

---

# RANCANG BANGUN KENDALI CAHAYA PROJECTORLAMP SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SENSOR MPU6050 BERBASIS ARDUINO DAN IOT

## MOTORCYCLE PROJECTORLAMP CONTROL DESIGN USING MPU6050 SENSOR BASED ON ARDUINO AND IOT

Dimas Nuri Bayu Putra<sup>1</sup>, Munaldi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Banten  
e-mail: <sup>1</sup>dimasdnbp@gmail.com, <sup>2</sup>dosen01573@unpam.ac.id.

---

### ABSTRAK

Teknologi lampu utama pada kendaraan bermotor terus berkembang dari waktu ke waktu. Kehadiran Projectorlamp merupakan solusi bagi pengendara bermotor yang ingin penerangan sepeda motornya menjadi lebih baik dari Headlamp Reflector pada umumnya. Namun projectorlamp pada sepeda motor terutama masih harus dikembangkan lebih lanjut. Cahaya projectorlamp yang melebar merupakan salah satu kelebihan dan juga termasuk kekurangan. Hal tersebut akan berakibat cahaya pada bagian pinggir akan mengenai pengendara yang ada dilawan arah ataupun orang yang ada ditrotoar. Metode penelitian yang digunakan untuk membuat alat kendali Cahaya Projectorlamp berbasis Arduino dan IoT adalah metode R&D (Research and Development). R&D adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru ataupun menyempurnakan produk yang telah ada. Penelitian ini akan membuat projectorlamp pada sepeda motor dapat membuka dan menutup cahaya secara otomatis ketika kendaraan menikung atau berbelok, mengatur ketinggian cahayanya dan juga terdapat sistem monitoring suhu dan kendali output cahaya projectorlamp menggunakan smartphone. diharapkan rancangan kendali cahaya projectorlamp pada sepeda motor ini dalam membuat pengalaman berkendara di malam hari menjadi lebih nyaman dan aman bagi pengendara itu sendiri atau pengendara lainnya.

Kata kunci: MPU6050, MikroKontroler, IoT, Sepeda Motor

### ABSTRACT

*Headlight technology in motorized vehicles continues to develop from time to time. The presence of the Projectorlamp is a solution for motorcyclists who want their motorcycle lighting to be better than the Headlamp Reflector in general. However, the projector lamp on motorcycles in particular still has to be further developed. Projector lamp light that widens is one of the advantages and also includes disadvantages. This will result in the light on the edge hitting the driver in the opposite direction or the person on the sidewalk. The research method used to make the Arduino and IoT-based Projectorlamp Light control device is the R&D (Research and Development) method. R&D is a process or steps to*

*develop a new product or improve an existing product. This study will make the projector lamp on a motorcycle able to open and close the light automatically when the vehicle is cornering or turning, adjust the height of the light and there is also a temperature monitoring system and control of projector lamp light output using a smartphone. It is hoped that the design of the projector lamp light control on this motorbike will make the driving experience at night more comfortable and safe for the rider himself or other riders.*

**Keywords:** MPU6050, MicroController, IoT, Motorcycle

## 1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi favorit yang digunakan oleh masyarakat negara berkembang seperti Indonesia. Salah satu syarat untuk sepeda motor layak jalan adalah harus dilengkapi dengan lampu utama dekat dan lampu utama jauh paling banyak dua buah dan dapat memantulkan cahaya paling sedikit 40 (empat puluh) meter kearah depan untuk lampu utama dekat dan 100 (seratus) meter kearah depan untuk lampu utama jauh. Aturan tersebut tertulis pada Pasal 24 Ayat (2) Undang-Undang No. 55 Tahun 2012 tentang lalu lintas dan angkutan umum. Dan pasal 24 ayat (1) huruf C yang berbunyi lampu utama dipasang pada ketinggian tidak melebihi 1.500 (seribu lima ratus) millimeter dari permukaan jalan dan tidak melebihi 400 (empat ratus) minimeter dari sisi bagian terluar kendaraan.

