

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumah Sakit

Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. (Permenkes RI NOMOR 4, 2018)

Supartiningsih juga mendefinisikan rumah sakit adalah suatu organisasi yang dilakukan oleh tenaga medis professional yang terorganisir baik dari sarana prasarana kedokteran, asuhan keperawatan yang berkesinambungan, diagnosis serta pengobatan penyakit yang diderita oleh pasien. (Supartiningsih, 2017)

(Biantoro and Permana, 2017) juga menjelaskan bahwa rumah sakit merupakan suatu fasilitas pelayanan kesehatan yang melaksanakan upaya kesehatan secara berdayaguna dan berhasil guna pada upaya penyembuhan dan pemulihan yang terpadu dengan upaya peningkatan dan pencegahan serta melaksanakan upaya rujukan.

Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan ruang. Pencahayaan di dalam ruang memungkinkan orang yang menempatnya dapat melihat benda dan melakukan aktivitas. Sebaliknya cahaya yang terlalu terang juga dapat mengganggu penglihatan. Dengan demikian tingkat pencahayaan perlu diatur untuk menghasilkan kesesuaian kebutuhan penglihatan di dalam ruang berdasarkan jenis aktivitas-aktivitasnya. Rumah sakit merupakan sarana pelayanan publik yang penting. Kualitas pelayanan dalam rumah sakit dapat ditingkatkan apabila didukung oleh peningkatan kualitas fasilitas fisik. Ruang rawat inap pasien merupakan salah satu wujud fasilitas fisik yang penting keberadaannya bagi pelayanan pasien.

Mendesain sebuah ruangan membutuhkan pertimbangan pencahayaan. Pencahayaan ruangan memungkinkan mereka yang menggunakannya untuk melihat barang dan melakukan aktivitas. Di sisi lain, cahaya yang terlalu terang dapat menghalangi penglihatan. Jadi, tergantung pada jenis aktivitasnya, tingkat pencahayaan perlu disesuaikan untuk menghasilkan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan penglihatan di ruangan. Rumah sakit adalah utilitas publik yang signifikan. Kualitas pelayanan dalam rumah sakit dapat ditingkatkan apabila didukung oleh peningkatan kualitas fasilitas fisik. Ruang rawat inap pasien merupakan salah satu wujud fasilitas fisik yang penting keberadaannya bagi pelayanan pasien.

2.2 Persyaratan Dinding Untuk Rumah Sakit

Menurut Peraturan Kementerian Kesehatan no 24 tahun 2016, dinding yang direkomendasikan untuk rumah sakit pada poin nomor 3b harus berwarna cerah tetapi tidak menyilaukan mata. (Permenkes RI Nomer 24, 2016).

2.2.1 Pengaruh Pencahayaan Terhadap Pasien

Ruang perawatan sebagai ruang yang ditempati ketika pasien dirawat dan beristirahat memiliki pengaruh terhadap pasien. Pengaruh tersebut yaitu berkaitan dengan kenyamanan yang salah satunya adalah kenyamanan visual. Hasil penelitian Yulianto tahun 2011 menunjukkan bahwa sistem pencahayaan mempengaruhi kenyamanan, ketenangan, kesembuhan dan ketentraman pasien. Pengaruh sistem pencahayaan yaitu memberikan kenyamanan tetapi juga dapat menimbulkan gangguan seperti silau. Kualitas pencahayaan ruang yang dibutuhkan yaitu pencahayaan yang mempengaruhi kenyamanan dan menunjang kegiatan istirahat. (Yulianto, Lintar, 2011)

2.2.2 Pengaruh Pencahayaan Terhadap Kesehatan

Menurut SNI-16-7062-2004 kualitas pencahayaan yang tidak memadai berefek buruk bagi fungsi penglihatan, juga untuk lingkungan sekeliling tempat kerja, maupun aspek psikologis, yang dapat dirasakan sebagai kelelahan, rasa kurang nyaman, kurang kewaspadaan sampai kepada pengaruh yang terberat seperti kecelakaan. Psikologis dan berefek buruk bagi fungsi penglihatan adalah aspek kesehatan yang penting bagi pasien, dokter dan semua orang yang berkaitan dengan rumah sakit. (SNI NOMOR 16 7062, 2004)

2.2.3 Ruang rawat inap pasien

Menurut American Hospital Association tahun 1978 Ruang rawat inap adalah suatu ruangan yang fungsi utamanya adalah memberikan pelayanan kepada pasien untuk diagnostic dan terapeutik serta berbagai penyakit dan masalah Kesehatan, baik yang bersifat bedah maupun non bedah.

