

# Optimalisasi Fungsi kuat Pencahayaan Ruangan untuk Meningkatkan Kenyamanan Lingkungan di Gedung Laboratorium Terpadu Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung

by

Akhmad Dzakwan, Teknik Lingkungan FT Unila, Mahasiswa Doktor Ilmu Lingkungan FM Unila [dzakwan1968@gmail.com](mailto:dzakwan1968@gmail.com), <WA:0895351122444>  
 Suharno (Teknik Geofisika FT Unila), Endro P .W (Teknik Sipil FT Unila).. Tumiar K.M (Klimatologi FP Unila)

INFORMASI  
ARTIKEL

ABSTRAK

*Riwayat artikel:*  
 Diterima tgl/bln/tahun  
 Direvisi tgl/bln/tahun

*Kata kunci:*  
 Kata kunci pertama  
 Kata kunci kedua  
 Kata kunci ketiga  
 Kata kunci keempat  
 Kata kunci kelima

Faktor lingkungan kerja sangat menentukan hasil pencapaian kerja. Didalam gedung Laboratorium Terpadu Sentra Inovasi teknologi (LTSIT) Universitas Lampung terdapat banyak alat laboratorium yang memiliki daya guna cukup besar , namun akibat suasana pencahayaan ruangan yang belum maksimal menimbulkan dampak gairah kerja dan hasil kerja pengguna laboratorium tidak maksimal. Untuk meningkatkan pencapaian kerja maka diperlukan langkah langkah yang setrategis agar suasana didalam gedung menjadi lebih baik dan kondusif

Penelitian ini dilakukan dalam rangka membangun gairah kerja dan meningkatkan optimalisasi kerja didalam gedung Laboratorium Terpadu sentra Inovasi Teknologi. Situasi pencahayaan yang kurang ideal bisa menyebabkan banyak hal yang bersifat negatip, sulitnya melakukan analisis hasil laboratorium, kurang nyaman saat tinggal didalam dan sulitnya melakukan prosesing data. Adapun perlakuan yang diambil adalah menaikkan pencahayaan yang dibawah standar, menurunkan pencahayaan diatas standar serta mempertahankan pencahayaan yang sudah setara dengan standar SNI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Variable pencahayaan yang dimiliki oleh lingkungan yang ada dalam gedung LTSIT berada pada batas bawah variabel pencahayaan yang distandarkan oleh SNI serta tidak merata untuk setiap ruangan. Kuat pencahayaan mula mula berada pada interval 127,5 Lux- 352,5 Lux, lingkungan dalam gedung LTSIT nampak remang remang. Dengan membandingkan standar pencahayaan SNI dengan lingkungan internal didalam gedung LTSIT pencahayaan bisa di kembalikan menjadi terang benderang sehingga pengguna gedung nyaman ketika

---

tinggal didalamnya, nyaman ketika membaca literature, nyaman ketika berkomunikasi satu dengan yang lain, nyaman ketika melakukan analisis data dan mampu menciptakan optimalisasi hasil kerja harian. Adapun Kuat pencahayaan yang standar yang sudah mengikuti SNI adalah Ruang kepala laboratorium, ruang analisis dan ruang kerja sebesar 350 Lux, sedangkan ruang tunggu, ruang penyimpanan data dan selasar sebesar 150 Lux. Situasi ini menyebabkan terjadinya perubahan yang signifikan didalam Laboratorium Terpadu Sentra Inovasi Teknologi.

**Keyword:** optimalisasi, standar SNI, Kenyamanan dan membangun gairah Lab

### ABSTRACT

Work environment factors greatly determine the results of work achievement. In the Integrated Laboratory of the Center for Technology Innovation (LTSIT), University of Lampung, there are many laboratory equipment that have considerable utility, but due to the inadequate room lighting, it has an impact on work enthusiasm and the work results of laboratory users are not optimal. To increase work achievement, strategic steps are needed so that the atmosphere in the building becomes better and conducive

This research was conducted in order to build passion and improve work optimization in the Integrated Laboratory building, the Center for Technology Innovation. Lighting situations that are less than ideal can cause many negative things, difficulty analyzing laboratory results, uncomfortable living in and processing data. The treatment taken is to raise the lighting below the standard, lower the lighting above the standard and maintain the lighting that is equivalent to the SNI standard

