

Penataan Instalasi Listrik Dan Besar Daya Di Ruang Tertentu Dalam Rangka Kondisi Covid-19 Di Gedung Rs. Kinapit Kotamobagu

Octavianus Heppy Sepang 1), Ir. Hans Tumaliang, ST., MT., 2) Novi Margritje Tulung, ST, MT., 3) Teknik Elektro Universitas Sam Raulangi, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115, Indonesia, Email: Octha710@gmail.com 1), hans.tumaliang@gmail.com 2) noviunsrat@gmail.com 3)

Abstract — Problems in electrical power installations are still often found, in the Kotamobagu Kinapit Hospital building where problems were found in the installation of electrical installations carried out, including problems with the tidiness of electrical installation lines, and load sharing arrangements, and even more so in certain rooms such as the operating room, ICU and Isolation.

So this problem results in the distribution of each phase being unbalanced so that the power obtained cannot be utilized as it should. Based on the problem of electrical power installation at the Kotamobagu Kinapit Hospital, a realignment has been carried out with the total power from the operating room, ICU, and isolation of 9402 watts.

Keywords: Kotamobagu Kinapit Hospital, Electrical Installation Arrangement, and Preventing Menitenance.

Abstrak — Masalah dalam instalasi tenaga listrik masih banyak ditemukan, di gedung Rumah Sakit Kinapit Kotamobagu yang ditemukan masalah dalam pemasangan instalasi listrik yang dilakukan, antara lain masalah kerapihan jalur instalasi listrik, dan pengaturan pembagian beban, dan terlebih lagi di ruangan-ruangan tertentu seperti ruangan Operasi, ICU, Dan Isolasi. Maka 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 Rumah Sakit Kinapit Kotamobagu telah dilakukan penataan kembali dengan total daya dari ruangan operasi, ICU, dan isolasi 9402 watt.

Kata Kunci: Rumah Sakit Kinapit Kotamobagu, Penataan Instalasi Listrik, Dan Mencegah terjadinya Menitenance.

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.

Instalasi listrik pada bangunan juga bermanfaat agar

tidak terjadinya gangguan-gangguan seperti, hubung singkat ataupun beban berlebih yang bisa menyebabkan pemadaman pada titik-titik tertentu pada bangunan maupun kebakaran yang sering terjadi karena listrik. Untuk mencegah hal-hal tersebut, instalasi listrik harus mengikuti Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL), Standart Nasional Indonesia (SNI), serta estetika kerapihan pemasangan agar jaringan instalasi listrik yang ada tidak sulit dilakukan maintenance.

Oleh karena penjelasan diatas, saya mencoba mengusulkan pembuatan Tugas Akhir dengan judul "PENATAAN INSTALASI LISTRIK DAN BESAR DAYA DI RUANGAN TERTENTU DALAM RANGKA KONDISI COVID-19 DI GEDUNG RS. KINAPIT KOTAMOBAGU".

II. LANDASAN TEORI

A. Instalasi Listrik

Instalasi listrik adalah sebuah sistem yang digunakan untuk menyalurkan daya listrik untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam kehidupannya. Dalam perancangan sistem instalasi listrik sebuah gedung, instalasi listrik dibagi menjadi 2 yaitu:

1. Instalasi penerangan listrik.
2. Instalasi daya listrik.

Sebuah rancangan instalasi listrik harus memenuhi standar dan undang-undang yang berlaku di Indonesia. Ketentuan mengenai komponen-komponen instalasi listrik sudah terangkum dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan ketentuan-ketentuan lain sebagai berikut:

1. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Persyaratn Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Pedoman-Pedoman Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit Tahun 2014.
3. SNI 03-0711-2004, atau edisi terakhir, Keselamatan pada bangunan fasilitas kesehatan.
4. SNI 04-7018-2004, atau edisi terakhir, Sistem pasokan daya listrik darurat dan siaga.
5. SNI 04-7019-2004, atau edisi terakhir, Sistem

pasokan daya listrik darurat dan menggunakan energi tersimpan.

6. Kriteria desain konsultan.

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, berfungsinya 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 pengamanan 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 pengamanan.

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. Pengaruh lingkungan

Pengaruh pada lingkungan kerja peralatan instalasi listrik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu lingkungan normal dan lingkungan tidak normal. Lingkungan tidak normal dapat menimbulkan gangguan pada instalasi listrik yang normal. Untuk itu, jika suatu instalasi atau bagian dari suatu instalasi berada pada lokasi yang pengaruh luarnya tidak normal, maka diperlukan perlindungan yang sesuai. Pengaruh luar yang tidak diimbangi dengan peralatan yang memadai akan menyebabkan rusaknya peralatan dan bahkan dapat membahayakan manusia. Demikian juga pengaruh kondisi tempat akan dipasangnya suatu instalasi listrik misalnya dalam suatu industri apakah penghantar untuk menghindari tekanan mekanis. Oleh karena itu, pada pemasangan – pemasangan instalasi listrik hendaknya mempunyai rencana perhitungan dan analisa yang tepat.