Proses perawatan pasien oleh tenaga Kesehatan professional akibat penyakit tertentu, dimana pasien diinapkan disuatu ruangan rumah sakit. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia banyak sekali point-point seperti fasilitas, luas ruangan, kelembapan, dan lain-lain maka tabel persyaratan ruang di ringkas dan hanya menampilkan persyaratan yang berhubungan dengan pencahayaan. Berikut tabel persyaratan pencahayaan ruang rawat inap pasien. (Permenkes RI Nomer 24, 2016)

Tabel 2. 1 Persyaratan Pencahayaan Ruang rawat inap pasien
Sumber : (Permenkes RI Nomer 24, 2016)

NO.	NAMA RUANGAN	PERSYARATAN RUANGAN
1.	Ruangan Perawatan	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran ruangan rawat inap tergantung kelas perawatan dan jumlah tempat tidur

	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan bangunan yang digunakan tidak boleh memiliki tingkat porositas yang tinggi • Harus disediakan outlet oksigen • Ruangan harus memiliki pencahayaan dengan tingkat pencahayaan 250 lux untuk penerangan, dan 50 lux untuk tidur. • Disetiap ruangan perawatan harus disediakan kamar mandi. Kamar mandi ini mengikuti persyaratan kamar mandi aksesibilitas
--	--

Keterangan: Kebutuhan ruangan di ruang inap disesuaikan dengan kebutuhan pelayanan serta ketersediaan sumber daya manusia di Rumah Sakit yang bersangkutan.

Tabel 2. 2 Standar Baku Mutu Intensitas Pencahayaan menurut Jenis Ruangan atau Unit

Sumber : (Permenkes RI Nomer 7, 2019)

No	Ruangan/Unit	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Faktor Refleksi Cahaya (%)	Keterangan
1.	Ruang pasien - Saat tidak tidur - Saat tidur	250 – 300 50	Maksimal 30	Warna cahaya sedang
2.	Rawat jalan	200		Ruangan tindakan
3.	Unit Gawat Darurat (UGD)	300	Maksimal 60	Ruangan tindakan

Tabel 2. 3 Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang di sesuaikan

Sumber: SNI 03-6575-2001.

No	Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kelompok renderasi Warna	Keterangan
	Rumah Sakit/Balai Pengobatan			
1.	Ruang rawat inap	250	1 atau 2	
2.	Ruang Operasi, Ruang Bersalin	300	1	Gunakan pencahayaan setempat pada tempat yang diperlukan
3.	Laboratorium	500	1 atau 2	

2.3 Teori Dasar Cahaya dan Pencahayaan

Menurut The concise Oxford English Dictionary pada tahun 2006 Cahaya didefinisikan sebagai unsur alam yang mampu merangsang indera penglihatan (mata) atau kondisi dari ruang dimana memungkinkan mata untuk melihat atau bagian dari spektrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata. Cahaya yang nampak adalah cahaya yang dapat dirasakan oleh mata. Orientasi dan bentuk bangunan terhadap garis edar matahari mempunyai pengaruh dalam pemanfaatan cahaya alami ke dalam bangunan.

Tujuan utama pencahayaan adalah untuk menerangi suatu lokasi sehingga dapat mendukung aktivitas di sana. Selain itu, pencahayaan dapat memberi nilai tambah pada ruangan, antara lain dengan menciptakan suasana ruang. Dampak fisik dan psikologis pencahayaan adalah satu kesatuan untuk saling mempengaruhi.

Harten P. Van, Setiawan E pada tahun 1985 mengungkapkan Flux cahaya per satuan sudut ruang yang dipancarkan ke suatu arah tertentu disebut dengan tingkat pencahayaan. Tujuan optimasi pencahayaan ruang pendidikan adalah agar pelajar dan pengajar dapat melakukan aktifitas dengan baik di dalam ruang rawat inap pasien, efisiensi dalam konsumsi energi listrik serta kenyamanan penglihatan. Penggunaan energi yang baik adalah sesuai dengan kebutuhan. Ada langkah-langkah dalam mencapai efisiensi yaitu pemasangan alat kontrol pada lampu, pengelompokkan titik-titik lampu terhadap sakelar, penggunaan lumener yang sesuai, pemanfaatan cahaya alam, pengoperasian dan perawatan sistem pencahayaan. Desain instalasi pencahayaan untuk ruang pendidikan disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan ruang rawat inap pasien seperti untuk perpustakaan,

laboratorium, studio atau ruang kuliah. Setiap ruang rawat inap pasien mempunyai kebutuhan tingkat pencahayaan yang berbeda-beda (Sulton, 2018).

