

Desain Luxmeter Buatan Untuk Monitoring Tingkat Intensitas Cahaya Dengan Sensor LDR Berbasis Arduino Uno

Nicolaus Allu¹⁾, Yordanus²⁾, Novemblie M. Tumanan³⁾, Eodia T. Sedan⁴⁾

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Paulus
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 13, Daya Kota
Makassar90245

nicolaus.allu@ukipaulus.ac.id, Korjanyordanus@gmail.com, nandotumanan@gmail.com, tasik@ukipaulus.ac.id
Email korespondensi: nicolaus.allu@ukipaulus.ac.id

ABSTRAK

Luxmeter merupakan alat yang dipakai untuk mengukur besar intensitas cahaya di suatu lokasi. Tujuan dari penulisan ini adalah merancang alat ukur intensitas cahaya dengan menggunakan komponen LDR sebagai sensor cahaya dan mikrokontroler berbasis arduino uno dan membandingkan alat ukur intensitas cahaya dengan Luxmeter aslinya. Metode yang dipergunakan adalah metode perancangan. Penelitian ini telah berhasil merancang sistem yang dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur intensitas cahaya menggunakan Luxmeter buatan dan perbedaan pengukuran jika dibandingkan dengan pengukuran menggunakan Luxmeter asli tidak terlalu jauh hasilnya secara signifikan. Hasil Pengukuran intensitas cahaya pada ruang tamu dengan ukuran 6 m x 3,5 m dengan tinggi pengukuran 4,5 m dari lampu sampai alat ukur Luxmeter dengan menggunakan Luxmeter buatan untuk pengukuran lampu LED: untuk daya 30 Watt diperoleh rata-rata 52 lux (2,47 lumen/m²) dengan 3 buah lampu LED, untuk daya 38 Watt diperoleh rata-rata 63,33 lux (3,11 lumen/m²) dengan 2 buah lampu LED, untuk data 45 Watt diperoleh rata-rata 83 lux (3,95 lumen/m²) dengan 2 buah lampu LED. Terlihat bahwa semakin besar daya pada lampu LED maka semakin besar pula tingkat intensitas cahayanya.

Kata Kunci : Arduino Uno, Light Dependent Resistor, Lampu LED

ABSTRACT

Luxmeter is a tool used to measure light intensity in a location. The purpose of this paper is to design a light intensity measuring instrument using an LDR component as a light sensor and microcontroller based on Arduino Uno and to compare the light intensity measuring instrument with the original Luxmeter. The method used is the design method. This research has succeeded in designing a system that can be used as a tool to measure light intensity using an artificial Luxmeter and the difference in measurements when compared to measurements using the original Luxmeter is not too far away the results are significant. Measurement results of light intensity in the living room with a size of 6 m x 3.5 m with a measurement height of 4.5 m from the lamp to the Luxmeter measuring instrument using an artificial Luxmeter for measuring LED lights: for 30 Watt power an average of 52 lux is obtained (2, 47 lumen/m²) with 3 LED lamps, for 38 Watt power an average of 63.33 lux (3.11 lumen/m²) is obtained with 2 LED lamps, for 45 Watt data an average of 83 lux is obtained (3, 95 lumen/m²) with 2 LED lamps. It can be seen that the greater the power of the LED lamp, the greater the level of light intensity

Keywords: Arduino Uno, Light Dependent Resistor, LED Light

1. PENDAHULUAN

Keindahan dunia tidak bisa dinikmati bila keadaannya gelap tanpa adanya pancaran cahaya. Aktivitas tidak bisa berlangsung kalau keadaannya gelap yang tentunya juga akan mempengaruhi emosi kita.

Jenis Pencahayaan ada dua yaitu, pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Sumber cahaya dari pencahayaan alami berasal dari alam, seperti matahari, bulan, bintang. Pencahayaan alami

bisa didapatkan dari sinar matahari melalui ventilasi atau bukaan yang ada pada bangunan tersebut. Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang berasal dari sumber cahaya buatan manusia (cahaya lilin, sinar lampu) yang dikenal dengan lampu atau luminer. Di malam hari atau cuaca gelap, pencahayaan buatan sangat dibutuhkan. Pencahayaan di dalam ruangan merupakan hal mutlak untuk menghadirkan rumah sehat dan setiap warna memiliki potensi

untuk memberikan faktor refleksi yang berbeda-beda. Lampu adalah alat untuk menerangi, Prinsip kerja lampu menggunakan sistem emisi elektron yang bergerak dari katoda menuju anoda, pada tabung lampu akan menumbuk atom-atom media gas yang ada didalam tabung tersebut, akibat tumbukan akan menjadi pelepasan energi dalam bentuk cahaya. Dengan adanya pencahayaan dari lampu, kita dapat melakukan berbagai aktivitas pada malam hari, memperindah interior maupun eksterior rumah, penerang ruangan yang gelap ataupun sebagai indikator tanda-tanda bahaya.

