

Analisis Intensitas Cahaya di Dalam Ruangan dengan Menggunakan Aplikasi Smart Luxmeter Berbasis Android

Sudarti*, Sheika Fatma Diana Putri

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
 Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Bumi Tegalboto, Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

*Corresponding author: sudarti.fkip@unej.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel :

Diterima 24 Mei 2021

Disetujui 12 Juli 2022

Diterbitkan 30 Oktober 2022

Kata Kunci:

intensitas;
 luxmeter;
 perbandingan;
 sumber cahaya

Keyword:

intensity;
 luxmeter;
 comparison;
 light source

ABSTRAK

Sistem pencahayaan merupakan suatu yang sangat penting untuk diperhatikan karena kesehatan mata kita akan terganggu dengan minimnya intensitas cahaya. Di dalam suatu ruangan terutama ruang kerja harus memiliki cahaya yang memadai sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Analisis pengukuran intensitas cahaya dengan menggunakan lux meter digital untuk mengetahui nilai intensitas cahaya, percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah intensitas cahaya di dalam ruangan sudah atau belum memenuhi standart SNI 16-7062-2004. Lux meter digital yang digunakan dapat mengukur besar intensitas cahaya yang dihasilkan dari ruangan yang sudah di siapkan dengan menggunakan lampu LED 3 watt dengan ukuran ruangan 3×3 meter. Pengambilan data dilakukan dengan cara meletakkan luxmeter di setiap sudut ruangan pada jarak yang sama antara sumber cahaya dengan luxmeter yaitu 2 meter. Untuk mengetahui efektivitas intensitas cahaya di ruangan tersebut maka hasil pengukuran dengan lux meter dibandingkan dengan SNI. Data hasil percobaan yang telah dilakukan belum memenuhi syarat SNI untuk penerangan di ruang kerja, besar nilai rata-rata intensitasnya yaitu 12,25 Lux, 153 lumen dalam waktu 15 sekon dengan menggunakan kalibrasi sebesar 100%.

ABSTRACT

The lighting system is very important to pay attention to because our eye health will be disturbed by the lack of light intensity. A room, especially a workspace, must have adequate light following predetermined standards. Analysis of light intensity measurement using a digital lux meter to determine the value of light intensity, this experiment was conducted to determine whether the light intensity in the room had or did not meet the standard of SNI 16-7062-2004. The digital lux meter used can measure the light intensity generated from the room prepared using 3-watt LED lights with a room size of 3 × 3 meters. Data retrieval has been done by placing a lux meter in every corner of the room at the same distance between the light source and the lux meter, which is 2 meters. To determine the effectiveness of the light intensity, the measurement results are compared with SNI's lux meter. The experimental data that have been carried out do not meet the SNI requirements for lighting in the workspace, the average intensity value is 12.25 Lux, 153 lumens in 15 seconds uses a calibration of 100%



© 2022 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

PENDAHULUAN

Intensitas cahaya matahari yaitu jumlah energy yang diterima pada suatu permukaan tiap satuan luas dan waktu. Satuan waktu yaitu

pengukuran intensitas matahari berarti penyinaran saat matahari mulai bersinar selama sehari. Besarnya intensitas radiasi dipermukaan bumi dipengaruhi oleh letak garis lintang lokasi, ketebalan awan, topografi dan musim (Sitorus, 2014).

Pengukuran dapat berpengaruh terhadap besarnya intensitas cahaya. Perbedaan intensitas cahaya matahari pada pukul 12.00 WIB lebih besar jika dibandingkan pada pukul 08.00 WIB dan pukul 16.00 WIB, sehingga dapat menyebabkan perbedaan jumlah intensitas cahaya matahari. Selain cahaya matahari yang dapat mempengaruhi intensitas cahaya berbeda yaitu daya lampu, jarak lux meter terhadap sumber cahaya dan luas ruangan yang digunakan. Semakin luas ruaga yang digunakan tetapi daya lampu tetap dan jarak lux meter pada sumber matahari semakin jauh maka intensitasnya semakin kecil (Pamungkas, 2015).

Flux cahaya merupakan sinar yang dipancarkan dari suatu sumber cahaya tiap satu detik, satuannya yaitu lumen/lux. Flux cahaya tiap sudut ruangan yang dipancarkan ke suatu arah tertentu dinamakan intensitas cahaya. Sedangkan luminasi adalah suatu ukuran terang pada sebuah benda baik sumber cahaya maupun pada suatu permukaan. Hal ini sangat penting untuk di ketahui karena merupakan karakteristik penerangan yang kita inginkan, tingkat kenyamanan (Atmam, 2015).

