

DESAIN PERENCANAAN INSTALASI LISTRIK DI GEDUNG OPERASI DAN BERSALIN RUMAH SAKIT UMUM DAERAH dr. AGOESDJAM KETAPANG

M. Sutrisno¹⁾, M. Iqbal Arsyad²⁾, F Trias Pontia W³⁾

Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro^{1,2,3)}
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Abstrak

Rumah Sakit Umum Daerah dr.Agoesdjam Ketapang sedang merencanakan pembangunan gedung baru yaitu gedung operasi dan bersalin. Gedung operasi dan bersalin rumah sakit umum daerah dr. Agoesdjam Ketapang direncanakan dengan luas bangunan 2032 m² yang terdiri dari dua lantai. Agar terciptanya pelayanan yang baik, nyaman, tenang dan keamanan keselamatan jiwa manusia, perencanaan instalasi listrik pada bangunan rumah sakit ini harus sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu berdasarkan Persyaratan Umum Instalasi Listrik dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2016 tentang persyaratan teknis bangunan dan prasarana rumah sakit. Penelitian pada perencanaan instalasi gedung ini menggunakan metode studi literatur dan metode diskriptif analitik. Dalam perencanaan gedung operasi dan bersalin rumah sakit umum daerah dr. Agoesdjam Ketapang ini ada melakukan beberapa perhitungan untuk mencari kebutuhan iluminasi penerangan, kapasitas AC (*Air Conditioner*), besar pengaman, luas penampang, beban total, dan jatuh tegangan serta membuat line diagram. Berdasarkan hasil perhitungan dan Analisa jumlah lampu yang akan digunakan adalah 433 buah lampu dan 41 buah *Air Conditioner* dengan total keseluruhan beban yang dibutuhkan di gedung operasi dan bersalin rumah sakit umum daerah dr.Agoesdjam Ketapang adalah 54,475 kW.

Kata kunci : rumah sakit dr.Agoesdjam, perencanaan instalasi listrik, tata udara, SNI

Abstract

*Rumah Sakit Umum Daerah dr. Agoesdjam Ketapang is planning a new building, namely the building operation and maternity. The operation and maternity building of the Rumah Sakit Umum Daerah dr. Agoesdjam Ketapang planned area building of 2032 m² which consists of two floors. In order to create good, comfortable, quiet service and safety of human life, the planning of electrical installations in this hospital building must be in accordance with Indonesian National Standards, namely based on General Requirements for Electrical Installation (PUIL) and Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 24 of 2016 concerning requirements technical building and hospital infrastructure. Research on building installation planning uses literature study methods and analytical descriptive methods. In planning the operation and maternity building of the general hospital, dr. Agoesdjam Ketapang performs several calculations to find the needs for lighting illumination, capacity AC (*Air Conditioner*), safety size, cross-sectional area, total load, and voltage drop and makes a line diagram. Based on the results of calculations and analysis, the number of lamps to be used is 433 lamps and 41 air conditioners with the total load required in the operation and maternity building of the Rumah Sakit Umum Daerah dr.Agoesdjam Ketapang area is 54.475 kW.*

Keyword : rumah sakit dr.agoesdjam, electrical installation planning, air conditioning,SNI

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan keadaan dimana fisik dan jiwa seseorang berada pada kondisi stabil sehingga memungkinkan untuk hidup secara produktif dan bisa bersosialisasi dengan orang lain. Fasilitas Pelayanan publik umumnya berkaitan dengan aspek kehidupan seperti bidang pendidikan dan kesehatan. Rumah Sakit merupakan salah satu fasilitas pelayanan publik di bidang kesehatan yang mempunyai fungsi untuk melayani masyarakat seperti konsultasi kesehatan, pengecekan, perawatan dan penyembuhan pasien yang mengalami gangguan kesehatan. Maka dengan itu dibangunlah “ Gedung Operasi dan Bersalin Rumah Sakit Umum Daerah dr.Agoesdjam Ketapang” yang akan memberikan fasilitas yang nyaman dan aman dalam pelayanan pengobatan dan perawatan bagi bermasyarakat, sehingga hubungan antara penyedia layanan medis dan pasien dapat berjalan dengan baik.

