

Pengujian Intensitas Cahaya pada Ruang Laboratorium Komputer Fakultas Sains Dan Teknik (FST) Undana Menggunakan Calculux V.5.0

Nursalim, Sri Kurniati, dan Aloysius L. Kabelen

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang, Nusa Tenggara Timur

Email: nursalim_99@ymail.com , sri_kurniatia@yahoo.com, dan aloysius_kabelen@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar intensitas pencahayaan ($E_{rata-rata}$) berdasarkan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) pada laboratorium Komputer Fakultas Sains dan Teknik (FST) yaitu, sebesar 500 Lux dengan cara pengukuran secara langsung, analisa data dan simulasi menggunakan *Software Calculux*. Berdasarkan hasil pengukuran, dan analisa perhitungan didapat besar nilai $E_{rata-rata}$ laboratorium komputer sebesar 304.398 lux, sehingga dapat diketahui bahwa ruangan laboratorium ini belum mencapai standar yang direkomendasikan SNI untuk laboratorium. Untuk itu perlu dilakukan simulasi untuk mencapai pemenuhan standar sesuai SNI dengan menggunakan *Calculux v5.0*. Setelah melakukan simulasi untuk mendapatkan penenuhan standar SNI maka, didapatkan hasil bahwa jumlah lampu pada ruang laboratorium komputer sebanyak 8 buah (304.398 lux) harus ditambah menjadi 10 buah dengan jenis lampu yang sama, sehingga bisa mencapai standar yang ditetapkan, yakni sebesar 500 lux.

Abstract

This study aims to determine the large intensity lighting ($E_{average}$) based benchmark Indonesian National Standard (SNI) at the Computer Laboratory of the Faculty of Science and Engineering (FST) is 500 Lux by of direct measurement, data analysis and simulation using software *Calculux*. Based on the results of the measurement, calculation and analysis of large value obtained $E_{average}$ of 304.398 lux, so it can be seen that the laboratory has not reached the recommended ISO standards for laboratories. It is necessary for the simulation to achieve compliance in accordance with the ISO using *Calculux v5.0*. After performing simulations to obtain the fulfillment of the ISO standard, showed that the amount of light on a computer lab is 8 units (304 398 lux) should be increased to 10 pieces with the same kind of light, so that it can reach the standards set, which is equal to 500 lux.

Keyword : Intensity Lighting, Calculux v5.0, Laboratory

1. Latar Belakang

Laboratorium Komputer Fakultas Sains dan Teknik (FST) UNDANA merupakan tempat yang digunakan oleh mahasiswa untuk melakukan praktek yang berhubungan dengan mata kuliah komputer. Untuk itu kualitas pencahayaan mempunyai peranan penting guna menunjang aktivitas tersebut. Kualitas pencahayaan di suatu ruangan sangat mempengaruhi kenyamanan untuk beraktivitas. Jika keadaan ruang laboratorium terlalu terang maka akan berdampak pada kesialauan mata dalam melihat benda kerja, dan jika pencahayaan yang tidak merata membuat ruangan terlihat suram.

Tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan untuk fungsi ruangan Lembaga Pendidikan adalah sebesar 500 lux untuk skala Laboratorium (*SNI 03-6575-2001*).

Dengan demikian, untuk mencapai standar tersebut maka perlu diperhatikan beberapa kriteria sebagai berikut: kuat pencahayaan dan hubungan tingkat pencahayaan dengan reflektansi (koefisien depresi dan reflektansi).

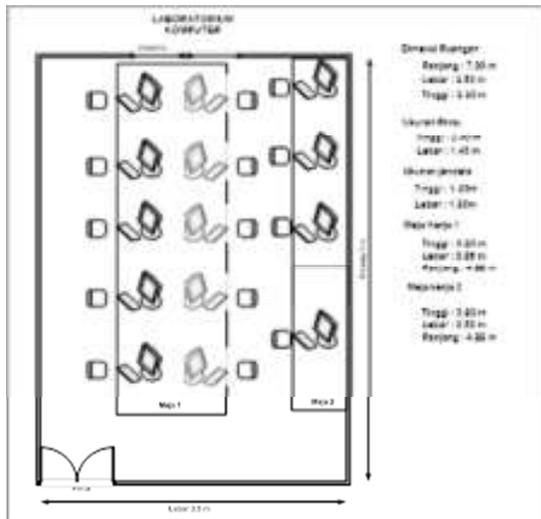
Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengetahui apakah tingkat intensitas cahaya pada ruangan laboratorium teknik elektro sudah memenuhi standar SNI yang berlaku. Berdasarkan hasil penelitian ini akan dibuat suatu rekomendasi untuk memperbaiki sistem pencahayaan pada ruang laboratorium demi kenyamanan pada saat aktivitas laboratorium berlangsung.