The results of this study indicate that the lighting variables possessed by the environment in the LTSIT building are at the lower limit of the lighting variables standardized by SNI and are not evenly distributed for each room. The initial lighting strength is at the interval of 127.5 Lux-352.5 Lux, the environment in the LTSIT building looks dimly lit. By comparing SNI lighting standards with the internal environment in the LTSIT building, the lighting can be returned to bright light so that building users are comfortable when living in it, comfortable when reading literature, comfortable when communicating with one another, comfortable when doing data analysis and able to create optimal work results. daily. The standard lighting

---

strength that has followed SNI is the laboratory head room, analysis room and work space of 350 Lux, while the waiting room, data storage room and hallway are 150 Lux. This situation led to a significant change in the Integrated Laboratory of the Center for Techological Innovation.

**Keyword:** optimization, SNI standards, comfort and building passion.

## I. Pendahuluan

Kehidupan selalu tidak lepas dari Energi. Konservasi energi yang tepat akan menciptakan lingkungan dalam gedung menjadi nyaman . Variabel lingkungan dalam gedung yang mendukung proses aktivitas penyelenggara lab terdiri dari sistem pencahayaan gedung. Kebutuhan dan penggunaan energy yang tidak terkontrol serta tidak tertata rapi bias menimbulkan ketidak seimbangan serta tidak terkendali. Keadaan seperti ini bias menimbulkan adanya ketidak nyamanan dalam gedung LTSIT. Adapun Tindakan yang diperlukan meliputi efisiensi dan optimalisasi cahaya sebagai sumber energy yang bersifat *renewable*.

Penggunaan energi dengan cara konservasi energi melalui pemanfaatan energi yang dilakukan secara terencana, sistematis dan terpadu dengan tanpa mengurangi kebutuhan energi yang sesungguhnya. Hasil ini akan diketahui seberapa besar konsumsi energi yang digunakan, apakah konsumsi itu sudah layak sesuai dengan standar SNI atau melebihi standar SNI, kelebihan konsumsi energi dari standar SNI disebut sebagai pemborosan konsumsi energi. Tindakan lain yang juga sangat penting yaitu meningkatkan kenyamanan didalam gedung dengan cara mengembalikan tingkat kenyamanan seperti pencahayaan di udara yang sesuai dengan standar SNI.

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Pendahuluan

#### 2.1.1. Flux cahaya ( arus cahaya perdetik/*Lumen/luminous Flux*)

Ada beberapa variabel terkait besarnya cahaya yang kita kenal dalam dunia fisika, Apabila gelombang cahaya yang datang dari sebuah sumber cahaya tertentu atau dikeluarkan oleh sumber cahaya menuju arah tertentu dalam setiap waktu tertentu, perilaku cahaya yang demikian berlaku persamaan (mangunwijaya 1997).

$$F = f/t$$

Dimana

$F$  = flux cahaya , arus cahaya persatuan waktu (*lumen*)

$$F = \text{ arus cahaya}(\textit{lux})$$

$t$  = lamanya pencahayaan (detik)

#### 2.1.2. *Illuminan (lumen/m<sup>2</sup>)*

Apabila sebuah sumber cahaya memancarkan arus cahaya kearah sebuah obyek dalam waktu tertentu dan dalam luasan tertentu dimana luasannya adalah luasan bidang bola. Perilaku cahaya yang demikian berlaku persamaan (Sears Zeamansky 2014)

$$E = F/A$$

$E$  = kuat penerangan cahaya (*lumen/m<sup>2</sup>*)

$F$  = Flux cahaya (*lumen*)

$A$  = luas bidang bola(*m<sup>2</sup>*)