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) dr. Agoesdjam Ketapang adalah rumah sakit umum daerah milik Pemerintah dan merupakan salah satu rumah sakit tipe C yang terletak di Jl. DI. Panjaitan No.51, Sampit Ketapang, Kalimantan Barat. RSUD dr. Agoesdjam Ketapang memiliki beberapa gedung diantaranya gedung operasi dan bersalin yang saat penelitian ini diangkat sedang dilakukan pembangunan pekerjaan fisik dan sejalan dengan pengerjaan instalasi listriknya. Gedung operasi dan bersalin ini memiliki luas 2032 m2 dengan dua lantai dan letaknya berdampingan dengan gedung utama dari RSUD dr. Agoesdjam Ketapang. Pembangunan gedung operasi dan bersalin ini merupakan pengembangan dari RSUD dr. Agoesdjam Ketapang.

Pada pembangunan gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang ini sangat bergantung pada listrik khususnya instalasi penerangan dan pendingin ruangan guna

menunjang kebutuhan petugas dan pasien rumah sakit. Demi kelancaran kegiatan di rumah sakit maka dibutuhkan perhitungan untuk merancang instalasi listrik yang benar dan tepat, sesuai Standar Nasional Indonesia yang berdasarkan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2016 tentang persyaratan teknis bangunan dan prasarana rumah sakit sehingga pelayanan yang baik, nyaman dan tenang dapat tercapai bagi pengguna rumah sakit tersebut.

*) **M. Sutrisno**

E-mail : muhammadsutrisno123@gmail.com

2. Landasan Teori Dan Metodologi Penelitian

2.1. Kajian Terdahulu

Adapun beberapa kajian terdahulu ataupun penelitian sejenis yang telah ada sebelumnya yang menjadi bahan penyusunan skripsi ini.

Penelitian yang dilakukan Azrul Asmi. Skripsi tahun 2018 Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Tanjungpura yang berjudul “Studi Perencanaan Kebutuhan Instalasi Listrik Di Rumah Sakit Bersalin Jeumpa Di Kota Pontianak” yang di dalamnya menyatakan bahwa penelitian ini merencanakan instalasi elektrikal dan tata udara serta menghitung total daya.

Penelitian yang dilakukan Arif Dermawan. Jurnal tahun 2017 Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Tanjungpura yang berjudul “Studi Evaluasi Perencanaan Instalasi Penerangan Hotel Neo By Aston Pontianak” yang di dalamnya menyatakan bahwa penelitian ini mengevaluasi perencanaan instalasi penerangan yang mana dalam penelitiannya ini membandingkan perencanaan jumlah lampu yang terpasang terhadap perhitungan jumlah lampu yang dibutuhkan.

Penelitian yang dilakukan Budi Mustofa. Skripsi tahun 2017 Mahasiswa Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Surakarta yang berjudul “Perancangan Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit Alisha Rahman Sejahtera Karawang” yang di dalamnya menyatakan bahwa penelitian ini Membuat line diagram pada perencanaan instalasi listrik, menentukan titik lampu, menentukan kapasitas AC (Air Conditioner) dan menentukan kapasitas pompa air serta menentukan besar pengaman utama pada Rumah Sakit Alisha Rahman Sejahtera Karawang. Yang mana perancangan ini dilakukan dengan aplikasi autoCAD.

Penelitian yang dilakukan Ardi Hartanto. Skripsi tahun 2019, Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta yang berjudul “Perencanaan Instalasi Lampu dan Stop Kontak Gedung Plant Produksi Baru EOP (Export Oriented Product) di PT. Mega Andalan Kalasan” yang di dalamnya menyatakan bahwa penelitian ini untuk Mengetahui perencanaan instalasi penerangan (lampu), stop kontak pada tempat produksi (pabrik) yang benar dan sesuai standar agar bisa memenuhi kebutuhan pencahayaan pada bangunan tersebut dan mengetahui besar daya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan beban di gedung EOP di PT. Mega Andalan Kalasan. Serta melakukan perbandingan hasil perencanaan instalasi yang dilakukan oleh pihak perusahaan dengan perencanaan instalasi yang dihitung.

