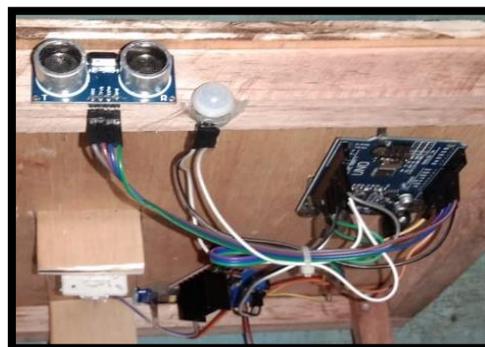
3.10. Rangkaian Motor Servo



Gambar 11. Rangkaian Motor Servo

Pada rangkaian motor servo pin vcc dan gnd dihubungkan pada pin vcc dan gnd pada arduino. Sedangkan pin output pada motor servo dihubungkan pada pin 11 pada arduino.

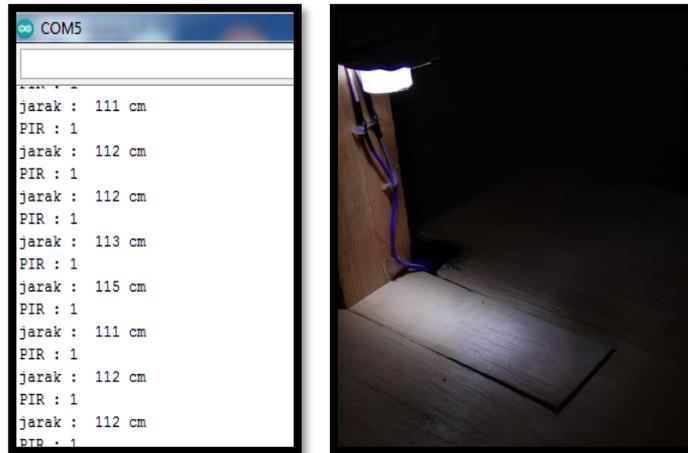
3.11. Rangkaian Keseluruhan



Gambar 12. Rangkaian Keseluruhan

Pada gambar 12 terdapat rangkaian keseluruhan sistem dimana sistem telah siap dijalankan sesuai intruksi dari program yang telah dibuat sebelumnya pada sistem.

3.12. Hasil Pengujian



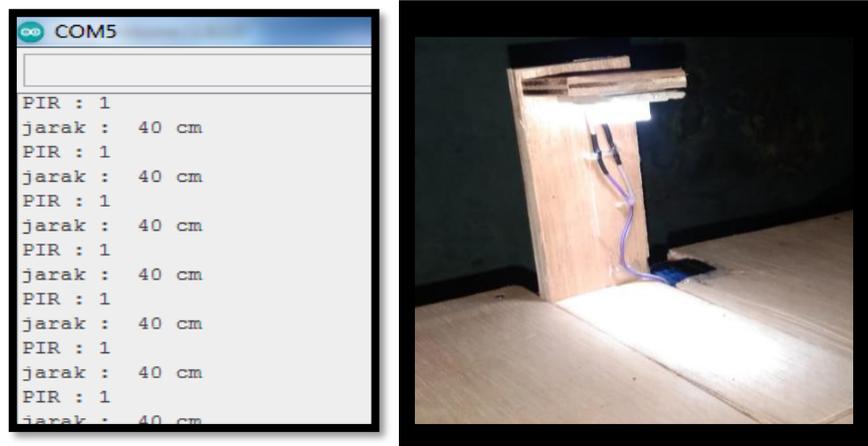
Gambar 13. Kondisi Lampu Redup

Pada gambar 13 ditunjukkan kondisi sensor PIR *HIGH*, dan jarak < 150 dan jarak > 100 maka lampu redup dengan *duty cycle* 40%. Nilai *pwm* pada sistem ini menggunakan resolusi 8 bit(255), yang artinya setiap nilai *output* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254. Maka nilai *output* yang akan diimplementasikan pada sistem adalah $output = 40\% \times 255 = 102$ byte.



Gambar 14. Kondisi Lampu Sedang

Pada gambar 14 ditunjukkan kondisi sensor PIR *HIGH*, dan jarak < 100 dan jarak > 40 maka lampu sedang dengan *duty cycle* 60%. Nilai *pwm* pada sistem ini menggunakan resolusi 8 bit(255), yang artinya setiap nilai *output* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254. Maka nilai *output* yang akan diimplementasikan pada sistem adalah $output = 60\% \times 255 = 153$ byte.



Gambar 15. Kondisi Lampu Terang

Pada gambar 15 ditunjukkan kondisi kondisi sensor PIR *HIGH* dan jarak < 40 maka, lampu redup dengan *duty cycle* 80%. Nilai *pwm* pada sistem ini menggunakan resolusi 8 bit(255), yang artinya setiap nilai *output* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254. Maka nilai *output* yang akan diimplementasikan pada sistem adalah $output = 60\% \times 255 = 204$ byte.

