JREEC
JOURNAL OF RENEWABLE ENERGY, ELECTRONICS AND CONTROL
homepage URL : https://ejurnal.itats.ac.id/jreec

Rancang Bangun Lux Meter Berbasis Sensor TSL2561

Indrawan Sugistoro[1], Rony Firnanda[2], Mochammad Syamsul Huda[3], Ardylan Heri Kisyarangga[4]
Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1, 2, 3,4]

INFORMASI ARTIKEL

Jurnal JREEC – Volume xx
Nomer 02, Oktober 2023

Halaman:
46 – 51
Tanggal Terbit :
30 Oktober 2023

DOI:
10.31284/j.JREEC.2023.
V31i.5259

EMAIL

Rony11@gmail.com

PENERBIT

Jurusan Teknik Elektro-ITATS
Alamat:
Jl. Arief Rachman Hakim No.100,Surabaya 60117,
Telp/Fax: 031-5997244

Jurnal JREEC by Department of Elecreical Engineering is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ABSTRACT

Penelitian ini membahas rancang bangun lux meter berbasis sensor TSL2561. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran lux menggunakan alat ukur lux yang dirancang dengan alat pembanding. Data pengujian diperoleh dari tiga smartphone berbeda selama tiga menit, namun hanya 10 data yang ditampilkan. Hasil pengujian menunjukkan perbedaan antara pembacaan sensor TSL2561 dan alat pembanding pada masing-masing smartphone. Perbedaan tersebut disebabkan oleh posisi flashlight yang tidak proposional saat ditembakkan ke dalam box alat, sehingga cahaya yang diterima oleh sensor tidak optimal. Kesimpulan penelitian ini adalah alat lux meter dapat berfungsi dengan baik jika posisi flashlight yang tepat dan stabilitas flashlight dijaga dengan baik. Tingkat keakuratan sebesar 71% anatara data sensor dan data pembanding pada smartphone A, serta 99% pada smartphone B.
Kata kunci: *Keakuratan, lux meter, posisi flashlight, rancang bangun, smartphone.*

ABSTRAK

This research discusses the design of a lux meter based on the TSL2561 sensor. The testing was conducted by comparing the measurement result of lux using the designed lux meter device with a reference device. The testing data was obtained from three different smartphones over a period of three minutes, but only 10 data points were presented. The test results revealed differences between the readings of the TSL2561 sensor and the reference device for each smartphone. These difference were attributed to the non-propotional positioning of the flashlight when directed into the device's box, resulting in suboptional light reception by the sensor. The conclusion of this study is that the lux meter device can function effectively when the flashlight's positioning and stability are properly maintained. The accuracy level was found to be 71% between the sensor data and reference data for smartphone A, and 99% for smartphone B.

Kata kunci: *Keakuratan, lux meter, posisi flashlight, rancang bangun, smartphone.*

PENDAHULUAN

Lux meter atau dikenal sebagai illuminometer atau light meter, adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat pencahayaan dalam suatu ruangan atau lingkungan. Pengukuran ini dilakukan dengan mengukur intensitas cahaya yang jatuh pada suatu permukaan atau objek. Lux meter bekerja dengan menggunakan sensor cahaya yang peka terhadap spektrum cahaya yang terlihat oleh mata manusia. Sensor ini mengubah intensitas cahaya menjadi sinyal listrik yang dapat diukur. Nilai pengukuran yang dihasilkan oleh lux meter memberikan informasi tentang sejauh mana ruangan atau lingkungan tersebut terang atau gelap.

Diketahui dari penelitian sebelumnya bahwa pada saat merancang alat pengukur intensitas cahaya yang menggunakan komponen LDR sebagai sensor cahaya, alat pengukur intensitas cahaya yang dibuat dengan sensor LDR dan mikrokontroler berbasis Arduino Leonardo dibandingkan dengan alat standar. (Manik et al., 2020). Pada penelitian lain yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi pengukur cahaya (lightmeter) pada smartphone, untuk menghitung jumlah intensitas cahaya (I) dari dua sumber cahaya diukur. (Kurniawan & Pramudya, 2021).

Lux meter dapat digunakan dalam berbagai konteks, seperti di rumah, kantor, pabrik, atau bahkan di luar ruangan. Alat ini membantu pengguna untuk mengukur intensitas cahaya yang diterima oleh suatu area atau objek tertentu, sehingga dapat membantu dalam menentukan pengaturan pencahayaan yang tepat. Terdapat penelitian yang di lakukan pada salah satu rumah sakit di Kota Gorontalo untuk mengetahui intensitas pencahayaan setiap ruangan perawatan pada gedung CMU, apakah sesuai standar atau tidak (Daud et al., 2020). Pada hal ini terdapat penelitian diluar ruangan yaitu pada tumbuhan misalnya. Penelitian lainnya adalah untuk mengidentifikasi Chaetoceros sp berdasarkan intensitas cahaya yang berbeda (Dewi et al., 2023). Kemudian terdapat penelitian lainnya juga untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya yang berbeda pada pertumbuhan C. racemosa serta mengetahui intensitas cahaya yang optimal pada pertumbuhan C. Racemosa (Sitorus, et al., 2020).

