

**ANALISIS PROFIL TEGANGAN DAN ARUS PADA GEDUNG
LAYANAN KESEHATAN RSPAU Dr. S HARDJOLUKITO
YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Gaga Handika Revangga Saputra

20150120086

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN II
ANALISIS PROFIL TEGANGAN DAN ARUS PADA GEDUNG
LAYANAN KESEHATAN RSPAU Dr. S HARDJOLUKITO
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

GAGA HANDIKA REVANGGA SAPUTRA

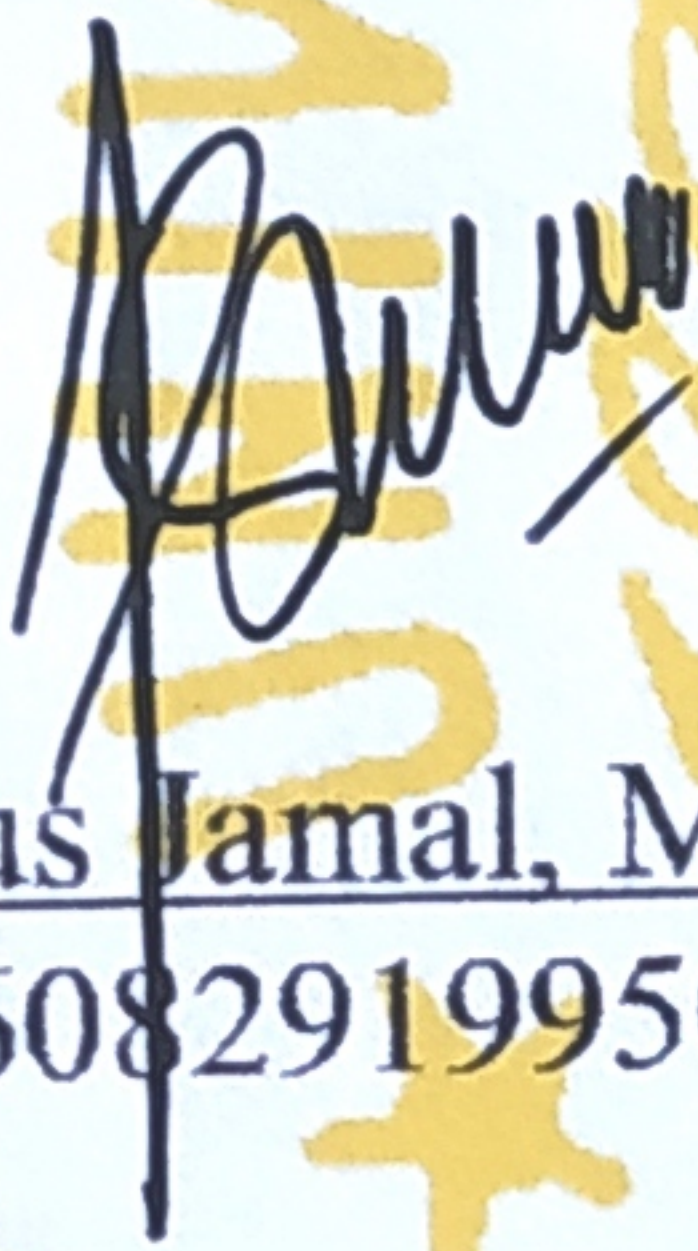
20150120086


Telah Dipertahankan dan Disahkan Didepan Tim Penguji

Pada Tanggal 30 Juli 2019

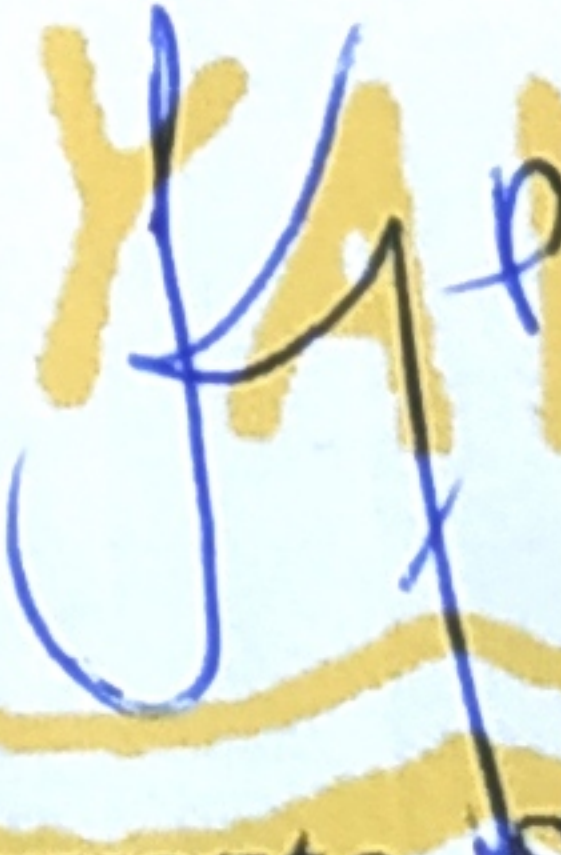
Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Ir. Agus Jamal, M.Eng.