2.2. Komponen Instalasi Listrik

2.2.1. Penghantar/Kabel [4]

Penghantar/Kabel listrik yang akan digunakan harus memenuhi syarat seperti mampu terhadap ketahanan *elektris*, *mekamis*, *thermis*, dan kimia. Selain itu juga dapat menghantarkan arus dengan maksimal dan harus mempunyai rugi-rugi sekecil mungkin.

Tabel 1. KHA Penghantar/Kabel listrik

Jenis Kabel	Luas Penampang mm ²	KHA terus menerus					
		Inti tunggal		2-inti		3 inti dan 4-inti	
		di tanah A	di udara A	di tanah A	di udara A	di tanah A	di udara A
1	2	3	4	5	6	7	8
	1,5	40	26	32	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
NYBY	10	122	79	92	66	75	60
NYBY	16	160	105	121	89	98	80
NYFGbY							
NYRGbY	25	206	140	153	118	128	106
NYCY	35	249	174	186	145	157	131
NYCWFY	50	296	174	187	145	157	131
NYSY							
NYCEY	70	365	269	272	224	228	202
NYSEY	95	438	331	328	271	275	244
NYHSY	120	499	386	375	314	313	282
NYKY							
NYKBY	150	561	442	419	361	353	324
NYKFGbY	185	637	511	475	412	399	371
NYKRGbY	240	743	612	550	484	464	436
	300	843	707	525	590	524	482
	400	986	859	605	710	600	560
	500	1125	1000	-	-	-	-

Sumber SNI 0225:2011 (PUIL 2011)

2.3. Jenis Pencahayaan [5]

Berdasarkan SNI 03-6197-2000 (2000:2-6) menjelaskan bahwa berdasarkan jenisnya pencahayaan terbagi menjadi dua yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan.

Tabel 2. Tingkat Intesitas Cahaya Yang Direkomendasikan

Fungsi ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok Sederajat warna	Keterangan		
			Warm <3300 Kelvin	Warm white 3300Kelvin ~5300Kelvin	Cool Daylight > 5300Kelvin
Rumah Tinggal :					
Teras	60	1 atau 2	•	•	
Ruang tamu	150	1 atau 2		•	
Ruang makan	250	1 atau 2	•		
Ruang kerja	300	1		•	•
Kamar tidur	120~250	1 atau 2	•	•	
Kamar mandi	250	1 atau 2		•	•
Dapur	250	1 atau 2	•	•	
Garasi	60	3 atau 4		•	•
Ruang resepsionis	300	1 atau 2	•	•	
Ruang Direktur	350	1 atau 2		•	•
Ruang kerja	350	1 atau 2		•	•
Ruang komputer	350	1 atau 2		•	•
Ruang rapat	300	1	•	•	
Ruang gambar	750	1 atau 2		•	•
Gudang arsip	150	1 atau 2		•	•
Ruang arsip aktif	300	1 atau 2		•	•
Ruang tangga darurat	150	1 atau 2		•	•
Ruang parkir	100	3 atau 4		•	•
Lembaga Pendidikan:					
Ruang kelas	350	1 atau 2		•	•
Perpustakaan	300	1 atau 2		•	•
Laboratorium	500	1		•	•
Ruang praktik komputer	500	1 atau 2		•	•
Ruang laboratorium bahasa	300	1 atau 2		•	•
Ruang guru	300	1 atau 2		•	•
Ruang olahraga	300	2 atau 3		•	•
Ruang gambar	750	1		•	•
kantin	200	1	•	•	

Sumber: SNI 6197-2011

2.4. Menentukan Jumlah Lampu [3,4]

2.4.1. Indeks Ruang atau Indeks Bentuk (k)

Indek ruangan atau indeks bentuk menyatakan perbandingan antara ukuran-ukuran utama suatu ruangan berbentuk bujur sangkar dirumuskan dengan persamaan dibawah ini :

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

Dimana :

Rk = Indeks ruangan

p = panjang ruangan (meter)

l = lebar ruangan (meter)

h = jarak / tinggi armatur terhadap bidang kerja (meter).

