SISTEM SUPLAI DAYA LISTRIK DARI GARDU INDUK TALANG RATU PADA LIGHT RAIL TRANSIT KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh

FHANCA BELLA INDONESIA

03041181419001

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

SISTEM SUPLAI DAYA LISTRIK DARI GARDU INDUK TALANG RATU PADA LIGHT RAIL TRANSIT (LRT) DIKOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh

FHANCA BELLA INDONESIA

03041181419001

Inderalaya, Maret 2018

Mengetahui,	**Menyetujui,**
Ketua Jurusan Teknik Elektro	**Pembimbing Utama**
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.	**Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, MM.**
NIP :197108141999031005	**NIP. 195803041987031002**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: FHANCA BELLA INDONESIA
NIM	: 03041281419001
Jurusan	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Universitas	: Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul "SISTEM SUPLAI DAYA LISTRIK DARI GARDU INDUK TALANG RATU PADA LIGHT RAIL TRANSIT KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN" merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

Inderalaya, Maret 2018

METERAI TEMPEL
7F1B9AEF963166558
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Fhanca Bella Indonesia

ABSTRAK

SISTEM SUPLAI DAYA LISTRIK DARI GARDU INDUK TALANG RATU PADA LIGHT RAIL TRANSIT (LRT) DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

(Fhanca Bella Indonesia, 03041181419001, 2018, 71 Halaman)

Dalam menghadapi perkembangan ekonomi yang semakin maju dan persaingan yang sangat pesat setiap Negara akan melakukan pembangunan guna menopang sarana dan prasarana di Negara tersebut. Salah satunya adalah pembangunan alat transportasi yang dapat digunakan masyarakat. Seperti halnya Indonesia melakukan pembangunan Light Rail Transit (LRT) yang berguna untuk memperlancar perekonomian Negara. Analisis system suplai daya listrik dari Gardu Induk Talang Ratu ini dilakukan guna mengetahui system suplai daya dari suatu gardu induk dan juga mengetahui perkiraan biaya yang biasa digunakan untuk pemasangan kabel dari suatu gardu induk untuk sampai ke beban. Pada Penelitian ini, gardu induk Talang Ratu mensuplai tegangan sebesar 20 kV dan daya sebesar 30 MVA yang kemudian masuk ke gardu traksi LRT yang diturunkan dengan Auxiliary Transformer menjadi 590 Volt AC. Tegangan tersebut kemuadian dikonversi menjadi tegangan DC dengan tegangan sebesar 750 Volt DC sesuai suplai ke kereta. Konversi 590 Volt AC ke 750 Volt DC menggunakan rectifier transformer yang memiliki kapasitas 3,000kW 12 pulse. Dari hasil pembahasan dan analisa juga didapatkan tegangan 20 kV dari PLN juga diturunkan menjadi 380 Volt AC untuk kebutuhan stasiun seperti lampu, kubikel dan lain sebagainya. Sedangkan untuk pemasangan kabel dari gardu induk Talang Ratu terdapat banyak uraian pekerjaan dan perlatan listrik yang digunakan untuk pemasangan kabel guna untuk sampai ke beban.

Kata Kunci : LRT, Auxiliary Transformer, Gardu Induk, Rectifier

PERSEMBAHAN DAN MOTTO

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini ku persembahkan untuk:

- ***Bapak (Husni Kertanegara) dan Bunda (Elly Suharti) yang selalu aku SAYANGIN, Terima kasih atas doa dan kasih sayang yang telah diberikan....***
- ***Ayuk Anggy Zhelda Rohanita Putri S.Pd dan Nanda Anggun Wulandari, SE. terima kasih sudah selalu support aku ...***
- ***Tartusi Raden Negara S.Kep terima kasih atas doa dan semagat yang telah diberikan…***
- ***Keponakaan Shiffa One Dunia dan Dwi Anugrah Bangsawan yang selalu bikin suasana menjadi lebih tenang…***
- ***Dan juga Harmi Thahiro Utami, A.Md yang telah menjadi motivator dan semangat serta pendukung sejati baik moril maupun maupun materil.***
- ***Segenap guru dan dosen yang telah membimbing dan mendidikku sehingga aku dapat mewujudkan harapanku sebagai awal berpijak dalam menggapai cita-citaku ....***

