

## PROTOTYPE MONITORING OPERASIONAL LAMPU KESELAMATAN DAN KEAMANAN

Agung Jaya Wiratama<sup>1</sup>, Nina Paramytha, IS<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Electrical Engineering, Bina Darma University, Palembang, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>[Agungjay.aknur93@gmail.com](mailto:Agungjay.aknur93@gmail.com) <sup>2</sup>[ninaparamytha@binadarma.ac.id](mailto:ninaparamytha@binadarma.ac.id)

### Abstract

*Lighting is a need that every human being has, lighting also functions as safety and security in a view of seeing objects with current technological advances, consciously or without us knowing we continue to meet with a device or equipment whose work is controlled in a monitored manner. The monitoring system is a tool or collection to monitor the running of a program in the equipment so that the equipment can be monitored so that there are no errors in operation. In order to prevent unwanted things from happening, a tool is made that can monitor the lights so that their condition is maintained, whether the slope and the condition of the lights are on or off, the tools to be designed are prototypes where the gyroscope, ldr and servo motor sensors are programmed at Arduino mega and will be monitored directly via LCD and a computer with a Microsoft Visual Studio 2019.*

**Keywords:** monitoring, sensor gyroscope, ldr, motor servo, Arduino mega, Microsoft visual studio 2019

### Abstrak

Penerangan ialah suatu kebutuhan yang dimiliki oleh setiap manusia penerangan juga berfungsi sebagai keselamatan dan keamanan dalam sebuah pandangan melihat objek dengan adanya kemajuan teknologi saat ini sadar atau tanpa kita sadari kita terus bertemu dengan suatu perangkat atau peralatan yang kerjanya terkontrol secara termonitor. Sistem monitoring adalah suatu alat atau kumpulan untuk memonitor jalannya suatu program dalam peralatan agar peralatan dapat dipantau agar tidak terjadinya kesalahan dalam pengoperasian. Untuk mengatasi agar tidak terjadinya hal yang tidak diinginkan dibuatlah suatu alat yang bisa memonitor lampu agar tetap terjaga kondisinya baik itu kemiringan dan kondisi lampu tersebut apakah on atau off, alat yang akan dirancang bersifat prototype dimana sensor gyroscope, ldr dan motor servo di program di arduino mega dan akan di monitor secara langsung melalui Lcd dan komputer dengan tampilan microsoft visual studio 2019

**Kata kunci:** monitoring, sensor gyroscope, ldr, motor servo, Arduino mega, Microsoft visual studio 2019

### 1. PENDAHULUAN

Dari penelitian yang dilakukan oleh (Fariz Rizkhi Adha<sup>1</sup>, Muhammad Yusro<sup>2</sup>, Pitoyo Yuliatmojo<sup>3</sup>, 2018), yang membahas “Sistem lampu sein mati otomatis,

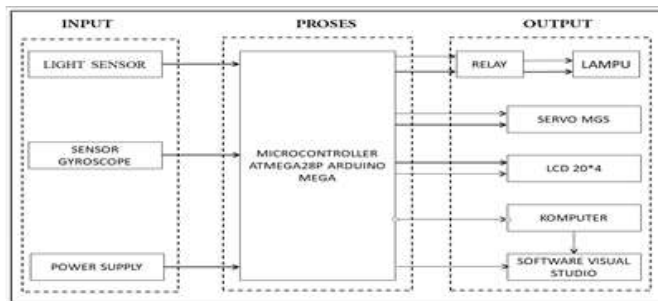
deteksi titik buta pengendara, dan engine stop berbasis arduino pada sepeda motor” Serta penelitian yang dilakukan oleh (Novi Herawadi Sudiby1 Muhammad Ridho2, 2015) yang membahas “ Pendeteksi tanah longsor menggunakan sensor cahaya” Berdasarkan kedua penelitian diatas maka timbul ide untuk membuat sebuah prototype monitoring operasional lampu keselamatan dan keamanan yang bertujuan untuk memudahkan dalam monitoring operasional lampu. tetapi Untuk penerapan penulisan skripsi ini dilakukan untuk lampu jalan yang sifatnya hampir sama untuk keselamatan dan keamanan dikarenakan di Bandar Udara tidak bisa melakukan sebuah prototype.

## 2. METODE

Tujuan dari penulisan dan penelitian ini adalah untuk memudahkan dalam monitoring keselamatan dan keamanan operasional lampu. Dalam pembuatan alat ini terdapat langkah-langkah perancangan yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Secara garis besar langkah-langkah perancangan terdiri atas dua bagian yaitu perancangan software dan hardware.