2. Metode Penelitian

Metode yang di lakukan pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengukuran dan simulasi.

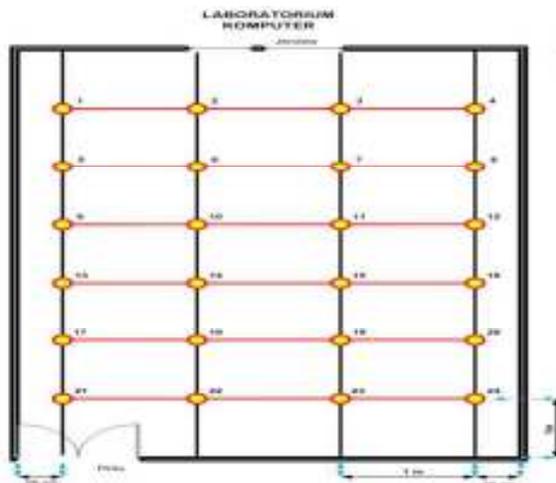
2.1 Pengukuran

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan pada ruangan laboratorium yang berukuran 7m x 3,5m x 3,3m. Gambar 1 memperlihatkan dimensi ruang Laboratorium Komputer.



Gambar 1. Dimensi Laboratorium Komputer

Berdasarkan Gambar 1, pengukuran dapat dilakukan dengan mengikuti acuan standar SNI sehingga diperoleh titik ukur keseluruhan pada ruangan Laboratorium Komputer sebanyak 24 (Gambar 2).



Gambar 2. Titik Pengukuran Laboratorium

Kemudian Tabel 1 memperlihatkan hasil pengukuran per titik .

Tabel 1. Hasil Pengukuran per Titik pada Ruang Lab. Metalurgi

Titik Pengukuran					
No.	Lux	No.	Lux	No.	Lux
1.	365,66	13.	298,66	25.	304,33
2.	387,33	14.	364,66	26.	298,33
3.	306,33	15.	316	27.	322,33
4.	314,33	16.	350,55	28.	316,33
5.	388	17.	343,33	29.	290,33
6.	381,66	18.	260,33	30.	282,33
7.	344,33	19.	279,66	31.	230,33
8.	396,66	20.	369,33	32.	299,66
9.	327,33	21.	397	33.	226,33
10.	329,66	22.	333	34.	212
11.	373,66	24.	354,33	35.	235
12.	298,33	25.	307,66	36.	236

2.2 Simulasi

Software simulasi pada penelitian ini menggunakan *calculux v5.0*. *Software calculux* merupakan salah satu *software* yang dibuat oleh perusahaan lampu Philips Lighting. Selain itu *Software Calculux* dapat digunakan untuk mendesain bentuk dan kuat pencahayaan suatu ruangan, baik itu dalam ruangan (*indoor*) ataupun di luar ruangan (*outdoor*) maupun penerangan pada jalan raya (*road lightning*) (*Manual Calculux Indoor*) [1].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Kuat Pencahayaan

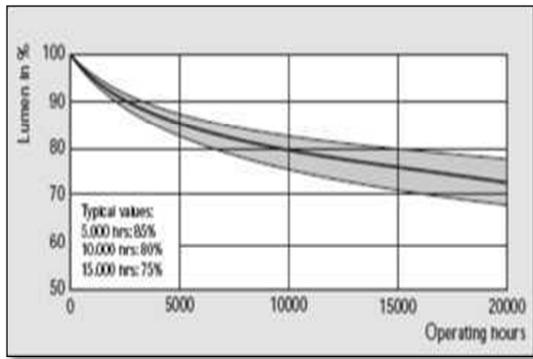
Intensitas penerangan adalah Lux (1 Lux = 1 lumen per m²), dimana iluminasi rata-rata dalam lux dapat dinyatakan dengan rumus dibawah ini:

$$E = \frac{\phi}{A} \text{ lux} \dots \dots \dots (1)$$

3.1.2 Hubungan Tingkat Pencahayaan dengan Reflektansi

a. Koefisien Depresi

Faktor depresi lumen lampu atau *Lamp lumen Depreciation* (LLD) adalah penurunan kualitas kuat cahaya yang dipancarkan oleh lampu. Persentase grafik penurunan kualitas rata-rata kuat cahaya pada jenis lampu TL dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penurunan Kualitas Cahaya Lampu TL [2]