Perilaku dari beberapa pengendara sepeda motor yang belum tertib lalu lintas masih menjadi penyumbang terbesar kecelakaan lalu lintas, seperti mengganti lampu utama yang tidak sesuai spesifikasi yang membuat silau pengendara lain terutama lawan arahnya.

Teknologi lampu utama pada kendaraan bermotor terus berkembang dari waktu ke waktu. Hal tersebut tidak lepas dari fungsinya yang vital sebagai komponen penerangan jalan di malam hari. Pada kendaraan bermotor tahun lama, lampu utama umumnya hanya menggunakan reflector. Tapi sekarang banyak motor dan mobil standar pabrikan sudah beralih ke projectorlamp.

Kehadiran Projectorlamp merupakan solusi bagi pengendara motor yang ingin penerangan sepeda motornya menjadi lebih baik dari Headlamp Reflector pada umumnya. Pada Projectorlamp, cahaya yang dipantul oleh reflector akan diteruskan menggunakan lensa cembung. Tetapi sebelum melewati lensa, cahaya akan melewati pembatas yang disebut CutOff, yang berfungsi sebagai pembatas agar cahaya tidak menyilaukan pengendara yang ada didepannya. Karakteristik cahaya yang dihasilkan oleh projectorlamp akan berbentuk horizontal dengan cahaya yang tebal merata hingga sudutnya.

Dari kelebihan tersebut, projectorlamp pada sepeda motor terutama masih harus dikembangkan lebih lanjut. Cahaya projectorlamp yang melebar merupakan salah satu kelebihan dan juga termasuk kekurangan. Ketika sepeda motor menikung atau berbelok pengendara akan memiringkan kendaraannya. Yang dimana cahaya projector yang memiliki karakteristik horizontal juga akan berubah kemiringan cahayanya. Hal tersebut akan berakibat cahaya pada bagian pinggir akan mengenai pengendara yang ada dilawan arah ataupun orang yang ada ditrotoar.

Maka, penelitian ini akan memperbaiki kekurangan dari projectorlamp tersebut. Penelitian dengan judul "Rancang Bangun Kendali Cahaya Projectorlamp Sepeda Motor menggunakan Module Sensor MPU 6050 Berbasis Arduino dan IoT". Penelitian ini akan membuat projectorlamp dapat membuka dan menutup cahaya secara otomatis ketika kendaraan menikung atau berbelok, mengatur ketinggian cahaya dan juga terdapat sistem monitoring suhu dan kendali output cahaya projectorlamp menggunakan smartphone.

Dalam penelitian ini akan menggunakan module MPU-5060, module ini memiliki sensor *accelerometer dan gyroscope* yang digunakan untuk mendeteksi kecepatan rotasi/sudut sepanjang sumbu X, Y, Z dalam satuan derajat. Sensor (Kuncoro, 2015). Dalam hal ini digunakan untuk membaca kemiringan dan menggerakkan motor servo secara otomatis. Agar sensor-sensor dapat bekerja diperlukan sebuah mikrokontroler seperti arduino.

Arduino adalah pengendali mikro yang bersifat open-source, dikeluarkan oleh wiring platform dengan bahasa program C, dirancang untuk memudahkan dalam pembuatan purwarupa dalam berbagai bidang.

Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang terhubung secara terus-menerus. IoT sebagai teknologi yang dapat menghubungkan perangkat seperti mesin, peralatan dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri. Sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

## 2. METODE PENELITIAN

R&D (*Research and Development*) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru ataupun menyempurnakan produk yang telah ada. Yang dimaksud dengan produk tidak selalu berbentuk hardware, tetapi juga termasuk software (Aina Mulyana, 2020). (sukmadinata, 2008) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan R&D suatu pendekatan penelitian untuk menghasilkan suatu produk baru ataupun menyempurnakan produk yang sudah ada. Dalam hal ini produk tersebut adalah projectorlamp yang akan dilakukan pembaharuan dengan menambahkan fitur kendali cahaya projectorlamp secara otomatis dan kendali menggunakan android.

