

**PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN DI RUANG
INSTALASI GAWAT DARURAT RUMAH SAKIT UMUM
DAERAH PROVINSI SUMATERA SELATAN**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

ANDREW THREEADI PUTRA

03041181419015

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

**PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN DI RUANG
INSTALASI GAWAT DARURAT RUMAH SAKIT UMUM
DAERAH PROVINSI SUMATERA SELATAN**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

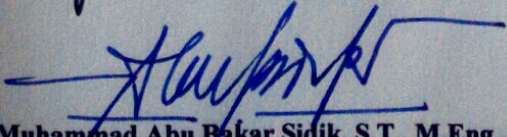
ANDREW THREEADI PUTRA

03041181419015

Inderalaya, Maret 2018

Mengetahui,

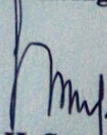
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP :197108141999031005

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, MM.

NIP. 195803041987031002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andrew Threedi Putra
NIM : 03041181419015
Judul : Perencanaan Sistem Kelistrikan di Ruang Instalasi Gawat Darurat
Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Inderalaya, Maret 2018



(Andrew Threedi Putra)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan berkat, rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “ **Perencanaan Sistem Kelistrikan di Ruang Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sumatera Selatan**”. Tak lupa shalawat beriring salam senantiasa saya curahkan kepada Nabi Besar Kita Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Terima kasih kepada:

Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini,MM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir

1. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir MS.Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. H. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

4. Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini ,MM selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak / Ibu Dosen Pengajar Di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Keluarga besarku yang aku sayangi Papa, Mama, kakak, adik terima kasih atas do'a dan dukunganya selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Teman-Teman seperjuanganku terutama Fhanca, Sadam, Fikri, Rose, Niken yang telah membantu Proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Teman-Teman seperjuanganku selama perkuliahan terutama Yowe, Sadam, Fhanca, Fikri, Odi ,Setyawan, Edo, Rizky, Acun, Deny, Dafi, Gusti yang telah membantu selama Perkuliahan.
9. Saudara dan saudariku Teknik Elektro angkatan 2014, serta keluarga besar mahasiswa-mahasiswi Teknik Elektro atas do'a dan motivasi serta dorongan positif dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. DLL

Semoga tulisan ini bisa mewakili ungkapan rasa terima kasihku kepada mereka dan akan selaluku ingat dalam sepanjang perjalanan hidupku. Semoga ALLAH SWT berkenan membalas kebaikan mereka dan meridhoi perjalanan hidup mereka.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin Allahuma Aamiin.

Wa'alaikumsalam Wr. Wb.

Palembang, Maret 2018

Penulis

Andrew Threedi Putra

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Pengesahan	
Halaman Pernyataan Integritas	i
Abstrak	ii
Kata pengantar	iii
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan Penulisan.....	I-2
1.3. Manfaat Penulisan.....	I-2
1.4. Rumusan Masalah	I-2
1.5. Batasan Masalah.....	I-3
1.6. Metodologi Penulisan.....	I-3
1.7. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sumber Energi Listrik	II-1
2.1.1 Sumber Listrik dari PLN.....	II-1
2.1.2 Generator Set.....	II-1
2.2. ATS (<i>Automatic Transfer Swtich</i>).....	II-3

2.2.1 Pengertian <i>ATS (Automatic Transfer Swtich)</i>	II-3
2.2.2 Fungsi ATS	II-3
2.2.3 Prinsip Kerja ATS	II-4
2.2.4 Jenis-jenis ATS	II-5
2.3. Panel Distribusi Listrik	II-6
2.3.1. Fungsi Panel Distribusi Listrik.....	II-6
2.3.2. Macam-macam Panel Distribusi Listrik	II-7
2.3.2.1. Panel Distribusi Utama Tegangan Rendah (PUTR).....	II-7
2.3.2.2. Panel ATS dan AMF	II-8
2.4. Jenis Kabel	II-9
2.4.1. Kabel NYM.....	II-12
2.4.2. Kabel NYY.....	II-14
2.5. Sistem Proteksi.....	II-16
2.5.1. <i>Mini Circuit Breaker (MCB)</i>	II-16
2.5.2 <i>Moulded Case Circuit Breaker(MCCB)</i>	II-17
2.6 Jenis-jenis Beban	II-18
2.6.1 Penerangan	II-18
2.6.1.1 Pemilihan Armature	II-21
2.6.1.2 Konsep dan Satuan Penerangan	II-22
2.6.1.3 Penentuan Jumlah dan Kekuatan Lampu	II-22
2.6.1.4 Pedoman pencahayaan di rumah sakit.....	II-26
2.6.2 Stop Kontak.....	II-27
2.6.3 AC (<i>Air Conditioner</i>)	II-27
2.7 <i>Uninterruptible power supplies (UPS)</i>	II-28

