

# Studi Perencanaan Kebutuhan Instalasi Listrik di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah

A.Hardin<sup>1</sup>, Rudy Gianto<sup>2</sup>, Trias Pontia W<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak<sup>1,2,3</sup>

## Abstrak

Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah sedang merencanakan pembangunan gedung baru. Bangunan Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah ini akan direncanakan berjumlah 6 gedung. Untuk membangun Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah ini diperlukan perencanaan instalasi listrik yang merupakan bagian pada tahap awal pekerjaan. Dengan adanya perencanaan ini dapat membuat sistem instalasi listrik agar beroperasi dengan baik dan pengadaan sarana serta prasarana fisik dan non-fisik juga dapat tertata dengan baik. Dalam merencanakan instalasi ini menggunakan metode studi literatur, observasi, diskriptif analitik dan metode lumen. Pada tahap perencanaannya dilakukan beberapa perhitungan yaitu menghitung kebutuhan iluminasi penerangan, kapasitas tata udara, luas penampang penghantar, rating arus pengaman serta membuat line diagram dan menghitung rincian anggaran biaya. Perencanaan instalasi listrik ini direncanakan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 dan Peraturan Umum Instalasi Listrik 2011. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa diperoleh besar daya untuk memenuhi seluruh kebutuhan beban listrik yaitu sebesar 1547025 Watt dan biaya total seluruh pekerjaan yaitu sebesar Rp11.052.230.086.

**Kata kunci:** rumah sakit rubini, perencanaan, iluminasi penerangan, tata udara, SNI, RAB

## Abstract

*Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah is planning to build a new building. The building of the Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah is planned to have 6 buildings. This construction of Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah requires planning of electrical installations at an early stage of work. With this plan, it can make the electrical installation system operate properly and the provision of physical and non-physical facilities and infrastructure can also be well ordered. This electrical installation planning uses literature study methods, observation, analytic descriptions and lumen methods. This planning includes the calculation of lighting illumination requirements, air conditioning capacity, cross-sectional area, safety current rating, making line diagrams and calculating detailed budget costs. This electrical installation planning refers to the Indonesian National Standard, which refers to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 24 of 2016 and the General Regulation of Electrical Installations 2011. Based on the results of calculations and analysis, it is known that the need for electricity load is 1547025 Watts and the total cost of all work is IDR 11,052,230,086.*

**Keywords:** rumah sakit rubini, planning, lighting illumination, air conditioning, SNI, RAB

## 1. Latar Belakang

Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini ini berlokasi di Jalan Dokter Rubini Pulau Pedalaman, Kabupaten Mempawah. Rumah sakit ini berdiri sejak tahun 1986, didalam perjalanannya terjadi pengembangan dibangunlah gedung baru Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini yang akan berlokasi di Jalan Rani, Desa Kuala Secapah, Kecamatan Mempawah Hilir. Pada saat ini Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini ini dalam tahap pembangunan struktur gedung.

Bangunan Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini ini akan direncanakan berjumlah 6 gedung, dimana ada 5 gedung yang akan memiliki 3 lantai dan 1 gedung lainnya hanya memiliki 1 lantai serta beberapa ruangan yang akan dibangun antara lain : IGD, Ruang Operasi, Ruang Radiologi, Ruang Farmasi, Ruang Admisi, Ruang Rehabilitasi Medik, Ruang Poliklinik, Ruang IRNA, Ruang Jenazah, Laundry, Gas Medis dan Gizi. Untuk membangun Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini ini diperlukan perencanaan instalasi

listrik yang merupakan bagian pada tahap awal pekerjaan. Dengan adanya perencanaan ini dapat membuat sistem instalasi listrik agar beroperasi dengan baik dan pengadaan sarana serta prasarana fisik dan non-fisik juga dapat tertata dengan baik.

Pada perencanaan instalasi listrik ini kebutuhan energi listrik untuk melayani beban haruslah sesuai Standar Nasional Indonesia yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 dan Peraturan Umum Instalasi Listrik 2011. Adapun perencanaan kebutuhan energi listrik nantinya akan digunakan untuk sistem penerangan, tata udara, maupun untuk keperluan medis. Maka untuk menunjang kelancaran kegiatan di rumah sakit dibutuhkan perhitungan untuk merancang instalasi listrik yang benar dan tepat sehingga pelayanan yang baik, aman dan handal dapat tercapai bagi pengguna rumah sakit tersebut.