### 2.1. Blog Diagram

Blog diagram adalah gambaran dari rencana pembuatan alat, karena dari blok diagram ini kita mengetahui cara kerja alat, dan mengetahui apa saja komponen input, output dan proses suatu rangkaian.



Keterangan :

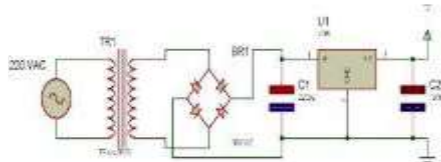
\_\_\_\_\_ : Sumber  
 - - - - - : Perintah

**Gambar 1** Blok Diagram

Dari blok diagram diatas dapat diketahui langkah-langkah dari rangkaian dimulai dari input power suplay lalu diturunkan daya menggunakan ic regulator step down, selanjutnya dihubungkan ke arduino mega, diproses oleh arduino lalu dikirimkan ke setiap sensor dan relay yang bisa di monitor oleh lcd dan pc.

### 2.2. Catu Daya (*power supply*)

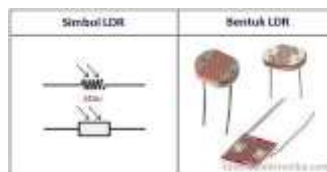
Power supply adalah penyearah tegangan maupun tegangan bolak-balik yang di ambil dari PLN menjadi tegangan searah. Supaya tegangan stabil kita dapat menggunakan ic legulator hal ini memungkinkan agar tegangan DC dapat di atur dengan kebutuhan. Komponen dasar yang sering digunakan untuk rangkaian power supply terdiri dari transformator, penyearah, resistor, kapasitor.



Gambar 2. Rangkaian Catu Daya

### 2.3. Sensor Ldr

LDR adalah resistor yang nilai resistansinya berubah-ubah karena adanya intensitas cahaya yang diserap. LDR juga merupakan resistor yang memiliki koefisien temperature negative, dimana resistans mempengaruhi daripada intensitas cahaya.<sup>1</sup>



Gambar 3. LDR Simbol dan bentuk

### 2.4. Sensor Gyroscope

Gyroscope adalah alat sensor yang dipakai untuk melacak rotasi atau perputaran suatu perangkat berdasarkan gerakan. Dengan kata lain gyroscope juga disebut sebagai perangkat yang dipakai untuk mempertahankan orientasi dari sebuah sudut agar tetap stabil.<sup>2</sup>



Gambar 4 Sensor Gyroscope

### 2.5. Arduino Mega2560

Arduino Mega 2560 adalah sebuah piranti mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini mempunyai pin Input/Output cukup banyak, sejumlah 54 buah digital Input/Output pin (15 pin antara lain adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi sebuah oscillator 16 Mhz, port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset.<sup>3</sup>



**Gambar 5** Bentuk fisik Arduino mega

### 2.6. Motor Servo

Motor Servo ialah motor yang bisa bekerja di dua arah (clockwise dan counter clockwise) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.



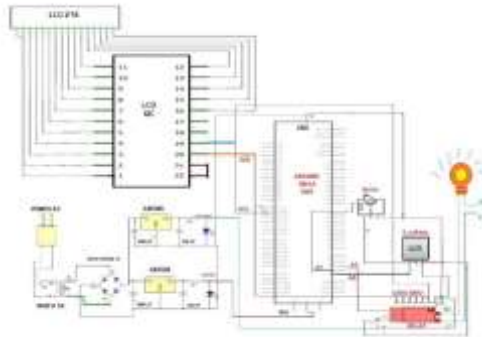
**Gambar 6** motor servo

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah selesai melakukan pembuatan alat. Selanjutnya melakukan pengujian dan pengukuran alat.. Hal ini dimaksudkan agar penulis dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan alat dan mempermudah pengambilan keputusan untuk pengembangan alat. Langkah yang digunakan yaitu membagi menjadi beberapa titik pengukuran sesuai gambar rancang alat dan pengukuran.



**Gambar 7** tampilan alat



**Gambar 8** Rangkainya penuh

### 3.1 PERHITUNGAN

Setelah dilakukan pengukuran pada alat yang kita pakai maka kita telah mendapati nilai dari setiap pengukuran, Pada pengukuran bisa saja berkemungkinan terjadi kesalahan atau perbedaan hasil yang didapat, maka dari itu diperlukan pengukuran sebanyak 5 kali pada tiap-tiap pengukuran untuk memperoleh dan mengetahui nilai yang optimal. Dengan mengukur sebanyak 5 kali maka akan didapatkan nilai rata-rata.