2.7.1 Catu Daya DC	II-30
2.7.2 Baterai Aki	II-30
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	
3.1.Objek Penelitian	III-1
3.2. Metode Pengambilan Data	III-1
3.3. Langkah-langkah analisa data	III-1
3.4. Flowchart Penelitian.....	III-3
BAB IV. PERHITUNGAN	
4.1. Ketentuan Umum	IV-1
4.2 Deskripsi Area Instalasi Gawat Darurat RSUD Provinsi Sumatera Selatan.....	IV-1
4.3 Pemasangan Stop kontak.....	IV-2
4.3.1 Stop kontak biasa	IV-2
4.3.2 Stop kontak UPS	IV-3
4.3.3 Stop kontak untuk AC	IV-3
4.4 Perhitungan Instalasi Penerangan di Ruang Instalasi Gawat Darurat RSUD Provinsi Sumatera Selatan.....	IV-3
4.4.1 Perhitungan Ruang Tindakan VIP.....	IV-4
4.4.2 Perhitungan Ruang Tindakan 1	IV-6
4.4.3 Perhitungan Ruang Tindakan 2	IV-8
4.4.4 Perhitungan Ruang Tindakan Non Bedah.....	IV-10
4.4.5 Perhitungan Ruang Tindakan Bedah.....	IV-13
4.4.6 Perhitungan Ruang Observasi	IV-15

4.5 Perhitungan Besar AC (<i>Air Conditioner</i>) Ruang Instalasi Gawat Darurat RSUD Provinsi Sumatera Selatan	IV-18
4.5.1 Perhitungan Ruang Tindakan VIP.....	IV-18
4.5.2 Perhitungan Ruang Tindakan 1	IV-19
4.5.3 Perhitungan Ruang Tindakan 2	IV-19
4.5.4 Perhitungan Ruang Tindakan Non Bedah	IV-20
4.5.5 Perhitungan Ruang Tindakan Bedah.....	IV-21
4.5.6 Perhitungan Ruang Observasi	IV-21
4.6 Spesifikasi Daya di Setiap Ruangan IGD RSUD Provinsi Sumatera Selatan	IV-23
4.7 Penempatan Titik Lampu Penerangan	IV-25
4.8 Penempatan Sakelar Penerangan.....	IV-25
4.9 Perhitungan Luas Penghantar dan Rating Arus Pengaman.....	IV-26
4.9.1 Perhitungan Luas Penghantar Pada Tiap-tiap Grup Beban pada Setiap Panel	IV-26
4.9.2 Penentuan Rating Arus Pengaman Pada Tiap-tiap Grup Beban pada Setiap Panel	IV-28
4.9.3 Perhitungan Luas Penghantar dan Rating Arus Pengaman Tiap-tiap Panel SDP IGD (<i>Sub Distribution Panel</i>)	IV-33
4.9.4 Perhitungan Luas Penghantar dan Rating Arus Pengaman Panel SDP IGD (<i>Sub Distribution Panel</i>)	IV-34
4.10 Perhitungan Sumber Energi Cadangan (GENSET)	IV-35
4.11 Perhitungan Sumber Energi <i>uninterruptible power supply</i> (UPS).....	IV-36

4.12 Rancangan Anggaran Biaya Perencanaan Sistem Kelistrikan di Ruang IGD RSUD Provinsi Sumatera Selatan	IV-37
---	-------