---

\*) **A.Hardin**

E-mail: Hardinbrisig020@gmail.com

Studi Perencanaan Kebutuhan Instalasi Listrik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah dilakukan supaya sistem instalasi listrik beroperasi dengan baik dan pengadaan sarana serta prasarana fisik dan non-fisik juga dapat tertata dengan baik.

## 2. Landasan Teori dan Metodologi Penelitian

### 2.1 Kajian Terdahulu

Penelitian tentang tegangan tembus pada minyak transformator telah dilakukan dalam beberapa tahun terakhir. Parameter atau standarisasi alat yang menjadi objek penelitian tegangan tembus minyak transformator memiliki variasi yang berbeda. Adapun beberapa penelitian sejenis yang telah ada sebelumnya yang menjadi referensi penelitian ini adalah:

1. *Perancangan Instalasi Listrik pada Rumah dengan Daya Listrik Besar* oleh Ismansyah.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ismansyah tahun 2009 Mahasiswa Universitas Indonesia Jurusan Teknik Elektro yaitu Perancangan Instalasi Listrik pada Rumah dengan Daya Listrik Besar. Perancangan instalasi listrik rumah mewah ini selain disuplai dari PLN juga akan menggunakan Genset sebagai cadangan daya ketika sumber PLN mengalami gangguan. Untuk suplai Genset dapat dioperasikan secara otomatis dengan menggunakan pengontrolan AMF (Automatic Main's Failure). Pada perencanaan instalasi listrik rumah mewah ini, penulis menggunakan metode perhitungan dan analisa sebagai pendekatan untuk menentukan spesifikasi komponen-komponen yang akan digunakan yang mengacu pada

peraturan dan ketentuan berdasarkan PUIL 2000 dan Undang-undang ketenagalistrikan tahun 2002.

2. *Studi Perencanaan Kebutuhan Instalasi Listrik di Rumah Sakit Bersalin Jeumpa Pontianak. Rumah Sakit Bersalin Jeumpa Pontianak* oleh Asrul Azmi.

penelitian yang dilakukan oleh Asrul Azmi tahun 2018 Mahasiswa Universitas Tanjungpura Jurusan Teknik Elektro yaitu Studi Perencanaan Kebutuhan Instalasi Listrik di Rumah Sakit Bersalin Jeumpa Pontianak. Rumah Sakit Bersalin Jeumpa Pontianak merupakan salah satu fasilitas rumah sakit bersalin kelas B. Bangunan rumah sakit bersalin dikembangkan dengan luasan bangunan dengan ukuran 525 m<sup>2</sup> yang terdiri dari 8 lantai. Pada perencanaan instalasi tersebut menggunakan metode studi literatur, dalam tahap perencanaan dilakukan beberapa perhitungan yaitu dimensi ruangan, indeks ruang, efisiensi, armatur dan tata udara sesuai kebutuhan ruangan. Pada instalasi penerangan dan tata udara rumah sakit bersalin ini direncanakan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, berdasarkan SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung dan SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.

### 2.2 Peralatan Instalasi Listrik

Jenis – jenis peralatan listrik adalah sebagai berikut:

#### 2.2.1 Panel Hubung Bagi

Jenis – jenis panel hubung bagi :

1. Panel Utama / MDP ( Main Distribution Panel )
2. Panel Cabang / SDP ( Sub Distribution Panel )
3. Panel Beban / SSDP ( Sub-sub Distribution Panel )

#### 2.2.2 Pengaman Listrik

Pengaman adalah suatu peralatan listrik yang digunakan untuk melindungi komponen listrik dari kerusakan yang diakibatkan oleh gangguan seperti arus beban lebih ataupun arus hubung singkat.

Arus nominal ( In ) pada MCB merupakan besarnya arus yang dilewati MCB pada keadaan normal, besar In pada suatu MCB sangat berpengaruh dalam pemilihan rating arus MCB sebagai pengaman suatu instalasi listrik, karena apabila besar nilai In ini diabaikan dalam fungsinya sebagai pengaman instalasi listrik, maka akan sangat berbahaya.

