



PAPER – OPEN ACCESS

## Karakteristik Intensitas Cahaya dengan Menggunakan Metode LLF dan pertimbangan Ekonomis Studi kasus (PT. CJ FEED MEDAN)

Author : Masdania Zurairah dkk.,  
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1117  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Karakteristik Intensitas Cahaya dengan Menggunakan Metode LLF dan pertimbangan Ekonomis Studi kasus (PT. CJ FEED MEDAN)

Masдания Zurairah<sup>a</sup>, <sup>b</sup>Zufri Hasrudy Siregar<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup>Teknik Industri-Universitas Al Azhar Medan, Jln. Pintu air IV No.214 Padang Bulan Medan-Johor Indonesia

[masdaniazurairahsiregar64@gmail.com](mailto:masdaniazurairahsiregar64@gmail.com), [rudysiregar7@gmail.com](mailto:rudysiregar7@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan memberikan pertimbangan berdasarkan faktor Ergonomis dalam bekerja khususnya pencahayaan sehingga didapatkan kenyamanan dan efektivitas bekerja serta di sisi perusahaan dapat menurunkan pengeluaran rutin tahunan dan naiknya etos kerja dan kualitas karyawan dalam bekerja. Data yang didapat menggunakan alat pengukur cahaya yaitu lux meter serta standar pencahayaan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No.1405/MENKES/SK/XI/2002. Dari hasil pengukuran, intensitas cahaya pada masing masing area produksi di dapat pencahayaan yaitu 236 lux, hal ini tidak sesuai dengan standar yang berlaku yaitu 300 lux. Untuk mendapatkan sesuai hal yang diharapkan biasanya maka dapat dilakukan dengan penambahan jumlah lampu yang berimplikasi dengan tambahnya jumlah fitting lampu tersebut yang secara logis akan menambah biaya dan ruang waktu yang disediakan perusahaan. Namun penelitian ini mendapatkan rekomendasi yang ekonomis yang dapat mereduksi pengeluaran perusahaan sebesar Rp. 1.705.008 per tahun dengan metode perhitungan LLF (Loss Light Factor) serta jumlah lampu yang digunakan sebelum dan sesudah penelitian. Sementara area yang diteliti memiliki luas 224 m<sup>2</sup> dengan 5 titik fokus.

Kata kunci : LLF, Ergonomis, Ekonomis,

## Abstract

*This study aims to give consideration based on Ergonomic factors in working specifically lighting so that the comfort and effectiveness of work can be obtained and on the company side can reduce annual routine expenses and increase work ethic and quality of employees at work. Data obtained using a light meter that is a lux meter and lighting standards based on the Decree of the Minister of Health No.1405 / MENKES / SK / XI / 2002. From the results of the measurements, the intensity of the light in each production area can be illuminated at 236 lux; this is not in accordance with the applicable standards of 300 lux. To get what is expected, it can usually be done by increasing the number of lamps which has implications for the addition of the number of lamp fittings which logically will increase the cost and time space provided by the company. However, this study received economical recommendations that could reduce company expenses by Rp. 1,705,008 per year with the LLF (Loss Light Factor) calculation method and the number of lamps used before and after the study. While the area under study has an area of 224 m<sup>2</sup> with 5 points of focus.*

Keywords: LLF, Ergonomic, Economical

## 1. Pendahuluan

Cheil Jepang merupakan perusahaan dari korea selatan memiliki anak perusahaan diIndonesia yaitu CJ Feed dan mulai berbisnis di Indonesia pada 1989. Kemudian mengoperasikan dua perusahaan feed mill atau pakan yaitu PT. CJ Super feed yang berdiri pada 1996 dan PT. CJ Feed Jombang yang berdiri pada 2004. Pabrik pakan ternak ini berada di beberapa lokasi antara lain di Banten, Jombang dan Serang dengan total kapasitas produksi mencapai 750.000 ton per tahun [1].