Proses penelitian akan diawali dengan potensi dan masalah, selanjutnya menganalisa dan menggumpulkan data, serta mempelajari data-data dan teori yang berkaitan dengan prototype kendali cahaya projectorlamp berbasis Arduino dan IOT, dan akan digunakan sebagai bahan penunjang dalam penelitian ini.

Tahap selanjutnya perancangan desain prototype dan aplikasi, pembuatannya akan dilakukan secara bertahap. setelah tahap desain selesai, selanjutnya tahap pembuatan dan pemrograman Arduino dan aplikasi android.

alat yang telah jadi selanjutnya akan dilakukan pengujian, apakah layak digunakan ataupun akan dilakukan revisi. Apabila telah dilakukan pengujian dan hasilnya layak, dengan begitu diharapkan dapat digunakan ataupun dapat diproduksi lebih lanjut.

## 3. ANALISA DAN PERANCANGAN

Tahap analisa dan perancangan dilakukan untuk mendapatkan informasi dan gambaran mengenai apa saja peralatan yang digunakan dalam penelitian untuk membangun sebuah sistem kendali cahaya projectorlamp pada sepeda motor.

### a. Analisa kebutuhan

Analisa kebutuhan meliputi berbagai hal untuk membuat sebuah sistem. Maka untuk membuat sistem kendali cahaya projectorlamp sepeda motor, diperlukan analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

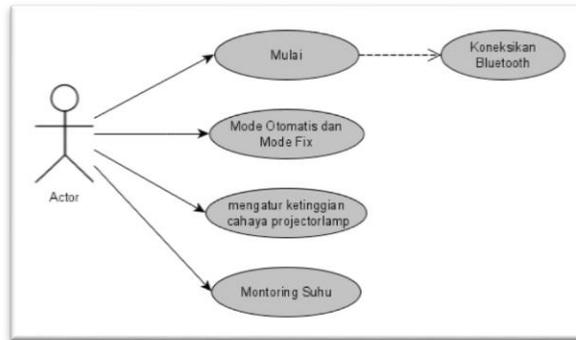
Perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan antara lain adalah sebagai berikut.

Table 1 analisa kebutuhan

Hardware	Software
Projectorlamp HID 35W	Arduino IDE 1.8.12.
Arduino Nano	MIT App Inventor.
MPU 6050	Frizzing
Bluetooth HC-06	
Servo SG90	
Elektrik Leveling	
DHT22	
Adaptor / aki DC 12v	
Relay 2 Channel	
Step down DC 3-34V	
LED	

b. Use Case Diagram

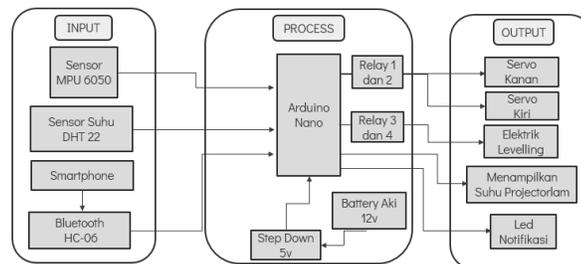
berinteraksi dengan suatu sistem yang menjelaskan secara fungsional. Dari identifikasi actor yang terlibat maka use case diagram dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 1 Use Case Diagram