Adapun cara untuk menentukan besar arus nominal pada alat pengaman MCB yang akan digunakan dalam instalasi listrik adalah sebagai berikut :

$$\text{Arus searah } I = P / V \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Arus bolak – balik 1 phasa } I = P / V \times \text{Cos } \varphi \dots\dots\dots(2)$$

Arus bolak – balik 3 fasa  $I = P / V \times \sqrt{3} \times \cos \phi$ .....(3)

Dimana : I = Arus listrik ( Ampere )

P = Besar daya ( Watt )

V = Tegangan listrik ( Volt )

$\cos \phi$  = Faktor daya beban

### 2.2.3 Penghantar Listrik

Untuk menentukan luas penampang penghantar yang diperlukan maka, harus ditentukan berdasarkan atas arus yang melewati penghantar tersebut. Arus nominal yang melewati suatu penghantar dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Arus bolak – balik 1 fasa  $I = P / V_L \times \cos \phi$ .....(4)

Arus bolak – balik 3 fasa  $I = P / V_f \times \sqrt{3} \times \cos \phi$ .....(5)

Dimana :

P = Daya satu fasa (Watt)

$P_{(3\phi)}$  = Daya tiga fasa (Watt)

$V_L$  = Tegangan fasa-fasa (Volt)

$V_F$  = Tegangan fasa-netral (Volt)

$\cos \phi$  = Faktor daya.

Menurut PUIL (2000 : 5.5.3.1), kemampuan hantar arus yang dipakai dalam pemilihan penghantar adalah 1,25 kali dari arus nominal yang melewati penghantar tersebut. apabila kemampuan hantar arus sudah diketahui maka tinggal menyesuaikan dengan tabel dibawah ini untuk mencari luas penampang yang diperlukan. Berikut tabel untuk memilih luas penampang yang diperlukan :

Tabel 1. Pemilihan Penghantar sesuai SNI 0225:2011

Jenis kabel	Luas penampang mm <sup>2</sup>	KHA terus menerus					
		Inti tunggal		2-inti		3-inti dan 4-inti	
		di tanah	di udara	di tanah	di udara	di tanah	di udara
1	2	3	4	5	6	7	8
	1,5	40	26	31	20	26	18,5
	2,5	54	35	41	27	34	25
	4	70	46	54	37	44	34
	6	90	58	68	48	56	43
NYN	10	122	79	92	66	75	60
NYBY	16	160	105	121	89	98	80
NYRgBy	25	206	140	153	118	128	106
NYCY	35	249	174	187	145	157	131
NYCWY	50	296	212	222	176	185	159
NYSY	70	365	269	272	224	228	202
NYCEY	95	438	331	328	271	275	244
NYHSY	120	499	386	375	314	313	282
NYKY	150	561	442	419	361	353	324
NYKBY	185	637	511	475	412	399	371
NYKRGBy	240	743	612	550	484	464	436
	300	843	707	525	590	524	481
	400	986	859	605	710	600	560
	500	1125	1000	-	-	-	-

Sumber: SNI 0225:2011

## 2.3 Sistem Penerangan

### 2.3.1 Satuan – Satuan Pencahayaan

Satuan – satuan penting yang digunakan dalam teknik pencahayaan adalah:

- Intesitas cahaya ( I ) candela ( cd )
- Flux cahaya (  $\Phi$  ) lumen ( lm )
- Intesitas pencahayaan ( E ) atau iluminasi adalah lux ( Lx )
- Sudut ruangan ( W ) ialah steradian