Internet of Things (Iot) juga dapat digunakan pada lux meter. Pada penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa mengembangkan sistem pemantauan intensitas sinar matahari secara real-time menggunakan Internet of Things (IoT) memungkinkan akses data yang cukup efisien dari mana saja (Wardhana et al., 2022). Penelitian lainnya juga menggunakan Internet of Things (IoT) untuk mengembangakan kontrol itensitas cahaya lampu PJU menggunakan metode Fuzzy dan monitoring kondisi lampu dengan Internet of Things (IoT) (Arganata, et al., 2022).

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk membuat dan membandingkan hasil dari sebuah alat sederhana dari sebuah kotak yang dilapisi dengan kertas berwarna hitam agar cahaya yang masuk bisa fokus terhadap satu titik saja. Dimana untuk yang pertama di kontrol oleh mikrokontroller dari sebuah sensor dan kedua menggunakan sebuah aplikasi melalui smartphone. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih baik dalam memilih sistem pengendali intensitas cahaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler open-source berbasis mikrokontroler Microchip ATmega328P dan dikembangkan oleh Arduino.cc dan awalnya dirilis pada tahun 2010. Papan ini dilengkapi dengan set pin input/output (I/O) digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai papan ekspansi (perisai) dan sirkuit lainnya. Board ini memiliki 14 pin I/O digital (enam yang mampu menghasilkan output PWM), 6 pin I/O analog, dan dapat diprogram dengan Arduino IDE (Integrated Development Environment), melalui kabel USB tipe B. Hal ini dapat didukung oleh kabel USB atau dengan baterai 9-volt eksternal, meskipun menerima tegangan antara 7 dan 20 volt. Ini mirip dengan Arduino Nano dan Leonardo. Desain referensi perangkat keras didistribusikan di bawah lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5 dan tersedia di situs web Arduino. Tata letak dan file produksi untuk beberapa versi perangkat keras juga tersedia.

Sensor TSL2561

TSL2561 adalah sensor cahaya yang murah namun canggih. Tidak seperti sensor yang lebih sederhana, seperti fotoresistor dan fotodioda, TSL2561 menggabungkan sensor inframerah dan cahaya tampak untuk mendekati respons mata manusia dengan lebih baik. Karena TSL2561 adalah sensor pengintegrasian (menyerap cahaya untuk jangka waktu yang telah ditentukan), TSL2561 mampu mengukur jumlah cahaya yang sangat kecil dan sangat besar.

KASET DVD

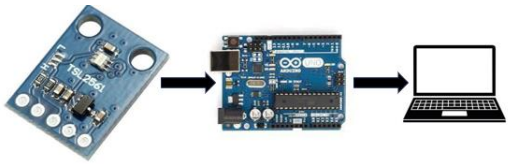
Menggunakan kaset DVD bekas sebagai pengganti kaca prisma adalah ide kreatif dalam situasi darurat atau saat kita tidak memiliki akses ke prisma yang sesungguhnya. Meskipun tidak seideal kaca prisma yang dirancang khusus, kaset DVD bekas dapat memberikan efek pemisahan cahaya yang mirip dengan prisma dalam beberapa situasi.

Kaset DVD terbuat dari bahan plastik transparan yang biasanya memiliki lapisan reflektif. Anda dapat mengambil kaset DVD yang tidak terpakai atau rusak dan membersihkannya dengan hati-hati untuk menghilangkan sidik jari atau debu yang dapat mengganggu hasilnya. Selain itu, pastikan kaset DVD tidak memiliki goresan yang parah yang dapat mempengaruhi kualitas efek prismatik.

Namun, perlu diingat bahwa kualitas efek prismatik yang dihasilkan oleh kaset DVD bekas mungkin tidak sebaik kaca prisma yang dirancang khusus. Efek cahaya mungkin tidak terlalu tajam atau jelas, dan ada kemungkinan adanya distorsi atau aberrasi warna yang tidak diinginkan. Namun, sebagai alternatif sementara atau dalam situasi darurat, kaset DVD bekas dapat memberikan hasil yang memadai.

