

HALAMAN JUDUL
PERANCANGAN SISTEM DAN INSTALASI LISTRIK RUMAH SAKIT
QUEEN LATIFA YOGYAKARTA

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



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

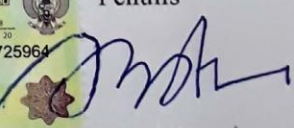
Nama : **Muhammad Ilyasa'**
NIM : **20140120030**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik**
Universitas : **Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN SISTEM DAN INSTALASI LISTRIK RUMAH SAKIT QUEEN LATIFA YOGYAKARTA”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepengetahuan penulis bahwa tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan ataupun ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka

Yogyakarta, 26 Mei 2018



Penulis


Muhammad Ilyasa'

MOTTO

“Dan janganlah kamu berputus asa daripada rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa daripada rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur.”

(Q.S. Yusuf: 87)

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S. Al-Baqarah: 286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Dan bahwa seorang manusia tidak akan memperoleh sesuatu selain apa yang telah diusahakannya sendiri”

(Q.S. An-Najm : 39)

“Katakanlah yang benar walaupun pahit sekalipun”

(Nabi Muhammad SAW)

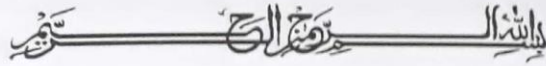
“Jika anda berhenti menuntut ilmu, maka anda akan tertinggal dengan orang lain.”

“Ketidaktahuan bukan sebuah penghalang untuk menuntut ilmu, melainkan kemalasan dari diri sendiri.”

“ Kesuksesan itu tidak pernah diraih dengan cara yang mudah, maka bersabarlah dengan apa yang dijalani saat ini”

Jika kau merasa skripsi ini sulit, ingatlah betapa sulitnya kedua orang tuamu mencarikan nafkah untuk membiayai mu hingga titik ini.

KATA PENGANTAR



Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya haturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan segalanya kepada saya.
2. Kepada kedua orang tua saya khususnya kepada Alm ayah saya bapak **Achmad Harits**, sesuai dengan janji saya akan menyelesaikan kuliah insyaallah dengan nilai memuaskan serta kepada ibu saya ibu **Tien Marini** yang selalu memberi nasihat, doa, motivasi, perhatian, dan dukungan kepada saya
3. Kakak-kakak saya yaitu Muhammad Isa beserta istri, Dewi Sarah beserta suami dan Singgih Jalu Setiawan beserta istri yang selalu memberi doa, motivasi, perhatian, dan dukungan kepada saya
4. Kepada Budhe Nining yang selalu mesupport saya dan banyak memberikan bantuan materiil serta doa dan motivasinya
5. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Progtam Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
6. Ir. Agus Jamal, M.Eng, sebagai Dosen Pembimbing I
7. Karisma Trinada Putra, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing II
8. Segenap Dosen dan staff tata usaha di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terimakasih atas semua ilmu dan segala bantuan yang telah diberikan selama ini
9. Kepada mas Amru yang telah membantu dan memberikan masukan sehingga tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
10. Kepada seseorang yang selalu menunggu saya pulang, memotivasi saya saat sedang pusing-pusing nya dan kadang ngajak berantem, tapi dia spesial bagi saya.

11. Sahabat-sahabat saya di jakarta, khususnya sahabat terbaik saya yaitu Muhammad Jamal selalu nanya "kapan wisuda wisuda lu?"
12. Sahabat saya Bayoe yang selalu saya repoti kos nya dan selalu saya tumpangi sehari-hari serta dukungan dan doanya.
13. Sahabat saya Syarifudin Bisri B yang dibuat vertigo oleh skripsi dan selalu ceria hanya dengan menonton video "minang kocak"
14. Sahabat saya Ivan Adhi Prabawa yang dipikirkannya hanya ada mancing dan galau terus
15. Sahabat saya Muhammad Feizal yang telah memberikan arahan dan pengetahuannya yang kalo makan mie goreng gak cukup 1 bungkus
16. Sahabat saya Dwi Kurniah Lalisu yang selalu memberikan bantuan dan dukungan agar segera menyelesaikan tugas akhir ini dan selalu bilang "cepat selesaikan cuk!!"
17. Sahabat saya Afif Ilham yang sudah sangat membantu saya dan dia terkenal sebagai Pengepul cewe se-Jogja
18. Kepada adik tingkat saya yaitu Muhammad Fadilah dan Bowo Bungul yang selalu menemani kalo mau makan, nongkrong bareng
19. Dan tak lupa kepada keluarga kecil "Base Camp" yaitu Dwi, Bayoe, Bisri B, Ivan, Bowo gede, Bowo bungul, Khilmi, Ogi, Ical, Dillah, Ibnu, Bayu, Yoga, Rizal, Afif, dan Ghufroon yang selalu dapat menghibur saya
20. Kepada seluruh teman-teman kelas A 2014 yang sudah menemani selama kurang lebih 4 tahun
21. Sahabat lama saya Evrijhon yang hidupnya nokturnal alias malam bangun siang tidur dan kalo udah tidur kaya orang mati, yang rambutnya sering saya jambak juga
22. Warung mba Yati yang senantiasa memberikan asupan makanan kepada saya dan teman-teman basecamp.
23. Dan seluruh sahabat saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
24. Dan juga untuk kalian yang selalu nanya "KAPAN LU NYUSUL SIDANG BAH?? KAPAN KELAR SKRIPSI???"

