

Redesain Instalasi Listrik Gedung RS. GMIBM Manompia Kotamobagu

Geraldly Glendy Logor, Ir. Hans Tumaliang, ST., MT, Ir. Lily S. Patras, ST., MT,
Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115,
Email: geraldylglogor@gmail.com, hans.tumaliang@gmail.com, patraslily@gmail.com

ABSTRAK—Masalah dalam instalasi tenaga listrik masih banyak ditemukan dilapangan, di gedung RS. GMIBM Manompia Kotamobagu ditemukan masalah dalam pemasangan instalasi listrik yang dilakukan, antara lain masalah kerapihan jalur instalasi listrik, dan pengaturan pembagian beban. Masalah ini mengakibatkan pembagian tiap fasa tidak seimbang sehingga daya yang didapat tidak dapat dimanfaatkan sebagai mana mestinya.

Berdasarkan dengan masalah instalasi tenaga listrik di fakultas teknik saya mengambil judul skripsi “Redesain Instalasi Listrik Gedung RS. GMIBM Manompia Kotamobagu”. Dari penelitian yang saya lakukan terhadap masalah instalasi listrik.

Kata kunci :RS. GMIBM Manompia Kotamobagu; Instalasi Tenaga Listrik; Penataan; Pengembangan.

ABSTRACT—Problems in electrical power installations are still widely found in the field, in the hospital building. GMIBM Manompia Kotamobagu found problems in the installation of electrical installations carried out, including problems with the neatness of electrical installation lines, and load-sharing arrangements. This problem causes the division of each phase is unbalanced so that the power obtained cannot be used as it should be.

Based on the problem of electrical power installation in the engineering faculty I took the thesis title "Redesign of Electrical Installation Of Rs Building. GMIBM Manompia Kotamobagu". From the research I did on the problem of electrical installations.

Keywords: Faculty of Engineering Sam Ratulangi University; Electrical Power Installation; Arrangement; Development.

I. PENDAHULUAN

Instalasi listrik merupakan bagian penting dari sebuah bangunan yang menggunakan energi listrik. Instalasi listrik berguna untuk keamanan agar pada saat penggunaan listrik, pengguna atau konsumen tidak terkena dampak yang tidak diinginkan dari listrik. Namun demikian apabila bangunan dan

instalasi tersebut sudah terpasang, secara berkala perlu dilakukan evaluasi instalasi agar instalasi yang terpasang dapat diketahui apakah masih memenuhi persyaratan teknik dan keselamatan.

Pemakaian dan instalasi listrik dalam bangunan harus dipikirkan sejak dari perencanaan agar standarisasi dan ketersediaan listrik dapat terpenuhi secara maksimal. Penggunaan motor listrik, pemilihan lampu, pendingin dan pengaruh pengaturan operasinya harus sudah dipikirkan sebelumnya, sehingga instalasi yang telah terpasang sanggup menunjang pengoperasian peralatan sesuai standar instalasi listrik serta keamanan dan keselamatan dapat lebih terjamin.

Analisa Redesain instalasi Listrik Gedung RS. GMIBM MANOMPIA KOTAMOBAGU ini merupakan evaluasi dan perencanaan instalasi listrik sebagai langkah awal untuk menuju standarisasi instalasi listrik. Pekerjaan instalasi listrik ini menghasilkan data mengenai kondisi eksisting peralatan dan instalasi yang ada pada tiap gedung serta rencana perbaikan-perbaikan yang akan dilakukan sehingga diharapkan instalasi listrik yang terpasang dapat memenuhi kaidah Keselamatan Ketenagalistrikan (K2).

Oleh karena penjelasan diatas, saya mencoba mengusulkan pembuatan Tugas Akhir dengan judul “REDESAIN INSTALASI LISTRIK GEDUNG RS. GMIBM MANOMPIA KOTAMOBAGU”.