Sumber penerangan yang berguna untuk menghasilkan intensitas cahaya merupakan suatu hal yang cukup penting dalam suatu perencanaan pencahayaan di lingkungan kerja. Sinar matahari merupakan sumber penerangan alami dan lampu merupakan sumber penerangan buatan. [2]. Beberapa peneliti membuktikan bahwa jika ingin menghasilkan produksi yang maksimal dapat dilakukan dengan cara memperbaiki pencahayaan yang tepat, karena pencahayaan yang tidak baik akan meningkatkan kelelahan pekerja [3]. Menurut penelitian [4] bahwa kelelahan mata dapat berkurang sebesar 70% setelah dilakukan perbaikan pencahayaan sebesar 315 Lux. Pencahayaan buatan yaitu sumber cahaya dari lampu, pencahayaan alami yaitu sumber cahaya alami dari matahari serta pencahayaan campuran yaitu sumber cahaya matahari yang digabungkan dengan lampu, ketiga jenis sumber cahaya ini dapat digunakan dalam proses produksi. Kondisi tempat kerja, suhu ruangan dan silau pada mata merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan penggunaan sumber cahaya.

Sehingga ketika pembagian intensitas cahaya sudah sesuai dengan pekerjaan yang dikerjakan maka akan mengurangi faktor maupun potensi bahaya yang mungkin terjadi. Serta dengan kecocokan intensitas cahaya dapat meningkatkan rasa nyaman dan aman serta tenang pada pekerja yang dapat berpengaruh pada tingkat produktivitas kerja. Selain itu, pemilihan lampu yang digunakan di area produksi mempengaruhi secara langsung kegiatan dan kenyamanan karyawan serta biaya yang dikeluarkan perusahaan secara rutin [5]. Berdasarkan hasil penelitian [6] dengan ini dapat ditarik kesimpulan bahwa intensitas minimal dikawasan industri pada pekerja agak halus 500 lux, pekerja yang dilakukan secara terus menerus adalah 200 lux serta pekerja rutin adalah 300. Lampu Fluoresen TL (Tubelair Lamp) merupakan salah satu jenis lampu yang termasuk jenis lampu dengan merkuri cukup rendah yaitu 0,4 Pa dengan bahan fluorezen. UV merupakan sinar tak nampak yang dipancarkan oleh cahaya lampu. Pada bagian tabung lampu tersebut biasanya dilapisi dengan fluorezen yang bertugas untuk mengubah sinar UV menjadi sinar yang tampak. Selain itu akan ditambah aktivator untuk membantu. Kemudian didalam tabung juga terdapat gas inert dan merkuri yang memiliki fungsi sebagai bahan yang dapat memperpanjang umur elektroda dikarenakan keberadaan gas tersebut dapat menjadi pengendali kecepatan lintasan elektron bebas sehingga lebih memungkinkan terjadinya ionisasi merkuri, mengurangi evaporasi dan memudahkan lewatnya arus didalam tabung khususnya pada temperatur rendah [7]. Setiap pekerjaan memerlukan tingkat pencahayaan, pencahayaan yang baik akan meningkatkan produktivitas, untuk membaca buku dapat dilakukan dengan 100 sampai 200 lux [8]. Untuk pengukuran ruang perkuliahan menurut standar SNI 03 6197 2000 tingkat penerangan yaitu 250 Lux berdasarkan penelitian [9]. Ruang olah raga Indoor membutuhkan tingkat pencahayaan berkisar 200 sampai 400 lux [10].