### 2.1.3. Intensitas cahaya (*luminous intensity*)

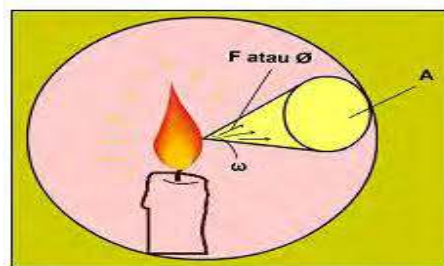
Adalah kuat cahaya yang dikeluarkan oleh sumber cahaya dengan satuan *candela*, dimana satu *candela* suatu intensitas cahaya didefinisikan dengan intensitas standar lilin (*candle*) dalam menerangi sebuah bidang bola dimana sumber cahaya *monokromatik* yang memancarkan radiasi pada frekuensi  $540 \times 10^{12}$  Hz. Dengan intensitas radiasi sebesar 1/683 Watt per *steradian*, adapun hukum fisika yang berlaku bagi variabel cahaya pada gambar 1 dibawah ini (Haliday & Resnich 2014)

$$I = F/A$$

Dengan I = Intensitas cahaya yang datang pada bidang bola (*candela m<sup>2</sup>*)

$F$  = flux cahaya yang datang (*candela*)

A = Luas Bidang bola ( $m^2$ )



Gambar 1 Definisi pencahayaan satu setradian.

## III. Data Hasil Pengamatan dan Pembahasan

### 3.1. Data hasil Pengamatan

A. Tabel 1 Rata Rata Pencahayaan dalam Ruangan untuk Perkantoran standar (SNI 6197-2011)

No	Ruangan	Level Pencahayaan
1	Ruang Ketua	350 Lux
2	Ruang Kerja	350 Lux
3	Ruang Admin	350 Lux
4	Ruang Pertemuan	300 Lux
5	Ruang Arsip	150 Lux
6	Ruang Baca Arsip	300 Lux
7	Ruang Resepsionis	300 Lux
8	Ruang Baca	350 Lux
9	Penyimpanan	150 Lux
10	Toilet	150 Lux
11	Ruang Tamu	150 Lux
12	Ruang Tunggu	150 Lux
13	Selasar	150X

### B. Data Pencahayaan

Tabel 2 Keadaan pencahayaan dilantai 1 sebelum dan sesudah direkomendasikan

SNI 6197-2011

No	Ruang	sebelum Rekomendasi (Lux)	Keadaan Pencahayaan Sekarang	Sesudah Rekomendasi (Lux)	Keadaan Pencahayaan SNI
1	1.1.0	188,5	Kurang Nyaman	150	Nyaman
2	1.1.1	235	Tidak Nyaman	350	Nyaman
3	1.1.2	244	Tidak Nyaman	350	Nyaman
4	1.1.3	280	Tidak Nyaman	350	Nyaman
5	1.1.4	207,5	Tidak Nyaman	350	Nyaman

6	1.1.5	160	Tidak Nyaman	250	Nyaman
7	1.1.6	172,5	Kurang Nyaman	150	Nyaman
8	1.1.7	127,5	Tidak Nyaman	150	Nyaman
9	1.1.8	160	Kurang Nyaman	150	Nyaman
10	1.2.0/1/2	180	Kurang Nyaman	150	Nyaman
11	1.2.3.	140	Kurang Nyaman	150	Nyaman
12	1.2.4/1	262,5	Tidak Nyaman	350	Nyaman
13	1.2.4/2	247,5	Tidak Nyaman	350	Nyaman
14	1.3.0	174	Kurang Nyaman	150	Nyaman
115	1.3.1	202,5	Tidak Nyaman	350	Nyaman
No	Ruang	sebelum Rekomendasi (Lux)	Keadaan Pencahayaan Sekarang	Sesudah Rekomendasi (Lux)	Keadaan Pencahayaan SNI
16	1.3.2	205	Tidak Nyaman	350	Nyaman
17	1.3.2/1	204,5	Tidak Nyaman	350	Nyaman
18	1.3.2/2	229	Tidak Nyaman	350	Nyaman
19	1.3.3	200,5	Tidak Nyaman	250	Nyaman
21	1.3.4	450	Kurang Nyaman	300	Nyaman
22	1.3.5	135	Kurang Nyaman	150	Nyaman
23	Polimer	207,5	Tidak Nyaman	350	Nyaman
24	Gudang	212,5	Kurang Nyaman	150	Nyaman
25	Analisis	225	Tidak Nyaman	350	Nyaman
26	Kimdas	347,5	Tidak Nyaman	350	Nyaman
27	Peralatan	157	Kurang Nyaman	150	Nyaman
28	Ka-Lab	352,5	Kurang Nyaman	350	Nyaman

