

PERENCANAAN UTILITAS PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH (RSUD) DI SLAWI, JAWA TENGAH

Bagas Bangun Suryawijaya¹, Dr. Yohannes Dewanto, MT.²
^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

Abstrak

Perencanaan utilitas adalah perencanaan suatu sistem elektrikal bangunan yang mencakup perencanaan semua utilitas kelistrikan (elektrikal) dan elektronik yang dibutuhkan pada suatu bangunan. Pada perencanaan pembangunan rumah sakit di Indonesia untuk standar kebutuhan penerangan, uraian perangkat listrik dan instalasi diatur dalam Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL;2011), SNI 03-6575-2001, Peraturan Energi Sumber Daya Manusia NO. 2 Tahun 2018, dan Peraturan Kementerian Kesehatan No. 24 Tahun 2016. Pada hasil hitungan terhadap aturan atau ketentuan, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan penerangan dan kapasitas sarana pengamanan kelistrikan pada 5 ruangan yang berada pada poliklinik atau rawat jalan rumah sakit umum daerah di Slawi, Jawa Tengah terdapat perbedaan, hal itu terjadi karena fungsi ruangan, luasan ruangan, dan kebutuhan beban listrik yang ditentukan atau diperbolehkan.

Kata Kunci : *Perencanaan Utilitas, Rumah Sakit, Kebutuhan Penerangan, Sarana Pengaman Kelistrikan.*

1. PENDAHULUAN

Dalam merencanakan suatu bangunan diperlukan tahapan perhitungan yang mempertimbangkan banyak aspek, agar didapatkan hasil yang sesuai dengan fungsinya, ekonomis, estetika, dan lainnya. Untuk mendapatkan suatu bangunan yang baik, diperlukan beberapa perencanaan yang meliputi struktur, arsitektur, kelistrikan, dan perencanaan lainnya agar didapatkan bangunan yang aman dan nyaman saat dihuni.

Perencanaan utilitas adalah perencanaan suatu sistem elektrikal bangunan yang mencakup perencanaan utilitas kelistrikan (elektrikal) dan elektronik yang dibutuhkan dalam bangunan tersebut.

Dalam perencanaan utilitas terdiri dari perencanaan penerangan dan kontak kontak, suplai listrik VAC, suplai listrik utilitas-utilitas elektronik, suplai listrik pompa air bersih dan pemadam kebakaran,

suplai listrik elevator atau lift, instalasi panel-panel listrik, instalasi transformator tegangan rendah dan genset diesel, dan instalasi penyalur petir.

2. LANDASAN TEORI

2.1. PENGERTIAN RUMAH SAKIT

- a. Berdasarkan *Undang-Undang RI No. 44 tahun 2009* tentang rumah sakit, rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara maksimal yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan gawat darurat ¹.
- b. *W.H.O (World Health Organization)* menjelaskan bahwa menurut *WHO*, rumah sakit adalah organisasi terpadu dari bidang sosial dan medis yang berfungsi sebagai pusat pemberi pelayanan kesehatan, baik pencegahan

penyembuhan, pusat latihan dan penelitian biologi-sosial².

2.2. PENGERTIAN UTILITAS

Utilitas Bangunan adalah segala sesuatu yang digunakan untuk mendukung tercapainya unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, komunikasi dan mobilitas dalam suatu bangunan. Berikut ini adalah macam-macam sistem utilitas yang akan ditemukan di sebuah bangunan³:

a. Sistem Perpipaan dan Sanitasi.

Sistem perpipaan atau sistem plumbing merupakan suatu sistem penyediaan atau pembuangan air ke tempat yang diinginkan tanpa adanya gangguan atau kontaminasi pada daerah yang dilaluinya serta dapat memenuhi kebutuhan penghuninya dalam urusan air.

b. Sistem Pencegahan Kebakaran.

Untuk mencegah terjadinya kebakaran pada suatu gedung diperlukan suatu metode atau sistem pencegahan kebakaran karena kebakaran dapat menyebabkan kerugian berupa korban jiwa, harta benda, ketidاكلancaran proses produksi barang dan jasa, kerusakan lingkungan, dan ketidaknyamanan masyarakat.

c. Sistem Udara.

Untuk mencapai kenyamanan, kesehatan dan kesegaran hidup pada rumah hunian atau bangunan bertingkat, khususnya kegiatan yang berlangsung di iklim tropis dengan udara panas dan kelembaban yang tinggi maka diperlukan upaya untuk memperoleh udara segar dari hawa

alam dan aliran udara buatan seperti AC.

d. Sistem Pencahayaan Dan Elektrikal.

Arsitek bangunan bertingkat harus mempelajari masalah pencahayaan atau penerangan agar bangunan dapat tampil sesuai harapan. Selain itu, Arsitek juga harus memperhatikan manfaat pencahayaan atau pencahayaan alami kapan pun bisa digunakan.

e. Sistem Komunikasi.