Tabel 2. Tingkat Intesitas Cahaya Yang Direkomendasikan

Fungsi ruangan	Tingkat pencahayaan (Lux)	Kelompok renderasi warna	Temperatur warna		
			Warm <3300 Kelvin	Warm white 3300Kelvin ~5300Kelvin	Cod Daylight > 5300Kelvin
<b>Rumah sakit/balai pengobatan</b>					
Ruang tunggu	200	1 atau 2	*	*	*
Ruang rawat inap	250	1 atau 2	*	*	*
Ruang operasi, ruang bersalin	300	1	*	*	*
Laboratorium	500	1 atau 2	*	*	*
Ruang rekreasi dan rehabilitasi	250	1	*	*	*
Ruang koridor siang hari	200	1 atau 2	*	*	*
Ruang koridor malam hari	50	1 atau 2	*	*	*
Ruang kantor staf	350	1 atau 2	*	*	*
Kamar mandi & toilet pasien	200	2	*	*	*
<b>Pertokoan/ruang pameran :</b>					
Ruang pameran dengan obyek berukuran besar (misalnya mobil)	500	1	*	*	*
Area penjualan kecil	300	1 atau 2	*	*	*
Area penjualan besar	500	1 atau 2	*	*	*
Area kasir	500	1 atau 2	*	*	*
Toko kue dan makanan.	250	1	*	*	*
Toko bunga	250	1	*	*	*
Toko buku dan alat tulis/ gambar	300	1	*	*	*
Toko perhiasan, arloji	500	1	*	*	*
Toko barang kulit dan sepatu	500	1	*	*	*
Toko pakaian	500	1	*	*	*
Pasar swalayan	500	1 atau 2	*	*	*
Toko makanan	500	1	*	*	*
Toko alat listrik (TV, radio, tape, mesin cucu dan lain-lain)	250	1 atau 2	*	*	*
Toko alat musik dan olahraga	250	1	*	*	*
<b>Industri (umum) :</b>					
Gudang	100	3	*	*	*
Pekerjaan kasar	200	2 atau 3	*	*	*
Pekerjaan menengah	500	1 atau 2	*	*	*
Pekerjaan halus	1000	1	*	*	*
Pemeriksaan amat halus	2000	1	*	*	*
Pemeriksaan warna	750	1	*	*	*
<b>Rumah ibadah :</b>					
Masjid	200	1 atau 2	*	*	*
Gereja	200	1 atau 2	*	*	*
Vihara	200	1 atau 2	*	*	*

Sumber : SNI 2011

### 2.3.2 Menghitung Jumlah Lampu

#### 1. Indeks Ruang

Indeks ruang merupakan perbandingan antara ukuran – ukuran utama suatu ruangan berbentuk bujur sangkar. Adapun rumus untuk menghitung nilai Rk adalah :

$$Rk = \frac{P \times L}{h (p+1)} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

P = Panjang ruangan ( m )

L = Lebar ruangan ( m )

h = tinggi sumber terhadap bidang kerja ( m )

#### 2. Efisiensi Ruang

Adapun rumus untuk menghitung efisiensi ruangan adalah :

$$\eta = \eta_1 + \frac{k-k_1}{k_2-k_1} \times (\eta_2 - \eta_1) \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

$\eta$  = efisiensi ruangan

k = indeks ruang

Tabel 3. Tabel Efisiensi Penerangan Untuk Keadaan Baru

Armatur penerangan langsung	v	Efisiensi penerangan untuk keadaan baru										Faktor depresiasi untuk masa pemeliharaan				
		k	r <sub>w</sub>	f <sub>1</sub> 0,7			0,5			0,3			1 tahun	2 tahun	3 tahun	
				0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	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						
4 x TL 40 W	0,8	0,42	0,36	0,33	0,41	0,36	0,32	0,40	0,36	0,32				0,65	0,80	0,70
Kisi lamel	1	0,48	0,43	0,40	0,47	0,43	0,39	0,46	0,42	0,39						
	1,2	0,52	0,48	0,44	0,51	0,47	0,44	0,50	0,46	0,43						
	1,5	0,56	0,52	0,49	0,55	0,52	0,49	0,54	0,51	0,48				0,80	0,70	0,65
	0	0,61	0,58	0,55	0,60	0,57	0,54	0,59	0,56	0,54						
	2,5	0,64	0,61	0,59	0,63	0,60	0,58	0,62	0,59	0,57						
	72	0,66	0,64	0,61	0,65	0,63	0,61	0,64	0,62	0,60				X	X	X
	4	0,69	0,67	0,65	0,68	0,66	0,64	0,66	0,65	0,63						
	72	0,71	0,69	0,67	0,69	0,68	0,66	0,68	0,66	0,65						

3. Jumlah Lampu

Untuk menghitung jumlah lampu yang diperlukan dapat menggunakan rumus :

$$\Sigma_{armatur} = \frac{E \times A}{\Phi_{armatur} \times \eta \times d} \dots\dots\dots(8)$$

Dimana :

E = lux lampu ( lumen )

A = besar ruangan ( m<sup>2</sup> )

Φ (armatur ) = intensitas cahaya ( lumen )

η = efisiensi

d = tinggi bidang kerja ( m<sup>2</sup> )

4. Kebutuhan Daya

Daya yang dibutuhkan untuk semua armatur dapat dihitung dengan persamaan :

$$W_{total} = n \times W_1 \text{ Watt} \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

n = Jumlah lampu ( buah )