### C. Data pencahayaan

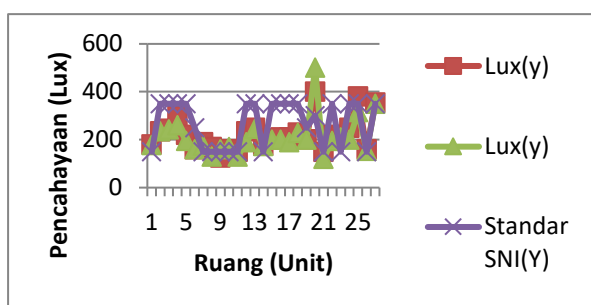
Tabel 2 Keadaan pencahayaan dilantai 1 sebelum dan sesudah direkomendasikan SNI 6197-2011

a.

No	Ruang	Keadaan Pencahayaan Sekarang (Lux)	Sesudah Rekomendasi (Lux)	Keadaan Pencahayaan SNI 6197-2011
1	1.1.0	Kurang Nyaman	150	Nyaman
2	1.1.1	Tidak Nyaman	350	Nyaman
3	1.1.2	Tidak Nyaman	350	Nyaman
4	1.1.3	Tidak Nyaman	350	Nyaman
5	1.1.4	Tidak Nyaman	350	Nyaman
6	1.1.5	Tidak Nyaman	250	Nyaman
7	1.1.6	Kurang Nyaman	150	Nyaman
8	1.1.7	Tidak Nyaman	150	Nyaman
9	1.1.8	Kurang Nyaman	150	Nyaman
10	1.2.0/1/2	Kurang Nyaman	150	Nyaman
11	1.2.3.	Kurang Nyaman	150	Nyaman
12	1.2.4/1	Tidak Nyaman	350	Nyaman
13	1.2.4/2	Tidak Nyaman	350	Nyaman
14	1.3.0	Kurang Nyaman	150	Nyaman
15	1.3.1	Tidak Nyaman	350	Nyaman

16	1.3.2	Tidak Nyaman	350	Nyaman
17	1.3.2/1	Tidak Nyaman	350	Nyaman
18	1.3.2/2	Tidak Nyaman	350	Nyaman
19	1.3.3	Tidak Nyaman	250	Nyaman
21	1.3.4	Kurang Nyaman	300	Nyaman
22	1.3.5	Kurang Nyaman	150	Nyaman
23	Polimer	Tidak Nyaman	350	Nyaman
24	Gudang	Kurang Nyaman	150	Nyaman
25	Analisis	Tidak Nyaman	350	Nyaman
26	Kimdas	Tidak Nyaman	350	Nyaman
27	Peralatan	Kurang Nyaman	150	Nyaman
28	Ka-Lab	Kurang Nyaman	350	Nyaman