Perancangan telepon pada gedung harus memperhatikan perencanaan sistem komunikasi antar ruangan (intercom) dan perencanaan sistem komunikasi luar. Perancangan ini juga harus memperhatikan sistem manajemen kabel pada gedung sedemikian rupa, sehingga tidak mengganggu estetika gedung dan mempermudah perawatannya.

f. Sistem Keamanan.

Sistem keamanan dalam suatu bangunan pada umumnya diawasi oleh CCTV atau Closed Circuit Television yang merupakan suatu alat yang berguna dalam memantau suatu ruangan melalui layar televisi atau monitor yang menampilkan gambar hasil rekaman kamera yang dipasang disetiap sudut ruangan.

g. Sistem Penangkal Petir

Pada bangunan bertingkat perlu dipastikan adanya bahaya sambaran petir dengan memasang penangkal petir yang dipasang di bagian atas bangunan.

h. Sistem Suara.

³Yosua Erick, "Jenis Utilitas Bangunan" (<https://stellamariscollege.org/utilitas-bangunan/>, diakses pada 08 Desember 2021)

Sistem suara harus direncanakan untuk menyediakan instalasi lengkap di dalam gedung. Sound system dapat berupa musik latar dan sistem pengumuman (public address), jika ada pengumuman penting.

- i. Utilitas Transportasi Dalam Bangunan. Sebuah gedung yang besar atau tinggi membutuhkan alat transportasi yang memberikan kenyamanan saat beraktifitas dalam gedung tersebut. Alat angkut ini mempunyai sifat berdasarkan arah geraknya sebagai alat angkut berupa searah vertikal berupa elevator, searah horizontal berupa konveyor, dan searah diagonal berupa sebuah eskalator.
- j. Utilitas Pembuangan Limbah. Sampah merupakan sampah dari bangunan khususnya bangunan yang digunakan untuk kegiatan tertentu. Bangunan tersebut meliputi pabrik, hotel, restoran, dan supermarket. Dengan produk sampah berupa sampah, maka dibutuhkan tempat khusus untuk menampung sampah yang akan dibuang di luar gedung.
- k. Utilitas Alat Pembersih Luar Ruangan. Pada gedung tinggi dibutuhkan alat untuk membersihkan bagian luar gedung dari debu yang menempel pada dinding dan kaca gedung, sehingga warna bangunan tetap terjaga dan terjaga.

2.3. JENIS PELAYANAN DIRUMAH SAKIT

Dengan berpedoman pada rumah sakit yang lengkap, kegiatan kelompok pelayanan adalah sebagai berikut ⁴:

- a. Pelayanan Administrasi
Antara lain, ruang kepala, ruang staff, ruang administrasi, ruang informasi & pendaftaran dan sebagainya.
- b. Pelayanan Medis
Antara lain, rawat jalan (poliklinik), gawat darurat (*emergency*), ruang operasi, dan sebagainya.
- c. Pelayanan Penunjang Medis
Antara lain, *radiology*, ruang farmasi, ruang laboratorium, ruang pantry, dan kamar jenazah.
- d. Pelayanan Perawatan
Antara lain, *ICCU*, *ICU*, *physiotherapy*, rawat inap, *patologi* dan sebagainya.
- e. Pelayanan Penunjang Non Medis
Antara lain, *CSSD*, *laundry*, instalasi pemeliharaan sarana, genset, *incenerator*, halaman atau parkir, selasar dan sebagainya.

2.4. PRASARANA RUMAH SAKIT

Berikut beberapa ruangan di poliklinik atau rawat jalan yang ada pada rumah sakit umum daerah di Slawi, Jawa Tengah :

- 1) Toilet
Toilet, kakus, kloset, jamban dapat merujuk pada perlengkapan rumah yang kegunaan utamanya sebagai tempat pembuangan kotoran seperti feses dan urin.
- 2) Ruang Administrasi
Ruang administrasi pada rumah sakit adalah 'pintu gerbang' untuk pasien atau pengunjung melakukan pendaftaran dan pengurusan kartu untuk rawat jalan maupun rawat inap. Selain mengurus bagian pendaftaran, bagian administrasi juga bisa mengeluarkan rincian

⁴ Smart Plus, "Fungsi Unit Pelayanan Dar Sebuah Rumah Sakit"
(<https://smartplusconsulting.com/2015/11/5-lima->

<fungsi-unit-pelayanan-dari-sebuah-rumah-sakit/>, diakses pada 12 September 2021)

pembiayaan jika kamu membutuhkan gambaran biaya di awal.