## 2. Metodologi

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan observasi langsung dilapangan dan mendapatkan mendata setiap tempat yang menjadi fokus penelitian, adapun data yang dikumpulkan yaitu :

### a. Data Ukuran Ruangan

Berikut merupakan data yang berisikan ukuran ruangan

Tabel 1 Dimensi Ruang

No	Area	Dimensi ruang (m)		
		Panjang	Lebar	Luas m2
1	Area Drying	6	6	36
2	Area Milling	6	6	36
3	Area Mixing	6	8	48
4	Area Pelleting	4	6	32
5	Area Packing	12	6	72

### b. Data Jenis Lampu Diruangan

Berikut merupakan data jenis jenis lampu yang digunakan serta lux yang dimiliki setiap ruangan

Tabel 2 Jenis Lampu

No	Merek	Tipe	Light Output (Watt)	Tingkat Pencahayaan (Lm)
1	Philips TL-D Super 80	Fluorescent (Neon)	36	2500

Tabel 3 Jumlah lampu di area produksi

No	Area	Tipe lampu	Jumlah Lampu
1	Area Drying	Fluorescent (Neon)	6
2	Area Milling	Fluorescent (Neon)	6
3	Area Mixing	Fluorescent (Neon)	8
4	Area Pelleting	Fluorescent (Neon)	4
5	Area Packing	Fluorescent (Neon)	10

### c. Data pencahayaan di Area Produksi

Berikut merupakan data pencahayaan yang dikumpulkan pada area produksi yang terdiri dari 5 stasiun atau 5 area.

Tabel 4 Kuat Pencahayaan

No	Area	Kuat Penerangan Lux					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	Area Drying	215	226	217	217	218	1093
2	Area Milling	205	220	210	210	208	1053
3	Area Mixing	220	243	223	221	223	1130
4	Area Pelleting	235	240	234	235	235	1179
5	Area Packing	185	192	186	187	185	935

## d. Jenis lampu yang direkomendasi

Tabel 5 Rekomendasi Lampu

No	Merek	Tipe	Light Output (Watt)	Tingkat Pencahayaan (Lm)
1	Philips TL-D Super 90	Fluorescent (Neon)	58	4550

## 1 Hasil dan Pembahasan

## 2.1. Hasil Penelitian

## a. Hasil Perhitungan Intensitas Cahaya

Dari pengukuran yang telah dilakukan pada 5 stasiun di area produksi maka dapat diketahui intensitas cahaya untuk masing masing stasiun atau area antara lain dapat dilihat dibawah ini

Tabel 6 Intensitas Cahaya

No	Area	Jenis Lampu	Tingkat Pencahayaannya (lm)	Jumlah Lampu	Intensitas sumber cahaya (lm)
1	Area Drying	Fluorescent (Neon)	2500	6	15000
2	Area Milling	Fluorescent (Neon)	2500	6	15000
3	Area Mixing	Fluorescent (Neon)	2500	8	20000
4	Area Pelleting	Fluorescent (Neon)	2500	6	15000
5	Area Packing	Fluorescent (Neon)	2500	10	25000

## b. Hasil Perhitungan LLF

Mengacu pada maintenance category, dapat diperoleh informasi bahwa :

nilai LLD = 0,90 (Pencahayaan secara langsung)

nilai LBO = 1,0

nilai RSDD = 0,92 (Lampu Fluorescent)

nilai LDD = 0,85

Sehingga dapat dihitung nilai LLF fluorescent sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{LLF} &= (1,0)(\text{LDD} \times \text{RSDD} \times \text{LBO} \times \text{LLD}) \\
 &= (1,0)(0,85 \times 0,92 \times 1,0 \times 0,90) \\
 &= 0,70 \approx 0,7
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

## c. Hasil Perhitungan Kuat Penerangan

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dilapangan yaitu 5 stasiun atau 5 area diperoleh dengan cara pengamatan secara langsung dengan bantuan lux meter. Hasil yang didapat dari pengukuran dapat

Tabel 9 Perhitungan Kuat Penerangan Rata rata

No	Area	Kuat Penerangan lux					Jumlah	E rata-rata
		1	2	3	4	5		
1	Area Drying	215	226	217	217	218	1093	219
2	Area Milling	205	220	210	210	208	1053	211
3	Area Mixing	220	243	223	221	223	1130	226
4	Area Pelleting	235	240	234	235	235	1179	236
5	Area Packing	185	192	186	187	185	935	187