E. Instalasi Penerangan

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):

$$n = \frac{Emxpxl}{\varphi\eta\gamma d}$$

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.

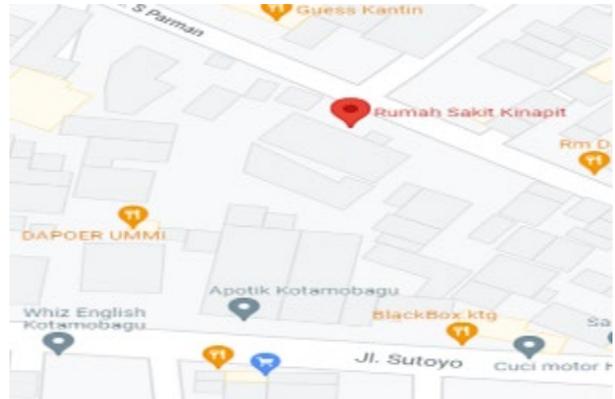
Sistem pencahayaan buatan sering dipergunakan secara umum dapat dibedakan atas 3 macam yaitu:

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

III. METODE PENELITIAN

Kelistrikan Di Ruang Operasi Icu, Dan Isolasi

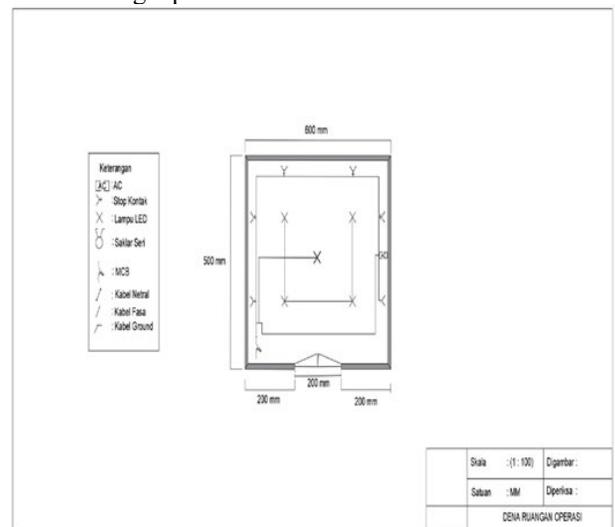
A. Lokasi Penelitian Dan dena instalasi



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

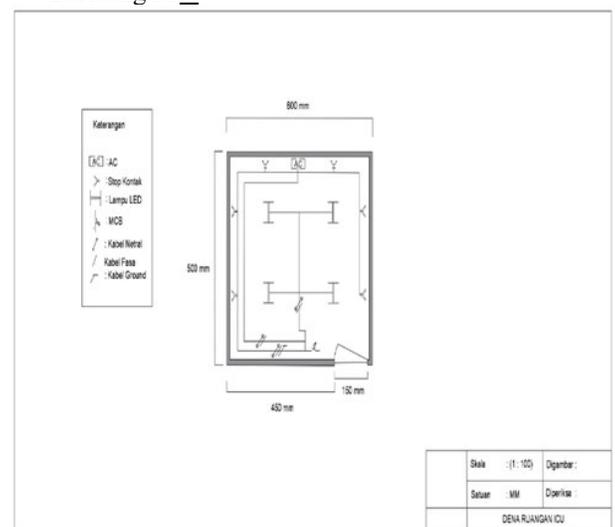
B. Dena Instalasi Diruangan Operasi ICU, Dan Isolasi

1. Ruang Operasi



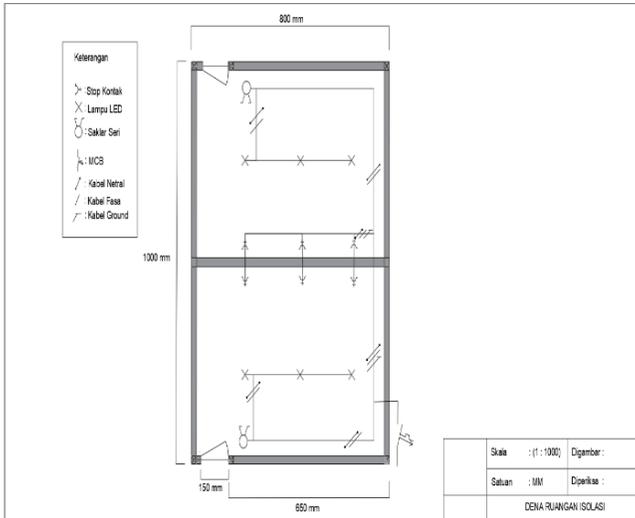
Gambar 3.2 Dena ruang operasi

2. Ruang ICU



Gambar 3.3 Dena Ruang ICU

3. Ruang Isolasi



Gambar 3.4 Dena ruang Isolasi

C. Pembagian Kelistrikan Di Ruang Operasi, Icu Dan Isolasi

Data yang ada di bawah ini adalah data beban listrik di RS. Kinapit Kotamobagu yang ada ruangan Operasi., ICU, Dan Isolasi.