3) Klinik

Sebuah klinik (rawat jalan klinik atau klinik perawatan rawat jalan) adalah fasilitas perawatan kesehatan yang dikhususkan untuk perawatan pasien rawat jalan. Klinik dapat dioperasikan, dikelola dan didanai secara pribadi atau publik, dan biasanya meliputi perawatan kesehatan primer, kebutuhan populasi di masyarakat lokal.

4) Ruang Tunggu Poliklinik

Ruang tunggu pada poliklinik atau rawat jalan merupakan suatu ruang yang berfungsi sebagai penerima pengunjung rawat jalan yang baru datang dan juga sebagai pengantar pengunjung yang akan meninggalkan ruang rawat jalan. Ruang ini juga memiliki fungsi yang lebih bersifat publik bagi pengunjung yang akan mendapatkan dukungan kebutuhan kesehatan.

5) Ruang Laktasi

Pojok ASI atau ada pula yang menyebutnya dengan Ruang Laktasi adalah sebuah ruangan khusus yang sengaja disediakan oleh institusi yang memiliki fungsi untuk memberikan privasi bagi seorang ibu menyusui bayinya ataupun untuk memerah ASI.

2.5. TEORI DASAR

2.5.1. SUMBER TEGANGAN

Sumber listrik yang yang bisa diberikan untuk pemasangan listrik pada suatu bangunan konstruksi itu sendiri dapat berasal dari genset, dari PLN (Perusahaan

Listrik Negara). Pada listrik yang berasal dari PLN terbagi menjadi 2 jenis yaitu ⁵ :

a. Listrik 1 Phase

Listrik 1 phase adalah jaringan listrik yang hanya menggunakan 2 kawat penghantar yang kesatu sebagai kawat phase (L) dan yang kedua sebagai kawat neutral (N). Umumnya listrik 1 phase bertegangan 220-240 volt yang digunakan banyak orang.

$$P = V \times I \times \cos \phi \dots \dots \dots (2.1.)$$

Keterangan :

P = Daya [Watt].

V = Tegangan [Volt].

I = Arus [Ampere].

$\cos \phi$ = Faktor Daya atau Cos phi pada listrik satu phase adalah [1].

b. Listrik 3 Phase

Listrik 3 phase adalah jaringan listrik yang menggunakan tiga kawat phase (R,S,T) dan satu kawat neutral (N) atau sering dibilang kawat ground. Menurut istilah listrik 3 Phase terdiri dari 3 kabel bertegangan listrik dan 1 kabel neutral. Umumnya listrik 3 phase bertegangan 380-415 Volt yang banyak digunakan industri atau pabrik.

$$P = V \times I \times \cos \phi \times \sqrt{3} \dots \dots \dots (2.2.)$$

Keterangan :

P = Daya [Watt].

V = Tegangan [Volt].

I = Arus [Ampere].

$\cos \phi$ = Faktor Daya atau Cos phi pada listrik tiga phase adalah [0,85].

Untuk mengetahui berapa VA pada suatu rangkaian maka, digunakan persamaan berikut ini ⁶ :

⁵Muhammad Arief, "Pengertian Listrik 1 phase dan 3 phase" (<https://primatekniksystem.com/artikel/pengertian-listrik-1-phase-dan-3-phase/>, diakses pada 24 Oktober 2021)

⁶Rapid Tables, "Perhitungan Listrik" (<https://www.rapidtables.org/id/convert/electric/wat-t-to-va.html/>, diakses pada 29 Oktober 2021)

$$S = \frac{P}{PF} \dots \dots \dots (2.3.)$$

Keterangan :

S = Daya Semu [VA].

P = Daya [Watt].

PF = Faktor Daya atau Cos phi pada listrik tiga phase adalah [0,85].

2.5.2. PENCAHAYAAN

Menurut penelitian dari beberapa sumber, pencahayaan dapat dibagi menjadi dua, diantaranya ⁷:

a. Penerangan Alami

Cahaya matahari merupakan penerangan alami dengan pancaran cahaya yang sangat kuat namun tergantung dengan musim, tempat dan jam.

b. Penerangan Buatan

Cahaya yang dihasilkan dari penerangan ini berasal dari elemen buatan manusia. Kualitas dan kuantitas yang dikeluarkan sangat bervariasi tergantung jenis. 1.5.3.

1.5.3. INTENSITAS CAHAYA

Intensitas cahaya adalah *flux* cahaya per satuan sudut ruang yang dipancarkan ke suatu arah tertentu. Dari uraian di atas diperoleh persamaan ⁸ :

$$I = \frac{\Phi}{w} \dots \dots \dots (2.4.)$$

Keterangan :

I = Intensitas Cahaya [candela].

Φ = Flux Cahaya [lumen].

w = Satuan Sudut Datang [stredian].