Iluminansi cahaya bergantung pada jarak terhadap sumber cahaya tersebut. Untuk mengetahui apakah intensitas Cahaya dalam ruangan tersebut sudah memenuhi standar yang ditetapkan (SNI) maka dibutuhkan sebuah luxmeter sebagai alat pengukur.

Dalam penelitian ini dibuat alat untuk memonitoring besarnya iluminasi cahaya (luxmeter buatan) yang hasil pengukuran nantinya akan dibandingkan dengan hasil pengukuran luxmeter pabrikan (asli).

2.KAJIAN LITERATUR

Maulidan Kelana (2015), dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengontrol Intensitas Cahaya pada Ruang Baca Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16“, pembuatan sistem pengontrol cahaya untuk mengontrol kuat penerangan cahaya pada ruang baca. Sistem ini dibangun menggunakan *sensor Light Dependent Resistor* (LDR) sebagai pendeteksi intensitas cahaya. Hasil penelitian memperlihatkan sistem dapat mengontrol dan menjaga kestabilan intensitas cahaya dalam rentang 300–400 Lux.

Tri Woro Setiati (2020) dengan judul “Evaluasi Kenyamanan Visual pada Ruang Kuliah non-Konvensional (Studi Kasus: Ruang Kuliah di Menara Universitas Tridinanti Palembang)”. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi kenyamanan Visual pada ruang kuliah non konvensional. Standar pencahayaan berdasarkan aktivitas pengguna ruangan.

Samuel Gideon (2018) dengan judul “Studi Deskriptif Performa Sistem Pencahayaan pada Ruang Kerja Dosen di Cuaca Mendung ditinjau dari Standart Acuan dan Konservasi Energi”

Intensitas cahaya (I) adalah kuat cahaya yang dikeluarkan oleh sebuah sumber cahaya ke arah tertentu, diukur dengan Candela

SNI Pencahayaan memuat ketentuan pedoman pencahayaan pada bangunan gedung untuk memperoleh sistem pencahayaan dengan pengoperasian yang optimal.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan mengumpulkan data yang diperlukan bersumber dari literatur, merancang, merakit dan menguji dan menganalisa hasil perancangan tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan alat memiliki dua bagian utama yaitu desain *software* (perangkat lunak) dan desain *hardware* (perangkat keras). Perangkat keras (*hardware*) dirancang dengan mendesain, merakit komponen alat ukur luxmeter, mengatur rangkaian Arduino ke dalam box, menyusun perangkat lainnya (sensor LDR, arduino uno, LCD, kabel jamper, papan arkilik,kabel data) pada luxmeter buatan. Sedangkan desain *software* (perangkat lunak) mencakup pemrograman yang diinput menggunakan aplikasi arduino IDE dan di *upload* dalam

Arduino Uno. Hasil pengujian berupa data – data yang diperoleh dapat memperlihatkan bahwa *hardware* atau *software* yang dirancang telah bekerja dengan baik.

1) Luxmeter Buatan

Hasil perancangan Luxmeter buatan secara *Hardware* sebagai berikut,



Gambar 1. Luxmeter buatan

2) Pengujian Alat

Dalam pengujian dilakukan pengambilan sampel data sebanyak 3 kali pada masing-masing bola lampu LED merk Gozila dengan daya yang berbeda.

a. Pengukuran dengan lampu LED 30 W



Gambar 2. Pengukuran pertama dengan lampu LED 30 Watt

Pengujian besar tingkat intensitas cahaya pada ruang tamu dengan panjang = 6.meter dan lebar = 3,5 meter dengan tinggi dari bola lampu ke alat ukur = 4,5 meter dengan menggunakan lampu LED 30 Watt, 38 Watt, dan 45 Watt dengan Luxmeter asli dan Luxmeter buatan

