

## Studi Evaluasi Intensitas Pencahayaan Kamar Operasi Rsup Dr.M.Djamil Padang Sesuai Standar Nasional Akreditasi Rumah Sakit (Snars)

Andi Syofian, Sari Marlisa\*  
Institut Teknologi Padang, Padang  
\*E-mail: [sari.marlisa@gmail.com](mailto:sari.marlisa@gmail.com)

---

### ABSTRACT

*General Hospital (RSUP) Dr. M. Djamil Padang is a class-A education hospital with the status of a Public Service Agency (BLU). As a hospital health care facility must maintain the quality of plenary services provided by medical personnel, both in terms of the quality of the physical environment and the quality of environmental health, one of them is the intensity of lighting. This study was to evaluate the intensity of lighting to minimize nosocomial infection in the operating room of Dr. M. Djamil Padang hospital based on National Standards for Hospital Accreditation by measuring directly to the study location and comparing with the results of calculations, then adjusted to Kepmenkes RI Standard number: 1204 / MENKES / SK / 2004 where for general operating rooms 300-500 lux, while for 10,000-20,000 lux operating lamps. From the measurement results and the results of calculations carried out it is known that between the intensity of the lighting with the large room is inversely proportional to the larger the room the resulting lighting intensity will be smaller, and vice versa the smaller the room the greater the intensity of lighting.*

**Keywords:** *Operating room, room area, lighting intensity*

### ABSTRAK

Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr. M. Djamil Padang merupakan rumah sakit Kelas A Pendidikan dengan status Badan Layanan Umum (BLU). Sebagai sarana pelayanan kesehatan rumah sakit harus menjaga kualitas pelayanan paripurna yang diberikan oleh petugas medis, baik dari segi kualitas lingkungan fisik maupun kualitas kesehatan lingkungan salah satunya adalah intensitas pencahayaan. Dalam paper dijelaskan kegiatan evaluasi intensitas pencahayaan untuk meminimalisir infeksi nosokomial pada kamar operasi RSUP Dr. M. Djamil Padang berdasarkan Standar Nasional Akreditasi Rumah Sakit dengan cara melakukan pengukuran langsung ke lokasi kajian dan membandingkan dengan hasil perhitungan, kemudian disesuaikan dengan Standar Kepmenkes RI nomor: 1204/MENKES/SK/2004 dimana untuk ruang operasi umum 300-500 lux, sedangkan untuk lampu operasi 10.000-20.000 lux. Dari hasil pengukuran dan hasil perhitungan yang dilakukan diketahui bahwa antara intensitas pencahayaan dengan besar ruangan berbanding terbalik dimana semakin besar ruangan maka intensitas pencahayaan yang dihasilkan akan semakin kecil, begitupun sebaliknya semakin kecil ruangan maka intensitas pencahayaan akan semakin besar.

**Kata Kunci:** Kamar operasi, luas ruangan, intensitas pencahayaan

---

### 1. PENDAHULUAN

Rumah Sakit adalah institusi yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan gawat darurat, disamping itu Rumah Sakit juga merupakan bagian dari sumber daya kesehatan yang sangat diperlukan dalam mendukung penyelenggaraan upaya kesehatan. Pada hakekatnya rumah sakit berfungsi sebagai tempat penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan. Fungsi dimaksud memiliki makna tanggung jawab yang seyogyanya merupakan tanggung jawab pemerintah dalam meningkatkan taraf kesejahteraan masyarakat. Untuk optimalisasi hasil serta kontribusi positif tersebut, harus dapat diupayakan masuknya upaya kesehatan sebagai asas pokok program pembangunan nasional. Dalam Undang-Undang No. 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit pasal 10

ayat (2) menyebutkan, bangunan rumah sakit sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bahwa persyaratan minimal bangunan rumah sakit diantaranya adalah harus memiliki ruang operasi.