2.3.1 Pencahayaan

Pencahayaan merujuk pada banyaknya atau kuantitas sejumlah cahaya yang mengenai sebuah bidang permukaan. Adapun definisi mengenai tingkat pencahayaan pada sebuah ruangan ialah derajat atau tingkat pencahayaan rata-rata pada bidang kerja, dimana bidang kerja tersebut merupakan bidang horizontal imajiner dengan kedudukan ketinggian sebesar 0,75 meter diatas permukaan lantai pada bidang keseluruhan ruangan. (Standar Nasional Indonesia, 2001)

2.3.2 Pencahayaan Buatan

Amin mengungkapkan pada tahun 2011 mengungkapkan Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami. Pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila posisi ruang rawat inap pasien sulit dicapai oleh pencahayaan alami atau saat pencahayaan alami tidak mencukupi. (Wisnu and Indarwanto, 2017)

Bergantung pada jenis ruangan dan jenis aktivitas yang dilakukan, pencahayaan untuk bangunan harus memiliki fokus atau area yang ditentukan agar pencahayaan ruangan dapat digunakan dengan sebaik-baiknya.

1. Tahun 1992 Gandslandt dan Hofmann mengungkapkan bahwa Pencahayaan Kuantitatif Pada pencahayaan ini menekankan pada tingkat illuminance dan tipe lampu yang dapat memaksimalkan performa visual ruang, memiliki produktivitas tinggi dan biaya operasional yang terjangkau. Konsep dari pencahayaan kuantitatif dimulai dari illuminance sebagai pusat ukuran penilaian, diikuti dengan keseragaman warna cahaya, kualitas bayangan dan tingkat kesilauan. Pendekatan ini membuat visualisasi dalam ruang dapat

teroptimalkan sehingga kegiatan dan pekerjaan dalam ruang menjadi maksimal pula. (Naibaho, 2020)

2. Pencahayaan Kualitatif Merupakan pendekatan dalam desain pencahayaan yang ditemukan oleh Richard Kelly dengan memadukan konsep perseptual psikologi dan stage lighting. Pencahayaan kualitatif menghadirkan suatu kualitas pencahayaan berbeda yang dibutuhkan untuk fungsi tertentu yang dapat mempengaruhi persepsi visual seseorang lebih dalam. (Naibaho, 2020)

A. Sistem Pencahayaan buatan

Philips Lighting pada tahun 1993 mengutarakan bahwa sistem pencahayaan buatan terdiri dari sistem pencahayaan buatan primer dan sekunder. Sistem pencahayaan buatan primer merupakan elemen pencahayaan fungsional yang berperan sebagai elemen pencahayaan utama secara keseluruhan didalam ruang. Sedangkan sistem pencahayaan buatan sekunder berkaitan dengan elemen pendukung pencahayaan utama yang mengarah pada efek estetik ruang rawat inap pasien. (Sutanto, 2018)

2.4 SNI 03-6575-2001

Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung.

2.4.1 Sistem Pencahayaan

Sistem pencahayaan dapat dikelompokkan menjadi :

- a). Sistem pencahayaan merata.

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan yang merata di seluruh ruangan, digunakan jika tugas visual yang dilakukan di seluruh tempat dalam ruangan memerlukan tingkat pencahayaan yang sama.

Tingkat pencahayaan yang merata diperoleh dengan memasang armatur

secara merata langsung maupun tidak langsung di seluruh langit-langit.

b). Sistem pencahayaan setempat.

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan pada bidang kerja yang tidak merata. Di tempat yang diperlukan untuk melakukan tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi, diberikan cahaya yang lebih banyak dibandingkan dengan sekitarnya. Hal ini diperoleh dengan mengkonsentrasikan penempatan armatur pada langit-langit di atas tempat tersebut.

c). Sistem pencahayaan gabungan merata dan setempat.

Sistem pencahayaan gabungan didapatkan dengan menambah sistem pencahayaan setempat pada sistem pencahayaan merata, dengan armatur yang dipasang di dekat tugas visual.

Sistem pencahayaan gabungan dianjurkan digunakan untuk :

- 1). tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi.
- 2). memperlihatkan bentuk dan tekstur yang memerlukan cahaya datang dari arah tertentu.
- 3). pencahayaan merata terhalang, sehingga tidak dapat sampai pada tempat yang terhalang tersebut.
- 4). tingkat pencahayaan yang lebih tinggi diperlukan untuk orang tua atau yang kemampuan penglihatannya sudah berkurang.

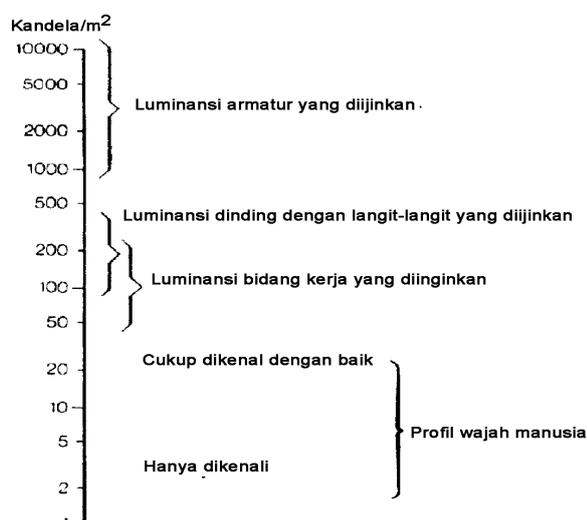
2.4.2 Distribusi Luminansi

Distribusi luminansi didalam medan penglihatan harus diperhatikan sebagai pelengkap keberadaan nilai tingkat pencahayaan di dalam ruangan. Hal penting yang harus diperhatikan pada distribusi luminansi adalah sebagai

berikut:

- a). Rentang luminansi permukaan langit-langit dan dinding.
- b). Distribusi luminansi bidang kerja.
- c). Nilai maksimum luminansi armatur (untuk menghindari kesilauan).
- d). Skala luminansi untuk pencahayaan interior dapat dilihat pada gambar

berikut

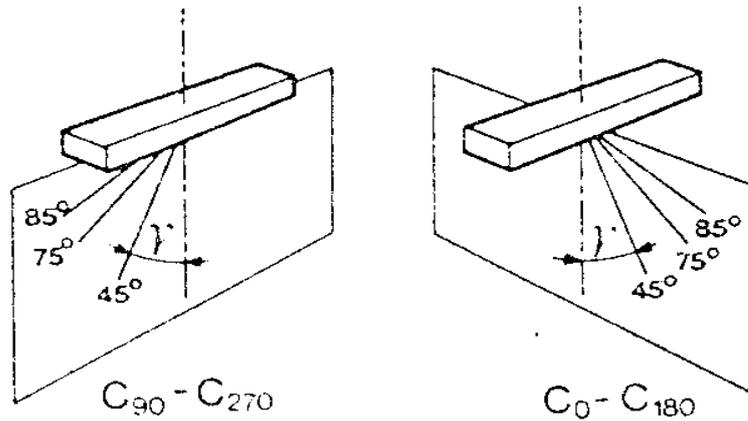


Gambar 2. 1 Skala luminansi untuk pencahayaan interior.

2.4.3 Distribusi Tingkat pencahayaan

Data distribusi tingkat pencahayaan biasanya disajikan sebagai kurva dalam diagram polar yang menunjukkan korelasi antara besaran dan arah intensitas. Satu-satunya diagram polar yang diperlukan untuk armatur yang memancarkan distribusi cahaya simetris adalah satu di bidang vertikal yang melintasi armatur melalui sumbunya.

Minimal dua diagram polar diperlukan untuk armature asimetris, seperti armature lampu neon (TL). di setiap bidang vertikal berikut: sumbu armature, yang berjalan secara longitudinal melalui diagram, dan sumbu armature yang berjalantegak lurus dengan diagram.



Gambar 2. 2 Diagram polar untuk armatur pada bidang vertikal

2.5 Istilah dan Satuan Cahaya

Tabel 2. 4 Simbol dan satuan Cahaya
 Sumber : (Widyani, 2015)

Kesatuan	Simbol	Satuan	Simbol Satuan
Kuat Cahaya (Intensitas Cahaya)	I	Lilin (candela, <i>candlepowe</i>)	cd
Arus Cahaya, yaitu jumlah banyak cahaya (Q) per satuan waktu (t); $\phi = \text{lumen} \text{ Q/t}$	ϕ	lumen	lm
Arus Cahaya yang datang (iluminan) per satuan luas permukaan $E=Q/A$	E	Lux	lx
Arus cahaya yang pergi (luminan) per satuan luas permukaan $IL=I/A$	IL	Cd/m^2	Cd/m^2

Ada beberapa istilah standar dalam pencahayaan beserta satuannya antara lain sebagai berikut :

2.5.1 Luminous Flux (lumen)

Luminous flux merupakan sumber kekuatan cahaya atau banyak cahaya yang dipancarkan ke segala arah oleh sebuah sumber cahaya per satuan waktu (biasanya per detik), sederhananya adalah mengukur kekuatan dari sumber cahaya.

2.5.2 Intensitas Cahaya

Banyaknya energi cahaya yang di pancarkan ke suatu arah tertentu disebut

dengan intensitas cahaya. Besarnya dinyatakan dalam candela yang berasal dari kata lilin (candle) yang menurut sejarah adalah sumber cahaya buatan pertama. Sehingga dijadikan nama satuan untuk intensitas cahaya. (Li and Pustaka, 2004)

2.5.3 Flux Cahaya.

Fluks cahaya adalah jumlah cahaya yang jatuh pada setiap sudut ruangan (Lory Marcus Parera, Hendrik Kenedy Tupan, 2018). Satu watt cahaya kira-kira sama dengan 68 lumen. Angka perbandingan 68 ini dinamakan ekivalen pancaran foto metris. Persamaan fluks cahaya dilambangkan Φ dengan satuan lumen (lm).