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN I.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Perancangan.....	3
1.5 Manfaat Perancangan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
2 BAB II STUDI PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Instalasi Listrik.....	8
2.2.2 Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan.....	9
2.2.3 Sakelar.....	13

2.2.4	Kotak Kontak	13
2.2.5	Perancangan Instalasi Listrik Pada Gedung	14
2.2.6	Listrik 3 fasa.....	18
2.2.7	<i>Drop</i> Tegangan.....	22
2.2.8	Perbaikan Tegangan	22
2.2.9	Kapasitas Hubung Singkat	24
2.2.10	Sistem <i>Grounding</i>	25
2.2.11	Sistem Penyalur Petir	28
2.2.12	Kabel Penghantar	30
	Gambar 2.24 Kabel jenis BCC.....	34
2.2.13	<i>Tray</i> Kabel.....	34
3	BAB III METODE PERANCANGAN	37
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	37
3.2	Alat dan Bahan	37
3.3	Langkah Perancangan.....	37
4	BAB IV ANALISA PERANCANGAN	41
4.1	Objek Perancangan.....	41
4.2	Analisa Kotak Kontak dan Penerangan	47
4.2.1	Analisis Perancangan Titik Lampu	47
4.3	Distribusi Listrik.....	67
4.4	Skedul Beban Listrik.....	68
4.4.1	Prinsip Perancangan Skedul Beban Listrik.....	68
4.5	Analisis Perancangan dan Perhitungan Skedul Beban	69
4.5.1	MCB Grup Panel Basement 1	69
4.5.2	MCB Grup Panel <i>Semi Basement</i> 1	80

4.5.3	MCB Grup Panel Lantai 1	91
4.5.4	MCB Grup Panel Lantai 2	103
4.5.5	MCB Grup Panel Lantai 3	114
4.5.6	MCB Grup Panel Lantai 4	125
4.5.7	MCB Grup Panel 5	137
4.5.8	MCB Grup Lantai Tipikal 6-7	149
4.5.9	MCB Grup Lantai 8	161
4.5.10	MCB Grup Lantai 9 & Atap	172
4.5.11	SDP Pompa	183
4.5.12	PP Hydrant	186
4.5.13	PP Elektronik	189
4.5.14	SDP Lift	192
4.5.15	PP GAS MEDIS	195
4.5.16	PP Kitchen	198
4.5.17	PP Radiologi	201
4.5.18	PP Kemoterapi	204
4.5.19	PP OK Total (Ruang Operasi)	207
4.5.20	PP PH (Power House)	210
4.5.21	PP LAB (Laboratorium)	213
4.5.22	PP CSSD	216
4.5.24	SDP ATAP	222
4.5.25	LVMDP	225
4.6	Analisis Perhitungan Beban pada LVMDP	232
4.6.1	Arus Total Pada Masing-Masing Fasa	232
4.6.2	Total Daya Semu dan Daya Aktif	232

4.6.3	Perbaikan Faktor Daya	232
	Gambar 4.1 Segitiga Daya	234
4.6.4	Kapasitas Generator dan Transformator	234
4.6.5	Daya PLN.....	235
4.7	Perhitungan <i>Drop</i> Tegangan.....	235
4.8	Sistem Penangkal Petir	247
4.8.1	Cara Kerja Penangkal Petir	247
4.8.2	Perancangan Penangkal Petir	248
BAB V	249
PENUTUP	249
1.1	Kesimpulan	249
1.2	Saran	249
DAFTAR PUSTAKA	250
LAMPIRAN	252