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Distribusi Listrik.....	II-8
Gambar 2.2 Contoh bentuk fisik Panel ATS-AMF.....	II-9
Gambar 2.3 Kabel NYM.....	II-12
Gambar 2.4 Bagian-bagian Kabel NYM.....	II-13
Gambar 2.5 Kabel NYY.....	II-14
Gambar 2.6 Bagian-bagian Kabel NYY	II-15
Gambar 2.7 Mini Circuit Breaker (MCB).....	II-16
Gambar 2.8 Moulded Case Circuit Breaker (MCCB).....	II-17
Gambar 2.9 Diagram Blok UPS	II-29
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	III-4

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Keterangan Kabel	II-9
Tabel 2.2 Kemampuan Hantar Arus kabel isolasi dan berselubung PVC.....	II-10
Tabel 2.3 KHA Kabel NYY	II-15
Tabel 2.4 Kepadatan Cahaya.....	II-19
Tabel 2.5 Sistem Penerangan	II-21
Tabel 2.6 Faktor Refleksi berdasarkan warna dinding dan langit-langit	II-24
Tabel 2.7 Kategori Penerangan	II-26
Tabel 2.8 Kapasitas AC.....	II-28
Tabel 4.1 Deskripsi ruangan instalasi gawat darurat RSUD Provinsi Sumatera Selatan.....	IV-2
Tabel 4.2 Spesifikasi Daya setiap Ruang di Area IGD RSUD Provinsi Sumatera Selatan.....	IV-24
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan luas penghantar dan pengaman tiap grup pada Pivanel PP IGD	IV-29
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan luas penghantar dan pengaman tiap grup pada Panel PP UPS IGD	IV-30
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan luas penghantar dan pengaman tiap grup pada Panel LP IGD.....	IV-31
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan luas penghantar dan pengaman tiap grup pada Panel PP AC IGD	IV-32
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan luas penghantar dan pengaman tiap grup pada Panel SDP IGD	IV-34
Tabel 4.8 Hasil perhitungan beban total yang digunakan di area IGD RSUD Provinsi Sumatera Selatan	IV-34
Tabel 4.9 Harga Alat Kelistrikan	IV-37
Tabel 4.10 Harga Kabel Instalasi	IV-38
Tabel 4.11 Harga upah Pemasangan alat kelistrikan	IV-41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : KHA Kabel NYY	
Lampiran 2 : KHA Kabel NYM.....	
Lampiran 3 : Denah Ruangan di Area IGD RSUD Provinsi Sumatera Selatan.....	
Lampiran 4 : Single Line Diagram Lampu Ruang Tindakan 1.....	
Lampiran 5 : Single Line Diagram Lampu Ruang Tindakan 2.....	
Lampiran 6 : Single Line Diagram Lampu Ruang Tindakan VIP	
Lampiran 7 : Single Line Diagram Lampu Ruang Tindakan Non Bedah.....	
Lampiran 8 : Single Line Diagram Lampu Ruang Tindakan Bedah	
Lampiran 9 : Single Line Diagram Lampu Ruang Observasi	
Lampiran 10 : Single Line Diagram Stopkontak Ruang Tindakan 1	
Lampiran 11 : Single Line Diagram Stopkontak Ruang Tindakan 2.....	
Lampiran 12 : Single Line Diagram Stopkontak Ruang Tindakan VIP	
Lampiran 13 : Single Line Diagram Stopkontak Ruang Tindakan Non Bedah.....	
Lampiran 14 : Single Line Diagram Stopkontak Ruang Tindakan Bedah	
Lampiran 15 : Single Line Diagram Stopkontak Ruang Observasi.....	
Lampiran 16 : Single Line Diagram Stopkontak UPS Ruang Tindakan 1	
Lampiran 17 : Single Line Diagram Stopkontak UPS Ruang Tindakan 2	
Lampiran 18 : Single Line Diagram Stopkontak UPS Ruang Tindakan VIP	
Lampiran 19 : Single Line Diagram Stopkontak UPS Ruang Tindakan Non Bedah	
Lampiran 20 : Single Line Diagram Stopkontak UPS Ruang Tindakan Bedah	
Lampiran 21 : Single Line Diagram Stopkontak UPS Ruang Obeservasi.....	
Lampiran 22 : Single Line Diagram Stopkontak AC Ruang Tindakan 1	
Lampiran 23 : Single Line Diagram Stopkontak AC Ruang Tindakan 2	