II. LANDASAN TEORI

A. Instalasi Listrik

Instalasi listrik adalah saluran listrik beserta peralatan yang terpasang baik didalam maupun diluar bangunan untuk menyalurkan arus listrik. Rancangan instalasi listrik harus memenuhi ketentuan PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) dan peraturan yang terkait dalam dokumen seperti UU No. 2 Tahun 2017 tentang jasa konstruksi, Peraturan Pemerintah No 62 Tahun 2012 tentang usaha penunjang tenaga listrik, dan banyak peraturan lainnya. Sistem instalasi listrik diartikan juga sebagai cara penyaluran tenaga listrik atau peralatan listrik untuk semua barang yang memerlukan tenaga listrik, dimana pemasanganya harus sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan di dalam PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik). Disamping Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan peraturan mengenai kelistrikan yang berlaku, harus diperhatikan pula mengenai syarat - syarat dalam pemasangan instalasi listrik, antara lain :

a. Syarat Ekonomis

Instalasi listrik harus dibuat sedemikian rupa sehingga harga keseluruhan dari instalasi tersebut mulai dari perencanaan, pemasangan, dan pemeliharannya semurah mungkin, dan kerugian daya listriknya harus sekecil mungkin.

b. Syarat Keamanan

Instalasi listrik harus dibuat sedemikian rupa, sehingga kemungkinan timbul kecelakaan sangat kecil. Aman dalam hal ini berarti tidak membahayakan jiwa manusia dan terjaminnya peralatan dan benda-benda sekitarnya dari kerusakan akibat dari adanya gangguan seperti: gangguan hubung singkat, tegangan lebih, beban lebih, dan sebagainya.

c. Syarat Keandalan (Kelangsungan Kerja)

Kelangsungan pengaliran arus listrik kepada konsumen harus terjamin secara baik. Jadi instalasi listrik harus direncanakan sedemikian rupa sehingga kemungkinan terputusnya atau terhentinya aliran listrik adalah sangat kecil. Sistem instalasi listrik dibagi menjadi instalasi penerangan dan instalasi daya listrik. Instalasi penerangan adalah seluruh instalasi listrik yang digunakan untuk memberikan daya listrik pada lampu atau peralatan listrik lainnya. Instalasi penerangan dibagi menjadi instalasi dalam gedung dan instalasi luar gedung. Instalasi daya listrik adalah suatu jaringan atau rangkaian untuk menyuplai dan menyalurkan daya listrik dari sumber menuju beban. Instalasi daya listrik terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

- a. Penyedia tenaga listrik
- b. Sistem pembagian daya listrik (*grouping*)
- c. Saluran daya listrik
- d. Pengaman atau proteksi
- e. Pentanahan (*grounding*)

B. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)

Maksud dan tujuan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) ini ialah agar pengusaha instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejutan listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan.

Disamping Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) ini, harus pula diperhatikan ketentuan yang terkait dalam dokumen berikut:

1. Undang – undang nomor 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, beserta peraturan pelaksanaannya
2. Undang – undang nomor 15 tahun 1985 tentang ketenagalistrikan
3. Undang – undang nomor 23 tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup
4. Peraturan pemerintah nomor 10 tahun 1989 tentang penyediaan dan pemanfaatan tenaga listrik

5. Peraturan pemerintah nomor 25 tahun 1995 tentang usaha penunjang tenaga listrik.

Dalam perancangan system instalasi listrik harus diperhatikan tentang keselamatan manusia, makhluk hidup lain dan keamanan harta benda dari bahaya dan kerusakan yang bisa ditimbulkan oleh penggunaan instalasi listrik. Selain itu, berfungsi instalasi listrik harus dalam keadaan baik dan sesuai dengan maksud penggunaannya.

C. Prinsip – prinsip dasar instalasi listrik

Prinsip – prinsip dasar instalasi listrik Beberapa prinsip dasar instalasi listrik yang harus menjadi pertimbangan pada pemasangan instalasi listrik. Adapun prinsip dasar tersebut ialah sebagai berikut:

1. Keandalan - Artinya, bagaimana peralatan listrik melakukan kemampuannya dalam waktu tertentu dengan baik. seluruh peralatan yang dipakai pada instalasi tersebut haruslah handal baik secara mekanik maupun secara elektrik. Keandalan juga berkaitan dengan sesuai tidaknya pemakaian pengaman jika terjadi gangguan, contohnya bila terjadi suatu kerusakan atau gangguan harus mudah dan cepat diatasi dan diperbaiki agar gangguan yang terjadi dapat diatasi.
2. Ketersediaan - Artinya, kesiapan suatu instalasi listrik dalam melayani kebutuhan baik berupa daya, peralatan maupun kemungkinan perluasan instalasi. Apabila ada perluasan instalasi tidak mengganggu system instalasi yang sudah, tetapi kita hanya menghubungkannya pada sumber cadangan yang telah diberi pengaman.
3. Ketercapaian - Artinya, dalam pemasangan peralatan instalasi listrik yang relatif mudah dijangkau oleh pengguna pada saat mengoperasikannya dan tata letak komponen listrik tidak susah untuk dioperasikan, sebagai contoh pemasangan saklar tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah.
4. Keindahan - Artinya, dalam pemasangan komponen atau peralatan instalasi listrik harus ditata sedemikian rupa, sehingga dapat terlihat rapih dan indah serta tidak menyalahi peraturan yang berlaku.
5. Keamanan - Artinya, harus mempertimbangkan factor keamanan dari suatu instalasi listrik, agar supaya aman dari tegangan sentuh ataupun aman pada saat pengoperasian.
6. Ekonomis - Artinya, biaya yang dikeluarkan dalam pemasangan instalasi listrik harus diperhitungkan dengan teliti dengan pertimbangan – pertimbangan tertentu sehingga biaya yang dikeluarkan dapat sehemat mungkin tanpa harus mengesampingkan hal – hal diatas.

D. Instalasi Penerangan

1. Pencahayaan

Intensitas pencahayaan adalah flux cahaya yang jatuh pada 1 m² dari bidang itu, yaitu memiliki satuan lux (lx) dan dilambangkan dengan huruf E.

Maka: 1 lux = 1 lumen per m².

Intensitas penerangan harus ditentukan berdasarkan tempat dimana pekerjaan dilakukan. Bidang kerja umumnya 80 cm di atas lantai.

Perhitungan intensitas penerangan dapat dilakukan dengan menentukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan data ukuran ruangan:
Panjang dan lebar ruangan (m)

Tinggi ruangan (m)

Tinggi bidang kerja (m)

- b. Menentukan faktor indeks ruangan

$$K = \frac{pxl}{tb(p+l)}$$

Keterangan:

K = faktor indeks ruangan

tb = tinggi lampu dari bidang kerja (m)

p = panjang ruang (m)

l = lebar ruangan (m)

- c. Perhitungan jumlah lampu (n):

$$n = \frac{Emxpxl}{\phi x \eta x d}$$

Keterangan:

n = jumlah lampu

m = illuminansi (lux)

P = panjang ruang (m)

L = lebar ruangan (m)

ϕ = fluks cahaya tiap lampu

η = efisiensi penerangan

d = faktor reduksi (0,75-0,80)

Penyebaran cahaya dari sumber cahaya tergantung pada konstruksi sumber cahaya itu sendiri dan pada konstruksi armatur yang digunakan. Armatur adalah rumah lampu yang digunakan untuk mengendalikan dan mendistribusikan cahaya yang dipancarkan oleh lampu yang dipasang didalamnya, dilengkapi dengan peralatan untuk melindungi lampu dan peralatan pengendali listrik.

Sistem pencahayaan buatan sering dipergunakan secara umum dapat dibedakan atas 3 macam yaitu:

1. Sistem pencahayaan merata.
2. Sistem pencahayaan terarah.
3. Sistem pencahayaan setempat.

E. Penghantar

Salah satu dari komponen instalasi listrik adalah penghantar. Penghantar merupakan suatu benda yang berbentuk logam maupun non logam yang bersifat konduktor atau dapat mengalirkan arus listrik dari satu titik ke titik yang lain. Penghantar ini dapat berupa kabel ataupun berupa kawat penghantar. Kabel adalah penghantar yang dilindungi dengan isolasi dan keseluruhan inti dilengkapi dengan selubung pelindung bersama, seperti misalnya kabel NYM, NYA, dan sebagainya.