Kamar operasi adalah suatu unit khusus di rumah sakit, tempat untuk melakukan tindakan pembedahan, baik elektif maupun akut, yang membutuhkan keadaan suci hama (steril). Ruang Operasi adalah tempat yang rawan terjadi infeksi nosokomial karena kegiatan operasi berpotensi menebarkan bakteri, sementara kondisi pasien lemah sehingga rentan terhadap infeksi. Sehingga menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No:1204/MENKES/SK//2004 tentang persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, bahwa ruang operasi merupakan ruangan yang termasuk dalam zona resiko tinggi.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/MENKES/SK/X/2004 tentang Persyaratan

Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, terdapat beberapa persyaratan lingkungan fisik yang ditentukan untuk menciptakan kualitas lingkungan yang berkualitas khususnya lingkungan udara rumah sakit. Adapun beberapa persyaratan tersebut antara lain, persyaratan lingkungan bangunan rumah sakit, konstruksi bangunan rumah sakit, pembagian zona bangunan sesuai dengan tingkat risiko, kualitas udara lingkungan, pencahayaan, penghawaan atau system ventilasi, kebisingan, fasilitas sanitasi, jumlah tempat tidur, persyaratan lantai dan dinding.

Dalam waktu dekat RSUP Dr.M. Djamil Padang akan meningkatkan status rumah sakitnya menjadi JCI (*joint commission international*), dimana ruang operasinya harus memenuhi Standar Nasional Akreditasi Rumah Sakit agar suatu perencanaan, perancangan dan pengelolaan bangunan ruang operasi di rumah sakit memperhatikan kaidah-kaidah pelayanan kesehatan, sehingga bangunan ruang operasi yang akan dibuat memenuhi standar keamanan, keselamatan, kemudahan dan kenyamanan bagi pasien dan pengguna bangunan lainnya serta tidak berakibat buruk bagi keduanya, salah satu syarat yang harus dipenuhi yaitu intensitas pencahayaan pada Kamar Operasi.

**2. INTENSITAS PENERANGAN**

Intensitas penerangan E dinyatakan dalam satuan lux sama dengan jumlah (m/m<sup>2</sup>) jadi flux cahaya yang diperlukan untuk suatu bidang kerja seluas A m<sup>2</sup> = Φ = E × A lm). Untuk menentukan flux cahaya diperlukan efisiensi atau 1 endemen:

$$efisiensi = \frac{\Phi_g}{\Phi_o} \tag{1}$$

dimana:

Φ<sub>g</sub> : flux cahaya yang dipancarkan oleh semua sumber cahaya yang ada dalam ruangan.

Φ<sub>armatur</sub> : flux cahaya berguna yang mencapai bidang kerja, langsung atau tak langsung setelah dipantulkan oleh dinding dan langit-langit.

Dari efisiensi penerangan dan Φ<sub>g</sub> = E × A lm diperoleh:

$$\Phi_o = \frac{E \times A}{n} \tag{2}$$

$$\Phi_o = \frac{E \times A}{n \times d} \tag{3}$$

Dimana Φ<sub>o</sub> = Φ<sub>armatur</sub> sehingga diperoleh rumus flux cahaya:

$$E = \frac{\Phi_{armatur} \times d \times n}{A} \tag{4}$$

Faktor refleksi berdasarkan warna dinding dan langit-langit ruangan juga diperlukan dalam menghitung intensitas penerangan dengan ketentuan sebagai berikut.

**Tabel 1** Faktor refleksi berdasarkan warna dinding dan langit-langit ruangan

No.	Warna Dinding dan Langit-langit Ruang	Faktor Refleksi
1.	Warna putih dan warna sangat muda	0,7
2.	Warna muda	0,5
3.	Warna sedang	0,3
4.	Warna gelap	0,1

