

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**LANGKAH - LANGKAH PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN**  
**PANEL UTAMA TEGANGAN RENDAH ( PUTR )**  
**RUMAH SAKIT MANGUSADA**



**Oleh:**

**I MADE AGUS INDRA SUDIKA**

**2015313021**

**Progam Studi DIII Teknik Listrik**  
**Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**LANGKAH – LANGKAH PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN  
PANEL UTAMA TEGANGAN RENDAH ( PUTR ) RUMAH SAKIT  
MANGUSADA**

Oleh :

I MADE AGUS AGUS INDRA SUDIKA

NIM. 2015313021

Tugas Akhir ini diajukan untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III  
di  
Program Studi Diploma III Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I :



I Gst.Ngr.A. Dwijaya Saputra,ST, MT  
NIP. 196902081997021001

Pembimbing II :



I Ketut TA,ST.MT.  
NIP. 196508141991031003

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.  
NIP. 196705021993031005

## LEMBAR PERNYATAAN

### PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I MADE AGUS INDRA SUDIKA  
NIM : 2015313021  
Program Studi : D-III Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“LANGKAH – LANGKAH PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN PANEL UTAMA TEGANGAN RENDAH ( PUTR ) RUMAH SAKIT MANGUSADA”** Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, Agustus 2023

Yang Menyatakan



I Made Agus Indra Sudiksa

2015313021

## LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Made Agus Indra Sudiksa  
NIM : 2015313021  
Program Studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul berjudul “**LANGKAH – LANGKAH PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN PANEL UTAMA TEGANGAN RENDAH ( PUTR ) RUMAH SAKIT MANGUSADA**” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukandalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelaryang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, Agustus 2023

Yang Menyatakan



I Made Agus Indra Sudiksa

2015313021

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Atas rahmat dan karunianya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul

**“LANGKAH – LANGKAH PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN PANEL UTAMA TEGANGAN RENDAH ( PUTR ) RUMAH SAKIT MANGUSADA**  
dengan tepat waktu.

Pada kesempatan ini, penulis bersyukur dan berterima kasih kepada pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu saya haturkan dan ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ir. I Wayan Aryasa Wiryawan, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak I Gst.Ngr.A.Dwijaya Saputra,ST, MT Dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
5. Bapak I Ketut TA,ST..MT. Dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan Tugas Akhir ini
6. Bapak dan Ibu serta keluarga yang telah memberikan doa dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman yang telah berjuang bersama untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisanperposal tugas akhir ini masih terdapat kekurangan-kekurangan,hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulisan maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermamfaat.

Jimbaran, Agustus 2023 Penulis

## **ABSTRAK**

I MADE AGUS INDRA SUDIKA

Langkah – langkah pengoperasian dan pemeliharaan panel utama tegangan rendah  
( PUTR ) rumah sakit mangusada.

Tugas akhir ini akan ditentukan karakteristik pada pengoperasian dan pemeliharaan panel PUTR dirumah sakit Mangusada Badung biasanya dilakukan setiap setahun sekali , sesuai dengan kebutuhan Peralatannya. Di rumah sakit Mangusada pernah mengalami kerusakan beban tiga fasa berupa pompa yg digunakan menarik air untuk keperluan rumah sakit tersebut. Itu terjadi karena NT fuse disisi supply mengalami kerusakan, sehingga berimbas kebeban tiga phase dan juga kurang adanya pemeliharaan panel di rumah sakit Magusada lokasi yang menjadi objek penelitian ini adalah rumah sakit mangusada di pilih berdasarkan penelitian ini adalah data kualitatif data yang meberikan ciri atau karakter untuk digunakan yaitu pengoperasian dan pemeliharaan panel PUTR Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengoperasian dan pemeliharaan panel PUTR di rumah sakit tersebut. Operasi manual panel PUTR melibatkan menekan tombol OFF darurat untuk memutuskan MCCB, memilih mode OFF, dan melakukan langkah pemeliharaan seperti memeriksa komponen, membersihkan, dan mengencangkan baut. Monitoring dilakukan sebelum pemeliharaan untuk mempersiapkan alat dan peralatan yang diperlukan. Selain itu, disarankan untuk melakukan monitoring sebelum pemeliharaan guna mempersiapkan alat dan peralatan yang diperlukan. Selama pemeliharaan, penting untuk memperhatikan langkah-langkah yang dijelaskan dalam langkah tersebut, seperti memeriksa komponen, membersihkan, dan mengencangkan baut. Selain itu, perlu juga memastikan keselamatan dengan memeriksa peralatan keselamatan, mengukur tegangan dan daya, serta memeriksa kebocoran.