⁷Arsimedia, “Penjelasan Sistem Pencahayaan Pada Sebuah Bangunan” (<https://www.arsimedia.com/2020/07/penjelasan-sistem-pencahayaan-pada.html/>, diakses pada 16 November 2021)

⁸Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang, “Panduan Teknik Penerangan Bangunan Dan Gedung”(Sumatra: Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang, 2020), Hal. 10.

2.5.3. LUMINASI

Luminasi adalah suatu ukuran terangnya suatu benda baik pada sumber cahaya maupun pada suatu permukaan. Luminasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ⁹ :

$$L = \frac{I}{A} \dots \dots \dots (2.6.)$$

Keterangan :

L = Luminasi [cd/m^2].

I = Intensitas [cd].

A = Luas permukaan bidang [m^2].

2.5.4. ILUMINASI

Iluminasi sering disebut juga dengan intensitas penerangan atau kekuatan penerangan, BSN (*Badan Standarisasi Nasional*) menyebutnya dengan *Flux*. *Flux* adalah cahaya yang menyinari permukaan pada suatu bidang, berikut persamaanya ¹⁰ :

$$E = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2.7.)$$

Keterangan :

E = Iluminasi atau Tingkat Pencahayaan atau Kuat Penerangan [Lux].

F = Flux Cahaya [Lumen].

A = Luas permukaan bidang [m^2].

2.5.5. TITIK LAMPU

Untuk memenuhi iluminasi pada suatu ruangan, maka dapat dilakukannya perhitungan jumlah titik lampu yang dibutuhkan. Jumlah titik lampu dapat dihitung dengan rumus ¹¹ :

⁹ Riky Abiman, Skripsi: “Perencanaan Kebutuhan Penerangan” (Bandung: Politeknik Bandung, 2019), Hal. 6.

¹⁰Riky Abiman, Skripsi: “Perencanaan Kebutuhan Penerangan” (Bandung: Politeknik Bandung, 2019), Hal. 6.

¹¹Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang, “Panduan Teknik Penerangan Bangunan Dan Gedung”(Sumatra: Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang, 2020), Hal. 13.

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n} \dots\dots\dots(2.8.)$$

Keterangan :

N = jumlah titik lampu [Buah].

E = Kuat Penerangan atau target kuat penerangan yang akan dicapai [Lux].

L = Panjang Ruangan [meter].

W = Lebar Ruangan [meter].

\emptyset = Cahaya yang dipancar oleh sumber cahaya[Lumen].

LLF = Light Loss Factor atau Faktor Cahaya Rugi [0,7-0,8].

CU = Coeffesien of Utilization atau Faktor Pemanfaatan [50% - 100%].

2.6. PERANGKAT LISTRIK

2.6.1. LAMPU

Lampu memiliki berbagai jenis, berikut merupakan jenis-jenis lampu yang digunakan umum pada ruangan ¹² :

- a. Lampu Pijar
- b. Lampu *Fluoresen* atau *CFL*
- c. Lampu LED

2.6.2. SAKELAR

Sakelar adalah alat kelistrikan yang berfungsi sebagai penghubung dan pengaman aliran listrik. Sakelar ditempatkan di tempat yang mudah dicapai seperti di dekat pintu. Sakelar ditempatkan $\pm 1,25m - 1,5m$ di atas lantai agar aman dari jangkauan anak-anak ¹³. Sakelar dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Sakelar Tunggal
- b. Sakelar Seri
- c. Sakelar Hotel

¹²Bildec0, "Jenis Lampu Yang Perlu Anda Ketahui Saat Membangun Rumah"

(<https://bildeco.com/blog/5-jenis-lampu-yang-perlu-anda-ketahui-saat-membangun-rumah/>, diakses pada 16 November 2021)

¹³Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, "Peraturan Umum Instalasi Listrik 2011(PUIL 2011)"

2.6.3. STOP KONTAK

Stop kontak adalah alat kelistrikan yang digunakan pada instalasi listrik yang merupakan titik terakhir pembebanan dari instalasi listrik selain pencahayaan. Ketentuan pemasangan stop kontak antara lain sebagai berikut ¹⁴ :

- a. Stop kontak dinding yang dipasang kurang dari $1,25 m$ di atas lantai harus dilengkapi dengan penutup.
- b. Stop kontak yang dipasang di lantai harus ditempatkan tertutup di dalam lantai.
- c. Stop kontak harus dipasang dengan hantaran pengaman.
- d. Pada stop kontak hanya boleh dihubungkan satu kabel yang dapat dipindahpindahkan.

2.6.4. SARANA PENGAMAN

KELISTRIKAN ATAU MCB

Sarana pengaman kelistrikan (*Circuit Breaker*) adalah alat kelistrikan yang tergolong dalam sistem proteksi atau pengaman suatu rangkaian listrik pada sistem tenaga listrik.