Menurunnya kualitas tingkat pencahayaan akibat pengotoran tempat kerja, dapat digolongkan berdasarkan tingkat penurunan kualitas cahaya sebagai berikut:

- Ruang yang sangat bersih (*Very clean*) sebesar 0-12%
- Ruang yang bersih (*Clean*) sebesar 13-24%.
- Ruang yang sedang (*Medium*) sebesar 25-36%.
- Ruang yang kotor (*Dirty*) sebesar 37-48%.
- Ruang yang sangat kotor (*Very dirty*) sebesar 49-60%

b. Reflektansi

Reflektansi adalah perbandingan rasio cahaya yang dipantulkan oleh suatu permukaan terhadap cahaya yang mengenainya atau cahaya yang datang pada bidang. Nilai tipikal reflektansi dinding yang dibutuhkan untuk mencapai luminasi dinding yang optimum adalah antara 0,5 dan 0,8 untuk tingkat pencahayaan rata-rata 500 lux [3]. Adapun untuk suatu nilai reflektansi yang berada pada suatu ruangan maka dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\rho_{Total} = \frac{Sinar .Da \tan g}{Sinar .Pantul} \times 100 \% \dots\dots\dots (2)$$

Sedangkan tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan oleh SNI untuk laboratorium sebesar 500 lux dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Pencahayaan Rekomendasi SNI [4]

No.	Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kelompok Rendere-rasi Warna	Keterangan
1.	Ruang Kelas	250	1 atau 2	
2.	Perpustakaan	300	1 atau 2	
3.	Laboratorium	500	1	
4.	Ruang Gambar	750	1	Gunakan pencahayaan yang setempat pada meja belajar
5.	Kantin	200	1	

3.1.3 Analisa Intensitas Pencahayaan

Hasil pengukuran rata-rata pada Laboratorium Komputer adalah:

E_{rata-rata} Laboratorium Komputer

$$E_{rata-rata} = \sum_{x=1}^n \frac{Ex}{n} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots + 36}{24}$$

$$E_{rata-rata} = \sum_{x=1}^n \frac{Ex}{n} = \frac{295 + 304.66 + 311.66 + 295.33 + 290.66 \dots + 261}{24}$$

$$E_{rata-rata} = \sum_{x=1}^n \frac{Ex}{n} = 304.398 \text{ lux}$$

a. Nilai kuat Pencahayaan Minimum (E_{min})

Hasil pengukuran secara langsung pada ruang laboratorium FST, didapatkan kuat pencahayaan yang merata dengan nilai 252.6 lux. Untuk itu, maka pada pencahayaan yang merata, kuat penerangan di titik-titik pengukuran harus minimal 80% dari nilai rata-rata E_{rata-rata} total ruang. Dengan demikian, maka hasil perhitungan yang didapat untuk ruang laboratorium komputer adalah:

$$E_{min} = \frac{80}{100} \times E_{rata-rata \text{ ruang Komputer}} = 0.8 \times 304.398 = 243.518 \text{ lux}$$

b. Angka Reflektansi

Untuk mengetahui angka reflektansi dapat digunakan rumus :

$$\rho_{total} = \frac{Erata-rata \text{ sinar pantul}}{Erata-rata \text{ sinar langsung}} 100\%$$

Selanjutnya perhitungan nilai angka reflektansi pada bidang Laboratorium komputer dapat dilihat pada Tabel 3.