2.5.4 Iluminasi

Iluminasi atau kuat pencahayaan adalah Kuat kuantitas atau jumlah cahaya pada level pencahayaan per luas permukaan tertentu [Satuan = lux (lumen/m^2)]. Iluminasi (E) adalah cahaya yang jatuh pada sebuah permukaan.

2.5.5 Koefisien Pengguna / Coefficient of Utilization (CU)

Menurut (Cahyantari, 2016) sebagian dari cahaya yang dipancarkan oleh lampu diserap oleh armatur, Faktor penggunaan didefinisikan sebagai perbandingan antara fluks luminus yang sampai di bidang kerja terhadap keluaran cahaya yang dipancarkan oleh semua lampu. Besarnya koefisien penggunaan dipengaruhi oleh faktor:

- 1) Distribusi tingkat pencahayaan dari armatur.
- 2) Perbandingan antara keluaran cahaya di dalam dan luar armatur.

Besarnya koefisien penggunaan (K_p) untuk sebuah armatur diberikan dalam bentuk tabel yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat armatur yang berdasarkan hasil pengujian dari instansi terkait. Merupakan suatu keharusan dari pembuat armatur untuk memberikan tabel k_p , karena tanpa tabel ini perancangan pencahayaan yang menggunakan armatur tersebut tidak dapat dilakukan dengan baik.

Menurut (P. Van Harten & Ir. E. Setiawan, 2002) terdapat Faktor faktor refleksi yang ditentukan berdasarkan warna dinding dan langit langit ruangan sebagai berikut :

- a. Warna putih = 0,8
- b. Warna sangat muda = 0,7
- c. Warna muda = 0,5
- d. Warna sedang = 0,3
- e. Warna gelap = 0,1

Faktor utilisasi ini besarnya kurang dari 1 dimana nilai kerugian untuk gedung-gedung pada umumnya berkisar 0,8. Penentuan koefisien pemakaian berdasarkan faktor dinding dari masing-masing warna.

2.5.6 Koefisien Depresiasi

Koefisien depresiasi (K_d) atau sering disebut juga penyusutan cahaya merupakan koefisien rugi-rugi cahaya maupun koefisien pemeliharaan yang didefinisikan sebagai perbandingan antara tingkat pencahayaan setelah jangka waktu tertentu dari instalasi pencahayaan digunakan terhadap tingkat pencahayaan pada waktu instalasi baru.

Besarnya koefisien depresiasi biasanya ditentukan berdasarkan estimasi. Untuk ruangan dan armatur dengan pemeliharaan yang baik pada umumnya koefisien depresiasi diambil sebesar 0,8. Semakin umur lampu bertambah maka koefisiensi depresiasi semakin kecil yang berarti penurunan intensitas pencahayaan semakin menurun hal ini sesuai penelitian (et al., 2019) dimana semakin panjang umur lampu semakin menurun luxnya dan hal itu berpengaruh terhadap koefisien depresiasi.

2.6 Persamaan perhitungan pencahayaan

Setiap ruang pada bangunan rumah sakit, kantor, apartement, gudang, pabrik, dan lainnya pasti membutuhkan pencahayaan. Tingkat pencahayaan merupakan aspek penting di tempat-tempat tersebut karena berbagai masalah akan timbul ketika kualitas tingkat pencahayaan di tempat tersebut tidak memenuhi standard yang perlu diterapkan. Perencanaan pencahayaan suatu tempat harus mempertimbangkan beberapa faktor antara lain tingkat pencahayaan saat digunakan untuk bekerja, tingkat pencahayaan ruang pada umumnya, biaya instalasi, biaya pemakaian energi dan biaya pemeliharannya. Perlu diperhatikan, perbedaan tingkat pencahayaan yang terlalu besar antara bidang kerja dan sekitarnya harus dihindari karena mata kita akan memerlukan daya yang besar untuk beradaptasi dengan kondisi tersebut yang menyebabkan mata mudah lelah.

Untuk mendapatkan hasil pencahayaan / pencahayaan yang baik dan merata, kita harus dipertimbangkan iluminasi (kuat pencahayaan), sudut penyinaran lampu, jenis dan jarak penempatan lampu yang diperlukan sesuai dengan kegiatan yang ada dalam suatu ruang rawat inap pasien atau fungsi ruang tersebut.

Pada dasarnya dalam perhitungan jumlah titik lampu pada suatu ruang dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain : dimensi ruang, kegunaan / fungsi ruang, warna dinding, type armature yang akan digunakan, dan masih banyak lagi. Pada dasarnya dalam perhitungan jumlah titik lampu pada suatu ruang dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain : dimensi ruang, kegunaan / fungsi ruang, warna dinding, type armature yang akan digunakan, dan masih banyak lagi.