Beberapa jenis kabel yang biasa digunakan dalam instalasi listrik adalah sebagai berikut:

- a. Kabel NYA

Kabel NYA berinti tunggal, berlapis bahan isolasi PVC, untuk instalasi luar atau kabel udara. Kode warna isolasi ada warna merah, kuning, biru dan hitam sesuai dengan peraturan PUIL. Lapisan isolasinya hanya 1 lapis sehingga mudah cacat, tidak tahan air (NYA adalah tipe kabel udara) dan mudah digigit tikus. Agar aman memakai kabel tipe ini, kabel harus dipasang dalam pipa/conduit jenis PVC atau saluran tertutup. Sehingga tidak mudah menjadi sasaran gigitan tikus, dan apabila ada isolasi yang terkelupas tidak tersentuh langsung oleh orang.

- b. Kabel NYM

Kabel NYM memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna putih atau abu-abu), ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYM memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya lebih baik dari kabel NYA (harganya lebih mahal dari NYA). Kabel ini dapat dipergunakan dilingkungan yang kering dan basah, namun tidak boleh ditanam. Gambar berikut ini merupakan contoh dari kabel NYM.

- c. Kabel NYAF

Kabel NYAF merupakan jenis kabel fleksibel dengan penghantar tembaga serabut berisolasi PVC. Digunakan untuk instalasi panel-panel yang memerlukan fleksibilitas yang tinggi. Gambar berikut ini merupakan contoh dari kabel NYAF.

- d. Kabel NYY

Kabel NYY memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya berwarna hitam), ada yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYY dipergunakan untuk instalasi tertanam (kabel tanah), dan memiliki lapisan isolasi yang lebih kuat dari kabel NYM (harganya lebih mahal dari NYM). Kabel NYY memiliki isolasi yang terbuat dari bahan yang tidak disukai tikus. Gambar Berikut ini merupakan contoh dari kabel NYY.

- e. Kabel NYFGbY

Kabel NYFGbY digunakan untuk keperluan instalasi listrik bawah tanah, ruangan, saluran-saluran dan pada tempat-tempat yang terbuka yang membutuhkan perlindungan terhadap gangguan mekanis, atau untuk tekanan rentangan yang tinggi selama dipasang dan dioperasikan.

- f. Kabel NYFGbY

Kabel NYFGbY digunakan untuk keperluan instalasi listrik bawah tanah, ruangan, saluran-saluran dan pada tempat-tempat yang terbuka yang membutuhkan perlindungan terhadap gangguan mekanis, atau untuk tekanan rentangan yang tinggi selama dipasang dan dioperasikan

2. Pemilihan Luas Penampang Penghantar

Pemilihan luas penampang penghantar harus mempertimbangkan hal-hal berikut ini:

- a. Kemampuan Hantar Arus (KHA)

Menurut PUIL 2000 pasal 5.5.3.1 bahwa "penghantar sirkit akhir yang menyuplai motor tunggal tidak boleh mempunyai KHA kurang dari 125% arus pengenal beban penuh."

- Untuk Arus Searah: $I_n = P/V$ (A)

- Untuk Arus Bolak-balik Satu Fasa: $I_n = P/(V \cdot \cos \phi)$ (A)

- Untuk Arus Bolak-balik tiga Fasa: $I_n = P / (V \cdot \cos \phi)$ (A)

$KHA = 125\% \times I_n$

Dimana:

I = Arus Nominal Beban Penuh (A)

P = Daya Aktif (W)

V = Tegangan (V)

$\cos \phi$ = Faktor Daya

b. Drop Voltage

Drop voltage atau disebut dengan susut tegangan merupakan perbedaan antara tegangan sumber dengan tegangan di beban, karena tegangan di beban tidak sama dengan tegangan sumber yaitu tegangan di beban lebih kecil dari tegangan sumber, dapat disebabkan oleh faktor arus dan impedansi saluran.

c. Sifat Lingkungan

Sifat lingkungan merupakan kondisi dimana penghantar itu dipasang. Faktor-faktor berikut harus diperhatikan:

- Penghantar dapat dipasang atau ditanam dalam tanah dengan memperhatikan kondisi tanah yang basah, kering atau lembab. Ini akan berhubungan dengan pertimbangan bahan isolasi penghantar yang digunakan.