Agar pengaman listrik dapat menjamin keselamatan dan meningkatkan daya tahan instalasi serta menjaga kontinuitas penyaluran tenaga listrik, maka pengaman listrik tersebut harus :

- a. Tahan terhadap gangguan dan mampu menghilangkan gangguan dari circuit secara cepat.
- b. Membatasi pengaruh gangguan hingga sedikit mungkin dari bagian

(Jakarta: Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, 2021), Hal. 84.

¹⁴Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, "Peraturan Umum Instalasi Listrik 2011(PUIL 2011)"

(Jakarta: Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, 2021), Hal. 395.

circuit instalasi untuk menjamin kontinuitas tenaga listrik.

untuk menghitung kapasitas maksimal MCB dapat melewati arus adalah sebagai berikut ¹⁵ :

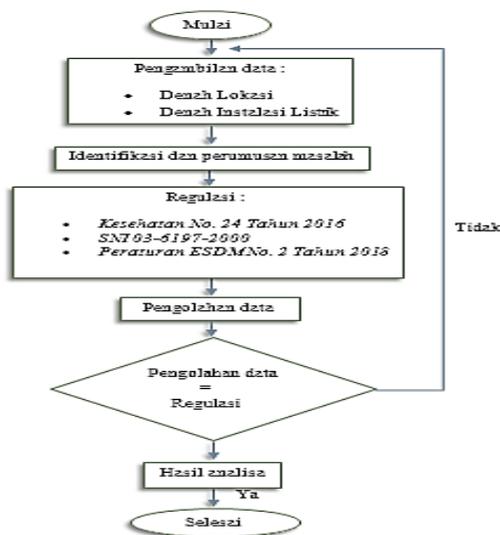
$$\text{Kapasitas MCB} = 1,25 \times I_n \dots\dots\dots(2.11.)$$

Keterangan :

I_n = Arus normal yang digunakan oleh prangkat listrik [Ampere].

3. PERANCANGAN PENELITIAN

3.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

4. PEMBAHASAN

4.1. HASIL PENELITIAN

4.1.1. PROSES PERENCANAAN KEBUTUHAN PENERANGAN

1. Pemilihan tipe lampu

Pada penelitian ini jenis lampu yang akan digunakan pada perencanaan pembangunan poliklinik atau rawat jalan rumah sakit umum daerah di Slawi, Jawa Tengah, sebagai berikut :

- a. Lampu *RC091V 36W LED 36S/865 PSU W60L60 GM G2 MR.*
- b. Lampu *RC091V LED 36W 36S/865 PSU W30L120 GM G2 MR.*
- c. Lampu *DN027B G2 LED/CW 6W.*

- d. Lampu *DN027B G2 LED/CW 12W.*
- e. Lampu *DN027C LED12/CW 12W.*
- f. Lampu *Exit Lamp LED 10W.*

2. Penentuan titik lampu untuk setiap ruangan.

Intensitas penerangan merupakan aspek penting di tempat-tempat tersebut karena berbagai masalah akan timbul ketika kualitas intensitas penerangan ditempat tersebut tidak memenuhi standart yang sudah ditetapkan.

Tabel 4.1 Spesifikasi Ruangan Lantai 1

Lantai 1				
Nama Ruangan	Panjang Ruangan	Lebar Ruangan	Tinggi Ruangan	Group
Toilet Pria 1	300	500	285	A
Toilet Wanita 1	300	500	285	A
Ruang Apoteker	400	200	500	B
Klinik 1	400	335	500	C
Klinik 2	400	335	500	C
Klinik 3	400	335	500	C
Klinik 4	400	335	500	C
Klinik 5	400	335	500	C
R. Pendaftaran & Kasir	300	250	500	F

Tabel 4.2 Spesifikasi Ruangan Lantai 2

Lantai 2				
Nama Ruangan	Panjang Ruangan	Lebar Ruangan	Tinggi Ruangan	Group
Pojok Laktasi	315	300	300	B
Ruang Tunggu Cluster Poli 1	1300	365	300	B

¹⁵ Mochamad Sandy, "Perancangan Instalasi Penerangan di Proyek Universitas Mercu Buana,

Bekasi PT. Cometindo Mitra Inti" (Bekasi: Universitas Mercu Buana, 2016), Hal 41.

