

PERANCANGAN SIMULASI ALAT PENGUKURAN INTENSITAS CAHAYA MENGGUNAKAN LUXMETER BERBASIS LDR DAN ARDUINO UNO DENGAN PENGATURAN LED

SIMULATION DESIGN OF LIGHT INTENSITY MEASUREMENT TOOL USING LDR AND ARDUINO UNO BASED LUXMETER WITH LED SETTINGS

Annisa Ekma Nurani¹, Abdul Haris Kuspranoto²,

¹)Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D,Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

²)Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D,Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat korespondensi : annisalibramuslimah@gmail.com

Abstrak

Cahaya adalah gelombang elektromagnetik tampak yang fungsi utamanya menerangi lingkungan. Cahaya mempunyai pengaruh yang besar terhadap matamansia. Dapat menggunakan lux meter untuk memeriksa intensitas cahaya. Namun, pengukur cahaya yang lebih murah dan akurat saat ini belum tersedia. Simulasi alat desain ini dilakukan untuk mensimulasikan akurasi dan efisiensi. Disimulasikannya alat pengukuran intensitas cahaya dengan luxmeter yang lebih efisien. Pada Luxmeter dilengkapi dengan sensor Photoresistor yang berfungsi untuk membaca intensitas cahaya dan LED untuk sistem standar pengukuran intensitas cahaya. Sistem kontrol alat luxmeter ini dijalankan oleh Arduino Uno dan hasil pembacaan intensitas cahaya dan jarak dapat ditampilkan pada LCD 20x4. Disimulasikannya alat ini untuk dapat mengetahui keakurasian intensitas cahaya dan jarak yang digunakan

Kata Kunci : Sensor LDR, LED, arduino uno.

Abstract

Light is a visible electromagnetic wave whose main function is to illuminate the environment. Light has a significant impact on the human eye. A lux meter can be used to check the intensity of light. However, cheaper and more accurate light meters are not currently available. The design simulation of this tool is carried out to simulate accuracy and efficiency. The simulation involves the design of a more efficient light intensity measurement tool with a lux meter. The Luxmeter is equipped with a photoresistor sensor to read the intensity of light and an LED for the standard light intensity measurement system. The control system of this lux meter is operated by an Arduino Uno, and the readings of light intensity and distance can be displayed on a 20x4 LCD. The simulation of this tool is conducted to determine the accuracy of the light intensity and distance measurements.

Keywords : LDR sensor, LED, arduino uno.

Pendahuluan

Zaman sedang bergerak menuju modernisasi teknologi, dan berkembang pesat. Semuanya berubah menjadi lebih elegan dan efisien. Perubahan tersebut tidak terlepas dari kreativitas manusia. Kreativitas manusia semakin hari semakin meningkat, membuat segala sesuatunya tampak lebih praktis dan mudah digunakan.

Penerangan dibutuhkan di segala bidang termasuk kedokteran dan kesehatan. Alat kesehatan yang bermain dengan cahaya adalah lampu bedah. Secara umum, diperlukan pencahayaan yang cukup agar aktivitas di dalam ruangan dapat berlangsung dengan baik, sehingga Anda perlu mengetahui intensitas pencahayaannya. Dengan demikian, pengukur cahaya membantu menentukan intensitas cahaya yang dihasilkan oleh penerangan pada rentang jarak tertentu(1).

Intensitas cahaya yang dapat dideteksi oleh lux meter juga bergantung pada jarak antara sumber cahaya dan sensor. Berdasarkan berbagai keputusan, pedoman dan fakta, perangkat pengukur iluminasi dengan sensor pengukur jarak diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam menilai intensitas cahaya dan menyesuaikannya dengan kebutuhan. (Berdasarkan 2014) Spesifikasi pabrikan saat mengembangkan pengukur cahaya sederhana: alat ini hanya dapat mengukur satu parameter: intensitas cahaya. Pengukur penerangan pabrikan menggunakan daya baterai sekali pakai, dan jika baterai habis, efisiensi penggunaannya menurun(2)(3)(4).

Sensor yang digunakan pada rancangan ini bernama sensor Photoresistor yang memiliki prinsip kerja untuk membaca intensitas cahaya dengan ukuran gelombang radiasi yaitu antara 0-100(5).

Selanjutnya komponen yang lain yaitu adalah Arduino. Arduino adalah Perangkat Elektronik berbasis fleksible yaitu dapat mengandalkan Hardware lain sebagai Inputannya dan Software untuk prosesnya sehingga Arduino dapat memberikan fasilitas Open-Source pada perangkatnya. Jadi arduino ini yang akan menerima atau meneruskan hasil ke lcd yang digunakan.