- Suhu lingkungan seperti suhu kamar dan suhu tinggi, penghantar yang digunakan akan berbeda.

- Kekuatan mekanis, misalnya: pemasangan penghantar di jalan raya berbeda dengan di dalam ruangan atau tempat tinggal. Penghantar yang terkena beban mekanis, harus dipasang di dalam pipa baja atau pipa beton sebagai pelindungnya.

1. Kemampuan Hantar Arus

Untuk menentukan luas penampang penghantar yang diperlukan maka, harus ditentukan berdasarkan arus yang melewati penghantar tersebut. Arus nominal yang melewati suatu penghantar dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut: $I = \frac{P}{V \times \cos \phi}$ A

Keterangan: I = arus nominal (A)

P = Daya aktif (W)

V = tegangan (V)

$\cos \phi$ = Faktor daya

Untuk arus tukar 1 fasa: $I = PV \times \cos \phi A$ (AC single phase)

Untuk arus tukar 3 fasa: $I = P \sqrt{3} V \times \cos \phi A$ (AC 3 phase)

Kemampuan hantar arus yang dipakai dalam pemilihan penghantar adalah 1,25 kali dari arus nominal yang melewati penghantar tersebut.

**BAB III
KELISTRIKAN GEDUNG RS. MANOMPIA
KOTAMOBAGU**

A. Pembagian Beban Gedung RS. Manompia Kotamobagu

1. Kondisi Beban Gedung instalasi Rawat Inap VIP

Tabel 3.1 Data Beban Gedung Instalasi Rawat Inap VIP

No.	Panel Gedung Instalasi Rawat Inap VIP	Beban (Watt)			Stop Kontak (200)	Total Daya
		Lampu LED	AC	Peralatan		
1.	R. Perawat	2x9	1x1pk	TV	3	1709 W
		14x7		Kulkas		
2.	R. VIP 1	2x9	1x1pk	TV	4	1818 W
		1x7		Kulkas		
3.	R. VIP 2	2x9	1x1pk	TV	4	1818 W
		1x7		Kulkas		
4.	R. VIP 3	2x9	1x1pk	TV	4	1818 W
		1x7		Kulkas		
5.	R. Kelas 1	2x9		TV	4	938 W
		1x7		Kipas		
6.	R. Kelas 1	2x9		TV	4	938 W
		1x7		Kipas		
7.	R. Kelas 1	2x9		TV	4	938 W
		1x7		Kipas		
8.	R. Kelas 1	2x9		TV	4	938 W
		1x7		Kipas		
9.	R. Kelas 1	2x9		TV	4	938 W
		1x7		Kipas		
Total Daya Pada Panel Gedung Instalasi Rawat Inap VIP						11,853 W

2. Kondisi Beban Gedung instalasi Rawat Inap Wanita

Tabel 3.2 Data Beban Gedung Instalasi Rawat Inap Wanita

No.	Panel Gedung Rawat Inap Wanita	Beban (Watt)			Stop Kontak (200)	Total Daya
		Lampu LED	AC	Peralatan		
1.	R. Perawat	1x9	1x1pk	Kulkas	2	1,446 W
		11x7				
2.	Kelas 1a	1x9			2	409 W
3.	Kelas 1b	1x9			2	409 W
4.	Kelas 1c	1x9			2	409 W
5.	Sal Wanita 1	6x9		Kipas (2)	8	1738 W
		2x7				
6.	Sal Wanita 2	6x9		Kipas (2)	8	1,738 W
		2x7				
Total Daya Pada Panel Gedung Rawat Inap Wanita						6149 W

3. Kondisi Beban Gedung ICU

Tabel 3.4 Data Beban Gedung Instalasi Rawat Inap Wanita

No.	Panel Gedung Rawat Inap Wanita	Beban (Watt)			Stop Kontak (200)	Total Daya
		LED	AC	Peralatan		
1.	R. Tunggu	10x9			3	690 W
2.	R. Pasien	8x9	1x1pk	Monitor Lampu Portabel Suction	7	2482 W
3.	R. Perawat 1	1x9	1x1pk	TV	3	1522 W
4.	R. Perawat 2	1x9	1x1pk	Nebulizer Kulkas	3	1719 W
Total Daya Pada Panel Gedung Rawat Inap Wanita						6,413 W

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Redesain Instalasi Listrik

1. Kondisi Panel dan Daya Setiap Ruangannya

Beban yang terdapat disetiap panel merupakan hasil redesign yang mempertimbangkan keseimbangan beban dari setiap fasa, beban yang ada mempertimbangkan kondisi dari setiap ruangan yang ada.