Motto

- ***Dan bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh selain dari apa yang diusahakannya (QS.An-Najm:39)***
- ***Senyumlah dalam menghadapi semua masalah, karena dengan senyuman dapat menenangkan hati yang sedang tak menentu***
- ***Saya datang, Saya bimbingan, Saya ujian, Saya revisi, dan Saya MENANG....***

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Kemudian salawat dan salam dihaturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta para pengikutnya yang selalu senantiasa Istiqomah berada di jalan Allah hingga akhir zaman. Tulisan ini disusun sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Dalam melaksanakan tugas akhir, penulis banyak mendapat bantuan maupun bimbingan dari berbagai pihak sejak awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini. Dalam penyusunan, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, MM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan selama penulisan skripsi.

Penulis juga banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan tanpa batas terutama kepada:

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 Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Segenap Bapak/Ibu dosen dan staff Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan.

6. Kedua orang tuaku tercinta ayahanda Husni Kertanegara dan ibunda Elly Suharti, Ayukku Anggy Zhelda Rohanita Putri S.Pd dan Nanda Anggun Wulandari, S.E serta suaminya Tartusi Raden Negara S.Kep dan kedua keponakaan Shiffa One Dunia dan Dwi Anugrah Bagsawan dan juga Harmi Thahiro Utami, A.Md yang telah menjadi motivator dan semangat serta pendukung sejati baik moril maupun maupun materil.
7. Teman satu bimbingan tugas akhir yaitu Andrew Threeadi Putra, Rose Diana, M. Helzan, M. Sadam Irawan, M. Mahatir Farhan, Musaddik, Asep Setiawan, Ayu Lestari, Annisa Ayu Soraya, dan Khairi Murabaya Putra atas kerja samanya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan : Achmat Fikri, M. Setyawan Prayogi, Andrew Threeadi Putra, Basrunnudin, Gustiansyah, M. Khadafi, M. Pharin Odiwijaya, Renaldo Yoga Permana Putra, M. Rizky Febriansyah, Denny Agusetiawan dan M. Sadam Irawan yang selalu menjadi tempat berbagi dan bantuan disaat susah maupun senang.
9. Sahabat-sahabatku Andi Prasetyo, Tri Rizkiah, Nurhidayah Amin, dan Ranti yang selalu menjadi tempat berbagi dikala susah dan senang.
10. Seluruh teman-teman angkatan 2012, 2013, 2014, 2015 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER DEPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN INTEGRITAS.....	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1. 1 Latar Belakang	I-1
1.2 Tujuan Penulisan	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Rumusan Masalah	I-3
1.5 Manfaat Penulisan	I-3
1.6 Metodelogi Penulisan	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gardu Induk	II-1
2.1.1 Jenis-Jenis Gardu Induk	II-2
2.1.2 Komponen Listrik Gardu Induk	II-6
2.2 Saluran Udara dan Saluran Bawah Tanah	II-12
2.2.1 Saluran Udara	II-13

2.2.2 Saluran Bawah Tanah II-14
2.3 Saluran Kawat Tegangan Menengah II-16
2.3.1 Komponen Utama Kontruksi SKTM ……..... II-16
2.3.2 Kontruksi SKTM II-17
2.3.3 Penyelenggaraan Kontruksi SKTM II-23
2.4 Penghantar II-31
2.4.1 Jenis Penghantar II-31
2.4.2 Kabel Tanah II-32
2.4.3 Penentuan Pemakaian Kabel II-33
2.5 Terminasi II-36
2.5.1 Jenis dan Karakteristik Sambungan Terminasi II-36
2.6 Tegangan Efektif, Peak, dan Peak-to-Peak II-37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian III-1
3.2 Metode Pengambilan Data III-1
3.3 Langkah-Langkah Analisa Data III-1
3.4 Diagram Alur Penelitian III-2