W<sub>1</sub> = Daya setiap lampu termasuk Ballast ( Watt )

2.4 Perhitungan Kapasitas Tata Udara

Ada 3 faktor yang perlu diperhatikan pada saat menentukan kebutuhan PK AC pada suatu ruangan, yakni daya pendingin AC (BTU/hr – British Thermal Unit per hour), daya listrik yang dipakai (watt), dan PK compressor AC. Secara umum orang mengenal angka PK (Paard Kracht/Daya Kuda/Horse Power) pada AC. Sebenarnya PK adalah satuan daya pada compressor AC bukan daya pendingin AC. Namun PK lebih dikenal ketimbang BTU/hr di masyarakat awam.

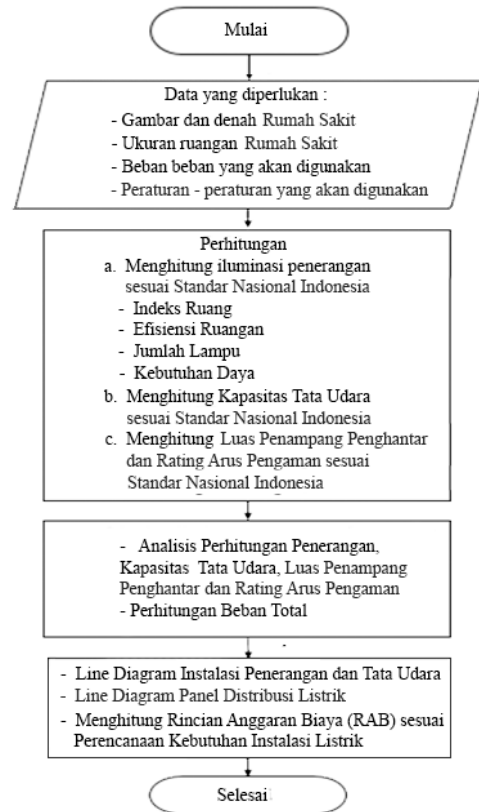
Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan besar PK Air Conditioning ini adalah:

$$\text{Besar ruangan} \times \text{BTU/hr} \dots\dots\dots(10)$$

Sedangkan untuk menghitung kebutuhan daya air conditioner tersebut menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$W = \text{Jumlah air conditioner} \times \text{Daya air conditioner} \dots\dots\dots(11)$$

2.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3 Perhitungan dan Analisa

3.1 Perhitungan Beban Lampu pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini

Perhitungan beban lampu pada sebuah ruangan bertujuan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang baik dan sesuai standar. Perhitungan beban lampu pada setiap ruangan Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini diuraikan sebagai berikut:

1. Ruang Isolasi 1
  - a. Data ruangan
    - Panjang ruangan (p) : 4,0 m
    - Lebar ruangan (l) : 4,0 m
    - Tinggi ruangan (t) : 3,0 m
    - Tinggi bidang kerja (h) : 2,0 m (t – 1 m)

b. Indeks Ruang  
Dengan menggunakan persamaan (6) indeks ruangan ditentukan :

$$Rk = \frac{P \times L}{h (p + l)}$$

$$Rk = \frac{4 \times 4}{2 (4 + 4)}$$

$$Rk = 1,0$$

c. Efisiensi Ruang

Dari perhitungan indeks ruangan dan ketentuan faktor refleksi dengan sistem penerangan

langsung, mengacu pada Tabel (3) dan untuk memperoleh efisiensi penerangan menggunakan persamaan (7) sebagai berikut :

$$k_1 = 1,0 \quad \eta_1 = 0,48$$

$$k_2 = 1,2 \quad \eta_2 = 0,52$$

$$\eta = \eta_1 + \frac{k - k_1}{k_2 - k_1} (\eta_2 - \eta_1)$$

$$\eta = 0,48 + \frac{1,0 - 1,0}{1,2 - 1,0} (0,52 - 0,48)$$

$$\eta = 0,48$$

d. Jumlah Lampu

Jumlah lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan (8) sebagai berikut :