2.4.2. Efisiensi Ruang

Efiseiensi Ruang dapat ditentukan dengan tabel efisiensi penerangan dengan mencari nilai indeks ruangan (k) yang tepat. Jika nilai (k) tidak terdapat secara tepat pada Tabel sistem penerangan, efisiensi, dan depresiasi yang sudah ada, maka efisiensi ruangan diperoleh dengan metode interpolasi yaitu :

$$\eta = \eta_1 + \frac{k-k_1}{k_2-k_1} \times (\eta_2 - \eta_1) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

η = efisiensi ruangan

k = indeks ruang

Tabel 3. Efisiensi penerangan keadaan baru

armatur	Efisiensi penerangan untuk keadaan baru											Faktor depresiasi untuk masa pemeliharaan				
	v	k	r _w	0,7			0,5			0,3			1 tahun	2 tahun	3 tahun	
				r _p	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3				0,1
	%		r _m	0,1		0,1		0,1								
LAMPU SL 20 W 	0,5	0,23	0,18	0,14	0,20	0,16	0,12	0,18	0,14	0,11						
	0,6	0,27	0,21	0,17	0,24	0,19	0,15	0,20	0,16	0,13						
	0,8	0,34	0,28	0,23	0,29	0,24	0,20	0,25	0,21	0,18	0,85	0,80	X			
	1	0,39	0,33	0,28	0,34	0,29	0,25	0,29	0,25	0,21						
	1,2	0,43	0,37	0,32	0,37	0,32	0,28	0,31	0,27	0,24						
	1,5	0,47	0,41	0,36	0,41	0,36	0,32	0,35	0,31	0,28	0,90	0,70	X			
	38	2	0,52	0,47	0,42	0,45	0,41	0,37	0,39	0,35	0,32					
	↑	2,5	0,56	0,51	0,47	0,48	0,44	0,41	0,41	0,38	0,35					
	81	3	0,59	0,54	0,50	0,51	0,47	0,44	0,43	0,41	0,38	X	X	X		
	↓	4	0,62	0,58	0,55	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42					
43	5	0,65	0,61	0,58	0,56	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44						

2.4.3. Jumlah Lampu

Setelah menentukan beberapa parameter diatas, maka untuk mencari jumlah lampu digunakan persamaan berikut :

$$\Sigma_{armatur} = \frac{E \times A}{\Phi_{armatur} \times \eta \times d} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

E = lux lampu (lumen)

A = besar ruangan (m²)

$\Phi_{armatur}$ = intensitas cahaya lampu (lumen)

η = efisiensi

d = tinggi bidang kerja (m²)

2.4.4. Kebutuhan Daya

Untuk menghitung kebutuhan daya dari jumlah lampu yang didapatkan adalah menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$W_{total} = \text{Jumlah lampu} \times \text{Watt lampu} \dots\dots\dots(4)$$

2.5. Perhitungan Kapasitas Air Conditioner [3]

Air Conditioner (AC) atau alat pengkondisi udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. 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.