**Kata kunci** : pengoperasian dan pemeliharaan

## **ABSTRACT**

*I MADE AGUS INDRA SUDIKSA*

*Operation and maintenance steps for the low voltage main panel (PUTR) of the Mangusada Hospital.*

*The characteristics of this final project will be determined. The operation and maintenance of the PUTR panel at the Mangunsada Badung Hospital is usually carried out once a year, according to the needs of the equipment. At Mangunsada Hospital, a three-phase load was damaged, in the form of a pump used to draw water for the hospital's needs. This happened because the NT fuse on the supply side was damaged, resulting in a three-phase load and also a lack of panel maintenance at the Magusada hospital. The location that became the object of this study was the Mangusada hospital. used, namely the operation and maintenance of the PUTR panel. This study aims to analyze the operation and maintenance of the PUTR panel in the hospital. PUTR panel manual operation involves pressing the emergency OFF button to disconnect the MCCB, selecting the OFF mode, and performing maintenance steps such as inspecting components, cleaning, and tightening bolts. Monitoring is carried out before maintenance to prepare the necessary tools and equipment. In addition, it is advisable to carry out monitoring before maintenance in order to prepare the necessary tools and equipment. During maintenance, it is important to pay attention to the steps described in the analysis, such as inspecting components, cleaning and tightening bolts. In addition, it is also necessary to ensure safety by checking safety equipment, measuring voltage and power, and checking for leaks.*

*Keywords: operation and maintenance*

## DAFTAR ISI

### COVER

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Perumusan Masalah .....	I-2
1.3. Batasan Masalah .....	I-3
1.4. Tujuan .....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Penelitian terdahulu.....	II-1
2.2. Keselamatan K2 Dan kesehatan Kerja K3.....	II-1
2.3. Syarat –syarat kontruksi PHB.....	II-2
2.4. Pengertian PHB.....	II-2
2.5. Pengertian Panel PUTR.....	II-2
2.6. SOP Pengoperasian Panel PUTR.....	II-3
2.7. SOP Pemeliharaan Panel PUTR.....	II-3
2.8. Pengoperasian Panel PUTR.....	II-4
2.9. Pemeliharaan Panel PUTR.....	II-4
2.10. Penjadwalan Pemeliharaan Panel PUTR.....	II-5



## BAB III METODEDELOGI

3.1. Metodologi.....	III-1
3.2. Jenis Penelitian .....	III-2
3.3. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	III-3
3.4. Jenis Data.....	III-3
3.5. Sumber Data.....	III-4
3.6. Teknik Pengumpulan Data .....	III-4
3.6.1. Diagram Alir Penelitian ( <i>Flowchrat</i> ).....	III-5
3.7. Data .....	III-6
3.8. Data Pengoperasian Panel PUTR.....	III-7
3.9. Data Pemeliharaan Panel PUTR.....	III-8

## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Diagram Satu Garis PUTR.....	IV-1
4.2. Gambaran .....	IV-1
4.3. Pengoperasian .....	IV-2
4.4. Pemeliharaan .....	IV-3

## BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan .....	V-1
5.2. Saran .....	V-2

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

2.1. Gambar Kontruksi PHB Semi-tertutup.....	II-11
2.2. Gambar Kontruksi PHB Box.....	II-11
2.3. Gambar Kontruksi PHB Lemari.....	II-11
2.4. Gambar Bentuk ACB.....	II-12
2.5. Gambar Rangkaian ACB.....	II-12
2.6. Gambar Bentuk Simbol ACB.....	II-12
2.7. Gambar Bentuk MCCB.....	II-13
2.8. Gambar Rangkaian MCCB.....	II-13
2.9. Gambar Bentuk Simbol MCCB.....	II-13
2.10. Gambar Bentuk Ampere meter.....	II-14
2.11. Gambar Rangkaian Ampere meter.....	II-14
2.12. Gambar Bentuk Simbol Ampere meter.....	II-14
2.13. Gambar Bentuk Volt Meter.....	II-15
2.14. Gambar Rangkaian Volt Meter.....	II-15
2.15. Gambar Bentuk Simbol Volt meter.....	II-15
2.16. Gambar Bentuk Lampu Indikator.....	II-16
2.17. Gambar Rangkaian Lampu Indikator.....	II-16
2.18. Gambar Bentuk Simbol Lampu Indikator.....	II-16
2.19. Gambar selector switch posisi auto .....	II-18
3.4. Gambar Diagram Alir.....	III-5
3.5. Gambar panel PUTR rumah sakit mangusada.....	III-6
3.6. Gambar panel PUTR.....	III-7