**Tabel 2** Armatur penerangan TL 40 W

	Efisiensi penerangan untuk keadaan baru											faktor depresiasi untuk masa pemeliharaan		
	v	rp	0.7			0.5			0.3			1 tahun	2 tahun	3 tahun
armatur penerangan langsung	k	rw	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1			
	%		rm	0.1			0.1			0.1				
TBS 15		0.5	0.28	0.23	0.19	0.27	0.23	0.19	0.27	0.22	0.19			
TCS 15		0.6	0.33	0.28	0.24	0.32	0.28	0.24	0.32	0.27	0.24			
4xTL 40 W		0.8	0.42	0.36	0.33	0.41	0.36	0.32	0.4	0.36	0.32	pengotoran ringan		
	1		0.48	0.43	0.4	0.47	0.43	0.39	0.46	0.42	0.39	0.85	0.8	
	1.2		0.52	0.48	0.44	0.51	0.47	0.44	0.5	0.46	0.43			
	1.5		0.56	0.52	0.49	0.55	0.52	0.49	0.54	0.51	0.48	pengotoran sedang		
	0.2		0.61	0.56	0.53	0.6	0.57	0.54	0.59	0.56	0.54	0.8	0.7	
	2.5		0.64	0.61	0.59	0.63	0.6	0.58	0.62	0.59	0.57			
	72	3		0.66	0.64	0.61	0.65	0.63	0.61	0.64	0.62	pengotoran berat		
4			0.69	0.67	0.65	0.68	0.66	0.64	0.66	0.65	X	X		
72	5		0.71	0.69	0.67	0.69	0.68	0.66	0.68	0.66				

Untuk dapat menentukan intensitas pencahayaan pada kamar operasi RSUP Dr. M. Djamil Padang maka data-data yang dibutuhkan adalah:

1. Luas ruangan kamar operasi
2. Jumlah armatur terpasang
3. Jenis lampu terpasang
4. Warna cat ruangan
5. Tinggi bidang kerja

Data-data tersebut dirangkum dalam tabel 3 yang merupakan data-data pada saat observasi langsung dilapangan.

**Tabel 3** Data ruangan kamar operasi

No	Nama Ruangan	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)	Jumlah Armatur Terpasing	Jenis Lampu Terpasing	Tinggi Bidang Kerja	Warna Cat Ruangan
		(Meter)						
1	Kamar Operasi 1 - 11	6.3	6.2	3	8 Buah	TL - 36W Merk Phillips	1,4-meter dari lantai	Putih
2	Kamar Operasi 12 - 13	6	6.3	3				
3	Kamar Operasi 14	7.5	6.3	3				

Dari data diatas dapat dirinci sebagai berikut:

- Bola lampu TL - 36W memiliki lumen sebesar 2500 lumen (dapat dilihat pada lampiran).
- Dalam 1 armatur dipasang 4 buah bola lampu TL - 36W, sehingga dapat dicari nilai  $\Phi_{armatur}$  (flux armatur) sebagai berikut:

$$\Phi_{armatur} = 4 \times 2500 \text{ lm} = 10.000 \text{ lumen}$$

- Kondisi seluruh lampu dihidupkan (8 armatur), maka:

$$\Phi_{armatur} = 10.000 \times 8 = 80.000 \text{ lumen}$$

- Kondisi separuh lampu dihidupkan (4 armatur), maka:

$$\Phi_{armatur} = 10.000 \times 4 = 40.000 \text{ lumen}$$

### 3. EVALUASI PENCAHAYAAN

Dengan menggunakan data diatas, dapat dilakukan perhitungan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Hitung nilai h, dimana  $h = t - \text{tinggi bidang kerja}$
- Hitung indeks ruangan (k);
- Hitung luas ruangan (A);
- Tentukan faktor depresiasi (d);
- Tentukan faktor refleksi;
- Tentukan efisiensi penerangan (n);
- Hitung intensitas penerangan (E).

Dengan menggunakan langkah-langkah yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya maka dapat dilakukan perhitungan secara matematis dengan penjabaran langkah-langkah perhitungan seperti dibawah ini:

- Hitung nilai h

$$h = t - \text{tinggi bidang kerja}$$

$$h = 3 - 1,4$$

$$h = 1,6 \text{ meter}$$

- Hitung indeks ruangan (k)