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

$$\Sigma_{\text{armatur}} = \frac{250 \times 16}{2100 \times 0,48 \times 1}$$

$$\Sigma_{\text{armatur}} = 3,9 \approx 4 \text{ buah}$$

e. Kebutuhan Daya

Daya yang dibutuhkan untuk semua armatur dapat dihitung dengan persamaan (9), yaitu :

$$W_{\text{total}} = 4 \times 18 \text{ Watt}$$

$$W_{\text{total}} = 72 \text{ Watt}$$

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Beban Lampu pada Gedung A

No	Nama Ruangan	Daya Lampu (Watt)	Banyak Lampu	Total Daya (Watt)
A	LANTAI 1			
1	Ruang Isolasi 1	18	4	72
2	Spinel Hoek 1	23	1	23
3	Ruang KA 1	18	2	36
4	JAN 1	15	1	15
5	Ruang Alat	23	1	23
6	Toilet 1 2	15	2	30
7	Toilet 3 4 5	15	3	45
8	Scrub Station 1	15	1	15
9	Scrub Station 2 3	15	2	30
10	Scrub Station 4 5	18	2	36
11	Ruang Bersih	18	1	18
12	Ruang Dokter 1	18	2	36
13	Ruang Obat	23	1	23
14	Ruang Diskusi 1	18	2	36
15	Ruang Pemeliharaan	16	6	96
16	Ruang Transit jenazah	23	2	46
17	Ruang simpan susu & alat bayi	18	1	18
18	Ruang antara	23	1	23
19	Ruang Bayi normal	16	2	32
20	Ruang AHU	23	3	69
21	LAV 1 2	15	2	30
22	LAV 3	15	1	15
23	Ruang Staff	18	4	72
24	Ruang Diskusi 2	18	4	72
25	Ruang Coas	18	2	36
26	Ruang KA 2	18	2	36
27	Ruang Dokter 2	18	2	36
28	Observasi 1	18	8	144
29	Observasi 2	18	6	108
30	Alat medis	23	2	46
31	Linen	23	2	46
32	Ruang Obat	23	2	46
33	Pus perawat	23	3	69
34	Triase medis	23	2	46
35	Dekon	18	2	36
36	Ruang Admin 1	16	4	64
37	Tangga 1	23	1	23
38	Tangga 2 3	23	4	92
39	Air Lock 1	23	3	69

Sumber : Perhitungan

### 3.2 Perhitungan Beban Tata Udara pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini

Perhitungan beban tata udara pada sebuah ruangan bertujuan untuk mendapatkan suhu ruangan yang baik dan standar. Perhitungan beban tata udara pada setiap ruangan Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini di Gedung A lantai 1 diuraikan sebagai berikut:

1. Ruang Isolasi 1

a. Data Ruangan

Panjang ruangan ( $p$ ) : 4,00 m

Lebar ruangan ( $l$ ) : 4,00 m

Luas Ruangan : 16,0 m<sup>2</sup>

b. Kapasitas Air Conditioner

Untuk menghitung kapasitas *air conditioner* dapat dihitung menggunakan persamaan (10) yaitu :

*Besar ruangan x BTU/hr*

$$16 \text{ m}^2 \times 591 \text{ BTU/hr} = 9456 \text{ BTU/hr}$$

Kapasitas *Air Conditioner* yang digunakan 1,5 PK sebanyak 1 Unit

c. Kebutuhan Daya

Daya yang dibutuhkan untuk beban *air conditioner* dapat dihitung dengan persamaan (11), yaitu :

$$W = 1 \times 1155 \text{ Watt}$$

$$W = 1155 \text{ Watt}$$

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Beban Lampu pada Gedung A

No	Nama Ruangan	Kapasitas AC	Banyak AC	Kebutuhan Daya (Watt)
A	LANTAI 1			
1	Ruang Isolasi 1	1,5 PK	1	1155
2	Ruang KA 1	½ PK	1	380
3	Ruang Dokter 1	½ PK	1	380
4	Ruang Obat 1	½ PK	1	380
5	Ruang Diskusi 1	½ PK	1	380
6	Ruang simpan susu & alat bayi	½ PK	1	380
7	Ruang Bayi normal	1,5 PK	1	1155
8	Ruang Staff	1 PK	1	780
9	Ruang Diskusi 2	1 PK	1	780
10	Ruang Coas	½ PK	1	380
11	Ruang KA 2	½ PK	1	380
12	Ruang Dokter 2	½ PK	1	380
13	Ruang Obat 2	½ PK	1	380
14	Ruang Isolasi 2	2 PK	1	1810
15	Ruang resusitasi	3 PK	1	2530
16	Air Lock 2	2 PK	1	1810
17	Operasi Minor	6 PK	1	6500
18	Ruang Admin 2	¾ PK	1	590
19	Ruang Konsult	½ PK	1	380
20	USG	1 PK	1	780
21	Ruang Persiapan	2 PK	1	1810
22	Ruang tindakan 5	2,5 PK	1	2115
23	Ruang bersalin 1 2	2,5 PK	2	4230
24	IGD	5 PK	4	16600