Tabel 3. 1 Data Beban Listrik Di Ruang Operasi

No.	Beban Yang Ada Di Ruang Operasi	Voltage	Frequency	Jumlah Bahan/Alat	Total daya
1.	Lampu Oprasi	220V	50Hz	1	220W
2.	Lampu LED (25 W)			4	100W
3.	Pasien Monitor	100-240V	50/60 Hz	1	240W
4.	Anestesi	100-240V	50/60 Hz	1	240W
5.	Alat Hisap Cairan	220V	50Hz	1	220W
6.	Alat Pacu Jantung	240V	50/60 Hz	1	240W
7.	AC 1pk			1	840W
	Stop Kontak (200)			6	1200W
	Total Daya Pada Ruang Operasi				2700W

Tabel 3.1 Data Beban Listrik Di Ruang ICU

NO	Beban yang ada di ruangan ICU	VOLTAGE	FREQUENCY	Jumlah Bahan/Alat	Total Daya
1.	Pasien Monitor	100-240V	50/60Hz	1	240W
2.	Monitor TTV	100-240V	50/60Hz	1	240W
3.	Alat pacu jantung	240V	50/60Hz	1	240W
4.	Lampu TL (18W)			4	72W
5.	Anestesi	100-240V	50/60Hz	1	240W
6.	AC 1pk			1	840W
7.	Stop Kontak (200)			6	1200W
	Total Daya Pada Ruang ICU				2472W

Tabel 3. 2 Data Beban Listrik Di Ruang Operasi

NO	Beban yang ada di ruangan Isolasi	Jumlah Bahan/Alat	Total Daya
1.	AC 1pk	2	1680W
2.	Stop Kontak (200)	6	1200W
3.	Lampu LED (25)	4	100W
	Total Daya Pada Ruang ICU		1930W

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penataan Kembali Instalasi Di Ruang Operasi, ICU, Dan Isolasi

Kondisi panel dan daya di ruangan Operasi, ICU, Dan Isolasi 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 table

Tabel 4. 1 hasil pembagian beban di ruang operasi Icu dan Isolasi

No	Panel Di Ruang	AC	Beban (Watt)				Total Daya	
			Lampu		Stop Kontak (200)	Lampu Operasi		
			LED	TL				
1.	Ruangan	R	1x1 pk			2	1x840	1460W
	Operasi	S		2x25		2	1x840	670W
		T	1x1 pk	2x25		2		
2.	Ruangan	R			2x18	2		436W
	ICU	S	1x1pk		2x18	2		1276W
		T	1x1pk			2		1240W
3.	Ruangan	R	1x1pk	3x25				915W
	Isolasi	S		3x25		3		675W
		T	1x1pk			3		1440W
Total Daya Pada Panel Di Ruang operasi ICU, dan Isolasi								9402W

B. Penentuan Penghantar dan Pengaman

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

Arus nominal

$$I_n = P / (V \times \cos \phi)$$

Kuat Hantar Arus

$$KHA = I_n \times 1.25$$

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

a. Panel Di Ruang Operasi

$$I_n = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{3420}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{3420 W}{559,45 V} = 6,11 A$$

$$KHA = I_n \times 1.25 = 6,11 \times 1,25 = 7,63 A$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 1,5 mm² dan menggunakan MCB 3P 10 A.

b. Panel Di Ruang ICU

$$I_n = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{2952}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{2952 W}{559,45 V} = 5,27 A$$

$$KHA = I_n \times 1.25 = 5,27 \times 1,25 = 6,58 A$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 1,5 mm² dan menggunakan MCB 3P 10 A.

C. Panel Di Ruang Isolasi

$$I_n = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{3030}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{3030 W}{559,45 V} = 5,41 A$$

$$KHA = I_n \times 1.25 = 5,41 \times 1,25 = 6,76 A$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 1,5 mm² dan menggunakan MCB 3P 10 A.

. Panel Di Ruang Isolasi

$$I_n = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{3030}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{3030 W}{559,45 V} = 5,41 A$$

$$KHA = I_n \times 1.25 = 5,41 \times 1,25 = 6,76 A$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 1,5 mm² dan menggunakan MCB 3P 10 A.