3.7. Gambar hasil Pengukuran voltmeter .....	III-8
3.7. Gambar hasil pengukuran amperemeter.....	III-9
3.7. Gambar hasil pengukuran tremometer.....	III-10
3.7.Gambar hasil pengukuran .....	III-11
4.2. Gambar pengoperasian manual .....	IV-2

## DAFTAR TABEL

3.7. Tabel Contoh Format Pengoperasian dan Pemeliharaan Harian .....	III-8
3.7. Tabel Contoh Format Pengoperasian dan Pemeliharaan Mingguan.....	III-8
3.7. Tabel Contoh Format Pengoperasian dan Pemeliharaan Bulanan.....	III-9
3.7. Tabel Contoh Format Pengoperasian dan Pemeliharaan Tahunan.....	III-9

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan pembangunan di Indonesia sangatlah pesat, salah satunya sektor pembangunan industri seperti pabrik - pabrik maupun bangunan - bangunan gedung pusat perbelanjaan, perkantoran, apartemen, hotel - hotel, rumah sakit dan sebagainya[1]. Selain dari pada itu, dari sektor kesehatan di Indonesia bertambah sangat pesat, seperti di Bali maupun di provinsi – provinsi lainnya. Hal ini menyebabkan tingginya kebutuhan tempat kesehatan seperti rumah sakit swasta maupun negeri.

Listrik memiliki peranan krusial di wilayah Bali karena destinasi wisata ini bergantung pada pasokan listrik yang stabil untuk mendukung infrastruktur pariwisata, hotel, restoran, dan berbagai layanan lainnya[2]. Selain itu, listrik juga penting untuk mendukung kegiatan sehari-hari penduduk, industri, dan perkembangan ekonomi di pulau ini. Kehadiran listrik yang handal sangat mendukung kenyamanan dan pertumbuhan wilayah Bali secara keseluruhan.[2].

Perencanaan suatu instalasi listrik sangat dianjurkan untuk mengacu pada syarat dan standar yang berlaku, seperti IEC, PUIL 2011, dan lain sebagainya sesuai dengan kebutuhan aturan yang berlaku di suatu negara. Hal ini dimaksudkan untuk menerapkan tujuh prinsip dasar instalasi listrik yaitu : Keamanan, Keandalan, Ketersediaan, Kemudahan, Ekonomis, Estetis dan Pengaruh Lingkungan. Kebanyakan tenaga ahli kelistrikan Di Indonesia sering lalai dan mengabaikan prinsip dasar dan standar pengoperasian dan pemeliharaan listrik, yang pada akhirnya dapat menimbulkan bahaya pada manusia maupun pada komponen yang terpasang seperti tersengat listrik bahkan kebakaran. Oleh karena itu, standarisasi suatu perancangan instalasi listrik adalah sesuatu yang sangat penting.[3].

Guna kehandalan system sangatlah penting untuk mengetahui kemungkinan system akan mampu berfungsi dengan baik untuk waktu tertentu dan sebagai mengetahui seberapa sering mengalami pemadaman, berapa lama pemadaman terjadi dan berapa cepat waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan kondisi dari pemadaman yang terjadi [4].

Pembangunan rumah sakit di Bali khususnya di kabupaten Badung sedang dalam proses berkembang seiring dengan berkembangnya sektor kesehatan. Mulai dari kapasitas kecil hingga kapasitas yang besar. Proses pembangunan rumah sakit memerlukan perencanaan

yang teliti dan efisien. Hal ini bertujuan mengoptimalkan pengeluaran dan pemakaian fungsi rumah sakit tersebut.

Rumah sakit mangusada badung yang bertempat di JL.raya kapal, kecamatan mengwi, kabupaten badung adalah rumah sakit negeri yang melayani masyarakat kabupaten badung dan sekitarnya. Dalam pelayanannya rumah sakit tersebut membutuhkan daya listrik dari PLN sebesar 3.465 KVA. Untuk mengantisipasi bila PLN padam rumah sakit tersebut memasang genset dengan daya 1.250 KVA.