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

$$PK AC = \text{Besar ruangan} \times BTU \dots\dots\dots(5)$$

Dan rumus yang digunakan untuk menghitung kebutuhan daya pada Air Conditioner adalah:

$$W = \text{Jumlah Air Conditioner} \times \text{Daya Air Conditioner} \dots\dots\dots(6)$$

2.6. Menentukan Luas Penampang dan Besar

Pengaman ^[4,6]

Arus nominal beban (I_n) yang melewati suatu penghantar dapat dihitung dengan rumus berikut:

Untuk arus bolak balik satu fasa :

$$I_n = \frac{P}{V_F \times \cos \varphi} \text{ Ampere} \dots\dots\dots(7)$$

Untuk arus bolak balik tiga fasa :

$$I_n = \frac{P_{3\phi}}{\sqrt{3} \times V_L \times \cos \varphi} \text{ Ampere} \dots\dots\dots(8)$$

Kuat Hantar Arus (KHA) pada sirkuit akhir ditentukan dengan rumus:

$$KHA = 125\% \times I_n \dots\dots\dots(9)$$

Menghitung rating proteksi arus lebih sirkuit akhir ditentukan dengan rumus:

$$I_{rat} = 115\% \times I_n \dots\dots\dots(10)$$

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)
- $\cos \varphi$ = Faktor daya
- KHA = Kuat Hantar Arus (*ampere*)
- I_{rat} = Rating Proteksi (*ampere*)

2.7. Perhitungan Jatuh Tegangan ^[6]

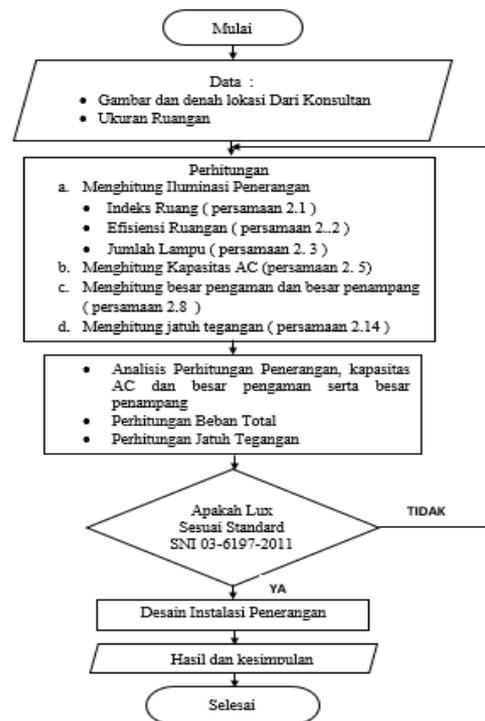
Jatuh tegangan dapat dihitung berdasarkan rumus pendekatan hubungan sebagai berikut :

$$\Delta V = I (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) L \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :

- I = Arus beban (Ampere)
- R = Tahanan rangkaian (Ohm)
- X = Reaktansi rangkaian (Ohm)
- L = Panjang penghantar (m)

2.8. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Flowchart Diagram Alir Penelitian

3. Perhitungan dan analisa

3.1. Perhitungan Jumlah Lampu Pada Gedung Operasi dan Bersalin Rumah Sakit Umum Daerah dr. Agoesdjani Ketapang

1. Koridor Instalasi Bersalin

- a. Data ruangan
 - Panjang ruangan (p) : 31 m
 - Lebar ruangan (l) : 2,8 m
 - Tinggi ruangan (t) : 3 m
 - Tinggi bidang kerja (h) : 2 m ($t - 1 m$)

b. Indeks Ruang

Dengan menggunakan persamaan (1) indeks ruangan ditentukan :

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

$$Rk = \frac{31 \times 2,8}{2 (31 + 2,8)}$$

$$Rk = 1,28$$

c. Efisiensi Ruangan

Untuk nilai efisiensi ruangan mengacu pada tabel 3 dan untuk memperoleh efisiensi penerangan menggunakan persamaan (2) sebagai berikut :

$$k_1 = 1,2 \quad \eta_1 = 0,43$$

$$k_2 = 1,5 \quad \eta_2 = 0,47$$

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

$$\eta = 0,43 + \frac{1,28 - 1,2}{1,5 - 1,2} (0,47 - 0,43)$$

$$\eta = 0,44$$

d. Jumlah Lampu

Untuk menghitung jumlah lampu menggunakan persamaan (3) sebagai berikut :