## 1.1 Pembahasan

## a. Perhitungan kuat penerangan sesuai dengan jumlah lampu yang ada

Kuat penerangan (E) biasanya diperoleh berdasarkan hasil intensitas pada tiap stasiun atau area (I) sehingga diketahui :

Data Intensitas tiap stasiun atau area = Tabel 8

Nilai CU = 0,8

Nilai LLF = 0,7

Data luas dimensi ruang (A) = Tabel 3.

Sehingga perhitungan untuk kuat penerangan pada masing-masing stasiun atau area adalah

Area Pelleting

$$N = (300 \times 32)/(2500 \times 0,8 \times 0,7) = 6,8 \approx 7 \text{ Lampu}$$

Area Drying

$$N = (300 \times 36)/(2500 \times 0,8 \times 0,7) = 7,7 \approx 8 \text{ Lampu}$$

Area Packing

$$N = (300 \times 72)/(2500 \times 0,8 \times 0,7) = 15,4 \approx 15 \text{ Lampu}$$

Area Mixing

$$N = (300 \times 48)/(2500 \times 0,8 \times 0,7) = 10,2 \approx 10 \text{ Lampu}$$

Area Milling

$$N = (300 \times 36)/(2500 \times 0,8 \times 0,7) = 7,7 \approx 8 \text{ Lampu}$$

#### b. Perhitungan biaya

Perhitungan biaya dapat diketahui dengan melakukan perhitungan jumlah energi listrik serta biaya pemakaian yang terpakai untuk menghasilkan tingkat pencahayaan pada tiap area atau stasiun. Berikut merupakan data yang akan digunakan dalam perhitungan biaya yaitu :

Tarif dasar listrik (TDL) daya 3500 VA (2019) = Rp. 1467,28/kWh.

Waktu pemakaian energi per tahun (jam) = 2.184 jam

Contoh perhitungan :

##### 1. Area Pelleting Lampu Philips TL-D (36 watt)

Input (watt) = 36 watt  $\times$  7 = 252 watt.

Energi yang digunakan (kwh) (252 watt  $\times$  2.184 jam)  $\div$  1000 = 550 kwh.

Biaya pemakaian energi/tahun = 550 kwh  $\times$  Rp. 1.467,28 = Rp. 807.544/tahun

##### 2. Area Drying Lampu Philips TL-D (36 watt)

Input (watt) = 288 watt.

Energi yang digunakan (kWh) = 627 kWh.

Biaya pemakaian energi/tahun = Rp. 922.907/tahun

##### 3. Area Packing Lampu Philips TL-D (36 watt)

Input (watt) = 540 watt.

Energi yang digunakan (kwh) = 1.179 kwh

Biaya pemakaian energi/tahun = Rp.1.730,451/ tahun

##### 4. Area Mixing Lampu Philips TL-D (36 watt)

Input (watt) = 360 watt.

Energi yang digunakan (kwh) = 786 kwh.

Biaya pemakaian energi/tahun = Rp. 1.153.634/tahun

##### 5. Area Milling Lampu Philips TL-D (36 watt)

Input (watt) = 288 watt.

Energi yang digunakan (kWh) = 627 kwh.