c. Perancangan Blok Diagram Sistem

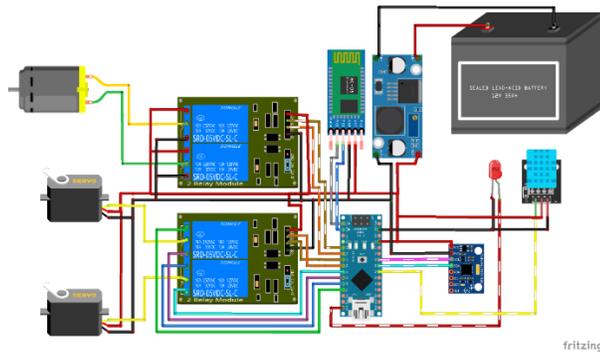
Blok diagram sistem merupakan sebagai bahan acuan proses penerjemahan dari diagram blok menjadi sistem kendali cahaya Projectorlamp menggunakan teknologi Android berbasis Arduino dan IOT. Serta sebagai bahan analisa kebutuhan hardware dan software untuk sistem kerja alat.



Gambar 2 Perancangan Diagram Blok

d. Perancangan Alat

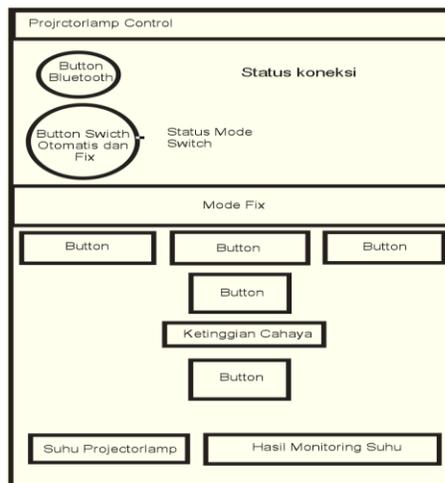
Perancangan alat adalah dengan menghubungkan seluruh perangkat yang sudah disiapkan seperti sensor, modul, proyektorlamp dan Arduino nano menjadi satu kesatuan. Berikut adalah skema dari rangkaian peerangkat keras.



Gambar 3 Perancangan Alat

e. Perancangan Antarmuka (User Interface)

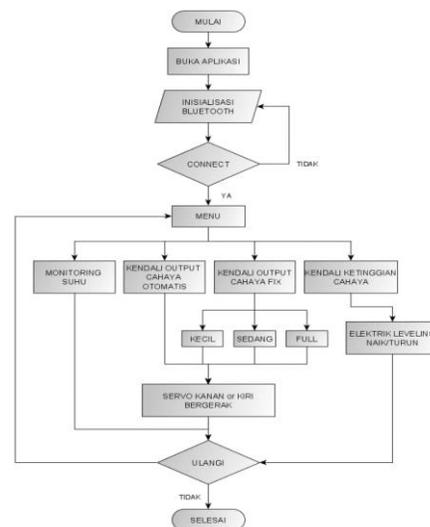
Perancangan antarmuka dilakukan untuk mendasari pembuatan tampilan aplikasi yang dibuat. Perancangan antarmuka dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4 Perancangan Antamuka

f. Flowchart

Flowchat sistem kendali smartphone merupakan alur bagaimana smartphone dapat merubah mode dari kendali otomatis ke mode fix hingga pemantauan suhu pada projectorlamp, Berikut adalah flowchart sistem kendali aplikasi andoroid cahaya projectorlamp pada sepeda motor.

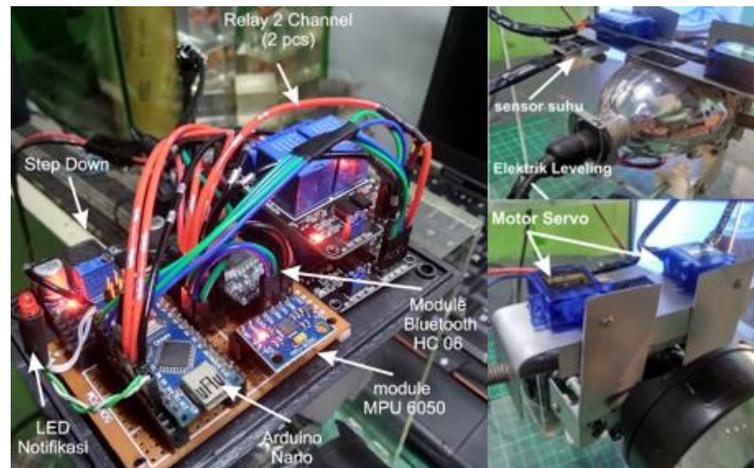


Gambar 5 Flowchart Sistem Kendali Aplikasi Android

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### a. Implementasi perangkat Keras