Harga nilai rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{X_1+X_2+X_3+X_4+X_5}{n} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

- $\sum X_i$  = Jumlah seluruh sampel
- $X_1\dots$  = Pengukuran
- $n$  = Jumlah pengukuran
- $\bar{x}$  = Harga rata-rata

Untuk mengetahui seberapa besar persentase terjadinya perbedaan dan kesalahan yang terjadi dari pengukuran dengan rumus maka dari itu untuk mengetahui berapa besar persentase kesalahan dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 4.2.

$$\% \text{ Kesalahan} = \left| \frac{\text{Pengukuran} - \text{Perhitungan}}{\text{Pengukuran}} \right| \times 100 \% \dots\dots\dots(2)$$

Setelah dilakukan pengukuran pada alat yang kita pakai maka kita telah mendapati nilai dari setiap pengukuran, Pada pengukuran bisa saja berkemungkinan terjadi kesalahan atau perbedaan hasil yang didapat, maka dari itu diperlukan pembuktian untuk mengetahui seberapa besar persentase terjadinya perbedaan dan kesalahan yang terjadi, berikut merupakan perhitungan yang dilakukan.

### 3.2 Hasil Pengukuran

Setelah mengetahui titik pengukuran, dilakukanlah pengukuran terhadap keseluruhan alat, dan didapati hasil percobaan pada tabel 4.1

1. Tabel Hasil Pengukuran

NO	Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran	Satuan	Hasil Pengukuran					x	Ket
				1	2	3	4	5		
1	Power Supply	TP 1 Tegangan Masukan PLN	V <sub>AC</sub>	223	224	221	220	221	221,8	Masukan transformator
		TP 2 Tegangan Keluaran Trafo 12 V	V <sub>AC</sub>	11,8	11,9	12,0	12,0	11,8	11,91	Keluaran transformator input dioda
		TP 3 Dioda	V <sub>DC</sub>	9,50	9,75	9,25	9,70	9,30	9,50	Keluaran Dioda sebelum kapasitor
		TP 4 Kapasitor	V <sub>DC</sub>	15,37	15,42	15,42	15,36	15,43	15,40	Keluaran kapasitor masukan IC
			Ampere	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	ripple
			V <sub>dc</sub>	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	
		TP 5 IC 7805	V <sub>DC</sub>	4,95	4,95	4,96	4,97	4,96	4,95	Keluaran regulator masukan sensor
2	Rele	TP 6 IC 7809	V <sub>DC</sub>	9,05	9,02	9	9,02	9	9,10	Keluaran regulator masukan arduino
		TP 7 Rele	V <sub>DC</sub>	4,97	4,96	4,97	4,98	4,97	4,97	Keluaran arduino
3	Sensor	TP 8 Sensor Ldr	V <sub>DC</sub>	3,41	3,42	3,42	3,41	3,42	3,41	Keluaran arduino
4	Motor servo	TP 9 Motor Servo	V <sub>DC</sub>	4,97	4,97	4,96	4,97	4,96	4,96	Keluaran arduino
5	Rele	TP 10 Rele	V <sub>AC</sub>	224	223	225	223	224	223,8	Keluaran relay
6	lcd		V <sub>DC</sub>	4,96	4,96	4,97	4,97	4,97	4,96	Keluaran

		TP 11								arduino
		Lcd								
7	Gyro	TP 12	VDC	4,96	4,97	4,96	4,97	4,97	4,96	Keluaran arduino
		Gyro								

### 3.3 Hasil Perhitungan

Setelah didapati hasil pengukuran, hal selanjutnya adalah menghitung bagian yang bisa dihitung dan membandingkan dengan persentase kesalahan anatara perhitungan dan pengukuran.

#### 3.3.1 Perhitungan catu daya

Perhitungan yang dilakukan pada catudaya dilakukan di beberapa titik seperti:

