

Alat Ukur Intensitas Cahaya Lampu Dengan Data Logger Berbasis Arduino Uno

Muhammad Hurairah¹, Asri Indah Lestari^{2*}, Eliza³, M. Mirza Riyanto⁴
^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang
*e-mail: asri_indahlestari@um-palembang.ac.id

ABSTRAK

Alat ukur intensitas cahaya adalah alat untuk mengukur besaran fisika intensitas cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat ukur intensitas cahaya dengan data logger berbasis arduino di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang. Pengujian dilakukan menggunakan alat ukur intensitas cahaya (Luxmeter) Buatan dan Luxmeter pasaran guna mengetahui persentase kesalahan pada alat ukur intensitas cahaya (Luxmeter) Buatan dengan Luxmeter pasaran dan juga untuk mengukur intensitas cahaya pada ruangan labolatorium guna mengetahui standar intensitas cahaya pada setiap ruangan labolatorium dan mengetahui akurasi dari alat ukur intensitas cahaya buatan. Dari percobaan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan perbandingan dengan menggunakan luxmeter, alat ukur intensitas cahaya yang dibuat memiliki keakuratan minimal 92%. Dan pada perbandingan dengan menggunakan 3 buah ruangan Teknik Elektro, nilai keakuratan adalah 91%. Waktu pengukuran berpengaruh terhadap intensitas cahaya ruangan, karena pada saat siang hari ruang akan ada tambahan intensitas cahaya dari cahaya matahari. Pada percobaan yang dilakukan di labolatorium teknik elektro ruang lab teknik digitallampu yang dibutuhkan untuk memenuhi standar intensitas cahaya pada ruang kelas teknik digital adalah 6 buah titik lampu dengan daya 14,5 watt.

Kata Kunci: *Intensitas Cahaya Lampu, Luxmeter, Arduino*

1. PENDAHULUAN

Cahaya adalah faktor lingkungan fisik yang penting dalam melakukan pekerjaan. Mata membutuhkan cahaya untuk melihat suatu objek dengan jelas. Cahaya tidak hanya mempengaruhi aktivitas saraf tetapi juga aktifitas pusat visual. Kualitas cahaya di lingkungan kerja penting agar mata dapat melihat objek dengan jelas. Intensitas cahaya berpengaruh besar terhadap kelelahan mata. Oleh karena itu, pencahayaan yang baik di area kerja menjamin kenyamanan dan kesehatan selama melakukan pekerjaan (Samaulah, 2002). Alat ukur intensitas cahaya adalah instrumen untuk mengukur kuantitas fisik intensitas cahaya. Alat ini biasanya digunakan untuk mengetahui seberapa banyak cahaya pada suatu ruangan atau lingkungan tertentu. Alat hitung intensitas cahaya sering digunakan pada kegiatan yang berhubungan dengan fotografi. Karena pencahayaan sangat berpengaruh pada hasil pemotretan. (Gunadi, 2002).

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan sensor BH1750, merekomendasikannya sebagai sensor untuk sistem penerangan terowongan menggunakan sensor BH1750 untuk pemantauan lingkungan dan oseanografi. Studi tersebut menemukan kesalahan pengukuran rata-rata 0,51% dibandingkan dengan peralatan standar. Dalam percobaan kali ini akan dibuat alat ukur intensitas cahaya berbasis arduino menggunakan sensor BH1750 dengan data logger sebagai penyimpan data hasil pengukuran. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis akan membangun suatu alat pengukur intensitas cahaya dengan data logger berbasis arduino dengan menggunakan sensor BH1750 untuk membantu dan menunjang pengukuran intensitas cahaya pada laboratorium teknik elektro.

BH1750 merupakan sensor cahaya digital dengan antarmuka bus I2C. IC ini paling cocok untuk mengumpulkan data cahaya sekitar (Fauziah, 2020). Sensor ini dapat mendeteksi jangkauan luas dengan resolusi tinggi sekitar 16 bit. Sensor BH1750 banyak digunakan pada berbagai peralatan elektronik dalam kehidupan sehari-hari seperti contohnya ponsel, sensor cahaya, TV LCD, Komputer, Konsol permainan genggam, Kamera, dan sebagainya.