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

$$\Sigma_{armatur} = \frac{100 \times 86,8}{1200 \times 0,44 \times 1}$$

$$\Sigma_{armatur} = 16,43 \approx 16 \text{ buah}$$

$$\Sigma_{armatur} = 16 \times 70\% = 11,2 \approx 11 \text{ buah}$$

e. Kebutuhan Daya

Daya yang dibutuhkan untuk semua armatur dapat dihitung dengan persamaan (4), yaitu

$$W_{total} = 11 \times 15 \text{ Watt}$$

$$W_{total} = 165 \text{ Watt}$$

Tabel 4.2. Rekapitulasi Jumlah Lampu

No	Nama Ruangan	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Kebutuhan Daya (Watt)
A	Lantai 1			
1.	Koridor instalasi bersalin	DL LED 15 Watt	11	165
2.	Lobby Lift	DL LED 15 Watt	6	90
3.	Koridor ruang tunggu	DL LED 15 Watt	4	60
4.	Koridor Ruang Alat	DL LED 11 Watt	2	22
5.	Ruang Panel	DL LED 15 Watt	1	15
6.	Ruang Spoel	DL LED 15 Watt	1	15
7.	Hoek/Gudang kotor Ruang Janditor / petugas kebersihan	DL LED 24 Watt	1	24
8.	Ruang Alat	DL LED 24 Watt	2	48
9.	Ruang Tindakan	DL LED 24 Watt	6	144
10.	Scrub UP / Cuci Tangan	DL LED 19 Watt	1	19
11.	Ruang persiapan dengan Komplekasi	DL LED 24 Watt	6	144
12.	Toilet Ruang Persiapan dengan Komplekasi	DL LED 11 Watt	1	11
13.	Ruang Persiapan Tanpa Komplekasi	DL LED 24 Watt	8	192
14.	Toilet Ruang Persiapan Tanpa Komplekasi	DL LED 11 Watt	1	11
15.	Ruang Demulikan	DL LED 19 Watt	6	114
16.	Ruang antara	DL LED 19 Watt	1	19
17.	Susunan susu & alat bayi	DL LED 19 Watt	2	38
18.	Ruang bayi sehat	DL LED 24 Watt	6	144
19.	Ruang Tunggu VK	DL LED 11 Watt	6	66
20.	Toilet LAV T1	DL LED 11 Watt	1	11

Sumber : Hasil Perhitungan 2020

3.2. Perhitungan Kapasitas Air Conditioner

Gedung Operasi dan Bersalin Rumah Sakit Umum Daerah dr. Agoesdjam Ketapang

1. Ruang Tindakan

a. Data Ruangan

Panjang ruangan (p) : 6,8 m

Lebar ruangan (l) : 3,8 m

Luas Ruangan : 25,84 m²

b. Kapasitas Air Conditioner

Untuk menghitung kapasitas air conditioner dapat dihitung menggunakan persamaan 5 yaitu :

Luas ruangan x BTU/hr

$$25,84 \text{ m}^2 \times 591 \text{ BTU/hr} = 15.271 \text{ BTU/hr}$$

Kapasitas Air Conditioner yang digunakan 2 PK sebanyak 1 Unit

c. Kebutuhan Daya

Daya yang dibutuhkan untuk semua armatur dapat dihitung dengan persamaan (6) yaitu:

$$W = \text{Jumlah Air Conditioner} \times \text{Daya AC}$$

$$W = 1 \times 1890 \text{ Watt}$$

$$W = 1890 \text{ Watt}$$

4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kapasitas AC

No	Nama Ruangan	Data Ruangan (m)			Kapasitas AC	Jumlah AC	Kebutuhan Daya (Watt)
		p	l	L			
A	Lantai 1						
1.	Ruang tindakan	6,8	3,8	25,84	2 PK	1	1890
2.	Ruang Bersalin dengan Komplikasi	6,8	3,8	25,84	1,5 PK	1	1100
3.	Ruang Bersalin Tanpa Komplikasi	6,8	6,8	46,24	2 PK	1	1890
4.	Ruang Simpan susu & alat bayi	2,3	2,3	5,29	1/2 PK	1	380
5.	Ruang bayi sehat	6,8	4,3	29,24	3/4 PK	2	1180
6.	Ruang Tunggu VK	7,8	4,8	37,44	2 PK	1	1890
7.	Ruang tunggu OK	7	5,8	40,6	2 PK	1	1890
8.	Ruang VK isolasi	7,8	3,8	29,64	2 PK	1	1890
9.	Ruang VK 1	7,8	3,8	29,64	2 PK	1	1890
10.	Ruang VK 2	7,8	3,8	29,64	2 PK	1	1890
11.	Ruang VK 3	7,8	3,8	29,64	2 PK	1	1890
12.	Ruang VK VIV	8,8	4,8	42,24	3 PK	1	2530
13.	Ruang dokter	3,3	2,8	9,24	1/2 PK	1	380
14.	Ruang Perawat	3,3	2,8	9,24	1/2 PK	1	380
15.	Ruang Obat	2,6	2,3	5,98	1/2 PK	1	380
16.	Ruang Kepala KA	2,6	2,3	5,98	1/2 PK	1	380
17.	Ruang Admin	5,5	2	11	3/4 PK	1	590
18.	Ruang USG	3,1	2,3	7,13	1/2 PK	1	380
19.	Ruang Diskusi	3,3	3,1	10,23	3/4 PK	1	590

Sumber : Hasil Perhitungan 2020

3.3. Perhitungan Luas Penampang Dan Besar Pengaman

a. Menghitung arus nominal (In)

Dengan menggunakan persamaan (8) arus nominal (In) ditentukan sebagai berikut :

Dik : Daya ($P_{3\phi}$) = 3901 Watt

Tegangan (V_L) = 380 Volt

Factor Daya Cos φ = 0,85

$$In = \frac{P_{3\phi}}{\sqrt{3} \times V_L \times \cos \varphi} = \frac{3901}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85}$$

$$= 6,97 \text{ Ampere}$$

b. Menghitung nilai KHA sirkit akhir

Dengan menggunakan persamaan (9) KHA ditentukan sebagai berikut :

$$KHA = 125\% \times In$$

$$= 125\% \times 6,97$$

$$= 8,71 \text{ A}$$

Berdasarkan tabel 1 Jenis kabel yang digunakan adalah NYY 4 X 2,5 mm²

c. Menghitung rating proteksi arus lebih sirkit akhir

Dengan menggunakan persamaan (10) I rat ditentukan sebagai berikut :

$$I \text{ rat} = 115\% \times In$$

$$= 115\% \times 6,97$$

$$= 8,01 \text{ A (MCB 10A / 3P)}$$

Besar pengaman yang digunakan adalah MCB 10A / 3P

Tabel 4. Rekapitulasi hasil Perhitungan Luas Penampang dan Besar Pengaman

Nama	Beban (Watt)	In (A)	KHA (A)	Kabel	I Rat (A)	Pengaman
PP.1	3901	6,97	8,71	NYY 4x2,5 mm ²	8,01	MCB 10A/3P
PP.2	2972	5,31	6,63	NYY 4x2,5 mm ²	6,10	MCB 10A/3P
PP.OK	1152	2,05	2,56	NYY 4x2,5 mm ²	2,35	MCB 6A / 3P
PP.AC.1	23390	41,80	52,25	NYY 4x10 mm ²	48,07	MCCB 60A/3P
PP.AC.2	23060	41,21	51,51	NYY 4x10 mm ²	47,39	MCCB 60A/3P

Sumber : Hasil Perhitungan 2020

3.4. Perhitungan Jatuh Tegangan

1. Jatuh Tegangan Pada Panel Penerangan Lantai 1

Diketahui :