Lantai 1

1) Toilet atau WC

Pada ruangan toilet perencanaan lampu yang akan dipasang pada yaitu tipe *DN027B LED PANEL 6W*, Pada perencanaan penerangan ruangan ini direncanakan dengan satu jenis lampu yaitu tipe *DN027B LED PANEL 6W*, pemilihan jenis lampu ini sudah disesuaikan dengan *SNI* dan peraturan *KEMENKES* yang berlaku sesuai dengan fungsi ruangan yaitu untuk toilet,

Mencari *lumens* pada lampu :

$$\Phi = \text{Watt} \times \text{Lumens/watt} \dots \dots \dots (2.5.)$$

$$\Phi = 6 \times 100.$$

$$\Phi = 600 \text{ Lumens}.$$

Perhitungan jumlah titik lampu pada perencanaan ruangan toilet :

$$\text{Kuat penerangan (E)} = 100 \text{ Lux}.$$

$$\text{Lebar ruangan (L)} = 3 \text{ Meter}.$$

$$\text{Panjang ruangan (W)} = 5 \text{ Meter}.$$

$$\text{Banyak lampu 1 titik (n)} = 1.$$

$$\text{Lumens } (\Phi) = 600 \text{ Lumens}.$$

$$\text{Faktor cahaya rugi (LLF)} = 0,8 \text{ (Antara } 0,7 - 0,8).$$

$$\text{Faktor pemanfaatan (CU)} = 65\% \text{ (Antara } 50\% - 65\%).$$

Maka, jumlah titik lampu yang akan dipasang pada ruangan toilet dengan lampu *DN027B LED PANEL 6W*, dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.8.) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} N &= \frac{E \times L \times W}{\Phi \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n} \\ &= \frac{100 \times 3 \times 5}{600 \times 0,8 \times 65\% \times 1} \\ &= \frac{1500}{312} \\ &= 4,81 \text{ Titik Lampu} . \end{aligned}$$

= Dibulatkan 5 Titik Lampu.

3. Menentukan kapasitas *Circuit Breaker* atau *MCB*

Dalam menentukan kapasitas *MCB* pada sebuah panel, hal yang perlu diperhatikan yaitu dengan menghitung total beban listrik yang akan ditanggung panel tersebut. Pada perencanaan ini *MCB* yang akan dipasang pada setiap ruangan dibedakan menjadi 2, yaitu *MCB* untuk lampu dan *MCB* untuk stop kontak dan sakelar. Perhitungan jumlah beban pada ruangan disesuaikan dengan jumlah daya pada ruangan tersebut, maka untuk menentukan kapasitas ampere pada *MCB* untuk suatu ruangan ditentukan dengan persamaan berikut :

1) Toilet

Perencanaan pada lampu pada toilet, beban yang terpasang yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Lampu dengan daya } 6 \text{ Watt @ } 5 \text{ bh} \\ = 30 \text{ Watt} . \end{aligned}$$

$$\text{Total Daya} = 30 \text{ Watt}.$$

Bila sudah dijumlahkan total beban yang akan digunakan pada ruangan *Toilet*, maka dikonversi menjadi *VA* atau *Volt Ampere* :

$$\begin{aligned} \text{VA} &= \frac{P}{\text{PF}} \dots \dots \dots (2.3.) \\ &= \frac{30}{0,8} \\ &= 37,5 \text{ VA} . \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{In} &= P / [\sqrt{3} \cdot \text{VLL} \cdot \text{Cos } \Phi] \dots \dots \dots (2.2.) \\ &= 37,5 / [\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8] \\ &= 37,5 / 526,54 \\ &= 0,071 \text{ Ampere} . \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai arus beban normal (*In*), *safety faktor* kapasitas *circuit breaker* dapat ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas MCB} &= 1,25 \times \text{In} \dots \dots \dots (2.11.) \\ &= 1,25 \times 0,071 \\ &= 0,89 \text{ Ampere} . \end{aligned}$$

Perencanaan pada sakelar dan stop kontak pada toilet, beban yang terpasang yaitu :

Sakelar kapasitas 200 Watt @ 2 bh
= 400 Watt.

Total Daya = 400 Watt.

Bila sudah dijumlahkan total beban yang akan digunakan pada ruangan toilet, maka dikonversi menjadi VA atau Volt Ampere :