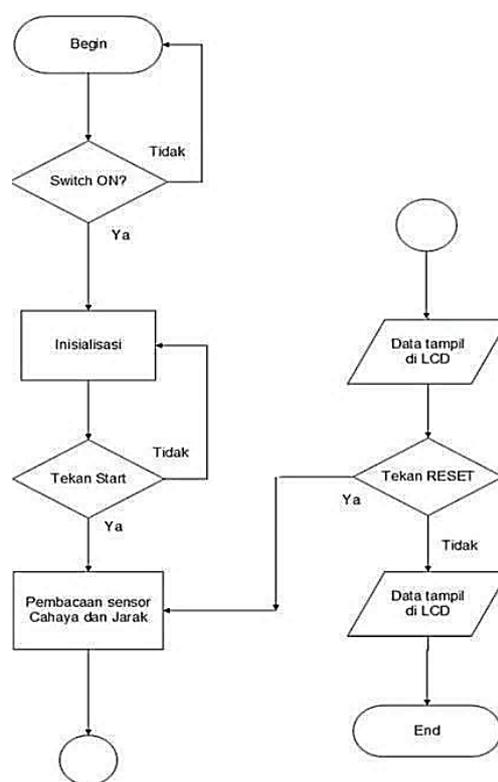
Dengan adanya Perancangan simulasi alat pengukuran intensitas cahaya menggunakan luxmeter, terkait kurangnya keefisienan dalam upaya untuk mengukur intensitas cahaya di dalam ruangan maupun sesuatu yang sulit untuk diukur intensitas cahayanya ini dapat teratasi dengan adanya Sensor LDR yang bertindak sebagai pengukur dan Arduino sebagai pengendalinya(6)(7).

Metode

Dalam proses perancangan simulasi alat pengukuran intensitas cahaya digunakan metode agar perancangan berjalan secara sistematis dan kecilnya kegagalan. Berawal dengan menjelaskan Komponen dan teknologi sampai proses pengujian sistem, Sesuai dengan awal tujuan yakni agar alat ini nantinya dapat berjalan sesuai perencanaan dan tujuannya yaitu mengefisiensi waktu dan biaya untuk mengukur intensitas cahaya.

1. Metode Rancangan

Perancangan Luxmeter dengan lampu sebagai indikatornya membutuhkan Perancangan, agar proses perancangan dapat dilakukan dengan sistematis dan minim kegagalan

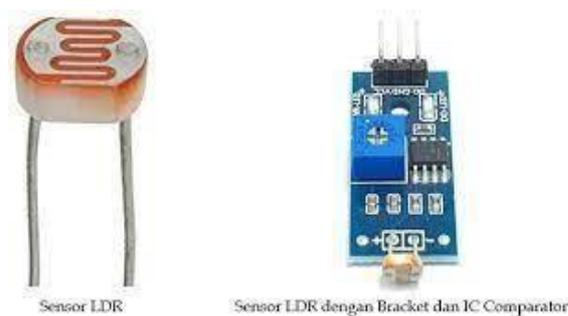


Gambar 1. Diagram Alir Rancangan

Luxmeter menggunakan beberapa Teknologi rancangan yang digunakan didalam komponen - komponen yang nantinya akan menjadi bagian dari struktur alat yang akan dirancang

a. Sensor LDR (Photoresistor) Adalah Komponen elektronik yang resistansinya menurun seiring dengan meningkatnya intensitas cahaya yang mengenainya. Photoresistor juga dapat merujuk pada resistor bergantung cahaya (LDR) atau fotokonduktor. Biasanya resistansi sensor LDR adalah 200 kilohm pada kondisi minim

cahaya (gelap), namun turun menjadi 500 kilohm saat terkena cahaya dalam jumlah besar. Tak heran jika banyak komponen elektronik cahaya yang digunakan sebagai sensor(8).



Gambar 2 Sensor LDR(9)

a. Arduino Uno

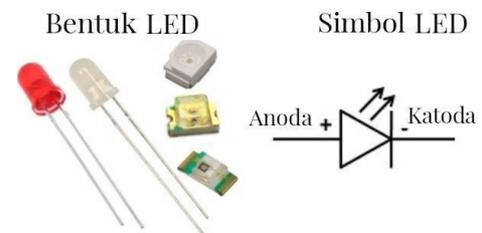
Arduino merupakan suatu perangkat elektronik yang digunakan sebagai pengontrol kecil atau mikrokontroler, baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya berbasis open source. Pada dasarnya Arduino dapat menerima sinyal masukan dari kedua perangkat keras berupa sensor, dan keluarannya didasarkan pada program kendali Arduino itu sendiri, sehingga sangat mudah digunakan karena Arduino berperan sebagai blok proses dalam sistem.