METODE

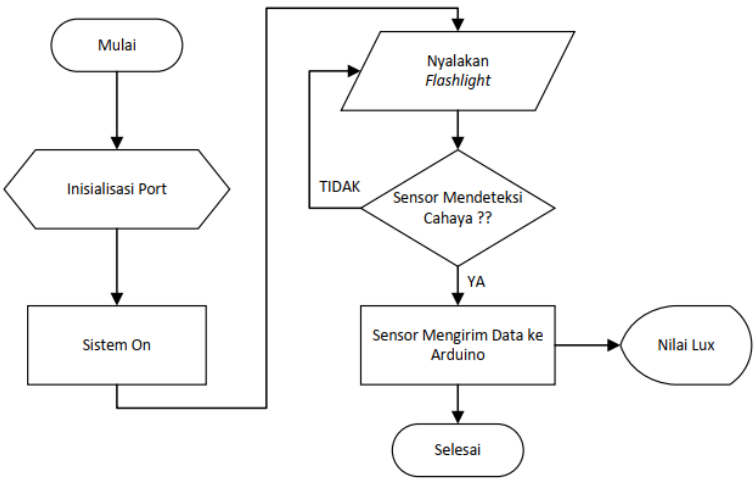
Blok Diagram



Gambar 1. *Desain Sistem*

Pada **Gambar 1** menjelaskan tentang alur kerja dari sistem yang dirancang, cahaya akan ditangkap oleh sensor TSL2561. Data cahaya yang diterima akan diteruskan ke papan mikrokontroler Arduino dan diolah dan hasilnya akan ditampilkan pada laptop.

Flowchart



Gambar 2. Flowchart Sistem Lux Meter.

Flowchart pada Gambar 2 menggambarkan Langkah-langkah kerja program, berikut adalah penjelasan dari flowchart tersebut. Yang pertama adalah memulai program, kemudian mensetting pin

input/output yang digunakan, selanjutnya sensor akan membaca cahaya masukan terdeteksi apa tidak, setelah cahaya terdeteksi maka nilai yang terbaca akan ditampilkan di serial monitor pada aplikasi Arduino IDE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan alat yang sudah dirancang (Terlihat pada Gambar 3), didapatkan hasil pengujian dalam mengukur lux. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan perbandingan antara alat ukur lux dengan alat yang dirancang sendiri. Data yang diambil merupakan data dari 3 buah *flashlight* dari *smartphone* yang berbeda beda dengan waktu pengambilan data yaitu selama 3 menit. Namun yang ditampilkan hanya 10 data.



Gambar 3. Alat Hasil Perancangan.

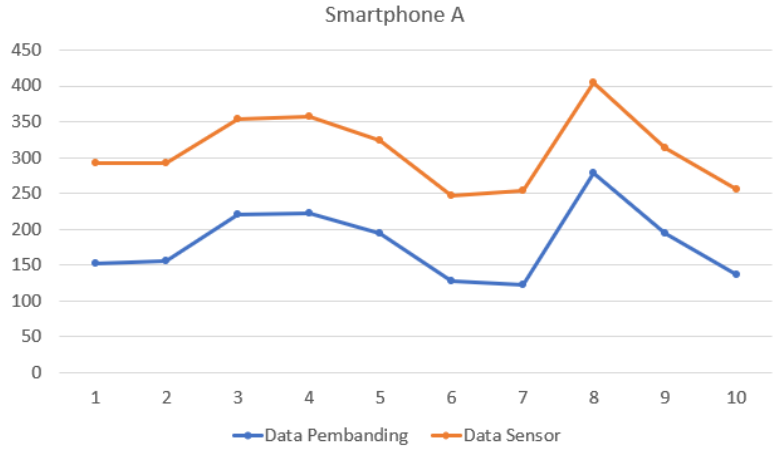
Dalam Tabel 1, data yang ditampilkan meliputi hasil pembacaan sensor TSL2561 berupa lux dari masing masing *smartphone* dan juga data dari alat ukur pembandingnya.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian

Data ke-	Lux			
	Data Alat Pembanding		Data Pembacaan Sensor	
	Smartphone A	*Smartphone* B	*Smartphone* A	*Smartphone* B
1	153	10	140	7
2	156	11	136	10
3	220	12	133	14
4	222	11	135	15
5	195	10	129	15
6	127	15	120	15
7	123	13	131	14
8	279	13	125	14
9	195	12	118	14
10	137	27	118	14
Rata-rata	180,7	13,4	128,5	13,2

Pembahasan Data I

Pada pengujian dengan *smartphone* A, data hasil pembacaan sensor terhadap alat pembanding mengalami perbedaan. Tabel 1 menunjukkan perbedaan diantara keduanya, dimana rata rata nya sebesar 128,5 untuk pembacaan sensor dan 180,7 untuk alat pembanding. Perbedaan data tersebut disebabkan oleh tidak adanya posisi yang proposional ketika *flashlight* ditembakkan kedalam box alat yang menyebabkan cahaya yang diterima oleh sensor tidak pada posisi terbaiknya. Hal tersebut mengakibatkan data yang diterima oleh Arduino mengalami fluktuasi (seperti pada Gambar 4).

