

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK
GEDUNG *CENTRAL* RUMAH SAKIT CAHAYA PANORAMA HUSADA
BOYOLALI

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhamadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

Muhamad Cholil Nurrochman

(20150120070)

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMADIYAH YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PENGESAHAN 1

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK

GEDUNG *CENTRAL* RUMAH SAKIT CAHAYA PANORAMA HUSADA

BOYOLALI



Doesen Pembimbing Utama :

Ir. Agus Jamal, M.Eng

NIK.19660929199502123020

Dosen Pembimbing 2 :

Dr. Romadhoni Syahputra, S.T., M.T

NIK. 197511112005011002

HALAMAN PENGESAHAN II

Tugas Akhir

PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK GEDUNG *CENTRAL* RUMAH SAKIT CAHAYA PANORAMA HUSADA BOYOLALI

Tugas akhir ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji pada
tanggal 23 Mei 2018

Yang terdiri dari :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Agus Jamal, M.Eng

NIK.19660929199502123020


Dr. Romadhoni Syahputra, S.T., M.T

NIK.197511112005011002

Penguji


Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T

NIK.19900619201604123092

Tugas Akhir Ini Disahkan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Gelar Sarjana S-1

Telah Disahkan Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Romadhoni Syahputra, S.T., M.T

NIK.197511112005011002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Cholil Nurrochman

NIM : 20150120070

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa :

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

Yogyakarta, 23 Mei 2018

Yang menyatakan,



Muhamad Cholil Nurrochman

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Cholil Nurrochman

NIM : 20150120070

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa :

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

Yogyakarta, 12 Mei 2018

Yang menyatakan,

Muhamad Cholil Nurrochman

MOTTO

**“BERAANI MELAKUKAN, HARUS BERANI UNTUNG BERTANGGUNG
JAWAB”**

**“EVERYTHING HAVE A CAUSE, THUS DO WHAT YOU MUST DO SO
THAT IS NOT WASTED”**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan kepada Papah yang telah memberi dukungan dan doa.

Kepada Almarhumah Mamah Dwi Rochmadani yang selalu menyemangati dan memberi pengalaman hidup semasa hidup beliau.

Mas Amru yang telah memberi bantuan dan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

KATA PENGANTAR

Asslamu'alaikum warahmwatullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan berkah-Nya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini, diantaranya :

1. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Utama.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T, M.T, selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muahamdiya Yogyakarta dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir 2.
3. Bapak dan Almarhumah Ibu yang selalu mendukung dan menyemangati sehingga semua dapat terselesaikan dengan lancar.
4. Pade dan Bude yang selalu memberi doa dan bdukungan baik dalam segi moril dan materiil selama penulis tinggal di Yogyakarta.
5. Mas Amru yang telah memberi bantuan dan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna penyusunan lapora-laporan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 12 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	viii
LEMBAR PENGESAHAN 1	iviii
LEMBAR PENGESAHAN 2	iiiii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMABAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Permusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Perancangan	2
1.5 Manfaat Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Instalasi Listrik	5
2.2 Sistem Pencahayaan Buatan	6
2.3 Kotak Kontak.....	11
2.4 Transformer (Trafo) Step Down.....	12
2.5 Genset (Generator Set)	14
2.6 Panel Utama Tegangan Rendah (LVMDP).....	14
2.7 Sakelar	15
2.8 Gardu Distribus Menengah PLN	17

2.9	Panel Tegangan Menengah (MVMDP).....	17
2.10	Panel MDP.....	17
2.11	Penghantar	20
2.12	<i>Grounding</i> (Pembumian).....	26
2.13	Sistem Penangkal Petir	28
2.14	Sistem Listrik 3 Fasa	33
2.15	Perbaikan Faktor Daya	38
2.16	Kapasitas Hubung Singkat	41
BAB III METODE PERANCANGAN.....		42
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	41
3.2	Alat dan Bahan	41
3.1	Perancangan Pencahayaan Buatan	41
BAB IV ANALISA PERANCANGAN.....		56
4.1	Obje Rancangan.....	56
4.2	Penerangan dan Kotak Kontak	58
4.3	Distribusi Listrik.....	72
4.4	<i>Schedule</i> Beban Listrik.....	73
4.5	Analisis Perhitungan dan Perancangan <i>Schedule</i> Beban.....	74
4.6	Perhitungan Beban LVMDP.....	112
4.7	Faktor Daya	113
4.8	Kapasitas Genset dan Transformer.....	115
4.9	Daya Langgan PLN	115
4.10	Perhitungan <i>Drop</i> Tegangan.....	116
4.11	Perhitungan Arus Hubung Singkat (<i>Breaking Capacity</i>).....	120
4.12	Perancangan Sistem Penyalur Petir	125
BAB V PENUTUP.....		127
5.1	Kesimpulan.....	127
5.2	Saran	127
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN.....		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Lampu Pijar	10
Gambar 2.2	Gambar Lampu Halogen	10
Gambar 2.3	Kotak Kontak	11
Gambar 2.4	Kotak Kontak Lantai	12
Gambar 2.5	Skema Trafo	13
Gambar 2.6	Gardu <i>Step Down</i>	13
Gambar 2.7	Genset Tipe <i>Open</i>	14
Gambar 2.8	Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP).....	15
Gambar 2.9	Sakelar Tunggal.....	16
Gambar 2.10	Sakelat Tukar.....	16
Gambar 2.11	Sakelar Seri	17
Gambar 2.12	Gardu Tegangan Menengah PLN.....	17
Gambar 2.13	Panel LVMDP	18
Gambar 2.14	Panel MDP	18
Gambar 2.15	ELCB.....	19
Gambar 2.16	Kabel NYA.....	21
Gambar 2.17	Kabel NYM.....	22
Gambar 2.18	Kabel NYAF	22
Gambar 2.19	Kabel NYY.....	23
Gambar 2.20	Kabel NYFGbY.....	23
Gambar 2.21	Kabel ACSR.....	24
Gambar 2.22	Kabel AAAC	24
Gambar 2.23	Jenis Pembumian TN-S.....	27
Gambar 2.24	Jenis TN-C-S	28
Gambar 2.25	Jenis TT	28
Gambar 2.26	Gedung dengan Jangkauan Penyalur Petir	29
Gambar 2.27	<i>Air Terminal</i>	30
Gambar 2.28	<i>Grounding System</i>	30

