

**SKRIPSI**

**Perancangan Instalasi Listrik Gedung  
Rumah Sakit Al-Irsyad Surabaya**



**DISUSUN OLEH:**

**EZAR KUNTORO KHAIRY**

**NIM: 20110120026**

**KONSENTRASI:**

**TEKNIK TENAGA LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2016**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama : Ezar Kuntoro Khairy**

**NIM : 20110120026**

**Jurusan : Teknik Elektro UMY**

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku maupun referensi dari berbagai jurnal yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 2 Desember 2016

Yang menyatakan,

Ezar Kuntoro Khairy

## MOTTO :

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”  
(QS. Al-Baqrah : 286).

“Jangan kau membuat skripsi yang sempurna, buatlah skripsi yang selesai.”  
(Anonim).

“Jangan mengeluh, Jadilah manusia yang kuat.” (Anonim).



## KATA PENGANTAR



**Assalammu'alaikum Wr. Wb.**

Dengan mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan judul:

**“ Perancangan Instalasi Listrik  
Gedung Rumah Sakit Al-Irsyad Surabaya ”**

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya. Dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng.
2. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng.
3. Bapak Iswanto, M.Eng.
4. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Elektro UMY.

5. Bapak Winarsono dan Ibu Umsyah
6. Rekan Kerja MEP Konsultan SEDAN, Bapak Joko Novyanto, Bapak Nova Nurdiansyah, Bapak Amrullah S, Bapak Maharsena, Bapak Rangga Aditya dan Bapak Bani Rismanta
7. CV. Puri Teknik.
8. Rekan-rekan sedulur hore
9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UMY.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

**Wassalammu'alaikum Wr. Wb.**

Yogyakarta, 2 Desember 2016

Yang menyatakan,

Ezar Kuntoro Khairy

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I – PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II - TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Gardu Tegangan Menengah PLN.....	8
2.2.2 Panel Tegangan Menengah .....	9
2.2.3 Trafo Step Down .....	10

2.2.4	Genset (Generator Set) .....	11
2.2.5	Panel Utama Tegangan Rendah.....	12
2.2.6	Panel Distribusi .....	13
2.3	Sistem Listrik 3 Fasa.....	12
2.3.1	Hubungan Bintang (Y, wye) .....	15
2.3.2	Hubungan Segitiga .....	16
2.3.3	Daya Sistem 3 Fase Pada Beban Seimbang .....	16
2.4	Perbaikan Faktor Daya Dengan Kapasitor .....	18
2.4.1	Pengertian Faktor Daya/Faktor Kerja .....	19
2.4.2	Kapasitor untuk Memperbaiki faktor Daya.....	19
2.4.3	Kapasitor Bank.....	20
2.4.4	Reactive Power Regulator .....	20
2.5	Sistem Grounding.....	21
2.5.1	Pengertian.....	21
2.5.2	Jenis-jenis Pembumian (Sistem Grounding).....	22
2.6	Pencahayaan Buatan.....	25
2.7	Kotak Kontak .....	29
2.8	Ventilating and Air Conditioning.....	31
2.8.1	Tata Udara.....	31
2.8.2	AC Split.....	32
2.8.3	AC Split Duct .....	33
2.8.4	AC VRV Merk Daikin.....	34
2.8.5	Kipas Axial.....	36

2.9	Kabel Listrik.....	37
2.10	Rak Kabel.....	41

### **BAB III - METODOLOGI PENELITIAN..... 44**

3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian .....	44
3.2	Alat dan Bahan .....	44
3.3	Langkah Penelitian .....	45
3.4	Jadwal Kegiatan Penelitian .....	47

### **BAB IV – ANALISIS DAN HASIL RANCANGAN..... 48**

4.1	Obyek Rancangan .....	48
4.2	Penerangan dan Kotak Kontak.....	49
4.2.1	Analisis Perhitungan Titik Lampu.....	49
4.2.2	Data AC dan Ventilasi Mekanik.....	107
4.3	Distribusi Listrik .....	134
4.4	Skedul Beban Listrik .....	136
4.4.1	Analisis Perhitungan dan Perancangan Skedul Beban .....	136
4.5	Skedul Beban LVMDP.....	268
4.5.1	Perbaikan Faktor Daya Berlangganan PLN .....	272
4.5.2	Kapasitas Trafo dan Genset.....	275