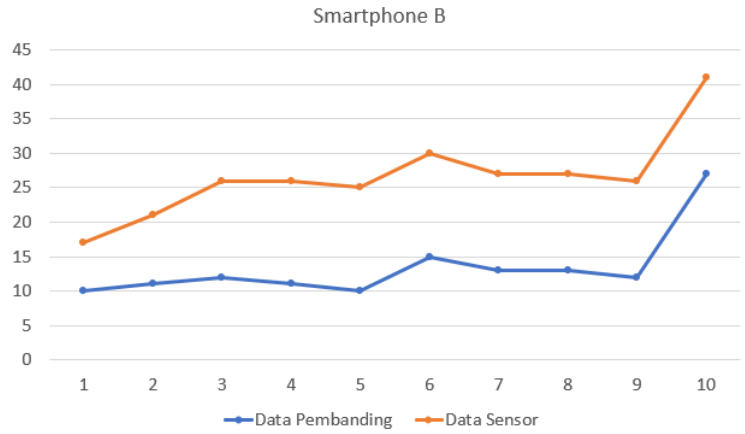


Gambar 4. Grafik Data Pembanding dengan Data Sensor.

Demikian pula dengan data alat pembanding, metode yang digunakan hampir sama dengan metode yang digunakan ketika pengambilan data sensor. Posisi flashlight yang ditembakkan menjadi alasan mengapa data alat pembanding mengalami fluktuasi.

Pembahasan Data II

Pada pengujian dengan *smartphone* B, data hasil pembacaan sensor terhadap alat pembanding mengalami perbedaan namun tidak sebesar pada data dari *Smartphone* A. Tabel 1 menunjukkan perbedaan diantara keduanya, dimana rata rata nya sebesar 13,2 untuk pembacaan sensor dan 13,4 untuk alat pembanding. Sama seperti pada data *Smartphone* A, perbedaan data tersebut juga disebabkan oleh tidak adanya posisi yang proposional ketika *flashlight* ditembakkan kedalam box alat yang menyebabkan cahaya yang diterima oleh sensor tidak pada posisi terbaiknya. Hal tersebut yang mengakibatkan data mengalami fluktuasi (seperti pada Gambar 5).



Gambar 5. Grafik Data Pembanding dengan Data Sensor.

Demikian pula dengan data alat pembanding, metode yang digunakan hampir sama dengan metode yang digunakan ketika pengambilan data sensor *Smartphone* B. Posisi flashlight yang ditembakkan menjadi alasan mengapa data alat pembanding mengalami fluktuasi.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat lux meter dapat bekerja dengan baik apabila faktor-faktor seperti posisi flashlight yang tepat mengenai sensor dan juga kestabilan flashlight dapat dijaga dengan baik. Kemudian hasil dari pengujian menunjukkan perbedaan sebesar 29% antara data sensor dengan data pembanding pada *smartphone* A yang berarti keakuratan sebesar 71% dan perbedaan sebesar 1% antara data sensor dengan data pembanding pada *smartphone* B yang berarti keakuratan sebesar 99%.

program penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Manik, S., Muslimin, A. M., & Subgan, A. A. (2020). PERANCANGAN ALAT UKUR INTENSITAS CAHAYA BERBASIS ARDUINO LEONARDO MENGGUNAKAN SENSOR LDR (*Light Dependent Resistor*).
[2] Kurniawan, R. B., & Pramudya, Y. (2021). Pengukuran Penjumlahan Intensitas Dua Sumber Cahaya Pada Variasi Daya Lampu Menggunakan *Lightmeter*.
[3] Daud, Y., Surusa, F. E. P., & Humena, S. (2020). Analisis Intensitas Cahaya pada Gedung Central *Medical Unit* di Rumah Sakit Umum Daerah Prof. DR. H. Aloei Saboe Kota Gorontalo.
[4] Dewi, D. K., Santoso, P., & Dahoklory, N. (2023). Karakteristik Pertumbuhan *Chaetoceros sp* Berdasarkan Intensitas Cahaya yang berbeda.
[5] Sitorus, E. R., Santosa, G. W., & Pramesti, R. (2020). Pengaruh Rendahnya Intensitas Cahaya Terhadap Caulerpa racemosa (Forsskål) 1873 (Ulvophyceae:Caulerpaceae).
[6] Wardhana, I., Isnaini, V. A., Wirman, R. P., Novitasari, & Gunawan, O. I. (2022). Rancang Bangun Lux Meter *Real Time* Berbasis *Internet of Things*.
[7] Arganata, E. R., Pambudi, W. S., & Suheta, T. (2022). Rancang Bangun Kontrol Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya yang Dilengkapi Informasi Kondisi Lampu dengan Bantuan Internet of Things.