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

Tabel 4.2 Penghantar Dan Pengaman Panel

No.	Panel	In (A)	KHA	Penghantar (mm ²)	Pengaman (A)
1.	Ruangan Operasi	6,11	7,63	1,5	3P 10A
2.	Ruangan ICU	5,27	6,58	1,5	3P 10A
3.	Ruangan Isolasi	5,41	6,76	1,5	3P 10A

Perhitungan Total Daya Yang Ada Di Ruang Operasi, ICU, Dan Isolasi

D.. Perhitungan Total Keseluruhan

$$I_n = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{9402}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = \frac{9402 W}{559,45 V} = 16,80 A$$

$$KHA = I_n \times 1.25 = 16,80 \times 1,25 = 21$$

Penghantar yang akan digunakan adalah kabel NYY 4 mm² dan menggunakan MCCB 3P 25 A.

Tabel 4. 3 Total Dari Ruang Operasi, ICU Dan Isolasi

No.	Total Daya Di Ruang Operasi, ICU, Dan Isolasi	In (A)	KHA	Penghantar (mm ²)	Pengaman (A)
1.	9402 W	16,80	21	4	3P 25 A

E. perbandingan daya sebelum dan sesudah di ruang operasi, ICU, dan Isolasi

Tabel 4. 4 Hasil perbandingan daya sebelum dan sesudahnya

Perbandingan Daya Sebelum Dan Sesudah Di Ruang Operasi, ICU, Dan Isolasi.		
	Jumlah Total Daya Sebelum Penataan Instalasi Listrik	Jumlah Total Daya Sesudah Penataan Instalasi Listrik
Ruangan Operasi	2700 W	3420 W
Ruangan ICU	2472 W	2952 W
Ruangan Isolasi	1930 W	3030 W
Total Jumlah Daya	7102 W	9402 W

V. PENUTUP

Kesimpulan

1. Pembagian beban jalur pada ruangan Operasi, ICU, dan Isolasi harus dengan jalur 3 fasa, agar dapat mencegah bilamana ada maintenance dari salah satu jalur 3 fasa.
2. Penataan kembali dilakukan untuk mendapatkan keseimbangan fasa dan keteraturan dalam pembagian beban.
3. Untuk meningkatkan kenyamanan dan kehandalan sistem kelistrikan, maka dalam supply daya listrik, selain menggunakan sumber listrik dari PLN juga dilengkapi dengan Generator yang sesuai.
4. Pengaturan jalur beban supaya teratur maka dibuat satu panel untuk tiap ruangan menggunakan jalur 3 fasa.

Saran.

Untuk memudahkan maintenance, pengaman instalasi listrik penerangan dan peralatan radiologi. Serta dibutuhkan single line diagram untuk mempermudah proses maintenance.

KUTIPAN

- E. S. P. Van. Harten.1991, Instalasi Listrik Arus Kuat II.
- BSN. 2001, Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada gedung. Jakarta.
- Instalasi Listrik, peraturan menteri energy dan sumber daya mineral Republik Indonesia.
- Irmansyah. 2009, Perancangan Instalasi Listrik pada rumah dengan daya listrik besar.
- Irmansyah, Perancangan instalasi listrik pada rumah dengan daya listrik besar. Universitas Indonesia

departemen teknik elektro, 2009

- M. Neidle “Teknologi Instalasi Listrik”, Erlangga, Jakarta. 1982
- Merari Manoa. 2019, Audit energy dan Redesign instalasi listrik di TVRI Sulut.
- No. 24 Peraturan Menteri Kesehatan Tentang Rumah Sakit Kelas D
- P. Van. Harten, Ir.E. Setiawan, Instalasi Listrik Arus Kuat I, CV. Trimita Mandiri, Bina Cipta. Bandung, 1981
- P. Van. Harten, Ir.E. Setiawan, Instalasi Listrik Arus Kuat II, CV. Trimita Mandiri, Bina Cipta. Bandung. 1991
- 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.
- Persyaratan Umum Instalasi Listrik, 2000
- Perusahaan Listrik Negara. 2010, buku 1 Kriteria Desain Enjineriing Konstruksi Jaringan Distribusi 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, Teknik Listrik Instalasi Penerangan, Rineka Cipta, Jakarta. 2004
- Suryatmo, Dasar-dasar Teknik Listrik, Rineka Cipta, Jakarta. 1996.

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Othavianus Heppy Sepang anak ke satu dari dua bersaudara, lahir di Wineru pada tanggal 07 Oktober 1996. Penulis menempuh pendidikan pertama di TK Handayani Gogaluman pada tahun 2001 - 2002, kemudian melanjutkan ke SD N 2 Wineru pada tahun 2002-2009, setelah itu melanjutkan sekolah di SMP SMP N 1 Poigar pada tahun 2009-2012. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMK N 3 Tondano pada tahun 2012-2015, penulis melanjutkan studi di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado. Penulis melaksanakan kerja praktek di Gedung Politeknik Negeri Manado pada tanggal 16 November 2020 – 16 Januari 2021.