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sakelar.....	13
Gambar 2.2 Kotak kontak.....	14
Gambar 2.3 Gardu listrik tegangan menengah.....	15
Gambar 2.4 Panel listrik tegangan menengah.....	16
Gambar 2.5 Transformator distribusi step down 500 kVA.....	16
Gambar 2.6 Generator set merk caterpillar.....	17
Gambar 2.7 Panel listrik tegangan menengah.....	17
Gambar 2.8 Gelombang listrik 3 fasa.....	18
Gambar 2.9 Diagram fasor tegangan seimbang.....	19
Gambar 2.10 Hubung bintang (Y).....	19
Gambar 2.11 Hubung segitiga (Δ).....	20
Gambar 2.12 Hubung segitiga dan bintang yang seimbang.....	21
Gambar 2.13 Segitiga daya.....	23
Gambar 2.14 Jenis pembumian TN-S).....	26
Gambar 2.15 Jenis pembumian TN-C-S).....	27
Gambar 2.16 pembumian TT.....	27
Gambar 2.17 Penyalur petir metode sangkrar faraday.....	29
Gambar 2.18 Penyalur petir metode EF.....	30
Gambar 2.19 Kabel jenis NYA.....	31
Gambar 2.20 Kabel jenis NYM.....	31
Gambar 2.21 Kabel jenis NYY.....	32
Gambar 2.22 Kabel jenis NYAF.....	33
Gambar 2.23 Kabel jenis NYFGbY.....	33
Gambar 2.24 Kabel jenis BCC.....	34
Gambar 2.25 Jalur tray kabel di langit-langit bangunan.....	35
Gambar 2.26 Jalur tray kabel di langit-langit bangunan.....	35
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan tugas akhir.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar pencahayaan buatan pada bangunan	10
Tabel 2.2 Voltage factor c	25
Tabel 4.1 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai basement:	48
Tabel 4.2 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai semi basement:	49
Tabel 4.3 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 1:	51
Tabel 4.4 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 2:	53
Tabel 4.5 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 3:	55
Tabel 4.6 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 4:	57
Tabel 4.7 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 5:	59
Tabel 4.8 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 6:	60
Tabel 4.9 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 7:	62
Tabel 4.10 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 8:	63
Tabel 4.11 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai 9:	65
Tabel 4.12 Perhitungan jumlah titik lampu pada lantai Atap:	67
Tabel 4.13 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai basement 1	71
Tabel 4.14 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai basement 1	74
Tabel 4.15 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai basement 1	77
Tabel 4.16 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai semi basement	81
Tabel 4.17 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai semi basement	84
Tabel 4.18 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai semi basement...	87
Tabel 4.19 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai 1	92
Tabel 4.20 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai 1	95
Tabel 4.21 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai 1	98
Tabel 4.22 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai 2	104
Tabel 4.23 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai 2	107
Tabel 4.24 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai 2	110
Tabel 4.25 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai 3	115

Tabel 4.26 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai 3.....	118
Tabel 4.27 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai 3	121
Tabel 4.28 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai 4	126
Tabel 4.29 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai 4.....	129
Tabel 4.30 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai 4	133
Tabel 4.31 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai 5	138
Tabel 4.32 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai 5.....	141
Tabel 4.33 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai 5	145
Tabel 4.34 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai tipikal 6 sd 7	150
Tabel 4.35 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai tipikal 6 sd 7	153
Tabel 4.36 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai tipikal 6 sd 7 ...	157
Tabel 4.37 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai 8	162
Tabel 4.38 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai 8.....	165
Tabel 4.39 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai 8	168
Tabel 4.40 Hasil perhitungan arus beban pada lighting panel di lantai 9 & Atap	173
Tabel 4.41 Hasil perhitungan arus beban pada power panel di lantai 9.....	176
Tabel 4.42 Hasil perhitungan arus beban pada PPAC di lantai 9	179
Tabel 4.43 SDP Pompa	184
Tabel 4.44 PP Hydrant	187
Tabel 4.45 PP Elektronik	190
Tabel 4.46SDP Lift	193
Tabel 4.47 PP GAS MEDIS	196
Tabel 4.48 PP Kitchen.....	199
Tabel 4.49 PP Radiologi	202
Tabel 4.50 PP Kemoterapi	205
Tabel 4.51 PP OK Total (Ruang Operasi)	208
Tabel 4.52 PP PH (Power House).....	211
Tabel 4.53 PP LAB	214

Tabel 4.54 PP CSSD	217
Tabel 4.55 PP ICU	220
Tabel 4.56 SDP ATAP	223
Tabel 4.57 LVMDP.....	226
Tabel 4.58 Hasil perhitungan drop tegangan pada setiap panel.....	238
Tabel 4.59 Arus Hubung Singkat pada masing-masing Panel.....	244