Gambar 1. Sensor BH1750

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan datasheet Atmega328. Papan kendali ini merupakan open source paling populer karena dirancang untuk mendukung kendali elektronik di segala bidang. Arduino AG, sebagai perusahaan Italia pemilik merek Arduino, menjalankan usahanya dengan memproduksi sejumlah papan kendali lainnya (Rahmanto, Rifaini, Samsugi, & Riskiono, 2020). Arduino memiliki banyak fungsi, tergantung pada apa yang ingin dihasilkan oleh penggunanya. Secara umum, Arduino digunakan untuk membuat dan mengendalikan berbagai proyek elektronik, dari yang sederhana hingga yang kompleks (Anantama, Apriyantina, Samsugi, & Rossi, 2020). Beberapa contoh penggunaan Arduino antara lain untuk membuat robot, kendali jarak jauh, alat ukur, kendali tata lampu, dan banyak lagi. Arduino juga dapat dihubungkan dengan berbagai jenis sensor dan modul elektronik, sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam industri, lingkungan, pendidikan, dan bidang lainnya (Kadir, 2013).



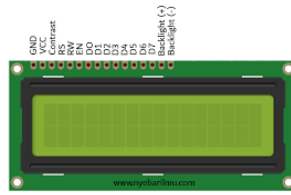
Gambar 2. Arduino UNO

Modul SD card adalah modul yang dapat membaca, menulis data dan menyimpannya di memori SD card dengan Arduino. Artikel ini akan membahas secara detail petunjuk cara menggunakan modul SD card dengan Arduino Uno/nano/mega. Penyimpanan data pada memori SD card menjamin data tidak mudah hilang padahal Arduino mempunyai fungsi EEPROM yang dapat menyimpan data dan tidak akan hilang walaupun Arduino direset atau dimatikan, kapasitas memori EEPROM Arduino sangat terbatas (Hartono.R, 2013). Kartu microSD standar memiliki tegangan operasi 3,3 V. Modul ini juga menyertakan chip shifter level logika 74LVC125A, memungkinkan komunikasi yang aman dan mudah dengan mikrokontroler 3,3 v atau 5V tanpa merusak kartu.



Gambar 3. Modul SD Card

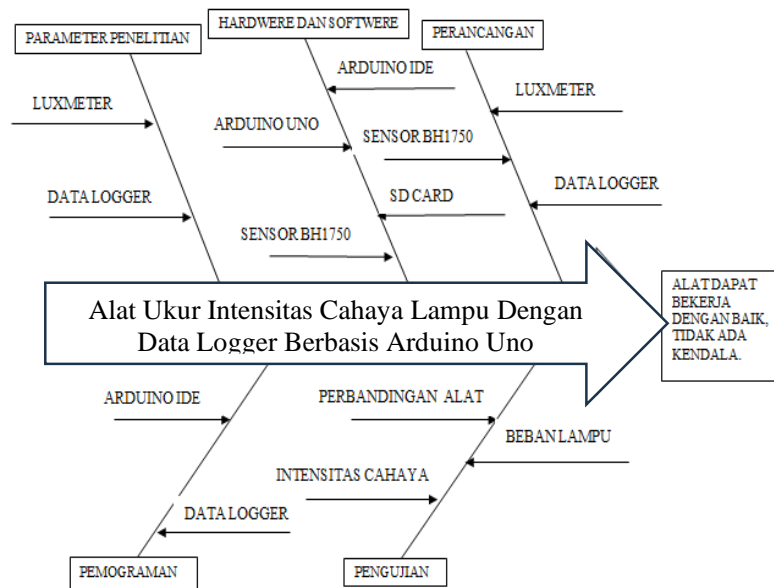
Layar LCD 16x2 adalah alat yang digunakan sebagai antarmuka mikrokontroler dengan pengguna. Dengan layar LCD 16x2 ini, pengguna dapat memantau status sensor atau status program yang sedang dijalankan. Penampil LCD 16x2 ini dapat dihubungkan ke mikrokontroler apa pun. Salah satunya milik keluarga AVR ATmega, ATmega32, ATmega16 atau ATmega8535 dan ATmega8 (Risal, Suhaeb, & Djawad, 2017).