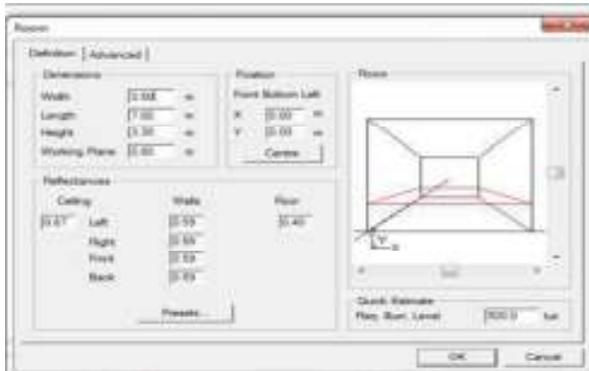
Tabel 3. Reflektansi Total pada Bidang

Lab. Komputer (Bidang Pengukuran)	P Total
Dinding Depan	0,58
Dinding Belakang	0,60
Dinding Kiri	0,61
Dinding Kanan	0,59
Plafon	0,67
Lantai	0,40

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa nilai reflektansi ruangan ini sudah memenuhi standar rekomendasi SNI yaitu, 0,5 sampai 0,8.

3.2 Simulasi

Untuk melakukan simulasi menggunakan *calculux*, maka diperlukan data dimensi ruang seperti pada Gambar 4.

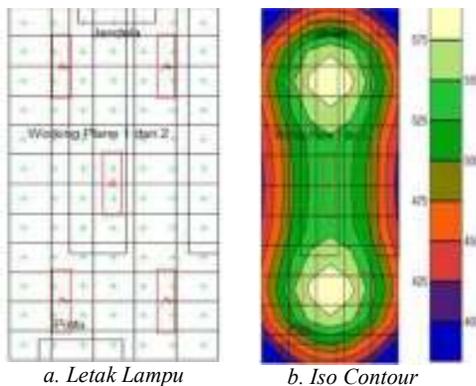


Gambar 4. Dimensi Ruangan Komputer

Pada *software calculux* dimensi ruangan di *input* pada dialog *room Software Calculux* berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan pada ruangan laboratorium komputer, yakni dengan panjang 7 m, lebar 3,5 m, tinggi 3,3 m dan tinggi *working plane* 0,8 m. Nilai reflektansi yang *diinput* didapat dari rata-rata pengukuran pada Laboratorium Komputer, yaitu untuk plafon sebesar 0,67, reflektansi dinding sebesar 0,59 dan reflektansi lantai sebesar 0,40 dengan nilai estimasi refrensi sebesar 500 lux.

3.2.1 Hasil Simulasi Calculux

Hasil simulasi ruang laboratorium komputer dengan menggunakan *calculux* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Simulasi Ruang Laboratorium Komputer

Gambar 5.a memperlihatkan tata letak dan jumlah lumener lampu yang dihasilkan oleh simulasi *calculux*. Jumlah lumener lampu yang dihasilkan adalah sebanyak 5 buah lumener yang terdiri dari 2 buah lampu untuk masing-masing lumener. Gambar 5.b memperlihatkan gambar ISO *Counter*, dimana terlihat besaran nilai rata-rata sekitar *working Plane* atau bidang kerja yang berada pada bagian samping dinding (ditandai dengan warna hijau) mempunyai nilai maximum sekitar 525 lux. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pada area *working plane* sudah memenuhi standar SNI yaitu, sebesar 500 lux.

4. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan didapat bahwa kuat pencahayaan rata-rata ($E_{rata-rata}$) di Laboratorium Komputer FST belum memenuhi standard yang direkomendasikan SNI, yaitu sebesar (500 lux). Hasil pengukuran nilai kuat pencahayaan laboratorium tersebut hanya sebesar 304.398 lux dengan jumlah lampu pada laboratorium sebanyak 8 buah.
2. Nilai reflektansi ruangan sudah memenuhi standar rekomendasi SNI, yaitu 0,5 sampai 0,8.
3. Dari hasil simulasi diketahui bahwa untuk mencapai standar SNI, maka lampu pada ruang laboratorium komputer harus ditambah, dari 8 buah (304.398 lux) menjadi 10 buah (525 lux) lampu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. *Manual Calculux Indoor*.
- [2] Farid Khusnul Mujib, dan Andi Rahmadiansah. 2012. *Desain Pencahayaan Lapangan Bulu Tangkis Indoor ITS*. Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 1. <http://www.digilib.its.ac.id>. diakses 5 maret 2013.
- [3] Anonim. *SNI 03-6575-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*.
- [4] Anonim. *SNI-16 7062 2004 Pengukuran Intensitas Penerangan ditempat Kerja*.