##### A. Perhitungan di TP 3

Perhitungan di TP2 mengukur output tegangan searah setelah dioda jembatan dengan menggunakan persamaan:

$$V_m = V_{rms} \cdot \sqrt{2}$$

$$= 11,91 \sqrt{2} = 16,84 \text{ Volt}$$

Maka didapati  $V_{dc}$  adalah :

$$V_{dc} = 0,636 \cdot (V_m - V_T)$$

$$= 0,636 \cdot (16,84 - (2 \cdot (0,7)))$$

$$= 9,81 \text{ Volt}$$

Untuk mengetahui ripple tegangan dari dioda jembatan sebelum melewati kapasitor bisa menggunakan persamaan berikut ini.:

$$V_r (\text{rms}) = 0,308 \cdot V_m$$

$$= 0,308 \cdot 16,84$$

$$= 5,18 \text{ Volt}$$

Besar ripple tegangan yang didapati adalah 5,18 Volt ini disebabkan karena rangkaian belum dipasang kapasitor untuk memangkas ripple. sedangkan pada hasil pengukuran menggunakan osiloskop didapat rippel tegangan sebesar 5,5 V

Persentase kesalahan pengukuran tegangan keluaran dioda dan tegangan hasil perhitungan dapat diamati dari persamaan berikut :

$$\% \text{ Kesalahan} = \left| \frac{\text{pengukuran} - \text{perhitungan}}{\text{pengukuran}} \right| \times 100\%$$

$$= \frac{9,50 - 9,81}{9,50} \times 100\%$$

$$= 3,26 \%$$

Jadi persentase kesalahan dari percobaan perhitungan dan pengukuran yang dilakukan pada tegangan keluaran dioda sebesar 3,26 % dan masih dibatas wajar

### B. Hasil Perhitungan TP 4

Untuk menghitung tegangan searah dari dioda jembatan yang telah terpasang kapasitor (1000 $\mu$ F).Dapat menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned} V_{dc2} &= V_m - \frac{4,17 \cdot I_{dc}}{C} \\ &= 16,84 - \frac{4,17 \cdot 0,0004}{0,001} \\ &= 16,84 - 1,668 \\ &= 15,17 \text{ V} \end{aligned}$$

Untuk mengetahui besarnya ripple tegangan saat melewati kapasitor digunakan peramaan seperti berikut:

$$\begin{aligned} V_{r2} \text{ (rms)} &= \frac{2,8867 \cdot I_{dc}}{C} \cdot \frac{V_{dc2}}{V_m} \\ &= \frac{2,8867 \cdot 0,4}{1000} \cdot \frac{15,17}{16,84} \\ &= 0,00115 \cdot 0,90 \\ &= 0,00103 \text{ V} \end{aligned}$$

Tegangan  $V_{dc2}$  setelah *ripple* adalah :

$$V_{dc2} = 15,17 \text{ V} - 0,00103 \text{ V} = 15,09 \text{ V}$$

Sehingga diperoleh tegangan keluaran kapasitor sebesar 15,09 V serta sebagai tegangan masukan ke ic regulator.

Dengan cara yang sama pada perhitungan kesalahan sebelumnya dimana perhitungan dilakukan di excell yang ditambahkan kedalam lampiran dan didapati hasil persentase kesalahan yang ada pada tabel 2

### C. TP 5

Persentase kesalahan pada pengukuran dan perhitungan tegangan pada TP 5 (IC Regulator 7805), yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Kesalahan} &= \left| \frac{\text{Datasheet} - \text{Pengukuran}}{\text{Datasheet}} \right| \times 100\% \\ &= \frac{5 - 4,95}{5} \times 100\% \\ &= 1\% \end{aligned}$$

Data pengukuran pada TP6 didapatkan hasil rata – rata sebesar 4,95 V, menurut datasheet tegangan keluaran pada TP4 sebesar 5 V. Dapat dipastikan IC Regulator 7805 dalam kondisi baik.

### D. TP 6

Persentase kesalahan pada pengukuran dan perhitungan tegangan pada TP 5 (IC Regulator 7805), yaitu :



$$\begin{aligned} \text{Kesalahan} &= \left| \frac{\text{Datasheet} - \text{Pengukuran}}{\text{Datasheet}} \right| \times 100\% \\ &= \frac{9 - 9,10}{9} \times 100\% \\ &= 1,1\% \end{aligned}$$

Data pengukuran pada TP5 didapatkan hasil rata – rata sebesar 9,67 V, menurut datasheet tegangan keluaran pada TP4 sebesar 9 V. Dapat dipastikan IC Regulator 7809 dalam kondisi baik.