Pada perancangan ini, seperti yang telah dijelaskan di atas, Arduino juga berperan sebagai pemroses sinyal yang dikirim dan diterima oleh sensor LDR yang mengukur intensitas cahaya dalam ruangan. Sinyal deteksi dari sensor LDR diikuti dengan sinyal data yang dikirim ke output sistem. Semua itu dapat dilakukan berdasarkan media pemrogramannya, yaitu program pertama kali dijalankan melalui port USB sistem Arduino yang terhubung dengan aplikasi Arduino IDE di PC(5)(9).

b. LED

Dioda pemancar cahaya adalah semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik tidak koheren ketika tegangan maju diterapkan padanya. Gejala tersebut termasuk tipe electroluminescent. Warna yang dihasilkan bergantung pada bahan

semikonduktor yang digunakan, dan warna juga dapat muncul dalam sinar ultraviolet dekat atau inframerah dekat(9).



Gambar 3. Bentuk dan Simbol LED(10)

c. LCD I2C

Adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (liquid crystal display) bisa memunculkan gambar atau dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya.



Gambar 4. LCD (Liquid Crystal Display)(5)

2. Prosedur Kerja

Prosedur penelitian alat *luxmeter* :

- [1] Menentukan nilai lux minimal dan maksimal ldr yang akan di simulasikan
- [2] Menyiapkan komponen yang akan digunakan.
- [3] Membuat dan merakit komponen-komponen pada wokwi.
- [4] Menentukan langkah awal dalam pembuatan alat.
- [5] Membuat dan merakit komponen-komponen pada wokwi.
- [6] Menguji simulasi sangat penting dalam pembuatan alat.

3. Alat dan Bahan

a. Alat dan Bahan Penelitian

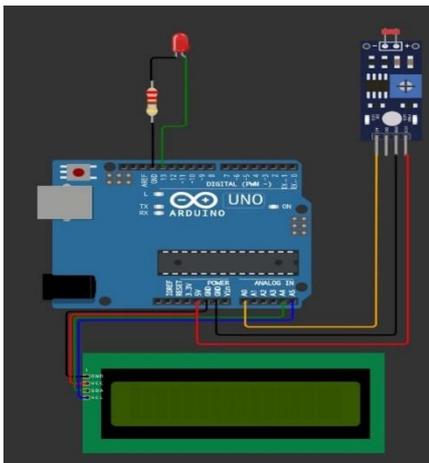
Untuk alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat	Bahan
1	Wokwi	Arduino Uno R3
2		Sensor <i>Photoresistor</i>
3		LCD 12C

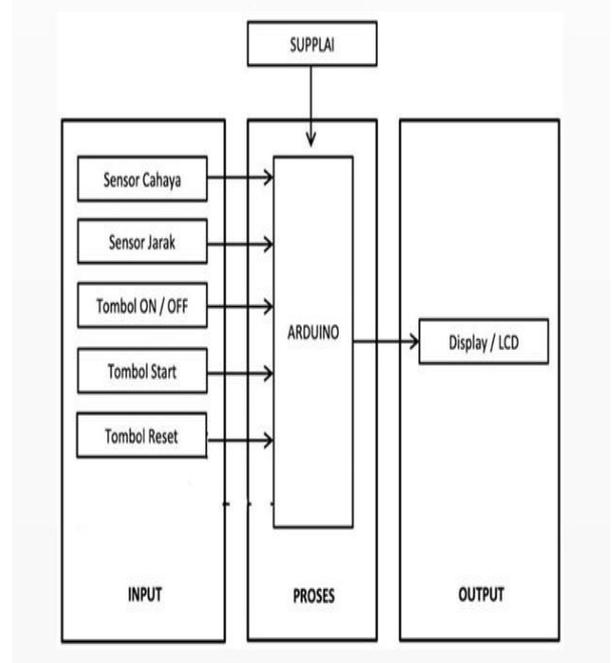
a. Merancang Design Simulasi
Perancangan Design Simulasi Luxmeter dilakukan dengan memperhatikan beberapa komponen atau bagian penting dari rancangan Penelitian yang akan dilakukan. Hal ini dimaksudkan agar setiap bagian sistem dari perancangan indikator adalah sebuah lampu, dan memperhatikan efisiensi dari rancangan ini. Rancangan Design Simulasi dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

Design pada Wokwi



Gambar 6. Design Rangkaian Luxmeter

Rangkaian luxmeter dengan indikator berupa Lampu diatas adalah bentuk design secara Wiring Diagram terhadap hubungan dari antar komponen komponen penyusun perancang alat pengukuran intensitas cahaya.