Kondisi hasil pembagian beban disetiap panel dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kondisi Beban Gedung instalasi rawat inap VIP, gedung rawat inap Wanita dan Gedung ICU

No.	Panel Gedung		Beban (Watt)			Total Daya
			Lampu LED	AC	Stop Kontak (200)	
1.	Gedung Instalasi Rawat Inap VIP	R	15x10	1x1pk	15	4030 W
		S	15x10	1x1pk	10	3030 W
		T	10x10	2x1pk	10	3860 W
2.	Gedung Rawat Inap Wanita	R	10x10		14	2900 W
		S	10x10	1x1pk	10	2980 W
		T	10x10		15	3100 W
3.	Gedung Instalasi ICU	R	7x10	2x1pk	5	2830 W
		S	10x10	2x1pk	5	2860 W
		T	5x10	1x1pk	6	2130 W
Total Daya Pada Panel Gedung Instalasi Rawat Inap VIP, Rawat Inap Wanita, ICU.						26,750 W

Penentuan Penghantar dan Pengaman

Penghantar dan pengaman ditentukan dengan perhitungan arus nominal dan kuat hantar arus dengan rumus:

- Arus nominal

$$In = \frac{P}{V \times \cos \phi}$$

- Kuat Hantar Arus

$$KHA = In \times 1.25$$

Berdasarkan rumus di atas, kita dapat menentukan penghantar serta pengaman pada tiap panel, dengan hasil sbb:

- a. Panel Gedung Instalasi Rawat Inap VIP

$$In = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{10,040}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{10,040 \text{ W}}{559,45 \text{ V}} = 17,94 \text{ A}$$

$$KHA = In \times 1.25 = 17,94 \times 1,25 = 22,42$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 3x4 mm² dan menggunakan MCB 25 A.

- b. Panel Gedung Rawat Inap Wanita

$$In = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{8,090}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{8,090 \text{ W}}{559,45 \text{ V}} = 15,89 \text{ A}$$

$$KHA = In \times 1.25 = 12,67 \times 1,25 = 19,86$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 3x2,5 mm² dan menggunakan MCB 20 A.

- c. Panel Gedung ICU

$$In = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{7820}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{7820 \text{ W}}{559,45 \text{ V}} = 13,97 \text{ A}$$

$$KHA = In \times 1.25 = 10,79 \times 1,25 = 17,46$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 3x2,5 mm² dan menggunakan MCB 20 A.

Berdasarkan rumus dan perhitungan diatas, kita dapat menentukan penghantar dan pengaman pada tiap fasa di masing-masing gedung dengan mengacu pada PUIL 2011. Dapat dilihat pada tabel 4.2-4.4.

Tabel 4. 2 Penghantar dan Pengaman Panel Gedung Rawat Inap VIP

No.	Panel	In (A)	KHA	Penghantar (mm ²)	Pengaman (A)
1.	Rawat	R	7,21	9,01	1,5
	Inap	S	5,41	6,76	1,5
	VIP	T	6,89	8.61	1,5

Tabel 4.3 Penghantar dan Pengaman Panel Gedung Rawat Inap Wanita

No.	Panel	In (A)	KHA	Penghantar (mm ²)	Pengaman (A)
1.	Rawat	R	3,75	4,68	1,5
	Inap	S	5,32	6,65	1,5
	Wanita	T	3,59	4,48	1,5

Tabel 4. 4 Penghantar dan Pengaman Panel Gedung ICU

No.	Panel	In (A)	KHA	Penghantar (mm ²)	Pengaman (A)
1.	ICU	R	5,05	6,31	1,5
		S	5,11	6,38	1,5
		T	3,81	4,76	1,5

B. Perhitungan Total Daya Yang Ada Di Gedung Instalasi Rawat Inap VIP, Gedung Instalasi Rawat Inap Wanita Dan Gedung ICU.