Daya Pencahayaan Maksimum Menurut SNI 03-6575-2001

1. Ruang Kantor/ Industri adalah $15 \text{ watt} / \text{m}^2$

- 2. Rumah tak melebihi 10 watt / m²
- 3. Toko 20-40 watt / m²
- 4. Hotel 10-30 watt / m²
- 5. Sekolah 15-30 watt / m²
- 6. Rumah sakit 10-30 watt / m²

Terdapat dua aspek penting dari perencanaan pencahayaan, pertama yaitu menentukan jumlah armature yang dibutuhkan berdasarkan nilai intensitas yang diberikan, sedangkan yang kedua adalah rekomendasi pemasangan berdasarkan bentuk ruang rawat inap pasien.

Adapun Kriteria Perancangan pencahayaan pada suatu gedung sebagai berikut :

2.6.1 Menentukan jumlah armatur dan Lampu

(Standar Nasional Indonesia, 2001) Jumlah armatur yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan tertentu. Untuk menghitung jumlah armatur, terlebih dahulu dihitung fluks luminus total yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang direncanakan, dengan menggunakan persamaan:

$$F_{total} = \frac{E \times A}{K_p \times K_d} \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana :

F_{total} = Fluks luminus total dari semua lampu yang menerangi bidang kerja
(lumen)

E = Standart yang direkomendasikan

A = Luas ruangan

K_p = Koefisien pengguna

K_d = Koefisien depresi

Kemudian jumlah armatur dihitung dengan persamaan:

$$N_{Total} = \frac{F_{Total}}{F_1 \times n} \dots\dots\dots(2.2)$$

Selanjutnya menentukan jumlah lampu dalam 1 armatur :

$$N_{lampu} = N_{armatur} \times n \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana:

F1 = fluks luminus satu buah lampu.

n = jumlah lampu dalam satu armatur

A = Luas ruangan

Kp = koefisien pengguna

Kd = koefisien depresi

Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung jumlah Daya yang dibutuhkan untuk semua armatur dapat dihitung dengan persamaan :

$$W_{Total} = N_{Lampu} \times W_1 \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana:

N_{Lampu} = jumlah total lampu

W₁ = daya setiap lampu termasuk Balast (Watt)

2.6.2 Tingkat Pencahayaan Rata-rata (Erata-rata)

Tingkat pencahayaan pada suatu ruangan pada umumnya didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan rata-rata pada bidang kerja. Yang dimaksud dengan bidang kerja ialah bidang horisontal imajiner yang terletak 0,80 meter di atas lantai pada seluruh ruang rawat inap pasien. Tingkat pencahayaan rata-rata Erata-rata (lux), dapat dihitung dengan persamaan:

$$E_{rata-rata} = \frac{F_{total} \times K_p \times K_d}{A} \dots\dots\dots(2.5)$$

dimana:

F_{total} = Fluks luminus total dari semua lampu yang menerangi bidang kerja
(lumen)

A = luas bidang kerja (m^2).

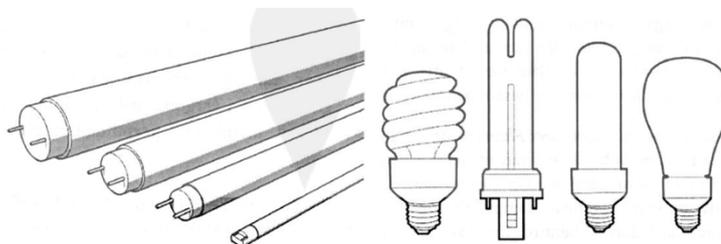
k_p = koefisien penggunaan.

k_d = koefisien depresiasi (penyusutan).

2.7 Jenis Lampu

a. Lampu Fluorescent

Lampu fluorescent adalah sumber cahaya dalam bentuk tabung yang mengandung gas seperti merkuri, argon, fosfor, dan lainnya yang membantu lewatnya elektron di dalam tabung. Lampu ini memanfaatkan ballast untuk menyala, yang berfungsi sebagai pengatur arus listrik yang masuk ke lampu. Lampu fluorescent tidak dapat dinyalakan dengan cepat seperti lampu pijar karena membutuhkan ballast. Lampu neon dapat menghasilkan cahaya putih murni yang stabil yang cenderung tidak mengubah warna benda, menjadikannya tampilan yang sangat baik untuk objek visual. Berdasarkan bentuknya, lampu neon dapat dibagi menjadi dua kategori: bentuk tabung linier, atau TL, dan bentuk kompak, atau CFL.