Tabel 1. Data pengukuran Lux meter baku dan Lux meter buatan untuk lampu LED 30 Watt

Ukuran Ruang Tamu	Tingkat Intensitas Cahaya		Rerata Lux Meter	Rerata Lux Meter
	Lux	Lux		
6 x 3,5	54	52	54	52
	53	51		
	55	53		

(m)	Meter baku (lux)	Meter buatan (lux)	baku (lux)	buatan (lux)
6 x 3,5	54	52	54	52
	53	51		
	55	53		

Rata-rata Lux Meter pabrikan (baku) :54 lux

$$= \frac{54}{\text{luas bidang}} = \frac{54}{6 \times 3,5} = 2,57 \text{ lumen/m}^2$$

Jumlah lampu LED 30Watt yang dibutuhkan agar ruangan tamu memenuhi standart pencahayaan:

$$\frac{150}{54} = 2,78 = 3 \text{ buah.}$$

Rata-rata Lux Meter buatan = 52 lux

$$= \frac{52}{\text{luas bidang}} = \frac{52}{6 \times 3,5} = 2,47 \text{ lumen/m}^2$$

Jumlah lampu LED dengan daya 30 Watt:

$$= \frac{150}{52} = 2,88 = 3 \text{ buah lampu}$$

b. Pengukuran dengan lampu LED daya 38 W



Gambar 3. Pengukuran dengan lampu LED 38 Watt

Tabel 2. Data pengukuran Lux meter baku dan Lux meter buatan untuk lampu LED 38 Watt

Ukuran Ruang Tamu (m)	Tingkat Intensitas Cahaya		Rerata Lux Meter baku (lux)	Rerata Lux Meter buatan (lux)
	Tingkat Intensitas Cahaya	Ukuran Ruang Tamu (m)		
6 x 3,5	63	61	65,33	63,33
	66	64		
	67	65		

Rata-rata Lux Meter pabrikan = 65,33 lux

$$= \frac{65,33}{\text{luas bidang}} = \frac{65,33}{6 \times 3,5} = 3,11 \text{ lumen/m}^2$$

Jumlah lampu LED 38 Watt yang dibutuhkan:

$$= \frac{150}{65,33} = 2,29 = 2 \text{ buah}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata Lux Meter buatan} &= 63,33 \text{ lux} \\ &= \frac{63,33}{\text{luas bidang}} = \frac{63,33}{6 \times 3,5} = 3,01 \text{ lumen/m}^2 \end{aligned}$$

Jumlah lampu LED 38 Watt yang dibutuhkan:

$$= \frac{150}{63,33} = 2,37 = 2 \text{ buah}$$

Jadi untuk ruang tamu dengan menggunakan lampu LED 38 W, dibutuhkan 2 buah lampu.

c. Pengukuran dengan lampu LED daya 45 W



Gambar 4. Pengukuran dengan lampu LED 45 Watt

Tabel 3. Data pengukuran Lux meter baku dan Lux meter buatan untuk lampu LED 45 Watt

Ruang Tamu dengan ukuran (m)	Tingkat Intensitas Cahaya		Rerata Lux Meter baku (lux)	Rerata Lux Meter buatan (lux)
	Lux Meter baku (lux)	Lux Meter buatan (lux)		
6 x 3,5	84	82	86	83,33
	86	83		
	88	85		

Rata-rata Lux Meter pabrikan = 86 lux

$$= \frac{86}{\text{luas bidang}} = \frac{86}{6 \times 3,5} = 4,1 \text{ lumen/m}^2$$

Jumlah lampu LED 45 Watt yang dibutuhkan

$$= \frac{150}{86} = 1,75 = 2 \text{ buah}$$

Rata-rata Lux Meter buatan = 83,33

Jumlah lampu LED 45 Watt yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} &= \frac{83,33}{\text{luas bidang}} = \frac{83,33}{6 \times 3,5} = 3,974 \text{ lumen/m}^2 \\ &= 4 \text{ lumen/m}^2 \end{aligned}$$

Jumlah lampu LED 45 Watt yang dibutuhkan:

$$= \frac{150}{83,33} = 1,8 = 2 \text{ buah}$$

Jadi baik pengukuran Lux Meter pabrikan dengan intensitas cahaya rata-rata 86 lux dan pengukuran dengan Lux Meter buatan dengan intensitas rata-rata 83,33 lux, sama-sama membutuhkan 2 buah lampu LED dengan daya 45 Watt untuk memenuhi pencahayaan pada ruang tamu sesuai standart SNI