Biaya pemakaian energi/tahun = Rp. 922.907/tahun

#### c. Perhitungan jumlah lampu usulan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang standar

##### 1. Area Drying

$$N = (300 \times 36) \div (4550 \times 0,8 \times 0,7) = 4,2 \approx 4 \text{ Lampu}$$

##### 2. Area Milling

$$N = (300 \times 36) \div (4550 \times 0,8 \times 0,7) = 4,2 \approx 4 \text{ Lampu}$$

##### 3. Area Mixing

$$N = (300 \times 48) \div (4500 \times 0,8 \times 0,7) = 5,7 \approx 6 \text{ Lampu}$$

##### 4. Area Pelleting

$$N = (300 \times 32) \div (4550 \times 0,8 \times 0,7) = 3,8 \approx 4 \text{ Lampu}$$

##### 5. Area Packing

$$N = (300 \times 72) \div (4550 \times 0,8 \times 0,7) = 8,5 \approx 8 \text{ Lampu}$$

- d. Perhitungan kebutuhan biaya lampu usulan dilakukan dengan menghitung jumlah energi listrik serta biaya pemakaian yang digunakan untuk menghasilkan tingkat pencahayaan yang sesuai standar untuk tiap area atau stasiun. Berikut merupakan data yang dibutuhkan dalam perhitungan kebutuhan biaya :

$$\text{Pengoperasian (jam)} = (6 \text{ hari/minggu} \times 7 \text{ jam/hari} \times 52 \text{ minggu/tahun}) = 2.184 \text{ jam}$$

Contoh perhitungan :

1. Area Pelleting Lampu Philips TL-D (58 watt)

$$\text{Input (watt)} = 58 \text{ watt} \times 4 = 232 \text{ watt}$$

$$\text{Energi yang digunakan (kwh)} (232 \text{ watt} \times 2.184 \text{ jam}) \div 1000 = 507 \text{ kwh.}$$

$$\text{Biaya pemakaian energi/tahun} = 507 \text{ kwh} \times \text{Rp. } 1.467,28 = \text{Rp. } 743.453/\text{tahun}$$

2. Area Drying Lampu Philips TL-D (58 watt)

$$\text{Input (watt)} = 232 \text{ watt}$$

$$\text{Energi yang digunakan (kwh)} = 507 \text{ kwh.}$$

$$\text{Biaya pemakaian energi/tahun} = \text{Rp. } 743.453/\text{tahun}$$

3. Area Packing Lampu Philips TL-D (58 watt)

$$\text{Input (watt)} = 464 \text{ watt}$$

$$\text{Energi yang digunakan (kwh)} = 1.013 \text{ Kwh.}$$

$$\text{Biaya pemakaian energi/tahun} = \text{Rp. } 1.486.906/\text{tahun}$$

4. Area Mixing Lampu Philips TL-D (58 watt)

$$\text{Input (watt)} = 348 \text{ watt}$$

$$\text{Energi yang digunakan (kwh)} = 760 \text{ kwh.}$$

$$\text{Biaya pemakaian energi/tahun} = \text{Rp. } 1.115.180/\text{tahun}$$

5. Area Milling Lampu Philip TL-D (58 watt)

$$\text{Input (watt)} = 232 \text{ watt}$$

$$\text{Energi yang digunakan (kwh)} = 507 \text{ kwh.}$$

$$\text{Biaya pemakaian energi/tahun} = \text{Rp. } 743.453/\text{tahun}$$

### 3. Kesimpulan dan Saran

#### 3.1. Kesimpulan

- a. Untuk memenuhi tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar diketahui bahwa setiap area dan stasiun produksi memerlukan penambahan cahaya. Sehingga dapat dilihat penghematan Rp. 1.705.008 dalam setahun

Tabel 7 Perhitungan Ekonomis

No	Area	Lampu Sekarang			Lampu Usulan		
		Light Output (watt)	Jumlah Lampu	Kebutuhan biaya/tahun	Light Output (watt)	Jumlah Lampu	Kebutuhan biaya/tahun
1	Area Drying	36	8	Rp.922.907	58	4	Rp.743.453
2	Area Milling	36	8	Rp.922.907	58	4	Rp.743.453
3	Area Mixing	36	10	Rp.1.153.634	58	6	Rp.115.180
4	Area Pelleting	36	7	Rp.807.554	58	4	Rp.743.453
5	Area Packing	36	15	Rp.1.730.451	58	8	Rp.1.486.906
<b>Jumlah</b>		180	48	Rp.5.537.453	290	26	Rp.3.832.445