### 3.2. Pembahasan dan analisa

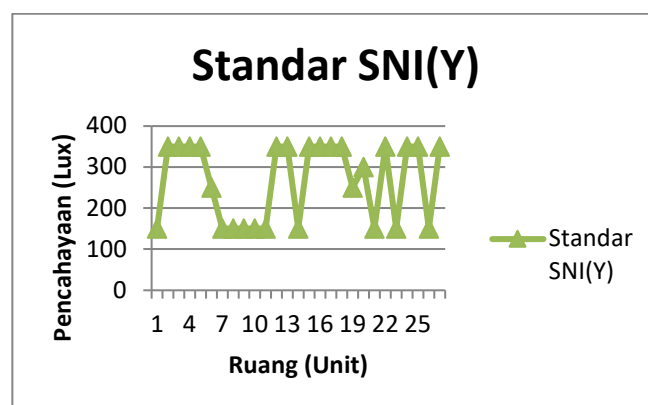


4.1. Gambar 1 grafik hubungan pencahayaan harian VS pencahayaan standar SNI di

lantai gedung LTSIT Universitas Lampung

Berdasarkan grafik diatas pencahayaan harian masih jelas kelihatan bahwa kuat pencahayaan didalam gedung LTSIT masih belum merata standarnya . Keadaan yang demikian menimbulkan situasi yang tidak nyaman saat membaca data, saat berkomunikasi satu dengan yang lain, saat melakukan analisis data, bisa menimbulkan salah baca dan salah interpretasi ketika memahami sebuah tek atau analisis hasil preparasi. Pencahayaan yang kurang dari standar bisa saja menimbulkan efek muda terjadinya kecelakaan listrik didalam Laboratorium, bahkan bisa jadi menimbulkan kesalahan fatal, misal percampuran antar zat yang akan di analisis

dalam sebuah reaksi kimia , maka akan sangat berbahaya apabila proses dilakukan di ruang yang remang remang karena bisa amenimbulkan kecelakaan yang besar.



4.2. Gambar 2 Grafik hubungan pencahayaan rata rata VS pencahayaan standar SNI di lantai I gedung LTSIT Universitas Lampung

Dari Grafik diatas terlihat jelas bahwa grafik pencahayaan didalam gedung LTSIT tidak simetris dengan pencahayaan standar SNI. Ini menunjukkan betapa pentingnya melakukan pengoptimalan pencahayaan dalam rangka meningkatkan kenyamanan dan fungsi cahaya agar lebih berdaya guna. Banyak hal yang tentunya bermanfaat bagi kelangsungan kegiatan didalam gedung bila kegiatan itu ditunjang oleh varable fisik diudara dalam gedung.

#### IV. Kesimpulan

Opimalisasi energy Renewable dengan menstandarkan SNI mampu meningkatkan produktivitas kerja laboratorium, terutama pada hasil hasil riset yang bermanfaat bagi umat manusia, menciptakan lingkungan yang sehat didalam gedung LTSIT.

#### Reference

- Afyudin, M. Rumbayan, M. (2018)., Energy Audit at the Mayor's Office of Manado, NorthSulawesi., Journal of Electrical and Computer Engineering, Sam Ratulangi University Manado., Vol 7, No 2., pp. 1-10
- Adiputra, BG., Midiyanto., (2017) Analysis of Light Intensity in Production Areas on Safety and Comfort in Accordance with Lighting Standards., Journal of OPSI vol 10, 116-120
- Adipramadan TR. & Ciptomulyono U. (2012). Energy Audit with the MCDM-PROMETHEE Method Approach for Conservation and Electrical Efficiency at Haji Hospital Surabaya., ITS Engineering journal, ITS Faculty of Industrial Engineering. Sept 2012, Vol 1.No, pp. 2-8
- Almanda.D, Krisdianto & Erwin, 2017., Management of Electrical Energy Consumption By using the PIR and LM 35 sensors, Jurnal Elektum, Tek Electrical UMJ Central Jakarta 10510, 2017, Vol 14, No 1, pages 2-6
- Biantoro AW. (2018)., Energy Audit Analysis for Efficiency Achievement Energy in AB Building, Tangerang Banten district., Journal of Engineering engine (JTM)., UMB, Vol 6, No 2., pp. 4-11
- Bayu 2019. Energy Audit at the Rectorate Building, University of Lampung, Report PKL Department of Electrical Engineering, University of Lampung
- Despa, D. Meizano, Hamimi, A, Gigih N. & Yulmartin, (2018), Monitoring and Electrical Energy management of Internet-based laboratory buildings of Things (IaoT), International Seminar Journal, October 2018, Pages 308-312
- Despa.D, Gigih F, & Bayu M, 2021, Results-Based Electrical Energy Audit Measurement and Monitoring of Electricity Amounts in Building A Faculty Engineering., Journal of Engineering and Technology., (Journal of ELECTRICIAN), FT, Electrical Engineering Unila, 29 January 2021, Vol 15, No 1. Pages 2-8
- Deni, A. & Dzahlsunyah A.Y. (2019)., Electrical Energy Audit at the Analyst Building Health Bandung Vol 9, No 1 (year 2019)
- Ghadi Y Y. & Ali M. (2018) Energy Audit and Analysis of An Institutional Building Under Subtropical Climate. International journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)., School Engineering Central Quensland University Australia., Vol 8., Issue 2, Pages: 845-852