Lampiran 24 : Single Line Diagram Stopkontak AC Ruang Tindakan VIP.....	
Lampiran 25 : Single Line Diagram Stopkontak AC Ruang Tindakan Non Bedah	
Lampiran 26 : Single Line Diagram Stopkontak AC Ruang Tindakan Bedah	
Lampiran 27 : Single Line Diagram Stopkontak AC Ruang Tindakan Observasi	
Lampiran 28 : Panel PP IGD.....	
Lampiran 29 : Panel PP UPS IGD	
Lampiran 30 : Panel LP IGD	
Lampiran 31 : Panel PP AC IGD	
Lampiran 32 : Panel Daya SDP IGD	
Lampiran 33 : Panel Daya MDP A	
Lampiran 34 : Panel LVMDP	
Lampiran 35 : Tabel Kuat Penerangan.....	
Lampiran 36 : Tabel Efisiensi Penerangan	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, perkembangan dan kemajuan sarana umum di kota Palembang sangatlah pesat, dengan meningkatnya sarana umum maka kebutuhan akan energi listrik pun ikut berkembang. Salah satu sarana umum yang sedang berkembang pesat saat ini adalah sarana dalam layanan kesehatan, yaitu rumah sakit. Agar pelayanan kesehatan di dalam rumah sakit dapat berjalan dengan lancar maka rumah sakit harus memiliki sistem kelistrikan yang baik. Mulai dari fasilitas pembangkitan, pendistribusian listrik serta pencahayaan di rumah sakit tersebut harus direncanakan dengan baik agar memiliki sistem kelistrikan yang baik.

Oleh karena itu, sistem kelistrikan pada suatu bangunan harus memiliki sistem kelistrikan yang baik dan berdasarkan peraturan yang berlaku, dan juga harus memperhatikan nilai-nilai estetika dan nilai-nilai ekonomis. Begitu juga untuk sistem kelistrikan yang berada di Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sumatera Selatan.

Rumah sakit adalah sarana kesehatan bagi masyarakat umum yang menyangkut jiwa seseorang yang di dalamnya terdapat banyak sekali alat-alat medis maupun non medis yang memerlukan proteksi. Kontinuitas kelistrikan yang maksimal sangat diperlukan pada rumah sakit terutama pada ruang instalasi gawat darurat, maka pihak rumah sakit harus memperhatikan persyaratan teknis dalam melakukan instalasi dan penerangan listrik rumah sakit seperti keamanan dan kenyamanan yang menjadi faktor utama. Sistem kelistrikan tersebut harus mengacu pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik tahun 2000 (PUIL 2000), serta perencanaan sistem penerangan dan pemilihan peralatan kelistrikan harus sesuai dengan standar yang berlaku yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI).

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang masalah Evaluasi Sistem Kelistrikan Ruang Operasi Pada Rumah Sakit Internasional Siloam Sriwijaya



Palembang oleh Ahmad Iqbal universitas sriwijaya 2013, dan Emergensi Energi Listrik Pada Kamar Operasi di Rumah Sakit Menggunakan Uninterruptible Power Supplies (UPS) oleh Ari Mardiyanto Universitas Negeri Semarang 2015.