a. Perhitungan Total Keseluruhan

$$In = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi} = \frac{26,750}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{26,750 \text{ W}}{559,45 \text{ V}} = 47,81 \text{ A}$$

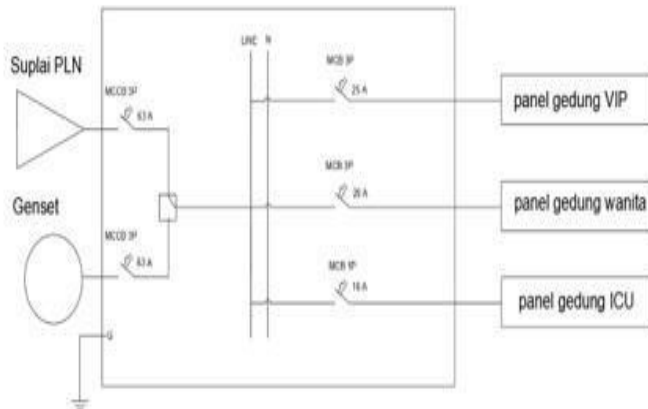
$$KHA = In \times 1,25 = 47,81 \times 1,25 = 59,76$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 4 mm² dan menggunakan MCCB 3P 63 A

b. Diagram Pengkabelan Panel

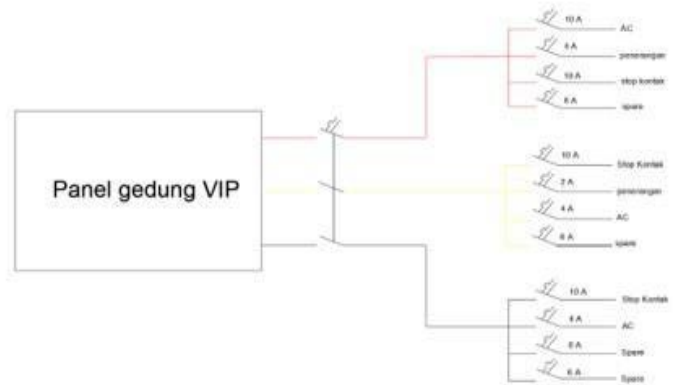
Untuk diagram pengkabelan panel dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

1. Singel line diagram panel utama



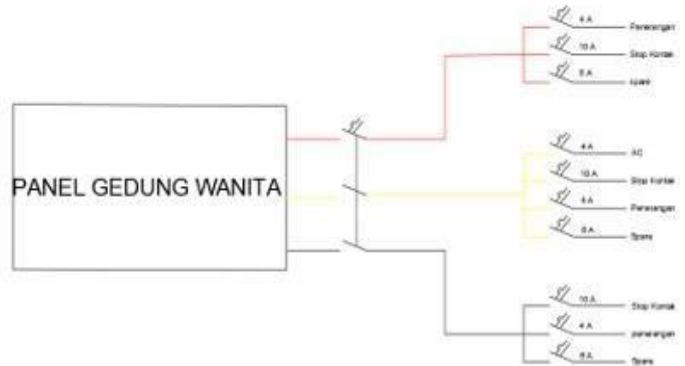
Gambar 4 1 Diagram Satuan Garis Panel utama.

2. Diagram pengkabelan panel gedung rawat inap VIP



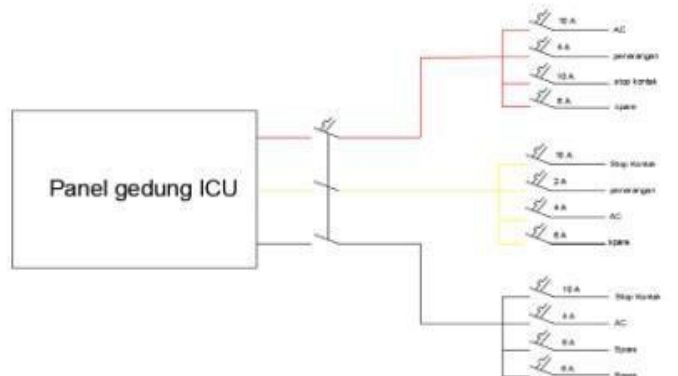
Gambar 4.2. Diagram Perikabelan Panel Di Gedung Rawat Inap VIP

3. Diagram pengkabelan panel gedung rawat inap wanita



Gambar 4.3. Diagram Perikabelan Panel Di Gedung Rawat Inap Wanita.