Tahap ini akan menjelaskan proses rangkaian alat dengan menghubungkan antara mikrokontroler Arduino Nano dengan modul dan sensor – sensor yang akan digunakan. Agar Arduino, modul dan sensor- sensor dapat bekerja maka diperlukan sebuah power supply, karena penelitian ini dilakukan pada sepeda motor yang dimana power supplynya adalah aki (accu) dengan daya 12V DC. maka perlu dilakukan penurunan daya sebesar 5V dengan menggunakan modul step down, karena Arduino, modul dan sensor – sensor hanya bekerja pada daya 3.3V – 5V.



Gambar 6 Implementasi Perangkat Keras

##### b. Implementasi Perangkat Lunak

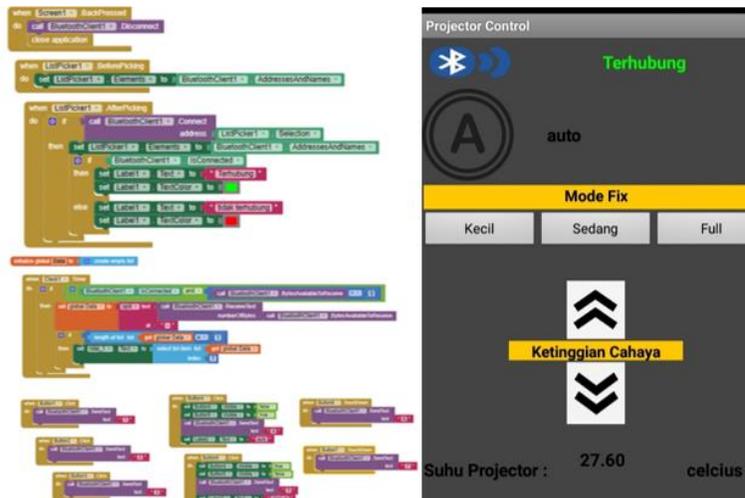
Software yang digunakan untuk memprogram Arduino Nano yaitu Arduino IDE (integrated Development Environment). Pemrograman dilakukan agar Arduino dan sensor - sensor dapat digunakan untuk kendali cahaya projectorlamp, berikut adalah source code yang