$$VA = \frac{P}{PF} \dots \dots \dots (2.3.)$$

$$= \frac{400}{0,8}$$

$$= 500 VA.$$

$$In = P / [\sqrt{3} \cdot VLL \cdot \cos \phi] \dots \dots \dots (2.2.)$$

$$= 500 / [\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8]$$

$$= 500 / 526,54$$

$$= 0,95 \text{ Ampere.}$$

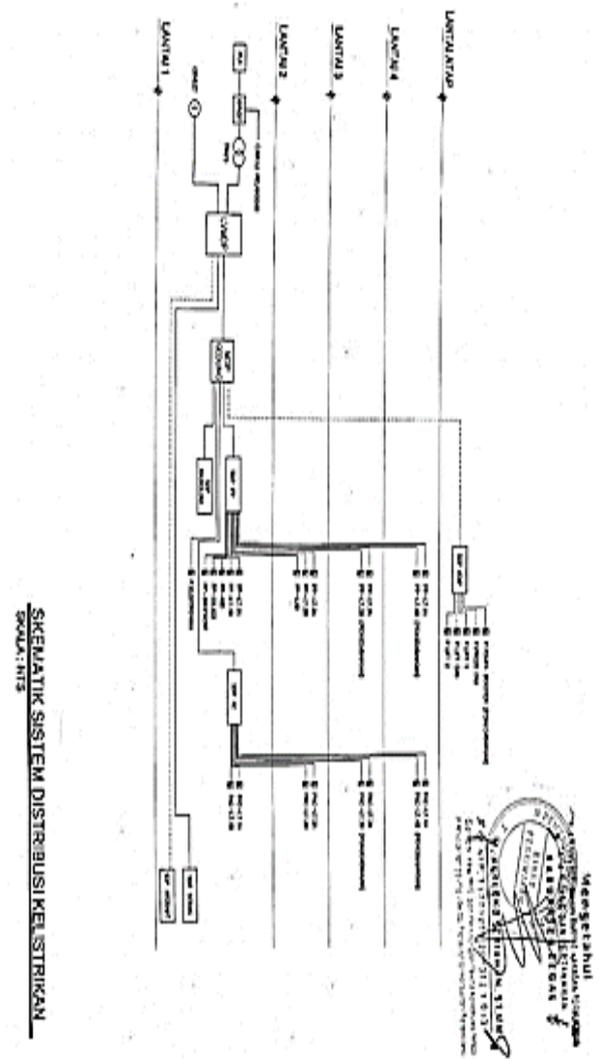
Setelah mendapatkan nilai arus beban normal (I_n), safety faktor kapasitas circuit breaker dapat ditentukan sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas MCB} = 1,25 \times In \dots \dots \dots (2.11.)$$

$$= 1,25 \times 0,95$$

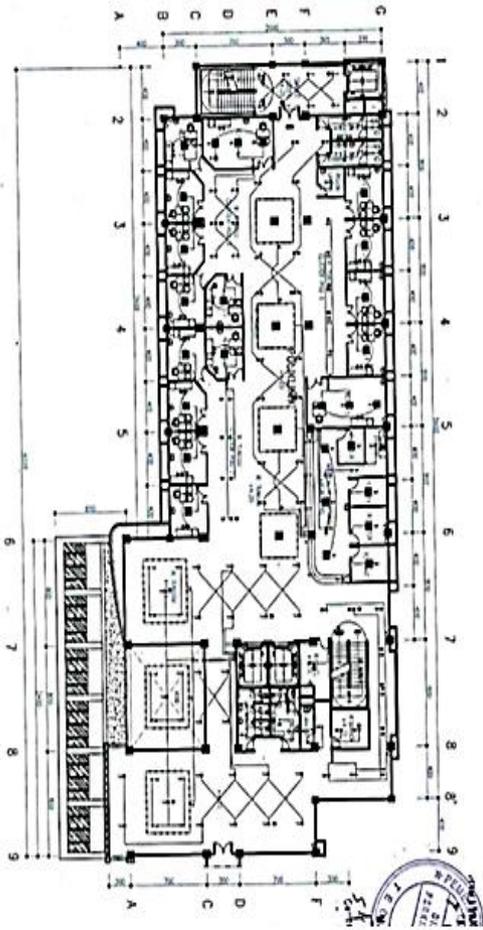
$$= 1,19 \text{ Ampere.}$$

4.1.2. HASIL PERENCANAAN INSTALASI PENERANGAN PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DI SLAWI, JAWA TENGAH



Gambar 4.1 Skematik Distribusi Listrik

DENAH PENERANGAN LT 2
SKALA 1:250



Gambar 4.3 Denah Penerangan Lantai 2 Rumah Sakit

Tabel 4.7 Jumlah Lampu Pada Lantai 1

Group	Lampu RC091V 36W LED 26S/865 PSU W60L60 GM G2 MR.	Lampu RC091V 36W LED 26S/865 PSU W30L120 GM G2 MR.	Lampu DN027B G2 LED/CW 6W.	Lampu DN027B G2 LED/CW 12W.	Lampu DN027C LED12/CW 12W.	Lampu Exit Lamp LED 10W.
A	2	-	17	4	26	1
B	4	3	-	4	16	1
C	9	-	13	9	4	-
D	-	-	-	-	13	1
E	3	-	1	8	4	-
F	2	3	1	8	-	-

Tabel 4.8 Jumlah Lampu Pada Lantai 2

Group	Lampu RC091V 36W LED 26S/865 PSU W60L60 GM G2 MR.	Lampu RC091V 36W LED 26S/865 PSU W30L120 GM G2 MR.	Lampu DN027B G2 LED/CW 6W.	Lampu DN027B G2 LED/CW 12W.	Lampu DN027C LED12/CW 12W.	Lampu Exit Lamp LED 10W.
A	-	-	12	34	2	-
B	9	-	-	15	3	-
C	-	-	-	-	10	-
D	13	-	-	20	26	1
E	1	-	-	3	3	-