Gambar 4. LCD Display

2. METODE PENELITIAN

Langkah penjelasan dari penelitian ini dapat dijelaskan dalam diagram fishbone, dimana dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Diagram *Fishbone* Penelitian

Metode penelitian rancang bangun alat ukur intensitas cahaya lampu dengan data logger berbasis arduino sebagai berikut :

- a. Merancang alat
- b. Mempersiapkan semua bahan yang akan digunakan
- c. Perakitan alat
- d. Pengujian alat

Tabel 1. Spesifikasi Nama Alat

No	Nama	Spesifikasi alat
1	Sensor BH1750	1 – 65535 Lux
2	Arduino Uno	5 V DC / 7 - 12 V DC
3	Modul SD Card	3,3 V DC – 5 V DC
4	LCD Display 16x2	4,7 V DC – 5,3 V DC

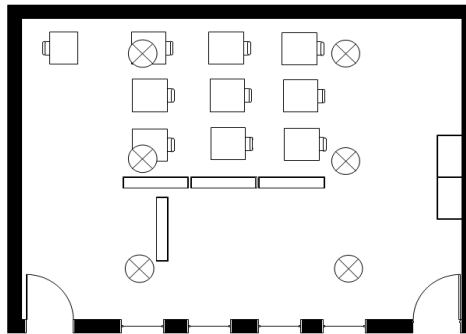
A. Gambar Skema Lokasi Pengujian

Dalam pengujian alat kali ini akan dilakukan di laboratorium teknik elektro yaitu pada laboratorium Teknik Digital (Ruang Komputer), laboratorium Sistem Kendali, dan

laboratorium Sistem Komunikasi.

1. Ruang Laboratorium Sistem Kendali

Berikut adalah gambar skema dari laboratorium Sistem Kendali:

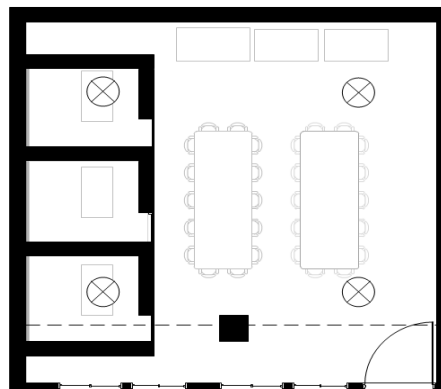


Gambar 6. Skema Ruang Laboratorium Sistem Kendali

Pada ruangan laboratorium teknik digital terdapat 6 titik lampu sebagai media penerangan pada ruangan tersebut dan beberapa bidang kerja yaitu 10 buah meja, 10 buah kursi, 2 buah lemari, dan 3 buah papan *Traineer*. Bidang kerja tersebut juga mempengaruhi intensitas cahaya pada ruangan.

2. Ruang Laboratorium Teknik Digital

Pengujian selanjutnya akan dilakukan di ruangan laboratorium Teknik Digital. Berikut adalah gambar skema dari laboratorium Teknik Digital:

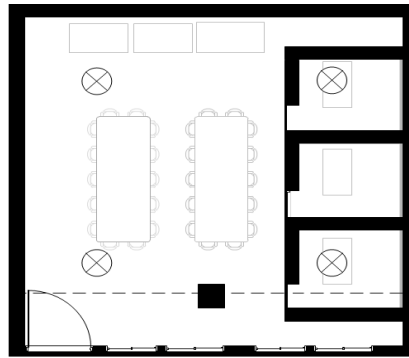


Gambar 7. Skema Ruang Laboratorium Teknik Digital

Pada ruangan laboratorium teknik digital terdapat 4 titik lampu sebagai media penerangan pada ruangan tersebut dan beberapa bidang kerja yaitu 2 buah meja rapat, 3 ruang asisten lab, 1 buah lemari dan 3 buah papan *Traineer*. Bidang kerja tersebut juga mempengaruhi intensitas cahaya pada ruangan.