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

4.1 Umum IV-1

4.2 Kebutuhan Listrik Pada LRT Palembang IV-3

4.3 Spesifikasi Penggunaan Kabel LRT Palembang IV-5

4.4 Analisis Sistem Suplai Daya LRT Dari GI Talang Ratu IV-6

4.5 Perkiraan Biaya Pemasangan Kabel LRT Palembang IV-12

4.5.1 Biaya Pemasangan Dari GI Talang Ratu ke GH Telkom IV-16

4.5.2 Biaya Pemasangan Dari GH Telkom ke GT Telkom IV-21

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan V-1

5.2 Saran V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gardu Induk..... ..... II-1
Gambar 2.2 Switch Yard..... ..... II-6
Gambar 2.3 Transformator II-7
Gambar 2.4 Neutral Grounding Resistance II-7
Gambar 2.5 Circuit Breaker II-8
Gambar 2.6 Dissconneting Switch.... ..... II-9
Gambar 2.7 Lighting Arrester II-9
Gambar 2.8 Current Transformator..... II-10
Gambar 2.9 Potensial Transformator II-11
Gambar 2.10 Rel Busbar II-11
Gambar 2.11 Contoh Kabel SKTM II-16
Gambar 2.12 Pengeboran Trase Kabel Persilangan Dengan Jalan II-22
Gambar 2.13 Proses Pengelaran Kabel Tanah Tegangan Rendah II-26
Gambar 2.14 Radius Lengkungan Kabel Tanah Tegangan Menengah II-26
Gambar 2.15 Nilai Sesaat II-37
Gambar 2.16 Nilai Maksimum II-38
Gambar 2.17 Nilai Peak-To-Peak II-38
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian III-3
Gambar 4.1 Rute LRT Palembang IV-2
Gambar 4.2 Rencana Suply Listrik dari Gardu Induk IV-6
Gambar 4.3 Single Line Diagram Suplai Daya Dari GI Talang Ratu..... IV-7
Gambar 4.4 Rangkaian Rectifier Trafo menggunakan Dioda IV-8
Gambar 4.5 Wiring kabel 3 Phasa to 1 Phasa IV-10
Gambar 4.6 Single Line Diagram Suplai Daya Dari GI IV-11
Gambar 4.7 Peta Pemasangan Kabel Dari GI Talang Ratu IV-13
Gambar 4.8 Peta Pemasangan Kabel Dari GI Talang Ratu IV-14
Gambar 4.9 Peta Pemasangan Kabel Dari GI Talang Ratu IV-14

Gambar 4.10 Peta Pemasangan Kabel Dari GI Talang Ratu IV-15
Gambar 4.11 Skema Pemasangan Kabel Bawah Tanah IV-16
Gambar 4.12 Ilustrasi Perhitungan Banyaknya Pasir Yang Digunakan IV-18
Gambar 4.15 Ilustrasi Perhitungan Banyaknya Proteksi Tile Per Meter IV-19

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penandaan Kode Pengenal Kabel II-16
Tabel 2.2 Jenis-Jenis Kabel SKTM..... II-17
Tabel 2.3 Jarak Aman SKTM II-18
Tabel 2.4 Pemilihan Jenis Kontruksi SKTM II-19
Tabel 2.5 Dimensi Galian Tanam Langsung SKTM pada Taman II-20
Tabel 2.6 Dimensi Galian Tanam Langsung SKTM pada Trotoar..... II-21
Tabel 2.7 Perbandingan Antara Alumunium dan Tembaga II-31
Tabel 2.8 Nilai Resistansi Kabel II-35
Tabel 4.1 Gardu Induk PLN Yang Memasok Daya pada Gardu Traksi.....IV-3
Tabel 4.2 Gardu Induk PLN yang Memasok Daya pada Gardu Hubung IV-4
Tabel 4.3 Pemakaian Biaya Untuk Pemasangan Kabel Dari Gardu Induk Talang Ratu ke Gardu Hubung Telkom IV-17
Tabel 4.4 Pemakaian Biaya Untuk Pemasangan Kabel Dari Gardu Hubung Telkom ke Gardu Traksi Telkom IV-22

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menghadapi perkembangan yang semakin maju dan persaingan yang sangat pesat, suatu negara sangat bergantung pada perekonomian dan pembangunan infrastruktur negara itu sendiri.Seiring dengan perkembangan yang semakin maju persedian energi di dunia semakin besar. Sehingga energi itu akan berfungsi sesuai kemampuannya. Oleh karena itu, setiap negara perlu meningkatkan sarana dan prasarana guna mendukung pembangunan infrastruktur negara tersebut.