Tabel 4.9 Jumlah Sakelar Dan Stop Kontak Pada Lantai 1

Group	Sakelar Tunggal	Sakelar Ganda	Stop Kontak
A	7	8	8
B	4	4	14
C	2	9	31
D	1	1	1
E	-	6	26
F	3	3	21

4.2. PEMBAHASAN

Dalam merencanakan kebutuhan penerangan, dilakukan pengelompokan atas instalasi listrik penerangan yang akan dibuat, hal ini dimaksudkan apabila terjadi gangguan pada suatu ruangan tidak akan mengganggu ruangan lainnya. Berdasarkan Peraturan instalasi umum instalasi listrik (PUIL), instalasi penerangan harus dibagi dalam kelompok dan setiap kelompoknya harus diamankan sendiri-sendiri dengan pengaman arus (sekering) dan sakelar.

Setiap jenis ruangan pada rumah sakit membutuhkan jumlah dan kebutuhan lampu yang berbeda-beda, maka sebab itu perlu diperhatikan beberapa aspek dalam merencanakan kebutuhan penerangan yaitu sebagai berikut :

- a. Peruntukan ruangan, karena setiap ruangan membutuhkan intensitas penerangan yang berbeda-beda.
- b. Luas dan ukuran dari ruangan tersebut, karena semakin luas ukuran dari suatu ruangan, semakin banyak pula jumlah lampu yang dibutuhkan.
- c. Jenis lampu yang digunakan dan sistem penerangannya.
- d. Warna dinding dan langit-langit dari ruangan tersebut apakah menyerap cahaya atau memantulkan cahaya.

Pada pemilihan jenis lampu yang akan digunakan pada setiap ruangan yang berada di rumah sakit, memilih jenis lampu *LED* tipe panel dengan merek *Philips*.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data perencanaan utilitas di rumah sakit umum daerah di Slawi, Jawa Tengah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk kebutuhan penerangan pada 5 ruangan yang ada di poliklinik atau rawat jalan, kebutuhan penerangannya pada 5 ruangan tersebut berbeda. Bila dirata-rata untuk kebutuhan penerangan terhadap luas ruangan yang terbesar pada ruangan Klinik dan Ruang Administrasi sebesar 200 Lux.
2. Kebutuhan pengaman kelistrikan untuk penerangan yang terbesar pada ruangan Toilet sebesar 0,71 Ampere dan kebutuhan pengaman kelistrikan untuk utilitas lainnya seperti sakelar dan stop kontak yang terbesar pada Ruang Tunggu Poli 1 dan Ruang Laktasi sebesar 9,97 Ampere.
3. Dari perencanaan yang telah dilakukan, perencanaan ini sudah disesuaikan dengan ketentuan-ketentuan yang berlaku, yaitu sesuai peraturan Kementerian kesehatan, SNI, dan PUIL 2011.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dermawan, Putra Arif. (2016). "*Studi Evaluasi Perencanaan Instalasi Penerangan Hotel Neo By Aston Pontianak*".
2. MT., Ir. E. B. Handoko Sutanto. (2018). "*Desain Pencahayaan Buatan Dalam Arsitektur*". Jalan cempaka 9, deresan, caturtuggal, depok, sleman, daerah istimewa yogyakarta.: PT. Kanisius.
3. Mudassir, I. Yunus. (2009). "*Teknik Perencanaan Instalasi Listrik 1*". Makasaar : Universitas Negeri Makassar.
4. Muhammad Arief. (2018). "*Pengertian Listrik 1 phase dan 3 phase*". (<https://primatekniksystem.com/artikel/pengertianlistrik1phasedan3phase>). Diakses pada 24 Oktober 2021)
5. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rumah (PUPR). (2020). "*Panduan Teknik Penerangan Bangunan Dan Gedung*".
6. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rumah (PUPR). (2018). "*Pemberlakuan Wajib Standar Nasional Indonesia Dibidang Ketenagalistrikan*".
7. Ichsanty, Vicky Nur. (2017). "*Audit Energi Sistem Pencahayaan Gedung Produksi Vaksin Polio Di PT. Biofarma*".
8. Kementerian Kesehatan (KEMENKES). (2016). "*Persyaratan Teknis Bangunan Dan Prasarana Rumah Sakit*".
9. Widarso, Mochamad Sandy. (2016). "*Perancangan Instalasi Penerangan di Proyek Universitas Mercu Buana, Di Bekasi Oleh PT. Cometindo Mitra Inti*".

10. Nurwidyaningrum, Dyan. (2010).
*"Karakteristik Pencahayaan Buatan
Untuk Ruang Batik Tulis"*.