Sumber : Perhitungan

### 3.3 Perhitungan Luas Penampang Penghantar dan Rating Arus Pengaman pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini

Perhitungan luas penampang penghantar dan rating arus pengaman bertujuan untuk mendapatkan besarnya nilai KHA pada sebuah penghantar dan menentukan besarnya pengaman yang akan digunakan.

a. Menghitung Luas Penampang Penghantar

Untuk menentukan luas penampang penghantar yang diperlukan maka dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (4), sebagai berikut:

Dik:  $P = 628$  watt

$V = 220$  volt

$\cos \varphi = 0,8$

Maka,  $I = \frac{P}{V_F \times \cos \varphi} = \frac{628}{220 \times 0,8}$

$I = 3,6$  Ampere

Arus nominal dari penghantar PP.1.01 ialah 3,6 Ampere. Maka diperoleh KHA penghantar sebesar :

$KHA = 125\% \times In$

$KHA = 1,25 \times 3,6 = 4,5$  Ampere

Sesuai dengan tabel 2.1 maka ukuran penghantar yang dipilih ialah NYM 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

b. Menghitung Rating Arus Pengaman

Untuk menentukan rating arus pengaman yang diperlukan maka dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (2), sebagai berikut:

$I = \frac{P}{V_F \times \cos \varphi} = \frac{628}{220 \times 0,8}$

$I = 3,6$  Ampere

Kemudian telah diketahui arus nominal nya 3,6 A.

jadi, besar pengamannya = 125% x In

= 1,25 x 3,6 = 4,5 A

Maka pengaman yang akan dipilih adalah MCB 1p / 6 A.

Tabel 6. Rekapitulasi Luas Penampang Penghantar dan Rating Arus Pengaman untuk setiap Grup pada Sub-sub Distribution Panel Lantai 1 di Gedung A

Nama	Beban ( Watt )	In ( A )	KHA	Penghantar	Pengaman
PP.1.01	628	3,6	4,5	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 6 A.
PP.1.02	574	3,3	4,1	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 6 A.
PP.1.03	606	3,4	4,3	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 6 A.
PP.1.04	506	2,9	3,6	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 4 A.
PP.1.05	703	4,0	5,0	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 6 A.
PP.1.06	611	3,5	4,3	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 6 A.
PP.1.07	574	3,3	4,1	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 6 A.
PP.1.08	663	3,8	4,7	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 6 A.
PP.1.09	540	3,1	3,8	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 4 A.
PP.1.10	609	3,5	4,3	NYM 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 6 A.
PP.1.11	1500	8,5	10,7	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 16 A.
PP.1.12	1050	6,0	7,5	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 10 A.
PP.1.13	1350	7,7	9,6	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 10 A.
PP.1.14	1050	6,0	7,5	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 10 A.
PP.1.15	1200	6,8	8,5	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 10 A.
PP.1.16	2550	14,5	18,1	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 20 A.
PP.1.17	2550	14,5	18,1	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 20 A.
PP.1.18	1350	7,7	9,6	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 10 A.
PP.1.19	1050	6,0	7,5	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 10 A.
PP.1.20	1500	8,5	10,7	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 16 A.
PP.1.21	3600	20,5	25,6	NYM 3 x 4 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 35 A.
PP.1.22	2100	11,9	14,9	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 16 A.
PP.1.23	1650	9,4	11,7	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 16 A.
PP.1.24	1350	7,7	9,6	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 10 A.
PP.1.25	2550	14,5	18,1	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 20 A.
PP.1.26	2700	15,3	19,2	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 20 A.
PP.1.27	1800	10,2	12,8	NYM 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	MCB 1p / 16 A.
PP.1.28	3999	7,6	9,5	NYM 4 x 4 mm <sup>2</sup>	MCB 3p / 10 A.
PP.1.29	1998	3,8	4,7	NYM 4 x 4 mm <sup>2</sup>	MCB 3p / 10 A.
PP.1.30	14126	26,8	33,5	NYM 4 x 4 mm <sup>2</sup>	MCB 3p / 35 A.
Total	57037	108,3	135,4	NYM 4 x 50 mm <sup>2</sup>	MCCB 3p / 160 A.