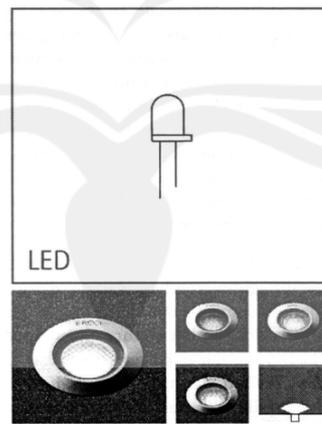


Gambar 2. 3 Bentuk Lampu TL (Kiri) dan CFL (Kanan)
Sumber: Manurung (2009)

b. Lampu LED (Light Emitting Diode)

Lampu LED memiliki umur yang sangat panjang hingga 100.000 jam dan menggunakan daya yang sangat kecil. lampu LED tersedia dalam berbagai warna,

termasuk putih dingin, putih kekuningan, merah, hijau, dan biru. Dengan memainkan warna berbeda pada periode tertentu, fluktuasi warna ini memungkinkan berkembangnya suasana ruang dan hal-hal yang terus berubah warna. Kekurangan LED adalah dibandingkan dengan jenis sumber cahaya lainnya, tingkat pencahayaan yang dihasilkannya lebih rendah. Namun, kemajuan teknologi armatur lampu sebenarnya telah meningkatkan pembatasan saat ini. Armatur lampu LED yang dapat digunakan sebagai lampu sorot, wallwasher, bollard, dan jenis lainnya telah dibuat oleh sejumlah perusahaan pencahayaan.



Gambar 2. 4 Lampu LED dan Aplikasi pada Lampu
Sumber: Manurung (2009: 66)

c. Lampu Halogen

Lampu halogen biasa dengan filamen suhu tinggi, menyebabkan partikel tungsten menguap dan mengembun di dinding lampu, yang menyebabkan lampu menjadi gelap. Lampu halogen juga mengandung gas halogen (yodium, klorin, dan kromium), yang dapat menghentikan proses ini. Karena lampu halogen mengandung yodium, tungsten yang telah menguap akan dibawa kembali ke filamen lampu melalui reaksi kimia.



Gambar 2. 5 Lampu Halogen
Sumber : (Widarma and Sunaya, 2019)

2.8 Armatur

Armatur adalah rumah lampu yang mengontrol dan menyebarkan cahaya dari lampu yang dipasang di dalamnya.

2.8.1 Pemilihan Armatur

Pemilih armatur yang akan digunakan, perlu dipertimbangkan faktor-faktor yang berhubungan dengan pencahayaan sebagai berikut:

- 1) Distribusi tingkat pencahayaan.
- 2) Efisiensi cahaya.
- 3) Koefisien penggunaan.
- 4) Perlindungan terhadap kejutan listrik.
- 5) Ketahanan terhadap masuknya air dan debu.
- 6) Ketahanan terhadap timbulnya ledakan dan kebakaran.
- 7) Kebisingan yang ditimbulkan.

2.8.2 Jenis jenis Armatur

1. Armatur tipe TBS 300

Armatur dengan kode TBS 300 digunakan untuk pencahayaan dalam di kantor-kantor dan gedung-gedung pertemuan, bentuknya sangat dekoratif dan terdiri dari berbagai model. Rumah lampu ini terbuat dari galvanises sheet steel,

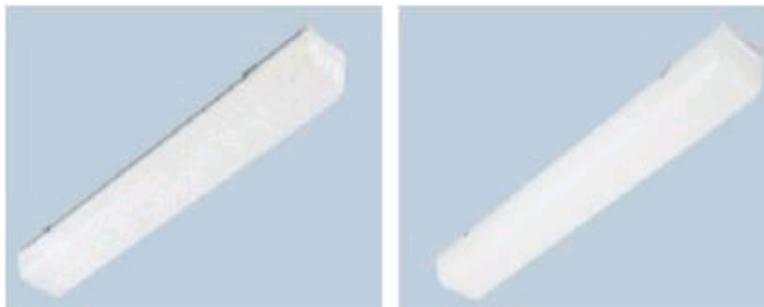
reflektor terbuat dari glass-fibre reinforced polyester, disamping itu armatur ini dilengkapi cermin. Adapun bentuk konstruksi armatur tipe TBS 300 dapat dilihat gambar berikut.



Gambar 2. 6 Armatur Tipe TBS 300
Sumber : (Iksan, Bintoro and Sadli, 2018)

2. Armatur Tipe TCS

Armatur tipe TCS dapat digunakan untuk kantor dengan lampu TLD, TLDHF (lampu TL hemat energi dengan ballast elektronik) dengan bermacam-macam daya. Rumah armatur terbuat dari glass-fibre reinforced polyester, reflektor terbuat dari bahan white glass-fibre reinforced polyester. Adapun bentuk konstruksi armatur ini dapat dilihat dari gambar.