Pada pengoperasian dan pemeliharaan panel PUTR di rumah sakit Mangusada badung biasanya dilakukan setiap setahun sekali, sesuai dengan kebutuhan peralatannya. Di rumah sakit Mangusada pernah mengalami kerusakan beban tiga fasa berupa pompa yang digunakan menarik air untuk keperluan rumah sakit tersebut. Itu terjadi karena NT fuse disisi supply mengalami kerusakan, sehingga berimbas ke pompa karena salah satu phase pompa terputus dan juga kurang adanya pemeliharaan panel di rumah sakit Magusada badung.

Oleh karena itu saya mengambil judul penelitian langkah – langkah pengoperasian dan pemeliharaan di rumah sakit Mangusada Badung. Gedung rumah sakit ini juga mempunyai panel PUTR panel utama tegangan rendah untuk mendistribusikan daya listrik ke setiap lantai - lantai atau ke SDP (*Sub Distribution Panel*). Pada pengoperasian dan pemeliharaan panel PUTR bertujuan untuk mengontrol kelistrikan dan pemeliharaan di dalam sebuah gedung dalam satu tempat atau ruangan.

Permasalahan yang ada dalam pengoperasian dan pemeliharaan PUTR adalah jangan sampai pengoperasian dan pemeliharaan yang tidak sesuai dengan SOP yang ada. Pada intinya, diperlukan pemahaman yang baik tentang pengoperasiandan pemeliharaan panel PUTR di rumah sakit Mangusada. Hal ini dapat membantu para teknisi listrik rumah sakit Mangusada dalam melakukan pemeriksaan dan perawatan secara teratur, serta menghindari kerusakan atau kegagalan yang dapat menyebabkan kerugian finansial bahkan kecelakaan kerja yang serius [5].

### **Perumusan Masalah**

1. Bagaimana pelaksanaan pengoperasian secara manual panel PUTR di rumah sakit Mangusada ?
2. Apa saja langkah - langkah pengoperasian dan pemeliharaan panel PUTR yang dilakukan dengan metode monitoring di rumah sakit Mangusada ?

### **Batasan Masalah**

1. Penjelasan ini cuma mencangkup tentang pelaksanan pengoperasian manual panel PUTR di rumah sakit Mangusada
2. Hanya membahas tentang bagaimana cara langkah -langkah pemeliharaan panel PUTR di rumah sakit Mangusada

### **Tujuan**

1. Dalam pelaksanaan pengoperasian manual panel PUTR supaya tidak ada salah pengoperasian dan keliruan tentang pengoperasian panel
2. Agar dalam langkah – langkah pemeliharaan panel PUTR supaya tidak adanya kerusakan komponen supaya sesuai dengan spesifikasiya dan memeberi tahu bahwa pentingnya pemeliharaan panel

## **BAB V PENUTUP**

### **1.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang dilakuakn, dapat tarik kesimpulan

1. Bahwa pengoperasian manual panel PUTR di Rumah Sakit Mangusada memerlukan langkah-langkah yang harus diikuti dengan teliti. Sebelum melakukan pekerjaan, pihak terkait harus diinformasikan melalui surat atau media elektronik. Selain itu, SPK harus dibuat beberapa hari sebelum pelaksanaan kerja untuk pemeliharaan rutin. Selama pengoperasian panel PUTR, ada mode OFF dan mode ON yang harus diikuti dengan benar. Pada mode OFF, tombol emergency stop harus ditekan untuk mematikan MCCB dan push button tidak dapat dioperasikan. Setelah mematikan panel PUTR, pemeliharaan dapat dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang ditentukan. Pada mode ON, tombol emergency stop harus dalam posisi bebas dan push button ON (hijau) harus ditekan untuk mengaktifkan main breaker.
2. Bahwa pemeliharaan panel PUTR di rumah sakit Mangusada dilakukan dengan langkah-langkah yang terperinci dan sistematis. Langkah-langkah ini bertujuan untuk meminimalisir kecelakaan kerja, menghindari kebocoran pada panel, mengetahui komponen yang rusak, meminimalisir kerusakan komponen, menjaga tegangan panel tetap stabil, mengetahui tegangan phase dengan netral, mengetahui daya pada setiap phase, menjaga kebersihan area trafo, dan menjaga keadaan tetap optimal genset sebelum digunakan.