Penampang = NYY 4 x 2,5 mm²

I (arus nominal) = 6,97 A

Panjang Saluran (L) = 0,01 km

Resistansi (R) = 7,14 Ohm/Km

Reaktansi (X) = 0,099 Ohm/Km

Cos φ = 0,85

Sin φ = 0,53

$$\Delta V = I (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) L$$

$$= 6,97 \times (7,14 \times 0,85 + 0,099 \times 0,53) \times 0,01$$

$$= 0,92 \text{ V}$$

Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan Jatuh Tegangan

No	Nama	Jatuh Tegangan (V)
1	Panel Penerangan Lantai 1	0,92
2	Panel penerangan Lantai 2	0,65
3	Panel Ruang OK	0,25
4	Panel AC Lantai 1	1,02
5	Panel AC Lantai 2	2,01

Sumber : Hasil Perhitungan 2020

4. Penutup

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa pada gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Total beban penerangan yang dibutuhkan pada gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang adalah 8,025 kW.
2. Total beban *Air Conditioner* yang dibutuhkan pada gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang adalah 46,450 KW.
3. Penampang utama yang digunakan pada gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang adalah NYCY 4×35 mm².
4. Besar pengaman utama yang digunakan pada gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang adalah sebesar 125 ampere 3 phasa.
5. Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa perencanaan instalasi listrik pada gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang telah memenuhi standar SNI 03-6197-2011.

4.2. Saran

Adapun saran-saran yang dapat diberikan untuk desain perencanaan instalasi listrik di gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang kedepannya adalah sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan keamanan dan tetap terjaganya sistem kelistrikan secara menyeluruh pada gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang perlu dilakukannya perawatan dan pemeriksaan kelistrikannya secara periodik.
2. Perlu dipasang genset untuk meningkatkan kehandalan sistem kelistrikan pada gedung operasi dan bersalin RSUD dr. Agoesdjam Ketapang.

5. Daftar Pustaka

- [1] Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 Amandemen 1. Jakarta.
- [2] Ardi Hartanto. 2019. Perencanaan Instalasi Lampu dan Stop Kontak Gedung *Plant* Produksi Baru EOP (*Export Oriented Product*) di PT. Mega Andalan Kalasan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] Arif Dermawan.2017. Studi Evaluasi Perencanaan Instalasi Penerangan Hotel Neo By Aston Pontianak. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- [4] Asrul Azmi. 2018. Studi Perencanaan Kebutuhan Instalasi Listrik Di Rumah Sakit Bersalin Jeumpa. *Pontianak*: Universitas Tanjungpura.
- [5] Konservasi energi pada sistem pencahayaan. SNI-6197-2011 Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- [6] Hamles L. Latupeirissa, Halamoan M. Muskita, Critter A, Leihitu Analisis. 2018. Kerugian Tegangan Pada Jaringan Tegangan Rendah (Jtr) 380/220 Volt Gardu Distribusi Politeknik Negeri Ambon
- [7] Budi Mustofa. 2017. Perancangan Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit Alisha Rahman Sejahtera Karawang. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [8] Drs. Muhaimin, M.T 2001. *Teknologi Pencahayaan*. Penerbit PT Refika Aditama. Bandung.
- [9] *Persyaratan teknis bangunan dan prasarana rumah sakit*. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016. Jakarta
- [10] Philips LED, Catalogue (2020). Penerbit Philips, Amsterdam.
- [11] *Standar Class Daikin Airconditioner FTV Series*. Penerbit Daikin Industri, Ltd. Osaka.

- [12] *Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan Gedung.* standar nasional Indonesia (SNI) 03-6575-2001 Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- [13] *Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung.* Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6572-2001 Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.

Biografi



M. Sutrisno, lahir di Kupak Rebung pada tanggal 23 November 1998 , menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sejak tahun 2016. Memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik Elektro pada tahun 2020 dengan konsentrasi Teknik Tenaga Listrik.

Menyetujui :
Pembimbing Utama,

Dr. H.M. Iqbal Arsyad, MT., IPM
NIP. 196609071992031002

Pembimbing Pembantu,

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