### **BAB V – PENUTUP..... 276**

5.1	Kesimpulan.....	276
-----	-----------------	-----



5.2   Saran.....278

**DAFTAR PUSTAKA.....279**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Gardu Tiang PLN lengkap dengan Trafo Outdoor</i> .....	8
<b>Gambar 2.2</b> <i>Kubikal Tegangan Menengah Merk Schneider Electric</i> .....	9
<b>Gambar 2.3</b> <i>. Trafo Step Down Merk Starlite</i> .....	9
<b>Gambar 2.4</b> <i>Genset Tipe Open Merk Cummins</i> .....	10
<b>Gambar 2.5</b> <i>Genset Tipe Silent Merk Perkins</i> .....	11
<b>Gambar 2.6</b> <i>Panel AMF ATS 200kVA dengan Motorized MCCB (...)</i> .....	11
<b>Gambar 2.7</b> <i>Isi Panel Distribusi Listrik Sebelum Pengawatan (Pengkabelan)</i> ..	12
<b>Gambar 2.8</b> <i>Sistem Listrik 3 Fasa</i> .....	14
<b>Gambar 2.9</b> <i>Hubungan Bintang (Y, Wye)</i> .....	14
<b>Gambar 2.10</b> <i>Hubungan Segitiga (Delta, <math>\Delta</math>, D)</i> .....	14
<b>Gambar 2.11</b> <i>Hubungan Bintang dan Segitiga Yang Seimbang</i> .....	15
<b>Gambar 2.12</b> <i>Simbol Grounding(Pembumian)</i> .....	19
<b>Gambar 2.13</b> <i>Sistem TN-S</i> .....	21
<b>Gambar 2.14</b> <i>Sistem TN-C-S</i> .....	22
<b>Gambar 2.15</b> <i>Sistem TT</i> .....	23
<b>Gambar 2.16</b> <i>Contoh Penerangan KoridorRumah Sakit</i> .....	23
<b>Gambar 2.17</b> <i>Outlet Kotak Kontak Dinding</i> .....	27
<b>Gambar 2.18</b> <i>Outlet Kotak Kontak Lantai</i> .....	28
<b>Gambar 2.19</b> <i>AC Split Panasonic Tipe Wall Mounted</i> .....	30
<b>Gambar 2.20</b> <i>Grille AC Split Duct</i> .....	31
<b>Gambar 2.21</b> <i>Diagram Skematik AC VRV Merk Daikin</i> .....	32

<b>Gambar 2.22</b> <i>Kipas Axial Merk Kruger</i> .....	34
<b>Gambar 2.23</b> <i>Kabel NYA</i> .....	36
<b>Gambar 2.24</b> <i>Kabel NYM</i> .....	36
<b>Gambar 2.25</b> <i>Kabel NYY</i> .....	37
<b>Gambar 2.26</b> <i>Kabel NYA</i> .....	37
<b>Gambar 2.27</b> <i>Kabel NYGbY</i> .....	38
<b>Gambar 2.28</b> <i>Kabel BCC</i> .....	38
<b>Gambar 2.29</b> <i>Ladder Kabel di Atas Plafond</i> .....	40
<b>Gambar 2.30</b> <i>Ladder Kabel di Dinding</i> .....	40
<b>Gambar 4.1</b> <i>Diagram Skematik Distribusi Listrik RS Al-Irsyad Surabaya</i> .....	133
<b>Gambar 4.2</b> <i>Segitiga Phasor Sistem Listrik</i> .....	272

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> <i>Tingkat pencahayaan yang direkomendasikan</i> .....	26
<b>Tabel 4.1</b> <i>Data Lampu Lantai Basement</i> .....	54
<b>Tabel 4.2</b> <i>Data Lampu Lantai 1</i> .....	62
<b>Tabel 4.3</b> <i>Data Lampu Lantai 2</i> .....	69
<b>Tabel 4.4</b> <i>Data Lampu Lantai 3</i> .....	73
<b>Tabel 4.5</b> <i>Data Lampu Lantai 4-5 (Tipikal)</i> .....	76
<b>Tabel 4.6</b> <i>Data Lampu Lantai 6</i> .....	81
<b>Tabel 4.7</b> <i>Data Lampu Lantai 7</i> .....	88
<b>Tabel 4.8</b> <i>Data Lampu Lantai 8</i> .....	94
<b>Tabel 4.9</b> <i>Data Lampu Lantai 9</i> .....	103
<b>Tabel 4.10</b> <i>Tabel Kapasitas AC Tipe Wall Mounted</i> .....	105
<b>Tabel 4.11</b> <i>Tabel Kapasitas AC Tipe Ceiling Cassette</i> .....	105
<b>Tabel 4.12</b> <i>Data AC Lantai 1</i> .....	110
<b>Tabel 4.13</b> <i>Data AC Lantai 2</i> .....	114
<b>Tabel 4.14</b> <i>Data AC Lantai 3</i> .....	120
<b>Tabel 4.15</b> <i>Data AC Lantai 4-5 (Tipikal)</i> .....	123
<b>Tabel 4.16</b> <i>Data AC Lantai 6</i> .....	126
<b>Tabel 4.17</b> <i>Data AC Lantai 7</i> .....	131
<b>Tabel 4.18</b> <i>SDP Atap</i> .....	258
<b>Tabel 4.19</b> <i>SDP Pompa</i> .....	261
<b>Tabel 4.20</b> <i>PP Hydrant</i> .....	264

<b>Tabel 4.21</b> <i>Skedul Beban LVMDP</i> .....	267
<b>Tabel 4.22</b> <i>Data Kapasitor Bank</i> .....	272
<b>Tabel 4.23</b> <i>Data Daya Listrik Gedung dengan Kapasitor Bank</i> .....	272