4. KESIMPULAN

1. Rancang bangun ini menggunakan sensor PIR dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak dan adanya pengguna disekitar lampu belajar sebagai input untuk mengeluarkan dan menyalakan lampu secara otomatis.
2. Pada sistem ini diterapkan teknik *Pulse Width Modulation (PWM)* dengan cara memberi nilai *duty cycle* pada led sesuai dengan jarak yang terdeteksi. jika jarak yang terdeteksi 150cm maka *duty cycle* pada led adalah 40%. jika jarak yang terdeteksi 100cm maka *duty cycle* pada led adalah 60%. jika jarak yang terdeteksi 40cm maka *duty cycle* pada led adalah 80%.
3. Pada sistem ini sensor PIR digunakan sebagai pendeteksi adanya pengguna yang berada disekitar lampu belajar dan arduino akan mengaktifkan motor servo untuk mengeluarkan lampu ketika terdeteksi adanya manusia.
4. Sistem ini diuji dengan menerapkan 3 kondisi intensitas cahaya dengan sistem kerja jika sensor PIR mendeteksi adanya manusia dan sensor ultrasonik mendeteksi jarak 150cm maka tegangan yang diberikan pada led sebesar 40%, jika sensor PIR mendeteksi adanya manusia dan sensor ultrasonik mendeteksi jarak 100cm maka tegangan yang diberikan pada led sebesar60%, dan jika sensor PIR mendeteksi adanya manusia dan sensor ultrasonik mendeteksi jarak 40cm maka tegangan yang diberikan pada led sebesar 80%.

REFERENSI

- [1] L. A. Putra and A. R. Hakim, "Sistem Kendali Lampu Cerdas Pada Smarthome Berbasis Android menggunakan Metode Fuzzy Logic Control," *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 10, no. 1, p. 9, 2018, doi: 10.22303/csrid.10.1.2018.9-19.
- [2] a. G. T. Kansha Isfaraini Huurun'ien, Agus Efendi, "Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)," *J. Ilm. Pendidik. Tek. Kejur.*, vol. X, no. 2, p. <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>, 2017.
- [3] E. R. dan E. Yuliawati, "Pengembangan Produk Lampu Meja Belajar dengan Metode Kano dan Quality Function Deployment (QFD)," *J. Res. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 78–86, 2016.
- [4] Royan and Luqman A, "Aplikasi Motor Dc-Shunt Untuk Laboratory Shaker Menggunakan Metode Pwm (Pulse Width Modulation) Berbasis Mikrokontroler Atmega 32," *Media Elektr.*, vol. 8, no. 1, 2015.
- [5] M. S. Adzim, "Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi WIFI (ESP8266) dan Arduino UNO," *Digit. Libr. STMIK GICI*, 2018.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Nama</td> <td>:</td> <td>Paiman marpaung</td> </tr> <tr> <td>T.T.L</td> <td>:</td> <td>Huta ginjang 30 Maret 1996</td> </tr> <tr> <td>Jenis Kelamin</td> <td>:</td> <td>Laki-laki</td> </tr> <tr> <td>Program Studi</td> <td>:</td> <td>Sistem komputer STMIK Triguna Dharma</td> </tr> <tr> <td>Deskripsi</td> <td>:</td> <td>Sedang menempuh jenjang Strata Satu (S-1) dengan program studi Sistem Komputer di STMIK Triguna Dharma.</td> </tr> </tbody> </table>	Nama	:	Paiman marpaung	T.T.L	:	Huta ginjang 30 Maret 1996	Jenis Kelamin	:	Laki-laki	Program Studi	:	Sistem komputer STMIK Triguna Dharma	Deskripsi	:	Sedang menempuh jenjang Strata Satu (S-1) dengan program studi Sistem Komputer di STMIK Triguna Dharma.
Nama	:	Paiman marpaung														
T.T.L	:	Huta ginjang 30 Maret 1996														
Jenis Kelamin	:	Laki-laki														
Program Studi	:	Sistem komputer STMIK Triguna Dharma														
Deskripsi	:	Sedang menempuh jenjang Strata Satu (S-1) dengan program studi Sistem Komputer di STMIK Triguna Dharma.														
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Nama</td> <td>:</td> <td>Saniman, S.T.,M.Kom</td> </tr> <tr> <td>Jenis Kelamin</td> <td>:</td> <td>Laki-laki</td> </tr> <tr> <td>Deskripsi</td> <td>:</td> <td>Dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem Komputer</td> </tr> </tbody> </table>	Nama	:	Saniman, S.T.,M.Kom	Jenis Kelamin	:	Laki-laki	Deskripsi	:	Dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem Komputer						
Nama	:	Saniman, S.T.,M.Kom														
Jenis Kelamin	:	Laki-laki														
Deskripsi	:	Dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem Komputer														
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Nama</td> <td>:</td> <td>Afdal Al Hafiz, S.Kom.,M.Kom</td> </tr> <tr> <td>Jenis Kelamin</td> <td>:</td> <td>Laki-laki</td> </tr> <tr> <td>Deskripsi</td> <td>:</td> <td>Dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem Informasi</td> </tr> </tbody> </table>	Nama	:	Afdal Al Hafiz, S.Kom.,M.Kom	Jenis Kelamin	:	Laki-laki	Deskripsi	:	Dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem Informasi						
Nama	:	Afdal Al Hafiz, S.Kom.,M.Kom														
Jenis Kelamin	:	Laki-laki														
Deskripsi	:	Dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem Informasi														