- Indeks ruangan kamar operasi 1 - 11

$$k = \frac{p \times l}{h(p + l)}$$

$$k = \frac{6,3 \times 6,2}{1,6(6,3 + 6,2)}$$

$$k = \frac{39,06}{20} = 2$$

- Indeks ruangan kamar operasi 12 - 13

$$k = \frac{p \times l}{h(p + l)}$$

$$k = \frac{6 \times 6,3}{1,6(6 + 6,3)}$$

$$k = \frac{37,8}{19,68} = 1,9$$

- Indeks ruangan kamar operasi 14

$$k = \frac{p \times l}{h(p + l)}$$

$$k = \frac{7,5 \times 6,3}{1,6(7,5 + 6,3)}$$

$$k = \frac{47,25}{22,08} = 2,1$$

- Hitung luas ruangan (A)

- Indeks ruangan kamar operasi 1 - 11

$$A = p \times l$$

$$A = 6,3 \text{ m} \times 6,2 \text{ m}$$

$$A = 39,06 \text{ m}^2$$

- Indeks ruangan kamar operasi 12

$$A = p \times l$$

$$A = 6,3 \text{ m} \times 6,2 \text{ m}$$

$$A = 37,8 \text{ m}^2$$

- Indeks ruangan kamar operasi 14

$$A = p \times l$$

$$A = 6,3 \text{ m} \times 6,2 \text{ m}$$

$$A = 47,25 \text{ m}^2$$

- Tentukan faktor depresiasi (d)

Faktor depresiasi bernilai 0.85 karena kamar operasi RSUP Dr.M.Djamil Padang saat ini dalam keadaan dipakai, dengan perkiraan hanya akan terjadi pengotoran ringan untuk masa pemeliharaan 1 tahun.

- Tentukan faktor refleksi

Faktor refleksi bernilai 0,7 karena warna cat ruangan kamar operasi RSUP Dr.M.Djamil Padang berwarna putih

- Tentukan efisiensi penerangan (n)

untuk nilai k = 2 dan faktor refleksi 0,7; 0,3; 0,1 (lihat tabel 2.2) maka nilai efisiensi penerangan (n) = 0,58

- untuk nilai k = 1,9 dan faktor refleksi 0,7; 0,3; 0,1 (lihat tabel 2.2) maka:

untuk  $k = 1,5$ :  $n = 0,52$  dan

untuk  $k = 2$  :  $n = 0,58$

efisiensi penerangan ( $n$ ) untuk  $k = 1,9$  ditentukan dengan interpolasi:

$$n = 0,52 + \frac{1,9-1,5}{2-1,5}(0,58-0,52)$$

$$n = 0,52 + \frac{0,4}{0,5}(0,06)$$

$$n = 0,52 + 0,048$$

$$n = 0,568$$

$$n = 0,57$$

b. untuk nilai  $k = 2,1$  dan faktor refleksi; 0,7; 0,3;

0,1 (lihat tabel 2.2) maka:

untuk  $k = 2$  :  $n = 0,58$  dan

untuk  $k = 2,5$ :  $n = 0,61$

efisiensi penerangan ( $n$ ) untuk  $k = 2,1$  ditentukan dengan interpolasi:

$$n = 0,58 + \frac{2,3-2}{2,5-2}(0,61-0,58)$$

$$n = 0,58 + \frac{0,3}{0,5}(0,03)$$

$$n = 0,58 + 0,018$$

$$n = 0,598$$

$$n = 0,60$$

## 7. Hitung intensitas penerangan (E)

Dari langkah 1 - 6, dapat kita hitung intensitas pencahayaan masing-masing kamar operasi sebagai berikut:

a. Kamar Operasi 1 - 11

1) Untuk 8 armatur

$$E = \frac{\Phi_{\text{armatur}} \times d \times n}{A}$$

$$E = \frac{80.000 \times 0,85 \times 0,58}{39,06}$$

$$E = \frac{39.440}{39,06}$$

$$E = 1009$$

2) Untuk 4 armatur

$$E = \frac{\Phi_{\text{armatur}} \times d \times n}{A}$$

$$E = \frac{40.000 \times 0,85 \times 0,58}{39,06}$$

$$E = \frac{19.720}{39,06}$$

$$E = 504$$

b. Kamar Operasi 12 - 13

1) Untuk 8 armatur

$$E = \frac{\Phi_{\text{armatur}} \times d \times n}{A}$$

$$E = \frac{80.000 \times 0,85 \times 0,57}{37,8}$$

$$E = \frac{38.760}{37,8}$$

$$E = 1025$$

2) Untuk 4 armatur

$$E = \frac{\Phi_{\text{armatur}} \times d \times n}{A}$$

$$E = \frac{40.000 \times 0,85 \times 0,57}{37,8}$$

$$E = \frac{19.380}{37,8}$$

$$E = 512$$

c. Kamar Operasi 14

1) Untuk 8 armatur

$$E = \frac{\Phi_{\text{armatur}} \times d \times n}{A}$$

$$E = \frac{80.000 \times 0,85 \times 0,60}{47,25}$$

$$E = \frac{40.800}{47,25}$$

$$E = 863$$

2) Untuk 4 armatur

$$E = \frac{\Phi_{\text{armatur}} \times d \times n}{A}$$

$$E = \frac{40.000 \times 0,85 \times 0,60}{47,25}$$

$$E = \frac{20.400}{47,25}$$

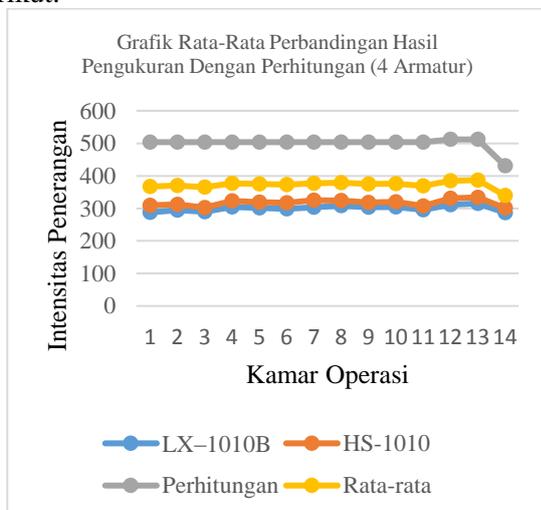
$$E = 431$$

Berikut rekapitulasi perbandingan hasil pengukuran dengan hasil perhitungan dengan menggunakan 8 armatur dan 4 armatur.

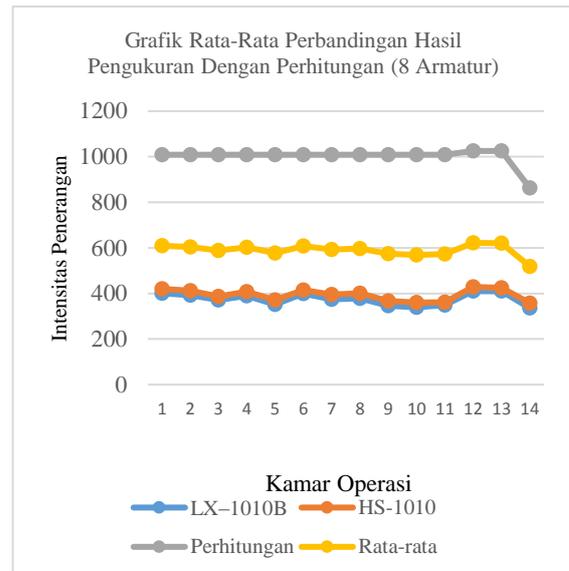
**Tabel 4** Rekapitulasi rata-rata perbandingan hasil pengukuran dengan hasil perhitungan dengan menggunakan 8 armatur dan 4 armatur

No	Nama Ruang	E (Intensitas Penerangan)							
		4 Armatur				8 Armatur			
		Pengukuran		Perhitungan	Rat a-rata	Pengukuran		Perhitung an	Rat a-rata
		LX-1010B	HS-1010			LX-1010B	HS-1010		
1	Kamar Operasi 1	288	309	504	367	401	420	1009	610
2	Kamar Operasi 2	295	312	504	370	392	412	1009	604
3	Kamar Operasi 3	290	302	504	365	371	387	1009	589
4	Kamar Operasi 4	304	323	504	377	390	408	1009	602
5	Kamar Operasi 5	301	319	504	375	352	372	1009	578
6	Kamar Operasi 6	299	317	504	373	399	415	1009	608
7	Kamar Operasi 7	303	325	504	377	374	395	1009	593
8	Kamar Operasi 8	308	324	504	379	379	401	1009	596
9	Kamar Operasi 9	303	318	504	375	346	367	1009	574
10	Kamar Operasi 10	304	320	504	376	339	360	1009	569
11	Kamar Operasi 11	296	307	504	369	349	361	1009	573
12	Kamar Operasi 12	311	331	512	385	411	429	1025	622
13	Kamar Operasi 13	315	334	512	387	410	425	1025	620
14	Kamar Operasi 14	287	301	431	340	336	358	863	519