Pencahayaan ada 2 mcam yaitu sumber cahaya alami (matahari) dan buatan (lampu). Cahaya buatan manusia harus dilihat dari segi kualitas dan kuantitasnya, karena cahaya yang dihasilkan sangat mempengaruhi kenyamanan kita di suatu tempat (Rohadi et.al, 2017). Manusia dapat melakukan aktivitasnya dengan baik dan dapat mencapai hasil yang maksimal jika lingkungannya mendukung. Salah satu factor pendukung yang paling penting yaitu penahayaan. Pencahayaan yang baik adalah pencahayaan yang dapat kita lihat objeknya dengan cepat,jelas dan tanpa alat bantu. Hal-hal yang memetukan penerangan baik yaitu 1) pembagian lumensi dalam lapanga penglihatan. 2) pecegahan kesilauan 3) panas penerangan terhadap keadaan lingkugan 4) awah sinar dan warna.

Factor pencahayaan merupakan hal terpenting yang wajib diperhatikan karena jika tidak memenuhi standart SNI 03-7062-2004. Maka akan dapat membahayakan kesehatan mata penghuninya (Muharnis dan Khoirudinsyah, 2017). Factor lain yang dapat mempengaruhi intensitas cahaya yaitu perubahan suhu, waktu, daya lampu yang digunakan, jarak lux meter dengan sumber cahaya, dan luas ruangan yang digunakan (Pamungkas dan Yuyun, 2015).

Untuk menentukan koefisien pemakaian jika dilihat dari factor reflektansi langit-lagit, dinding dan lantai dapat dipengaruhi oleh pemantulan dari masing-masing warna. Presentase pantulan cahaya ini bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Presentase Pantulan Cahaya

Warna Cat	Presentase Pantulan Cahaya
Putih	85 %
Kuning	75 %
Abu – abu Terang	75 %
Biru Terang	55 %
Biru Gelap	10 %
Maple	7 %
Mahogany	12 %
Walnut	16 %

Sumber : IES Hand Book, 1984

Pemanfaatan intensitas cahaya pada suatu tempat berbeda-beda tergantung pada aktivitas seperti apa yang akan dilakukan menggunakan tempat itu dan berapa luas tempat tersebut supaya dapat mengetahui jumlah intensitas cahaya yang dibutuhkan. Menurut, SNI 03-7062-2004 tingkat pencahayaan yang baik untuk tempat tinggal atau ruang kerja adalah 250 lux, perkantoran 350 lux (Cahyantari et.al, 2016).

Penyebaran cahaya dari suatu cahaya bergantung pada sumber cahaya yang digunakan dan armaturenya. Kebanyakan cahaya yang ditangkap oleh mata bukan merupakan sumber langsung dari sumber cahaya yang di lihat. Namun, berasal dari sumber cahaya. Untuk penerangan secara umum terdapat 3 jenis penyebaran yaitu penyebaran langsung, penyebaran tak langsung dan penyebaran campuran (Hutauruk et.al, 2017).

Penyebaran cahaya dapat ditentukan oleh arah pencahayaan dan efek dari tempat lampu dapat dilihat pada Table 2 berikut ini (Parera et.al, 2017).

Tabel 2. Jenis – Jenis Distibusi Cahaya

Distibusi Cahaya	Keterangan
Langsung	90% - 100% sinar ke bawah dan 0% - 10% sinar ke atas
Semi Langsung	60% - 90% sinar ke bawah dan 0% - 40% sinar ke atas
Tidak Langsung	90% - 100% sinar ke atas dan 0% - 10% sinar ke bawah
Semi Tidak Langsung	60% - 90% sinar ke atas dan 0% - 40% sinar ke bawah
Baur Langsung	Pencahayaan tak langsung dengan armature/luminar bahan tembus pandang secara merata

Sumber : Magiono A, 2015

METODE

Lokasi observasi dilakukan di ruang tamu yang biasanya digunakan untuk ruang kerja juga dengan ukuran 3×3 meter:

1. Siapkan bola lampu 3 watt LED
2. Kemudian pasanglah lampu tersebut di ruangan yang telah disiapkan dengan ukuran 3×3 meter
3. Nyalakan lampu tersebut, dan ambilah lux meter
4. Letakkan lux meter di setiap sudut ruangan
5. Kemudian lakukanlah percobaan di ruangan yang telah disediakan menggunakan lux meter
6. Kemudian ukurlah dengan lux meter digital pada ruangan tersebut
7. Lihatlah hasilnya yang terukur