digunakan.

```
1 #include <Wire.h>
2 #include <I2Cdev.h>
3 #include <MPU6050.h>
4 #include <UART.h>
5 #include <Servo.h>
6 #include <SoftwareSerial.h>
7
8 #define DHTPIN A3
9 #define DHTTYPE DHT11
10 #DT dht (DHTPIN, DHTTYPE);
11 MPU6050 mpu;
12 Servo servokanan;
13 Servo servokiri;
14 Servo servokananmanual;
15 Servo servokirimanual;
16 SoftwareSerial BT(0,1);
17
18 int relayatas = 2;
19 int relaybawah = 3;
20 int relaykanan = 4;
21 int relaykiri = 5;
22 int motorSpeed = 9;
23 int id_x, ay, az;
24 int id_gx, gy, gz;
25 int val;
26 int pswal;
27
28 void setup() {
29   Wire.begin();
30   Serial.println("Initialize MPU");mpu.initialize();
31   Serial.begin(9600);
32   Serial.println("DHT11 Celsius");
33   dht.begin();
34   BT.begin(9600);
35   pinMode(relaykanan, OUTPUT);
36   pinMode(relaykiri, OUTPUT);
37   pinMode(relayatas, OUTPUT);
38   pinMode(relaybawah, OUTPUT);
39   digitalWrite(relaykanan, HIGH);
40   digitalWrite(relaykiri, HIGH);
41   digitalWrite(relayatas, HIGH);
42   digitalWrite(relaybawah, HIGH);
43   servokanan.attach(6);
44   servokiri.attach(7);
45   servokananmanual.attach(8);
46   servokirimanual.attach(9);
47 }
48
49 void loop() {
50   if (BT.available() > 0)
51   {
52     int data = BT.read();
53     Serial.println(data);
54
55     if (data == '1')
56     {
57       servokananmanual.write(145);
58       servokirimanual.write(30);
59     }
60
61     if (data == '2')
62     {
63       servokananmanual.write(120);
64       servokirimanual.write(40);
65     }
66
67     if (data == '3')
68     {
69       servokananmanual.write(90);
70       servokirimanual.write(90);
71     }
72
73     if (data == '4')
74     {
75       digitalWrite(relaykanan, LOW);
76       digitalWrite(relaykiri, LOW);
77     }
78     if (data == '5')
79     {
80       digitalWrite(relaykanan, HIGH);
81       digitalWrite(relaykiri, HIGH);
82     }
83
84     if (data == '6') {
85       digitalWrite (relayatas,LOW);
86       //digitalWrite (relaybawah,HIGH);
87       delay(1000);
88       digitalWrite (relayatas,HIGH);
89     }
90
91     if (data == '7') {
92       digitalWrite (relaybawah,LOW);
93       delay(1000);
94       digitalWrite (relaybawah,HIGH);
95     }
96
97   }
98   mpu.getMotion(&ax, &ay, &az, &gx, &gy, &gz);
99   val = map(ay, -17000, 17000, 179, 0);
100   if ((val < 90) && (val > 30))
101   {
102     servokiri.write(val);
103   }
104   else if ((val > 90) && (val < 150))
105   {
106     servokanan.write(val);
107   }
108   }
109   }
110   delay(50);
111 }
112 float celsius_1 = dht.readTemperature();
113 if (isnan(celsius_1))
114 {
115   Serial.println("Pembacaan data dari module sensor gagal");
116   return;
117 }
118 Serial.println(celsius_1);
119 Serial.println("-");
120 }
```

Gambar 7 Implementasi program Pada Arduino

Lalu untuk pembuatan aplikasi android dilakukan di app inventor, dimana pembuatan aplikasi memiliki dua tahap yaitu merancang user interface, lalu membuat program dengan berbasis visual block.



Gambar 8 Implementasi Antarmuka aplikasi Android

### c. Koneksi Bluetooth

Berikut tampilan untuk menghubungkan koneksi bluetooth dari aplikasi android dengan arduino. Bila terhubung maka tampilan “status koneksi” akan berubah menjadi

“Terhubung” dengan tulisan berubah menjadi berwarna hijau seperti pada Gambar 10.



Gambar 9 Status Koneksi bluetooth



Gambar 10 Status Koneksi Bluetooth Terhubung

#### d. Module MPU 6050 dan Servo

Berikut adalah tampilan output cahaya projectormlamp dalam mode otomatis. module MPU 6050 digunakan untuk membaca kemiringan dan servo digunakan untuk menutup cahaya pada bagian kanan/kiri berdasarkan data input dari module MPU 6050.



Gambar 11 Output Cahaya Projectorlamp Kendali Otomatis

#### e. Switch Mode Otomatis dan Mode Fix

Mode Fix terdapat tiga button untuk mengatur output cahaya secara tetap. Button kecil untuk output cahaya fokus hanya ditengah, Button Sedang untuk output cahaya seperti penerangan sepeda motor pada umumnya dan Button Full adalah output cahaya projector penuh seperti projectormlamp pada umumnya.