3. Ruang Sistem Komunikasi

Pengujian selanjutnya akan dilakukan di ruangan laboratorium Sistem Komunikasi. Berikut adalah gambar skema dari laboratorium Sistem Komunikasi.

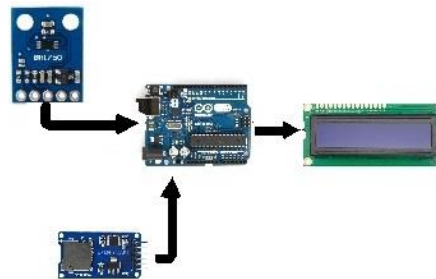


Gambar 8. Skema Ruangan Labolatorium Sistem komunikasi

Pada ruangan labolatorium Sistem Komunikasi terdapat 4 titik lampu sebagai media penerangan pada ruangan tersebut dan beberapa bidang kerja yaitu 2 buah meja rapat, 3 ruang asisten lab, 1 buah lemari dan 3 buah papan *Traineer*. Bidang kerja tersebut juga mempengaruhi intensitas cahaya pada ruangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram Skema merupakan gambaran tentang perancangan pada Alat Ukur Intensitas Cahaya Lampu Dengan Data Logger Berbasis Arduino menggunakan benda, perangkat, simbol, dan garis. Berikut adalah bentuk wiring diagram skema pada Alat Ukur Intensitas Cahaya Lampu Dengan Data Logger Berbasis Arduino :



Gambar 9. Skema Perancangan Alat Ukur Intensitas Cahaya Lampu

Pengujian dilakukan menggunakan alat ukur intensitas cahaya (Luxmeter) Buatan dan Luxmeter pasaran guna mengetahui persentase kesalahan pada alat ukur intensitas cahaya (Luxmeter) Buatan dengan Luxmeter pasaran dan juga untuk mengukur intensitas cahaya pada ruangan labolatorium guna mengetahui standar intensitas cahaya pada setiap ruangan labolatorium dan mengetahui akurasi dari alat ukur intensitas cahaya buatan.

Proses Pengujian Pada Alat Ukur Intensitas Cahaya Lampu ada beberapa tahapan yaitu yang pertama adalah Proses pengujian lampu pada setiap ruangan menggunakan alat ukur intensitas cahaya (luxmeter) buatan kemudian menggunakan luxmeter pasaran dengan cara mengukur setiap sudut ruangan guna mendapatkan data intensitas cahaya ruangan tersebut, kedua adalah perbandingan alat ukur intensitas cahaya (luxmeter) buatan dengan luxmeter pasara, ketiga adalah melakukan perbandingan intensitas cahaya setiap ruangan agar dapat menentukan ruangan mana yang memenuhi standar lux

Pengujian ini dilakukan di labolatorium teknik elektro tepatnya di lab teknik digital dengan 4 buah lampu dengan daya 14,5 watt sebagai bebannya. Pengujian dilakukan dengan jarak lurang

lebih 3,4 meter antara alat dan lampu. Pengujian ini dilakukan guna mengetahui intensitas cahaya lampu pada laboratorium Teknik Elektro. Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur intensitas cahaya lampu (Luxmeter) buatan. Pengujian dilakukan pada siang hari dan malam hari pada jam 12.00 siang di laboratorium teknik elektro ruangan praktikum Teknik Digital. Berikut adalah hasil pengujian alat.