Gambar 2. 7 Armatur Tipe TCS
Sumber : (Iksan, Bintoro and Sadli, 2018)

3. Armatur Tipe TBS

Armatur tipe ini juga digunakan untuk pencahayaan dalam di industriindustri, Lampu yang digunakan pada armatur adalah TLD. Rumah-rumah

armatur terbuat dari glass fibre reinforced pressed polyester, konstruksi armatur dapat dilihat seperti gambar



Gambar 2. 8 Armatur Tipe TBS
Sumber : (Iksan, Bintoro and Sadli, 2018)

4. Armatur Tipe SDK

Umumnya digunakan untuk pencahayaan dalam di industri, bentuknya hampir sama dengan armatur tipe MDK dan HDK. Lampu yang dipakai pada armatur ini adalah lampu sodium dan lampu mercury, rumahnya terbuat dari bahan phenal formaldehyde, reflektor armatur dari vitrous enamelled, bentuk konstruksi armatur ini dapat dilihat seperti gambar



Gambar 2. 9 Armatur Tipe SDK
Sumber : (Iksan, Bintoro and Sadli, 2018)

2.9 Apliasi *DIALux*

DIALux adalah program perangkat lunak kaya fitur gratis yang dirancang untuk perencanaan pencahayaan profesional yang dapat digunakan dengan lampu apa pun dari pabrikan mana pun. Lebih dari 400.000 perencana dan perancang

pencahayaan di seluruh dunia telah menggunakan perangkat lunak ini. Program *DIALux* mampu menjalankan fitur - fitur berikut:

- a. Visualisasi: meliputi perencanaan dengan lampu LED dan sumber cahaya berwarna yang lain visualisasi 3D interaktif menghasilkan film dari kamera tekstur dan furniture yang realistis ray tracing yang terintegrasi.
- b. Penggunaan perangkat lunak: memberikan petunjuk langkah demi langkah untuk penempatan komponen bangunan yang cerdas serta perencanaan pencahayaan sederhana dengan penggunaan asisten drag-and-drop untuk kemudahan penggunaan furnitur, tekstur, dan penempatan lampu otomatis.
- c. Penekanan fungsional: mencakup teknik terbaru untuk perhitungan penilaian energi; impor objek 3D terintegrasi dan kenyamanan ekspor secara otomatis menentukan warna palsu produk terbaik untuk analisis pencahayaan darurat perencanaan kompleks.

Perangkat lunak ini telah diuji secara ekstensif dan telah menerima sertifikasi. Pembuat program ini menjalankan bisnis yang menerima akreditasi pertama untuk laboratorium independen di Jerman, menurut katalog digital DIAL 2011. _Laboratorium mereka, yang telah beroperasi sejak tahun 1998, terakreditasi di bawah DIN EN ISO / IEC 17025 dalam hal manajemen mutu.

2.10 Uji Validitas

Pada buku Sugiyono tahun 2004 halaman 173 Validitas adalah tingkat keandalan dan kesahihan alat ukur yang digunakan. Instrumen dikatakan valid berarti menunjukkan alat ukur yang dipergunakan untuk mendapatkan data itu valid atau dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya di ukur. Menurut Zainal Arifin tahun 2012 Validitas merupakan derajat ketepatan/kelayakan instrumen yang

digunakan untuk mengukur apa yang akan diukur, sedangkan menurut Azwar tahun 2000 validitas adalah sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dapat melakukan fungsinya. Dari ketiga sudut pandang di atas, dapat disimpulkan bahwa validitas mengacu pada ketergantungan dan kepraktisan alat ukur yang digunakan untuk menentukan apa yang perlu diukur serta sejauh mana instrumen tersebut memenuhi pengukuran yang dimaksudkan.

Persamaan matematis metode korelasi product moment Pearson adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{[n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}} \dots\dots\dots(2.6)$$

dimana :

r_{xy} = Koefisien Relasi

n = jumlah titik pengukuran satu ruang rawat inap pasien

x = pengukuran ke x

y = total seluruh pengukuran

Tabel 2. 5 Nilai Kritis Koefisien Korelasi (r) Product Moment
 Sumber : (Buku Statistik pendidikan, Dr. H. Mundir, 2012)

N	Taraf Signfikansi		N	Taraf Signfikansi		N	Taraf Signfikansi	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	26	0,388	0,496	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	27	0,381	0,487	60	0,254	0,330
5	0,378	0,95	28	0,374	0,478	65	0,244	0,317
			29	0,367	0,470	70	0,235	0,306
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	75	0,227	0,296
7	0,754	0,874						
8	0,707	0,834	31	0,355	0,456	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	32	0,349	0,449	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	33	0,344	0,442	90	0,207	0,270
			34	0,339	0,436	95	0,202	0,263
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	100	0,195	0,256
12	0,576	0,708						
13	0,553	0,684	36	0,329	0,424	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	37	0,325	0,418	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	38	0,320	0,413	175	0,148	0,194
			39	0,316	0,408	200	0,138	0,181
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	300	0,113	0,148
17	0,482	0,606						
18	0,468	0,590	41	0,308	0,398	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	42	0,304	0,393	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	43	0,401	0,389			
			44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537						
23	0,413	0,526	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
24	0,404	0,515	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
25	0,396	0,505	48	0,284	0,368			
			49	0,281	0,364	1000	0,062	0,081
			50	0,279	0,361			