### 3.3.2 Perhitungan Motor Servo

$$\begin{aligned} T &= 2,5 \text{ Kg.cm (datasheet)} \\ &= (2,5)(10^{-2}) \text{ Kg.m} \\ &= 0,025 \text{ Kg.m} \end{aligned}$$

Dimana 0,025 Kg.m = 0,24 N.m

Untuk mencari daya motor servo diperoleh rumus persamaan 2.8

$$\begin{aligned} P &= \frac{T \cdot n \cdot 2\pi}{60} \\ &= \frac{0,24 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 3,14}{60} \\ &= 0,15 \text{ watt} \end{aligned}$$

Untuk mencari arus motor servo diperoleh persamaan 2.7

$$\begin{aligned} V &= P \cdot I \\ I &= \frac{P}{V} \\ I &= \frac{0,15}{4,96} \\ &= 0,03 \text{ Ampere} \end{aligned}$$

Maka arus yang mengalir di motor servo sebesar 0,03 Ampere

### 3.3.3 Persentasi Kesalahan

Setelah mendapat nilai rata–rata hasil pengukuran yang telah dilakukan pada tiap-tiap titik pengukuran, dan telah dilakukan perhitungan persentase kesalahan menggunakan persamaan 4.2 dan 4.3, lihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Persentasi Kesalahan

No	Titik Pengukuran	Letak Pengukuran	Datasheet (Volt)	Pengukuran (volt)	Perhitungan (volt)	Kesalahan %
1	Power Supply	Tp 1	220	221,8	-	0,8
		Tp 2	12	11,91 9,50	-	0,75 3,26

No	Titik Pengukuran	Letak Pengukuran	Datasheet (Volt)	Pengukuran (volt)	Perhitungan (volt)	Kesalahan %
		Tp 3	-		9,81	
		Tp 4	-	15,40	15,09	2,01
		Tp 5	5	4,95	-	1
		Tp 6	9	9,10	-	1,1
3	Tegangan Rele	Tp 7	5	4,97	-	0,6
	Tegangan Ldr	Tp 8	3-5	3,41	-	In range
	Tegangan motor sevo	Tp 9	4,8-6	4,96	-	In range
	Tegangan keluaran Rele	Tp 10	220	223,8	-	1,7
	Tegangan Lcd	Tp 11	3-5	4,96	-	0,8
	Tegangan Sensor Gyro	TP 12	5	4,96	-	0,8
4	Tegangan Masuk Arduino Uno	Tp	6 – 20	9,10	-	In range

#### 4. ANALISA

Dari hasil pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan, didapati analisa hasil seperti berikut :

Dari hasil pengukuran dan perhitungan dalam rancang bangun ini didapati hasil yang memuaskan karena semua persentase kesalahannya berada dibawah 3% .

Untuk tampilan kemiringan maka motor servo akan beroperasi menjadikan lampu pada posisi semula, Untuk indikasi lampu putus, tampilan layar berubah menjadi berwarna merah.

#### 5. KESIMPULAN

##### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan “ Prototype Monitoring Lampu Keselamatan dan Keamanan” ini dapat disimpulkan Antara lain:

1. Semua kinerja pada rancang bangun alat ini dinilai berjalan dengan baik didasarkan pada hasil perhitungan kesalahan yang masih dalam batas range yang dianjurkan
2. Sensor akan bekerja pada saat adanya gangguan yang mengakibatkan terganggunya kemiringan lampu yang disebabkan oleh hewan dan alam serta kondisi lampu putus.

3. Motor servo akan bergerak serta bekerja mengembalikan posisi lampu seperti semula apabila ada gangguan lampu yang bisa menyebabkan lampu berubah kemiringan.

## 5.2 SARAN

1. Untuk saran pengembangan alat ini kedepannya sebaiknya ditambahkan buzzer sebagai alarm apabila ada gangguan yang terjadi pada lampu dan kemiringan
2. lampu bisa di kontrol atau diubah normal melalui jarak jauh.
3. Monitor servo ditampilkan agar diketahui beroperasi atau tidak
4. Untuk pengembangan selanjutnya pengiriman data sebaiknya dikembangkan menggunakan wireless

## REFERENSI

- [1] Syam, Rafiuddin PhD, 2013. Dasar dasar teknis sensor
- [2] Syam, Rafiuddin PhD, 2013. Dasar dasar teknis sensor
- [3] Fariz Rizkhi Adha<sup>1</sup>, Muhammad Yusro<sup>2</sup>, Pitoyo Yuliatmojo<sup>3</sup>. 2018. Sistem Lampu Sein Mati Otomatis, Deteksi Titik Buta Pengendara, Dan Engine Stop Berbasis Arduino Pada Sepeda Motor
- [4] Novi Herawadi Sudiby<sup>1</sup> Muhammad Ridho<sup>2</sup>, 2015. Pendeteksi Tanah Longsor Menggunakan Sensor Cahaya
- [5] Artanto, Dian. 2012. Interaksi Arduino dan Lab View