Sumber : Perhitungan

3.4 Perhitungan Rincian Anggaran Biaya (RAB) pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini

Tabel 7. Analisa Harga pada Elektrikal

Analisa Harga Instalasi Penerangan					
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>A Tenaga</b>					
1	Pekerja	LS	1	90.000	90.000
				Biaya Pekerja	90.000
<b>B Bahan</b>					
1	Kabel NYM 2 x 2.5 mm EX SUPREME	Meter	10	13.000	130.000
2	Pipa Conduit 20mm Ex CLIPSAL	Meter	10	4.200	42.000
3	T doos	Bh	1	7.800	7.800
4	Sock	Bh	1	1.000	1.000
5	Isolasi	Bh	0,1	10.400	1.040
6	Klem	Bh	1	3.100	3.100
				Biaya Bahan	184.940
<b>C Jumlah (A+B)</b>					274.940
<b>D Overhead &amp; Profit</b>				15%	41.241
<b>E Harga Satuan Pekerjaan (C+D)</b>					316.181

Dik : Jumlah titik penerangan = 237 titik

Harga Satuan = Rp. 316.181

Maka : Jumlah Harga = Jumlah titik penerangan x Harga Satuan  
 = 237 x 316.181  
 = 74.934.897

Jadi, Jumlah harga untuk instalasi penerangan di Gedung A, Lantai 1 yaitu sebesar Rp. 74.934.897.

4 Penutup

2.4 Kesimpulan

1. Besar daya beban lampu pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah yaitu sebesar 75094 Watt.
2. Besar daya beban air conditioner pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah yaitu sebesar 690540 Watt.
3. Besar daya untuk memenuhi seluruh kebutuhan beban listrik pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah yaitu sebesar 1547025 Watt.
4. Besar pengaman utama pada Main Distribution Panel untuk Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah adalah sebesar 4000 Ampere.
5. Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa perencanaan pencahayaan, tata udara, luas penampang penghantar, dan rating arus pengaman untuk ruangan-ruangan Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah telah memenuhi Standar Nasional Indonesia.
6. Dari hasil perhitungan Rincian Anggaran Biaya (RAB) pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Rubini Mempawah, biaya total seluruh pekerjaan yaitu sebesar Rp11.052.230.086.

## 2.5 Saran

1. Dalam memilih jenis lampu pilihlah jenis lampu yang memiliki intensitas cahaya yang tinggi dan hemat energi dengan tetap memperhatikan kebutuhan suatu ruangan.
2. Dalam memilih jenis tipe air conditioner bisa menggunakan jenis tipe air conditioner inverter sehingga penggunaan listrik bisa lebih hemat.

## 5. Daftar Pustaka

Azmi Asrul, 2018. Studi Perencanaan Kebutuhan Instalasi Listrik Di Rumah Sakit Bersalin Jeumpa Pontianak, Skripsi. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro. Universitas Tanjungpura.

*Essential LEDtube*. 2019. Penerbit Philips. Amsterdam.

*Essential SmartBright LED Downlight G2* 2019. Penerbit Philips. Amsterdam.

Daftar Harga. 2020. Penerbit Schneider Electric. Jakarta.

Ismansyah, 2009. Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Dengan Daya Listrik Besar, Skripsi. Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. SNI-6197-2011 Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.

Persyaratan Teknis bangunan dan Prasarana rumah sakit. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016, Jakarta.

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 ( PUIL 2011 ). Penerbit Yayasan PUIL. Jakarta.

Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung SNI 03-6575-2001. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6572-2001 Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

*Supreme Cable Catalog*. Penerbit PT.SUCACO Tbk. Jakarta.

*Standard Class Daikin Airconditioner FTV Series*. Penerbit Daikin Industries, Ltd. Osaka.



## Biografi

A.Hardin, menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sejak tahun 2016. Memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik Elektro pada tahun 2020 dengan konsentrasi Teknik Tenaga Listrik.

Mengetahui,  
Pembimbing Utama



Ir. Rudy Glanto, M.T., Ph.D.  
NIP 196703271992031004

Pembimbing Pembantu



F. Trias Pontia W, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng  
NIP 197510012000031001