Tabel 2. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya Lampu Pada Laboratorium Teknik Elektro Ruang Praktik Digital

No	Kondisi Lampu	Intensitas Cahaya Lampu Lux		Persentase %
		Luxmeter (Buatan)	Luxmeter (Standar)	
1	Kondisi 4 Lampu Menyala	141	150	94
2	Kondisi 3 Lampu Menyala	111	125	93
3	Kondisi 2 Lampu Menyala	73	80	91
4	Kondisi 1 Lampu Menyala	45	49	90

Dari perbandingan diatas, persentasi perbandingan pada kondisi 4 buah lampu menyala adalah 94%, pada kondisi 3 lampu menyala adalah 93%, pada kondisi 2 lampu menyala adalah 91%, dan pada kondisi 1 buah lampu menyala adalah 90%. Dari keempat kondisi pengukuran di atas telah didapatkan total persentasi perbandingan antara alat ukur cahaya buatan dengan luxmeter standar adalah 92%.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Pada Setiap Ruang Laboratorium Teknik Elektro

No	Ruang Lab	Intensitas Cahaya Lampu Lux	
		Luxmeter (Standar)	Luxmeter (Buatan)
1	Ruang Lab Teknik Digital	150	135
2	Ruang Lab Sistem Komunikasi	141	129
3	Ruang Lab Sistem Kendali	142	137

Dari tabel diatas akan dilakukan perbandingan dengan menggunakan data pada posisi pengukuran ke 9 dan telah didapatkan nilai intensitas cahaya pada ruang lab teknik digital yaitu 150 lux dan 135 lux, pada ruang lab sistem komunikasi adalah 141 lux dan 129 lux, dan pada ruang lab sistem kendali adalah 142 lux dan 137 lux. Berikut hasil rekaman intensitas cahaya pada alat ukur intensitas cahaya buatan dalam delau waktu 3 detik dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rekaman Micro SD Card Percobaan Alat Ukur Pada Percobaan Di Labolatorium Teknik Elektro Setiap 3 Detik Pada Posisi 4 Lampu Menyala

No.	Waktu	Intensitas Cahaya Lampu
1	16:30:23	117
2	16:30:27	116
3	16:30:30	116
4	16:30:34	115
5	16:30:37	116
6	16:30:41	116
7	16:30:44	117
8	16:30:48	117
9	16:30:51	117

Dari tabel diatas, perubahan pada intensitas cahaya lampu hanya berkisar kurang lebih 1 lux setiap detiknya dari jam 16.30.24 hingga jam 16.30.54 .

4. KESIMPULAN

Dari semua percobaan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan perbandingan dengan menggunakan luxmeter, alat ukur yang dibuat memiliki tingkat keakuratan 92%. Dan pada perbandingan dengan menggunakan 3 buah ruangan Teknik Elektro, nilai keakuratan adalah 91% maka rata-rata nilai keakuratan alat ukur intensitas cahaya buatan adalah 91,5%. Waktu pengukuran mempengaruhi intensitas cahaya ruangan, karena pada siang hari ruangan akan lebih banyak mendapat intensitas cahaya matahari. Posisi sensor mempengaruhi nilai intensitas cahaya, posisi pasti sensor pada saat pengukuran adalah 90 derajat atau ke arah sumber cahaya. Perubahan yang terjadi pada intensitas cahaya lampu setiap 3 detik berkisar antara 1-3 lux hasil pengukuran ini telah direkam oleh kartu sd dan menjadi sebuah data berupa file.

DAFTAR PUSTAKA

- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO. *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, 1, 29.
- Fauziyah, M. D. (2020). Implementasi Kontrol PI Pada Pengaturan Kecepatan Motor Motor DC. *Posiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan*, 217-222.
- Gunadi, A. (2002). *Perancangan dan Implementasi Alat Ukur Cahaya Sederhana*. Universitas Widya Mandala Surabaya.
- Hartono.R. (2013). *Perancangan Sistem Data Logger Temperatur Baterai Berbasis Arduino Duemilanove*. Universitas Jember.
- Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemograman Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi.

- Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., & Riskiono, S. D. (2020). Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, 1, 23.
- Risal, A., Suhaeb, S., & Djawad, Y. A. (2017). Interface Dengan LCD. In *Mikrokontroler Dan Interace* (p. 65). Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Samaulah, H. (2002). Sumber-Sumber Cahaya. In H. Samaulah, *Teknik Instalasi Tenaga Listrik* (pp. 55-67). Palembang: Universitas Sriwijaya.