Dari tabel diatas dapat dibuatkan grafik sebagai berikut:



**Gambar 1** Grafik rata-rata perbandingan hasil pengukuran dengan perhitungan (4 armatur)



**Gambar 2** Grafik rata-rata perbandingan hasil pengukuran dengan perhitungan (8 armatur)

Dari tabel 4 dapat dilihat, hubungan antara intensitas pencahayaan dengan luas ruangan berbanding terbalik dimana semakin besar ruangan maka intensitas pencahayaan yang dihasilkan akan semakin kecil, begitupun sebaliknya semakin kecil maka intensitas pencahayaan akan semakin besar, hal ini dapat dilihat dimana intensitas penerangan kamar operasi 12 dan 13 lebih besar dibandingkan kamar operasi lainnya (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 dan 14) dan intensitas penerangan kamar operasi 1 - 11 lebih besar dibandingkan kamar operasi 14. Begitupun sebaliknya intensitas pencahayaan kamar operasi 14 lebih kecil dibandingkan intensitas pencahayaan kamar operasi lainnya (kamar operasi 1 - 13) dan intensitas pencahayaan kamar operasi 1 - 11 lebih kecil dibandingkan intensitas pencahayaan kamar operasi 12 - 13.

#### 4. KESIMPULAN

Hubungan antara intensitas pencahayaan dengan luas ruangan berbanding terbalik dimana semakin besar ruangan maka intensitas pencahayaan yang dihasilkan akan semakin kecil, begitupun sebaliknya semakin kecil maka intensitas pencahayaan akan semakin besar, hal ini dapat dilihat dimana intensitas penerangan kamar operasi 12 dan 13 lebih besar (dengan nilai 1025 lux dengan 8 armatur dan 512 dengan 4 armatur) dibandingkan kamar operasi lainnya (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 dan 14) dan intensitas penerangan kamar operasi 1 - 11 lebih besar (dengan nilai 1009 lux dengan 8 armatur dan 504 dengan 4 armatur) dibandingkan kamar operasi 14 (dengan nilai 863 lux dengan 8 armatur dan 431 dengan 4 armatur).

Pada saat ini intensitas pencahayaan pada kamar operasi dan lampu operasi RSUP DR. M. Djamil Padang berada dalam rentang nilai sesuai Kepmenkes RI No:1204/MENKES/SK//2004 dimana untuk ruang operasi umum 300-500 lux, sedangkan untuk lampu operasi 10.000-20.000 lux. Tetapi intensitas pencahayaan yang terukur lebih mendekati range minimal yaitu  $\pm 308$  lux jika menggunakan 4 armatur dan  $\pm 380$  lux jika menggunakan 8 armatur sedangkan untuk lampu operasi  $\pm 16.000$  lux.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bobby Guntur Adi Putra, Gunawan Madyono, (2017), Analisis Intensitas Cahaya Pada Area Produksi Terhadap Keselamatan Dan Kenyamanan Kerja Sesuai Dengan Standar Pencahayaan, Jurnal
- [2] Muchamad Pamungkas, Hafiddudin, Yuyun Siti Rohmah, (2015), Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya, Jurnal
- [3] Atmam, Zulfahri, (2015), Analisis Intensitas Penerangan dan Penggunaan Energi Listrik di Laboratorium Komputer Sekolah Dasar Negeri 150 Pekanbaru, Jurnal
- [4] Diah Rachmi D., (2013), Pencahayaan Yang Ergonomis Di Rumah Sakit, Jurnal