Seperti halnya yang dilakukan negara Indonesia untuk memperlancar acara tahunan Asian Games 2018 yang akan dilaksanakan di berbagai kota di Indonesia terkhusus kota Jakarta dan kota Palembang. Untuk meningkatkan infrasturktur di kota Palembang, pemerintah kota Palembang terus melakukan pembangunan Light Rail Transit atau LRT yang berguna untuk memperlancar kegiatan Asian Games tersebut.Light Rail Transit (LRT) merupakan suatu alat transportasi yang memanfaatkan energi listrik sebagai alat penggeraknya. Dengan kata lain Light Rail Transit (LRT) ini disebut juga dengan Kereta Listrik. Dengan memanfaatkan energi listrik sebagai alat penggeraknya LRT harus mendapatkan suplai listrik dari PLN yang bekerja secara kontinyu agar dapat memenuhi suplai listrik yang dibutuhkan oleh LRT tersebut.

Hal yang semakin menguatkan akan adanya peranan penting sistem kelistrikan yang akan digunakan pada LRT berdampak pada penggunaan pelayanan yang melibatkan langsung para penggunanya yaitu masyarakat. Agar pelayanan LRT berjalan maksimal sistem suplai daya yang dimiliki LRT harus mempunyai keandalan yang tinggi. Hal ini dilakukan agar masyarakat sebagai pengguna pelayanan Light Rail Transit akan tetap merasa aman dan nyaman dengan sistem kelistrikan yang baik dan benar.

Suplai daya dari Gardu induk untuk sampai ke suatu pabrik atau konsumen harus memiliki mutu yang baik dan effisien agar dapat meminimalisir gangguan yang akan terjadi. Selain itu yang melatar belakangi penulis untuk melakukan penulisan skripsi tentang sistem suplai daya listrik dari suatu gardu induk adalah karena penelitian sebelumnya yang membahas tentang Suplai daya listirk yang diantaranya Analisis Sistem Suplai Daya Instalasi Listrik Tenaga Pada Gedung PT. Smart Telocom oleh Affan Ardian Universitas Indonesia tahun 2009 dan Optimalisasi Suplai Energi Listrik Suatu Perusahaan Televisi Swasta Nasional oleh Bomer Hasudungan Siahaan Universitas Sriwijaya tahun 2008.

Dengan memperhatikan hal-hal di atas, maka pada penulisan tugas akhir ini penulis membahas tentang Sistem Suplai Daya Listrik dari Gardu Induk Talang Ratu pada Light Rail Transit (LRT) di Kota Palembang Sumatera Selatan.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari dilakukannya penulisan tugas akhir ini adalah menghitung besarnya suplai daya listrik yang di tinjau dari Gardu induk Talang Ratu untuk suplai beban ke Light Rail Transit dan juga menghitung jumlah biaya yang digunakan untuk pemasangan kabel listrik dari Gardu Induk untuk sampai ke Light Rail Transit (LRT)

1.3 Pembatasan Masalah

Karena luasnya permasalahan dalam penulisan tugas akhir ini maka diperlukannya batasan-batasan permasalahan, yaitu :

- Skripsi ini hanya membahas sistem daya listrik pada LRT dari Gardu Induk Talang Ratu.
- Tidak membahas sistem proteksi yang berkaitan dengan suplai beban pada LRT.
- Tidak membahas gangguan-gangguan yang terjadi diluar sistem pemasangan kabel untuk LRT.
- Tinjauan ekonomis pemasangan kabel yang bersumber dari Gardu Induk

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

Suplai daya yang ada pada Light Rail Transit harus memiliki kehandalan yang sangat baik dan juga effisien. Peralatan listrik yang berpengaruh terhadap suplai daya harus diperhatikan agar suplai daya listrik pada light rail transit dapat terpenuhi dan juga dapat meminimalisir gangguan yang akan terjadi. Suplai daya listrik untuk light rail transit dibagi dari berbagai sumber melalui Gardu Induk PLN. Tidak hanya dapat meminimalisir gangguan dengan memperhatikan peralatan listrik saja tetapi dari segi biaya untuk pemasangan juga harus diperhatikan.

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Manfaat untuk penulis dapat memahami dan mengetahui cara suplai dari suatu gardu induk ke beban yang effisien dan juga bisa memahami jenis kabel apa saja yang harus digunakan untuk pemasangan agar sampai ke beban.
2. Manfaat untuk Pembangunan Light Rail Transit agar penulisan tugas akhir ini menjadi masukan dan tolak ukur pihak yang bersangkutan dalam pembangunan Light Rail Transit (LRT) dan juga dapat dimanfaatkan untuk membenahi atau memelihara sistem kelistrikan yang ada agar menjadi lebih baik kedepannya.