### **1.2.Saran**

1. Untuk mengikuti langkah-langkah yang ditentukan dengan teliti saat mengoperasikan manual panel PUTR di Rumah Sakit Mangusada. Penting untuk memberi tahu pihak terkait sebelum melakukan pekerjaan dan membuat SPK beberapa hari sebelum pelaksanaan kerja. Selain itu, perlu memastikan tombol emergency stop dalam posisi bebas saat mengaktifkan mode ON dan mematikan MCCB saat berada dalam mode OFF. Dengan mengikuti prosedur yang benar, pengoperasian panel PUTR dapat dilakukan dengan aman dan efisien.
2. Pentingnya melakukan pemeliharaan panel PUTR secara teratur dan menjadwalkan pemeliharaan setiap mingguan, bulanan dan tahunan. Selain itu, perlu dilakukan



peningkatan pemahaman dan pengetahuan mengenai pengoperasian dan pemeliharaan panel PUTR melalui pelatihan dan workshop bagi petugas yang bertanggung jawab.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1].Dedy, & sasongko. (2020, August 29). *pembangunan di indonesia*. <http://www.dedysasongko.com>
- [2].Jonan. (2019, August 21). *kementrian energi dan sumber daya minderal*. <http://www.kementrianenergidansumberdayaminderalbali.com>
- [3].Setiawan. (2017, May 3). *PUIL 2011 peraturan umum instalasi listrik*. <http://www.setiawan.com>
- [4].Akhbar. (2021, February 4). *keandalan dan kualitas listrik*. [http://www.keandalan dan kualitas listrik.com](http://www.keandalan.dan.kualitas.listrik.com)
- [5].Royen. (2020, December 9). *standrad operating prosedure*. <http://www.royen.com>
- [6].Khairul Jafar. (2018, May 1). *pengoperasian dan memelihara panel listrik* . [http:// khairuljafar.com](http://khairuljafar.com)
- [7]. Demia. (2018, January 3). *Buku panduan keselamatan ketenagalistrikan K2 dan kesehatan kerja K3*. <http://www.demia.com>
- [8]. Supriyadi. (2013, April 16). *pengertian, perencanaan kontruksi panel listrik PHB*. [http://www.perencanaan kontruksi panel listrik PHB](http://www.perencanaan.kontruksi.panel.listrik.PHB)
- [9]. Handry. (2020, June 9). *Buliding automatic sytem*. [http://www.buliding automatic sytem.com](http://www.bulidingautomaticsytem.com)
- [10]. sutra. (2020, March 19). *pengertian busbar*. <http://www.sutrapengertianbusbar.com>
- [11]. Sales. (2019, January 29). *elemen dasar kompoen panel PUTR*. [http://www.elemen dasar komponen panel PUTR.com](http://www.elemen.dasar.komponen.panel.PUTR.com)
- [12].Rahman. (2020, August 3). *pengertian,fungsi,simbol dan rangkaian ACB*. <http://www.rahman.com>
- [13].Rakman. (2022, April 16). *pengetian ,fungsi,simbol dan rangkaian MCCB*. <http://www.rakman.com>
- [14].Sinagar. (2019, March 3). *fungsi,jenis,simbol,rangkaian ampere meter*. <http://www.sinagar.com>
- [15].Abdi. (2020, November 3). *fungsi,jenis,simbol dan rangkaian volt meter*. <http://www.abdi.com>
- [16]. Rians. (2021, May 9). *fungsi,jenis ,simbol dan rangkaian pilot lamp indikator panel*. <http://www.Rians.com>
- [17].Rumah sakit mangusda. (2019, July 12). *pengoperasian low voltage mains distribustion panel Lvmdp*.
- [18].Jafar. (2017, April 11). *perawatan dan pemeliharaan panel PUTR*. <http://www.jafarperawatandanpemeliharaanpanelputr.com>

[19].Puspa. (2019). Jurnal. *sistem monitoring panel utama tegangan rendah PUTR*. <http://sistemmonotoringpanelputr.com>

[20].widiawati. (2021, July 2). *Data kualitatif dan kuantitatif dalam penelitian*. <https://penerbitbukudeepublish.com>

[21].Ascarya. (2021, May 2). *Data kualitatif definisi, jenis, analisis dan contoh* . <https://ascrya.or.id.com>