Gambar 2.29	Franklin Rod.....	31
Gambar 2.30	Metode Faraday.....	31
Gambar 2.31	<i>Lightning Terminal</i>	32
Gambar 2.32	<i>Carrier</i>	33
Gambar 2.33	<i>Earthing/Arde</i>	33
Gambar 2.34	<i>Lightning Counter</i>	33
Gambar 2.35	Contoh instalasi <i>arrester</i> pada jaringan kelistrikan.....	34
Gambar 2.36	Gelombang 3 fasa.....	35
Gambar 2.37	Diagram Fasor pada Tegangan Seimbang.....	35
Gambar 2.38	Hubung Bintang	36
Gambar 2.39	Hubung Delta	36
Gambar 2.40	Daya seimbang pada hubung bintang dan segitiga	37
Gambar 2.41	Segitiga Daya	39
Gambar 2.42	Segitiga Daya dengan Q_{koreksi}	39
Gambar 2.43	Kapasitor <i>Bank</i>	40
Gambar 3.1	Diagram Alir Pencahayaan Buatan	43
Gambar 3.2	Diagram Alir Kotak Kontak.....	46
Gambar 3.3	Diagram Alir Distribusi Listrik.....	52
Gambar 3.5	Diagram Alir Sistem Penyalu Petir	55
Gambar 4.1	Radius Proteksi Penyalur Petir.....	126
Gambar 4.2	Tabel Radius Perlindungan <i>KURN R-85</i>	126

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Tingkat Pencahayaan	6
Tabel 2.2	<i>Voltage Factor c</i>	41
Tabel 3.1	Kuat Pencahayaan Tiap Ruangan	44
Tabel 3.2	Kebutuhan Kotak Kontak Tiap Ruangan	47
Tabel 4.1	Perhitungan Pencahayaan Lantai <i>Basement</i>	58
Tabel 4.2	Perhitungan Pencahayaan Lantai 1	61
Tabel 4.3	Perhitungan Pencahayaan Lantai <i>Mezzanine</i>	65
Tabel 4.4	Perhitungan Pencahayaan Lantai 2	67
Tabel 4.5	Perhitungan Pencahayaan Lantai 3	70
Tabel 4.6	<i>Schedule</i> Beban Pencahayaan Lantai <i>Basement</i>	74
Tabel 4.7	<i>Schedule</i> Beban Kotak Kontak Lantai <i>Basement</i>	76
Tabel 4.8	<i>Schedule</i> Beban Pencahayaan Lantai 1	78
Tabel 4.9	<i>Schedule</i> Beban Kotak Kontak Lantai 1	81
Tabel 4.10	<i>Schedule</i> Beban Pencahayaan Lantai <i>Mezzanine</i>	85
Tabel 4.11	<i>Schedule</i> Beban Kotak Kontak Lantai <i>Mezzanine</i>	87
Tabel 4.12	<i>Schedule</i> Beban Pencahayaan Lantai 2.....	90
Tabel 4.13	<i>Schedule</i> Beban Kotak Kontak Lantai 2	92
Tabel 4.14	<i>Schedule</i> Beban Pencahayaan Lantai 3.....	96
Tabel 4.15	<i>Schedule</i> Beban Kotak Kontak Lantai 3	98
Tabel 4.16	<i>Schedule</i> Beban AC Lantai <i>Basement</i>	101
Tabel 4.17	<i>Schedule</i> Beban AC Lantai 1	103
Tabel 4.18	<i>Schedule</i> Beban AC Lantai <i>Mezzanine</i>	105
Tabel 4.19	<i>Schedule</i> Beban AC Lantai 2	107
Tabel 4.20	<i>Schedule</i> Beban AC Lantai 3	110
Tabel 4.21	Data Perhitungan <i>Drop</i> Tegangan.....	117
Tabel 4.22	Spesifikasi Trafo (sesuai dengan brosur pada lampiran)	120
Tabel 4.23	Perhitungan Arus Hubung Singkat	123

Tabel 4.24	Pemilihan MCCB Berdasarkan Arus Nominal (I_N) dan Arus Hubung Singkat (I_{sc})	124
------------	---	-----