Gambar 5. Blok Diagram Simulasi

Keterangan :

- a. Pada saat tombol power ON ditekan maka Supply akan mengalirkan arus untuk memberikan tegangan yang dibutuhkan oleh semua rangkaian
- b. Sinar lampu operasi menyinari sensor Photoresistor sebagai inputan yang akan dikirim ke arduino untuk diolah jika nilai lux diatas 30
- c. Ketika tombol start ditekan, sensor Photoresistor bekerja untuk membaca intensitas cahaya, selanjutnya masuk ke Anlog to Digital Converter (ADC) Arduino untuk diolah yang kemudian hasil akan tampil pada LCD.

4. Hasil dan Pembahasan Simulasi

Tabel 2. Hasil Simulasi

No	Nilai Lux	Posisi Slide Lux	Ket
1	0,12	5%	LED Padam
2	30,26	45%	LED Menyala

3	10091 6,51	100%	LED Menyala
---	---------------	------	----------------

5. Pengujian Sensor

Peneliti menggunakan Arduino IDE bahasa pemrograman C untuk mengembangkan perangkat lunak dengan fungsionalitas aplikasi Arduino IDE untuk membuat dan mengirim program ke Arduino. Perancangan perangkat lunak dilakukan sebagai bagian dari studi mesin pencuci mata otomatis.

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define LDR_PIN 2

int led=13;

// LDR Characteristics

const float GAMMA = 0.7;

const float RL10 = 50;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

void setup() {

  pinMode(LDR_PIN, INPUT);

  pinMode(led, OUTPUT);

  lcd.init();

  lcd.backlight();

}

void loop() {

  int analogValue = analogRead(A0);

  float voltage = analogValue / 1024. * 5;

  float resistance = 2000 * voltage / (1 - voltage / 5);

  float lux = pow(RL10 * 1e3 * pow(10, GAMMA) /
  resistance, (1 / GAMMA));

  lcd.setCursor(2, 0);

  lcd.print("Room: ");
```

```
if (lux > 50) {

  lcd.print("Light!");

  digitalWrite(led, HIGH);

} else {

  lcd.print("Dark ");

  digitalWrite(led, LOW);

}

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Lux: ");

lcd.print(lux);

lcd.print(" ");

delay(100);

}
```

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian simulasi ini, maka saya dapat menyimpulkan beberapa kesimpulan, yaitu :

- LED akan padam jika nilai Lux tidak lebih dari 30.00
- Pada pengujian simulasi ini setelah dilakukan memiliki respon terhadap nilai lux terhadap intensitas cahaya dan perangkat ini menjadi dasar untuk mengukur intensitas cahaya yang diukur.
- Setiap perubahan jarak terjadi perubahan intensitas cahaya dengan selisih yang berbeda karena intensitas melemah secara eksponensial atau garis lurus dengan gradien (kemiringan) tertentu.
- Alat ini dapat menjadi solusi untuk mengukur intensitas cahaya dalam ruangan gelap ataupun sulit untuk dijangkau.
- Dengan adanya simulasi ini, kita dapat lebih mengerti untuk ketelitian intensitas cahaya dalam suatu ruangan

Daftar Rujukan

1. Maharani., “LUX METER DILENGKAPI SENSOR JARAK DENGAN STOPWATCH ”.,Universitas Widya Husada Semarang., 2023.
2. <https://www.merdeka.com/sumut/fungsi-led-pengertian-beserta-cara-kerjanya-dalam-dunia-elektronika-klm.html>
3. <https://eprints.uwms.ac.id/2006/1/Frida%20Sa%20Maharani.pdf/>., Diakses pada Desember 2023
4. <https://wokwi.com/projects/381704661181019137> diakses pada Desember 2023
5. Adela putri,Harsel Juan,M.Abid,Ziyad Athoriq,Dhiya Ulhaq., “Lux Meter Dilengkapi Pengukuran JarakBasis Arduino., Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II.,2023
6. Muhammad Navil , Alex Harijanto , Maryani.,”RANCANGAN SISTEM LUX METER DENGAN 5 SENSOR LDR DAN ARDUINO PADA SOFTWARE PROTEUS V8.0 SPO”., Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember
7. Sudarti, Sheika Fatma Diana Putri., “Analisis Intensitas Cahaya di Dalam Ruangan dengan Menggunakan Aplikasi Smart Luxmeter Berbasis Android”., Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
8. Abdul Syukur, Mohamad Fahrudin, Bahrin Niam.,”PROTOTIPE LUX METER ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SENSOR GY 02”.,Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal
9. I Made Satriya Wibawa, I Ketut Putra.,”Perancangan dan Pembuatan Lux Meter Digital Berbasis Sensor Cahaya EL7900”.,FMIPA Universitas Udayana
10. Nur Alamsyah, Hani Fitria Rahmani, Yeni.,”

Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno dengan Alat Sensor LDR”., Universitas Nasional Pasim