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

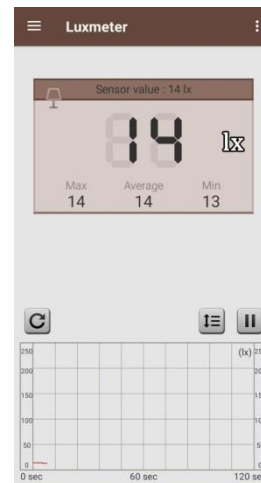
Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah intensitas cahaya di dalam ruangan sudah atau belum memenuhi standart SNI 16-7062-2004. Lux meter digital yang digunakan dapat mengukur besar intensitas cahaya yang dihasilkan dari ruangan yang sudah di siapkan dengan menggunakan lampu LED 3 watt dengan ukuran ruangan 3×3 meter. Pengambilan data dilakukan dengan cara meletakkan luxmeter di setiap sudut ruangan pada jarak yang sama antara sumber cahaya dengan luxmeter yaitu 2 meter. Hasil Pengukuran kuat penerangan di setiap sudut ruangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran di Setiap Sudut Ruangan Intensitas Cahaya

No	Titik/Sudut Ruangan	Rata-rata Intensitas Cahaya (lux)
1	A	12
2	B	6
3	C	17
4	D	14

Gambar Hasil Pengukuran

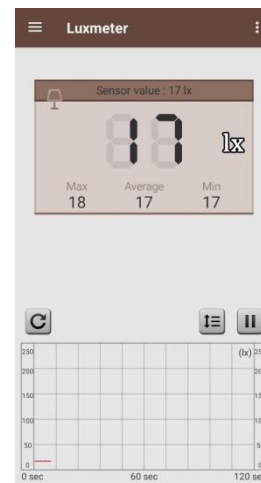
Gambar hasil pengukuran di tiap sudut ruangan menggunakan luxmeter ada pada gambar berikut.



Gambar 1. Hasil Pengukuran Sudut Pertama Pada Ruangan



Gambar 2. Hasil Pengukuran Sudut Kedua Pada Ruangan



Gambar 3. Hasil Pengukuran Sudut Ketiga Pada Ruangan



Gambar 4. Hasil Pengukuran Sudut Keempat Pada Ruangan

Untuk mengetahui efektivitas intensitas cahaya di ruangan tersebut maka hasil pengukuran dengan lux meter dibandingkan dengan SNI. Data hasil percobaan yang telah dilakukan belum memenuhi syarat SNI untuk penerangan di ruang kerja, besar nilai rata-rata intensitasnya yaitu 12,25 Lux, 153 lumen dalam waktu 15 sekon dengan menggunakan kalibrasi sebesar 100%. Perbandingan hasil pengukuran Luxmeter dengan Luxmeter Standart Rekomendasi SNI 16-7062-2004 di Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran dengan Standart Rekomendasi SNI 16-7062-2004

Sudut Ruangan	Intensitas Pencahayaan		Selisih Lux	Keterangan
	Pengukuran	Standart		
1	12	120	-108	Belum memenuhi
2	14	120	-106	Belum memenuhi
3	6	120	-116	Belum memenuhi
4	17	120	-103	Belum memenuhi

Analisa pemerataan pencahayaan pada setiap sudut ruangan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisa Pemerataan Pencahayaan

Area	Rata-rata / Minimal	Keterangan
Sudut ruangan 1	0,1	Belum merata
Sudut ruangan 2	0,05	Belum merata
Sudut ruangan 3	0,12	Belum merata
Sudut ruangan 4	0,14	Belum merata

3.2. Pembahasan

Intensitas penerangan merupakan aspek yang paling penting dan harus diutamakan apalagi di ruang kerja. Di ruang kerja harus memiliki intensitas cahaya yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan yaitu 120 - 250 lux. Intensitas cahaya ini harus diperhatikan karena jika belum memenuhi standart

maka akan menyebabkan mata mudah lelah, kerusakan pada mata, dan ketidaknyamanan pada saat melakukan pekerjaan di ruangan tersebut.

Pengukuran intensitas ruang kerja yang luasnya 9 meter persegi dengan menggunakan bantuan lux meter digital. Pengukuran dilakukan pada jam 23.00 WIB. Alat ukur lux meter di atur pada satuan Lux, dengan besar kalibrasi 100% selama 15 sekon. Pada pengukuran tersebut dilakukan di setiap sudut ruang kerja dengan menggunakan lux meter yang diletakkan sejauh 2 meter dari sumber cahaya. Hasil dari pengukuran penerangan di ruang kerja adalah:

- Rata – rata Intensitas Cahaya : 12,25 Lux
- Luas ruangan : 9 meter persegi
- Jumlah lampu : 1 buah
- Jenis lampu : LED
- Daya : 3 Watt
- Lumen : 230 lm
- Voltase : 220-240v / 50-60 Hz

Pada tabel hasil pengukuran di setiap sudut ruang kerja / kamar dapat diketahui bahwa masih belum memenuhi Standart SNI 16-7062-2004. Factor – factor yang dapat mempengaruhi kecilnya intensitas cahaya yang diperoleh yaitu warna cat tembok yang kurang cerah, atap ruang kerja yang belum dipasang internet sehingga cahaya masih banyak yang terbias keluar ruangan, dan daya lampu yang digunakan terlalu kecil. Sehingga perlu dilakukan peningkatan daya listrik supaya pada saat melakukan kegiatan di ruang kerja terasa lebih nyaman, dan tidak merusak penglihatan.