- unadi, Sugeng & Santoso, (2019)., Agricultural Climatology, Pusak Publisher  
Media, Jln Endro Suratmin PR no 100, Korpri Sukarame B. Lampung
- Gunawan.W, 2018., Energy Management in Control Rooms, Reducing Energy Consumption by Audit., Industrial Servis Journal, 2018, Vol 4, No 1 Page 2-6
- Haliday & Resnich (2010)., Basic Physics for students, Erlangga Publisher Jakarta, Conduction, Convection and Heat Radiation in the Air
- Ikhsan, M., Saputra M (2016) Energy Audit as an Efficiency Process Effort  
Use of Electrical Energy on the Teuku Umar University Campus (UTU) Meulaboh., Mechanova journal, Faculty of Engineering, Teuk University Umar., Vol 2., No 3., pp. 136-147
- Afyudin, M. Rumbayan, M. (2018)., Energy Audit at the Mayor's Office of Manado, NorthSulawesi., Journal of Electrical and Computer Engineering, Sam Ratulangi University Manado., Vol 7, No 2., pp. 1-10
- Adiputra, BG., Midiyanto,. (2017) Analysis of Light Intensity in Production Areas on Safety and Comfort in Accordance with Lighting Standards., Journal of OPSI vol 10, 116-120
- Adipramadan TR. & Ciptomulyono U. (2012). Energy Audit with the MCDM-PROMETHEE Method Approach for Conservation and Electrical Efficiency at Haji Hospital Surabaya., ITS Engineering journal, ITS Faculty of Industrial Engineering. Sept 2012, Vol 1.No, pp. 2-8
- Almanda.D, Krisdianto & Erwin, 2017., Management of Electrical Energy Consumption  
By using the PIR and LM 35 sensors, Jurnal Elektum, Tek Electrical UMJ Central Jakarta 10510, 2017, Vol 14, No 1, pages 2-6
- Biantoro AW. (2018)., Energy Audit Analysis for Efficiency Achievement  
Energy in AB Building, Tangerang Banten district., Journal of Engineering engine (JTM)., UMB, Vol 6, No 2., pp. 4-11
- Despa, D. Meizano, Hamimi, A, Gigih N. & Yulmartin, (2018), Monitoring and  
Electrical Energy management of Internet-based laboratory buildings of Things (IaoT), International Seminar Journal, October 2018, Pages 308-312
- Despa.D, Gigih F, & Bayu M, 2021, Results-Based Electrical Energy Audit  
Measurement and Monitoring of Electricity Amounts in Building A Faculty Engineering., Journal of Engineering and Technology., (Journal of ELECTRICIAN), FT, Electrical Engineering Unila, 29 January 2021, Vol 15, No 1. Pages 2-8
- Deni, A. & Dzahlungsyah A.Y. (2019)., Electrical Energy Audit at the Analyst Building



Health Bandung Vol 9, No 1 (year 2019)

Jakarta, Conduction, Convection and Heat Radiation in the Air

Ghadi Y Y. & Ali M. (2018) Energy Audit and Analysis of An Institutional Building Under Subtropical Climate. International journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)., School Engineering Central Queensland University Australia., Vol 8., Issue 2, Pages: 845-852

Ikhsan, M., Saputra M (2016) Energy Audit as an Efficiency Process Effort Use of Electrical Energy on the Teuku Umar University Campus (UTU) Meulaboh., Mechanova journal, Faculty of Engineering, Teuk University Umar., Vol 2., No 3., pp. 136-147

unadi, Sugeng & Santoso, (2019)., Agricultural Climatology, Pusak Publisher Media, Jln Endro Suratmin PR no 100, Korpri Sukarame B. Lampung

Gunawan.W, 2018., Energy Management in Control Rooms, Reducing Energy Consumption by Audit., Industrial Servis Journal, 2018, Vol 4, No 1 Page 2-6

Haliday & Resnich (2010)., Basic Physics for students, Erlangga Publisher