- b. Dapat disimpulkan bahwa besar intensitas cahaya pada tiap stasiun dan area produksi yaitu area pelleting dengan nilai 236 lux, area packing dengan nilai 187, area drying dengan nilai 219 lux, area milling dengan nilai 211 lux serta area mixing dengan nilai 226 lux dan dapat disimpulkan bahwa seluruh area atau stasiun masih belum memenuhi standar pencahayaan

#### 1.2 Saran

- a. Untuk efisiensi dan peningkatan produktivitas perusahaan serta kesehatan dan keamanan dalam bekerja, layakna penerangan disesuaikan dengan standar yang diusulkan yaitu minimal 300 lux guna menjaga ergonomis dalam bekerja.

- b. Perlu perbaikan lampu yang digunakan agar tercapai kesesuaian sesuai standar yang diinginkan yaitu untuk area pelleting dibutuhkan tambahan 1 lampu, area drying dibutuhkan tambahan 2 lampu, area milling dibutuhkan tambahan 2 lampu, area mixing dibutuhkan tambahan 2 lampu, area packing dibutuhkan tambahan 5 lampu serta area milling dibutuhkan tambahan 2 lampu,

### Referensi

- [1] Akhmad Rafsanjani, Yayan Harry Yadi, Ade Sri Mariawati. 2015. "Perancangan Pencahayaan Buatan Dengan Metode Lumen di PT. XYZ." *Jurnal Teknik Industri*, 2015: 1-7.
- [2] Bobby Guntur Adi Putra, Gunawan Madyono. "Analisis Intensitas Cahaya pada Area Produksi terhadap Keselamatan dan Kenyamanan kerja sesuai dengan standar pencahayaan (Studi kasus di PT. Lendis Cipta Media Jaya)." *OPSI – Jurnal Optimasi Sistem Industri* 10 (2017): 115-124.
- [3] Fajar Okasantoso Hutauruk, Atman, Usaha Situmeang. "Aanalisa Intensitas Pencahayaan pada Lapangan Planet Futsal Rumbai Pekanbaru." *Sain EThn* 2 (Desember 2017): 1-10.
- [4] Ikhbal Havif JH, Budhi Anto. "Evaluasi Kualitas Pencahayaan Pada Ruang Perkuliahaan Gedung C Fakultas Teknik Universitas Riau." *Jom FTEKNIK* 4 (Oktober 2017): 1-5.
- [5] Lory Marcus Parera, Hendrik Kenedy Tupan, Victor Puturu. "Pengaruh Intensitas Penenrangan pada Laboratorium dan Bengkel Jurusan Teknik Elektro." *JURNAL SIMETRIK* 8 (Juni 2018): 60-67.
- [6] Nur Hasanah, Deti Nurdiawati. "Analisa Pengukuran Iluminasi Penerangan Lampu FL pada ruang Perkuliahan." *Jurnal Sains dan Teknologi (JST)* VII (September 2017): 1-7.
- [7] Ramadhani, Andri Fayrina. *Analisis Tingkat Pencahayaan dan Keluhan mata pada pekerja di Area Produksi Pelumas Jakarta PT. Pertamina (Persero)*. Skripsi, Jakarta: Universitas Indonesia, 2012.
- [8] Suma'mur. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan kecelakaan*. Jakarta: PT. Gunung Agung, 1989.
- [9] Wulandari, Agustin Puryani. *Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap aktivitas kerja bagian produksi di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Divisi Noodle Cabang Semarang*. Laporan Khusus, Semarang: Universitas Sebelas Maret, 2010.
- [10] *www.datacon.co.id*. 2008. <http://www.datacon.co.id/MakananTernak2008.html> (accessed Juni 6, 2020).