4. Diagram Pengkabelan Panel ruangan isolasi



Gambar 4.4. Diagram Perikabelan Panel Di gedung ICU.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Daya total pada gedung instalasi rawat inap VIP sebesar 10.040 Watt, maka daya terpasang dikalikan faktor keserempakan (0,85) yaitu sebesar 8,54 VA.
2. Daya total pada gedung instalasi rawat inap wanita sebesar 8.090 Watt, maka daya terpasang dikalikan faktor keserempakan (0,85) yaitu sebesar 6,87 VA.
3. Daya total pada gedung ICU sebesar 7,820 Watt, maka daya terpasang dikalikan faktor keserempakan (0,85) yaitu sebesar 6,64 VA.
4. Untuk meningkatkan kenyamanan dan kehandalan sistem kelistrikan, maka dalam suplay daya listrik, selain menggunakan sumber listrik dari PLN juga dilengkapi dengan Generator Set yang sesuai.
5. Untuk memudahkan maintenance, pengaman instalasi listrik penerangan dan instalasi daya harus dipisahkan, jalur genset harus di gabungkan dengan jalur PLN agar lebih rapi.

B. Saran

1. Perlu diadakan redesain instalasi listrik pada Gedung instalasi rawat inap VIP, Gedung instalasi rawat inap Wanita dan Gedung ICU karena melihat kondisi eksisting dari instalasi gedung tersebut kurang layak, karena instalasi Gedung dan genset dipisahkan, instalasi tidak rapih.
2. Untuk memudahkan maintenance memperbaiki masalah, pengaman instalasi listrik penerangan dan instalasi daya harus dipisahkan. Serta dibutuhkan single line diagram dan wiring diagram untuk mempermudah proses maintenance.

VI. KUTIPAN

- BSN. 2001, Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada gedung.
- E. S. P. Van. Harten.1991, Instalasi Listrik Arus Kuat II.
- Instalasi Listrik, peraturan menteri energy dan sumber daya mineral Republik Indonesia.
- Irmansyah. 2009, Perancangan Instalasi Listrik pada rumah dengan daya listrik besar.
- Merari Manoa. 2019, Audit energy dan Redesign instalasi listrik di TVRI Sulut.
- Perusahaan Listrik Negara. 2010, buku 1 Kriteria Desain Enjineriing Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.
- Perusahaan Listrik Negara. 2010, Buku 3 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik
- Perusahaan Listrik Negara. 2010, Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik.
- Ratnata I. Wayan. 2011, Teknik Instalasi Listrik.
- SNI 03-6575-2001. Tingkat pencahayaan yang direkomendasikan.
- SNI 04-0225-2000. Perancangan Instalasi Listrik.
- Suryatmo. 2004, Teknik Listrik Instalasi.



Penulis bernama lengkap **Geraldy Glendy Logor** anak ke satu dari dua bersaudara, lahir di Rasi 9 Juli 1997. Penulis menempu pendidikan pertama di TK Damai Rasi pada tahun 2001 – 2002, kemudian melanjutkan ke SD INPRES pada tahun 2002 – 2009. Setelah itu melanjutkan sekolah di SMP N 6 Ratahan pada tahun 2009 -2012. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMK N 1 Ratahan pada tahun 2012 – 2015. Pada tahun 2015 Memulai pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Teknik Elektro, pada tahun 2017 mengambil minat Teknik Tenaga Listrik. Dalam menempuh pendidikan penulis juga pernah melaksanakan kerja praktek yang bertempat di PT.PLN (Persero) Unit Layanan Transmisi Dan Gardu Induk Sawangan pada tanggal 14 Januari 2018 dan telah menyelesaikan pendidikan di Fakultas Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado tahun 2021, minat penelitiannya adalah tentang Redesain Instalasi Listrik Gedung RS. GMIBM Manompia Kotamobagu.