Gambar 12 Mode Fix



Gambar 13 Output Cahaya Projectorlamp  
pada Mode Fix

#### f. Pengaturan Ketinggian Cahaya

Pengaturan ketinggian cahaya menggunakan alat yaitu Elektrik Leveling yang dapat diatur dengan aplikasi yang telah dibuat, berikut adalah output cahaya projectorlamp pengaturan ketinggian cahaya.



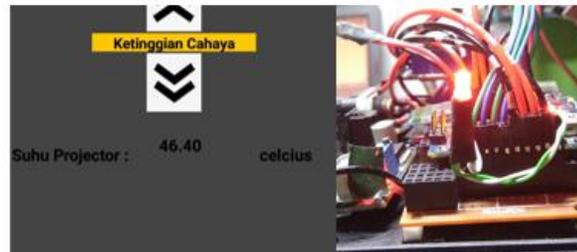
Gambar 14 Output Cahaya Projectorlamp yang  
dapat diatur ketinggiannya

#### g. Monitoring Suhu

Lalu yang terakhir adalah monitoring suhu pada projectorlamp, sensor yang digunakan adalah *DHT 22* yang dapat membaca suhu dalam satuan celsius. Data hasil pembacaan suhu akan dikirim secara *real time* dengan jeda 1 detik ke aplikasi android.



Gambar 15 Tampilan Monitoring Suhu dan  
Led Notifikasi



Gambar 16 Led Berkedip ketika Sudah Diatas  
batas yang ditentukan

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adanya kendali cahaya projectorlamp pada sepeda motor ini dapat menambah kenyamanan dalam berkendara terutama di malam hari.
2. Dengan adanya kendali cahaya otomatis, cahaya output projectorlamp yang lebar dapat menutup sebagian ketika berbelok dan akan meminimalisir terjadinya silau ke pengendara dilawan arahnya.
3. Pada rancangan aplikasi android dengan nama projectorlamp control dapat digunakan untuk mengendalikan output cahaya, mengatur ketinggian cahaya dan monitoring suhu projectorlamp.
4. Data suhu dari hasil pembacaan sensor DHT22 dapat ditampilkan secara real-time melalui aplikasi android.

### b. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis menyadari bahwanya masih terdapat kekurangan dalam penelitian ini, maka dari itu penulis menyampaikan saran untuk pengembangan penelitian

1. Jika terdapat motor servo jenis brushless dengan ukuran yang kecil, memungkinkan mengganti motor servo SG09 ke jenis brushless, agar bukan tutup cahayanya menjadi lebih halus lagi.
2. Dalam pengembangan selanjutnya mungkin dapat merubah desain antar muka menjadi lebih menarik lagi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Prof. Dr. Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. ALFABETA. CV.Bandung.
- Rahul roy. (2018). Perancangan Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis IoT dengan Mikrokontroller. Universitas Medan Area.
- Dede, I. S., Isti, M. F. & Yuda, B., Z. (2019). Perancangan Sistem Pemantau dan Pengendali Alat Rumah Tangga menggunakan Nodemcu. Politeknik Sukabumi.
- J. Mandey, M. Simbolon. (2018) Kontrol Lampu Rumah Berbasis Smartphone Androidhome Based Smartphone Controls Android Smartphone.
- Pertamana, Erlian Renalda. (2018). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM). Stikom Surabaya.
- E. Saputro. (2016). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Universitas Negeri Semarang.
- D. Aji. (2018). Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino Bluetooth. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anonim (2015). Penjelasan Fitur Headlamp Projector. <https://www.hondacengkareng.com/penjelasan-fitur-headlamp-projector/> diakses pada tanggal 1 maret 2021.
- Muliadi, Al Imran, at all (2020) Pengembangan Tempat Sampah Pintar menggunakan ESP32. Vol. 17,No.2 (73-79)
- Maruf, A. (2017). Rancang bangun aplikasi sistem kendali warna led rgb terpusat berbasis android. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Sutabaya
- E. Saputro. (2016). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Universitas Negeri Semarang.