1.6 Metodelogi Penulisan

Penulisan tugas akhir ini menggunakan beberapa metode penelitian, yaitu:

•Metode Pengumpulan Data

Mengumpulkan data atau informasi konkrit yang berhubungan tentang suplai energi listrik yang dibutuhkan dari PLN untuk pembagunan LRT.

•Studi literatur

Mengumpulkan bahan-bahan literatur yang berkaitan dengan pedoman sistem distribusi dan tegangan jatuh dari buku-buku reverensi, jurnal, artikel, internet dan lain-lain.

•Bimbingan atau konseling

Melakukan konsultasi dan diskusi tentang topik tugas akhir ini dengan dosen, teman-teman sesama mahasiswa dan pihak yang menangani sistem kelistrkan pada pembangunan Light Rail Transit (LRT).

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penulisan Tugas Akhir ini memiliki sistematika yang terdiri dari 5 bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Memberikan gambaran secara umum mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metodelogi penulisan dan sistematika penulisannya.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang pengertian dan materi-materi penunjang yang berkenaan dengan perencanaan sistem kelistrikan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan metode-metode atau tata cara melakukan penelitian mengenai perencanaan sistem kelistrikan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan mengenai perhitungan dan analisa yang didapat setelah dilakukan observasi di lapangan dan pencarian data yang dibutuhkan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari penulis yang berdasarkan hasil dari perhitungan dan analisa.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ardian, Affan., 2009. *Analisis Sistem Suplai Daya Instalasi Listrik Tenaga Pada Gedung PT. Smart Telecom*. Skripsi.Universitas Indonesia.

[2] Arismunandar, Artono dan Susumu Kuwahara. 1973. *Teknik Tenaga Listrik Jilid I.* Jakarta. Pradnya Paramita.

[3] Arismunandar, Artono dan Susumu Kuwahara. 1997. *Teknik Tenaga Listrik Jilid III Gardu Induk.* Jakarta. Pradnya Paramita.

[4] Marsudi, Ditjeng., 2006. *Operasi Sistem Tenaga Listrik*, Graha Ilmu. Yogyakarta.

[5] Siahaan, Bomer Hasudungan., 2008. *Optimalisas iSuplai Energi Listrik Suatu Perusahaan Televisi Swasta Nasional.* Skripsi. Universitas Indonesia.

[6] Wibowo, Ratno, dkk., 2010. *Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menegah Tenaga Listrik.* PT.PLN (PERSERO). Jakarta Selatan.

[7] Zuhal. 2000. *Dasar Tenaga Listrik dan Elektronika Daya.* PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

[8] Arif. 2014. *Generator dan Motor AC,* https://arifsh2009.wordpress.com /2014/11/09/generator-dan-motor-ac/. (online) Diakses Pada Tanggal 15 Desember 2017.

[9] Iskandar, Ujang. 2015. *Standarisasi Harga Barang Jasa Kabupaten Kotawaringin Barat,* https://www.google.co.id/url/pdf/uploads/2015 /03/stadarisasi-harga-barang-jasa-kab.kobar-tahun-2015.pdf&ved?. (online) Diakses Pada Tanggal 08 Februari 2018.

[10] Sirait. 2018. *Uraian Pekerjaan Untuk Upah Pemasangan Kabel Listrik,* https://siraits.files.wordpress.com/2008/01/09/pin-o4-3pdf&ved?. (online) Diakses Pada Tanggal 08 Februari 2018.

[11] Bukalapak. 2014. *Jual Jointing Cabel 3M,* https://www.google .co.id/amp//s/m.bukalapak.com/amp/industrial/tools/156qko-jual-3m-jointing-kit-92a4?. (online) Diakses Pada Tanggal 23 Februari 2018.

[10] Tokopedia. 2016. *Terminasi Kabel Tanah 20 kV 3M,* https://m.tokopedia.com/indoelektrik/terminasi-kabel-tanah-20-kv-3m (online) Diakses Pada Tanggal 24 Februari 2018.

[13] _____. 2018. *Daftar Harga Kabel Listrik,* https://www.sejasa.com/blog/daftar-harga-kabel-listrik-terbaru/. (online) Diakses Pada Tanggal 10 Februari 2018.