4.KESIMPULAN

Hasil perakitan dan pengujian alat ukur luxmeter buatan untuk pengujian intensitas cahaya dengan menggunakan sensor LDR berbasis arduino uno dibandingkan dengan luxmeter pabrikan dapat disimpulkan:

- 1) Hasilnya cukup signifikan karena perbedaan hasil pengukuran antara luxmeter buatan dengan luxmeter asli hasilnya tidak terlalu jauh berbeda
- 2) Hasil Pengukuran intensitas cahaya pada ruang tamu dengan ukuran 6 m x 3,5 m dengan menggunakan Luxmeter buatan untuk pengukuran lampu LED:
 - untuk daya 30 Watt diperoleh rata-rata 52 lux (2,47 lumen/m²) dengan 3 buah lampu LED.
 - untuk daya 38watt diperoleh rata-rata 63,33 lux (3,11 lumen/m²) dengan 2 buah lampu LED.
 - untuk data 45watt diperoleh rata-rata 83 lux (3,95 lumen/m²) dengan 2 buah lampu LED.

Terlihat bahwa semakin besar daya pada lampu LED maka semakin besar pula tingkat intensitas cahayanya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian, penulisan dan penerbitan jurnal ini, di antaranya :

- Dekan Fakultas Teknik, Prof. Dr. Ir. Musa B. Palungan M.T., bersama staf.
- Ketua Program Studi Teknik Elektro, Hestikah E.Patoding, S.T., M.T., bersama staf
- Pembimbing Ir. Eodia Tasik Sedan Lobo, M.T. dan Nicolaus Allu, S.T., M.T.

REFERENSI

- [1] Dwifajri. 2014. Jurnal Hubungan antara tegangan dan intensitas cahaya pada lampu hemat energy fluorescent jenis sl (sodium lamp) dan led (light emitting diode). Jurnal Mahasiswa TEUB. Vol 2. No 5. 7-13
- [2] Muchamad Pamungkas. 2015. Jurnal Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya. Vol 3 No 2. 13-30
- [3] Michael, McRoberts. 2005. BEGINNING ARDUINO. PT Elex media Komputindo, Malvino, Albert Paul.1990
- [4] Maulidan Kelana (2015). Rancang Bangun Sistem Pengontrol Intensitas Cahaya pada Ruang Baca Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16
- [5] Prasasto Satwiko, 2004. Fisika Bangunan 1 edisi 2. Yogyakarta: Andi
- [6] Samuel Gideon, 2018, Studi Deskriptif Performa Sistem pencahayaan Pada Ruang kerja Dosen di Cuaca Mendung Ditinjau dari Standart Acuan dan dan Konservasi Energi, Proseding Seminar Nasional Pendidikan Fisika.
- [7] Sutri Anggita, 2019. Perancangan Sistem Kontrol Lampu Ruang Baca Perpustakaan melalui Pengaturan Intensitas Cahaya Berbasis Mikrokontroler Arduino. Skripsi Program Studi Teknik Komputer dan Informatika Politeknik Negeri Medan.
- [8] Tri Woro Setiati (2020). Evaluasi Kenyamanan Visual pada Ruang Kuliah Non Konvensional (Studi Kasus: Ruang Kuliah di Menara Universitas Tridinanti Palembang). Jurnal Arsitektur Arsir Vol 4 No 1.
- [9] Ulfa Pratiwi (2018). Rancang Bangun sistem Pengatur Pencahayaan pada Ruang Baca dengan Sensor Gerak dan Sensor BH1750 Berbasis Mikrokontroler Atmega8.
- [10] Walidain. 2018. Jurnal Perancangan Sistem Penerangan LED Sebagai Sumber Cahaya pada Pengujian Modul Surya. Karya Ilmiah Teknik Elektro, Vol 3 No 2. 56-60.
- [11] Wicaksono, Mochamad Fajar. 2017. Mikrokontroler Arduino. Jakarta: Penerbit Informatika.
- [12] (<https://www.immersa-lab.com>). Diakses pada 05 April 2023.
- [13] <https://goodarif.wordpress.com/skema-rangkaian/sensor-cahaya> Diakses pada: 10 April 2023.