Dari itu penulis akan merencanakan sistem kelistrikan di ruang Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sumatera Selatan.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan ini adalah merencanakan sistem kelistrikan dan sistem penerangan yang sesuai dengan peraturan yang berlaku, PUIL tahun 2000 dan Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.3 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan ini adalah untuk mengetahui dan memahami bagaimana merancang suatu sistem kelistrikan dan sistem penerangan yang sesuai dengan ketentuan Persyaratan Umum Instalasi Listrik tahun 2000 (PUIL 2000) dan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), serta dapat memberikan referensi mengenai perencanaan sistem kelistrikan dan penerangan kepada pihak Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sumatera Selatan.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah tentang perencanaan sistem kelistrikan di ruang Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sumatera Selatan yang meliputi perancangan sistem kelistrikan dan sistem penerangan, serta menghitung biaya yang dibutuhkan, penelitian ini akan dilakukan secara langsung di lokasi tersebut, sehingga sistem kelistrikan tersebut dapat sesuai dengan peraturan dan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI).



1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Hanya membahas perencanaan sistem kelistrikan dan biaya yang dibutuhkan diruang IGD RSUD Provinsi Sumatera Selatan.
2. Tidak membahas sistem pentanahan secara spesifik.
3. Tidak membahas sistem proteksi terhadap petir.

1.6 Metodologi Penulisan

Metodologi penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan instalasi listrik dan sistem penerangan.

2. Studi lapangan

Dengan melakukan studi lapangan akan mendapatkan data tentang objek dari topik yang akan dibahas.

3. Bimbingan atau konsultasi

Melakukan diskusi tentang topik tugas akhir ini dengan dosen, teman-teman sesama mahasiswa dan pihak yang menangani sistem kelistrikan pada bangunan Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sumatera Selatan ini.

4. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan langsung ke proyek Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Sumatera Selatan tersebut agar mendapatkan data untuk menunjang pembuatan Tugas akhir.

5. Pengolahan data

Data yang diperoleh akan digunakan untuk menentukan permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini.



6. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan dan saran di peroleh apabila telah melakukan perhitungan dan pengolahan data.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, yang nantinya dapat menjadi landasan dalam melakukan perencanaan sistem kelistrikan.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini berisi tentang metode-metode dalam melakukan penelitian mengenai perencanaan sistem kelistrikan.

BAB IV : PERHITUNGAN

Berisi perhitungan dan analisa tentang perencanaan sistem instalasi listrik dan sistem penerangan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bagian penutup dalam tugas akhir ini yang berisi kesimpulan dan saran dari hasil perhitungan dan analisa yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin. 2016, *Skripsi Pemeliharaan Generator Set (GENSET) di Hotel Arya Duta Manado*. Politeknik Negeri Manado : Manado.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. "Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000". Gd. Manggala Wanabakti, Jakarta.
- Daftar Harga Schneider*. PT. Schneider Indonesia.
- Dep. Kes. R.I. 1992. *Pedoman pencahayaan di Rumah Sakit*. Jakarta: Dep. Kes. R.I
- Hasbullah. 2010, *Pedoman Instalasi Cahaya*. Bandung : Teknik Elektro FPTK UPI.
- Iqbal, Ahmad. 2013. *Evaluasi Sistem Kelistrikan Ruangan Operasi Pada Rumah Sakit Internasional Siloam Sriwijaya Palembang*. Universitas Sriwijaya : Indralaya
- Mardiyanto, Ari. 2015. *Emergensi Energi Listrik Pada Kamar Operasi di Rumah Sakit Menggunakan Uninterruptible Power Supplies (UPS)*. Universitas Negeri Semarang : Semarang.
- Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)* . Jakarta
- P. Van Harten, E. Setiaan. Ir.1983. *Instalasi Listrik Arus Kuat Jilid 2*. Bina Cipta : Bandung.
- Subagyo, Heru. 2007. "Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik". Jakarta: APEI.
- Sudiharto, Indhana dkk. 2011, *Rancang Bangun Sistem Automatic Transfer Switch (ATS) dan Automatic Main Failure (AMF) PLN-Genset Berbasis PLC Dilengkapi Dengan Monitoring*, Surabaya : Jurnal Jurusan Teknik Elektro Industri PENS-ITS.
- Suryatmo.F. 2002. *Teknik Listrik Instalasi Penerangan*. Jakarta : Erlangga.
- Visicom The Real Truly Cable*. Banten : PT. Aneka Kabel Elektrik.