Pada Tabel 4 tentang perbandingan hasil pengukuran dengan standart rekomendasi SNI 16-7062-2004 didapatkan hasil pemerataan pencahayaan rata - rata pengukuran dibagi dengan nilai yang direkomendasikan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Analisa pemerataan} = \frac{\text{Rata-rata pengukuran}}{\text{Intensitas yang direkomendasikan}} \quad [1]$$

Dapat dilihat pada Tabel 5. Setelah dilakukan analisa pemerataan cahaya ternyata penyebaran cahaya diruang kerja belum merata karena beberapa factor yaitu letak lampu tidak berada di tengah-tengah atap ruang kerja, sehingga penyebaran cahaya dari lampu di setiap sudutnya berbeda.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan alat perhitungan intensitas cahaya (luxmeter) di dalam sudut ruangan. Hasil pengukuran intensitas cahaya di setiap sudut ruang kerja berturut-turut yaitu: 12 Lux, 6 Lux, 14 Lux dan 17 Lux. Menurut standart SNI 16-7062-2004 hasil tersebut

belum memenuhi karena minimal besar intensitas cahaya di ruang kerja yaitu sebesar 120 Lux. Hasil analisa penyebaran cahaya di ruang kerja berturut-turut adalah 0,1 , 0,5 , 0,12 , dan 0,14. Dari data hasil pengukuran tersebut masih belum memenuhi standart SNI 16-7062-2004 yang telah ditentukan, karena penyebaran cahaya di ruang kerja masih belum merata.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak - pihak yang telah membantu kegiatan ini, sehingga terselenggaralah analisis perbandingan intensitas cahaya di ruang kerja dengan standart SNI 16-7062-2004 yang telah ditentukan.

Daftar Pustaka

- Atmam dan Zulfahri. (2015). Analisis intensitas penerangan dan penggunaan energi listrik di laboratorium komputer sekolah dasar negeri 150 pekanbaru. 1693-2390. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri 13* (1).
- Cahyantari, Listiana., Rif'ati Dina H., Bambang Supriyadi. (2016). Analisis pencahayaan di ruang kuliah gedung fisika universitas jember dengan menggunakan calculux indoor 5.0B. *Jurnal Pembelajaran Fisika 5* (1).
- Hutauruk, Okasantoso Fajar., Atmam dan Usaha Situmeang. (2017). Analisis intensitas pencahayaan pada lapangan plane futsal rumbai pekanbaru. 2548-6888. *Jurnal Sain, Energi, Teknologi dan Industri 2* (1).
- Mappalotteng, Muis Abdul dan Syahrul. (2015). Analisis penerangan pada ruangan di gedung program pascasarjana unm makassar. *Jurnal Saintific Pinisi 1* (1).
- Muharnis dan Khoirudinsyah. (2017). Analisa perbandingan pengukuran intensitas cahaya peakteach tipe 5035 dengan sensor ldr berbasis mikrokontroler atmega 8535 di gedung teknik elektro politeknik negeri bangkalis. *Jurnal Sainstek STT Pekanbaru 5* (1).
- Pamungkas, M., Hafiddudin dan Yuyun Siti Rohmah. (2015). Perancangan dan realisasi alat pengukur intensitas cahaya. 2338-8323. *Jurnal Elkomika 2* (3).
- Parera, M L., Hendrik Kenedy Tupan dan Victor Puturu. (2018). Pengaruh intensitas penerangan pada laboratorium dan bengkel jurusan teknik elektro. *Jurnal Simetrik 8* (1).
- Putra, Gutur Adi Bobby dan Gunawan Madyono. (2017). Analisis intensitas cahaya pada area

produksi terhadap keselamatan dan kenyamanan kerja sesuai dengan standar pencahayaan. 1693-2102. *Jurnal Optimasi Sistem Industri 10* (2).

- Sitorus, B. Tulus., Farel H. Napitupulu dan Himsar Ambarita. (2014). Korelasi temperatur udara dan intensitas radiasi matahari terhadap performansi mesin pendingin siklus adsorpsi tenaga matahari. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder 1* (1).