NIK. 19660829199502123020

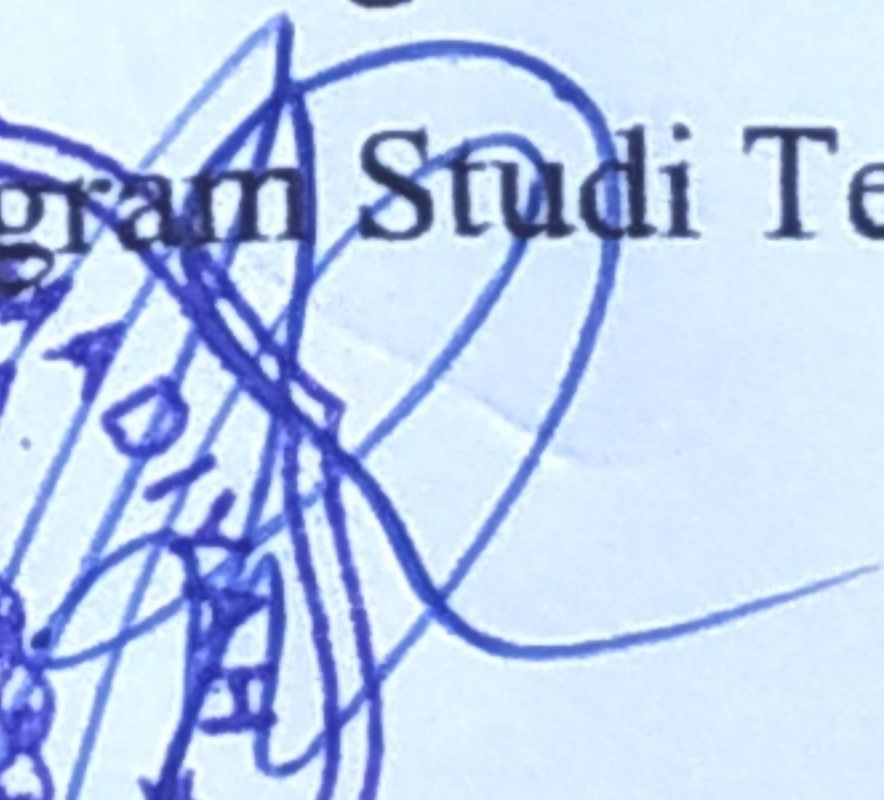

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.
NIK. 19741010201010123056


Penguji,


Kunnu Purwanto, S.T., M. Eng.
NIK. 19830919201710123103

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik

Mengesahkan,

Kema Program Studi Teknik Elektro

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.
NIK. 19741010201010123056



LEMBAR PENGESAHAN I
ANALISIS PROFIL TEGANGAN DAN ARUS PADA GEDUNG
LAYANAN KESEHATAN RSPAU Dr. S HARDJOLUKITO
YOGYAKARTA

Disusun Oleh:

GAGA HANDIKA REVANGGA SAPUTRA

20150120086

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

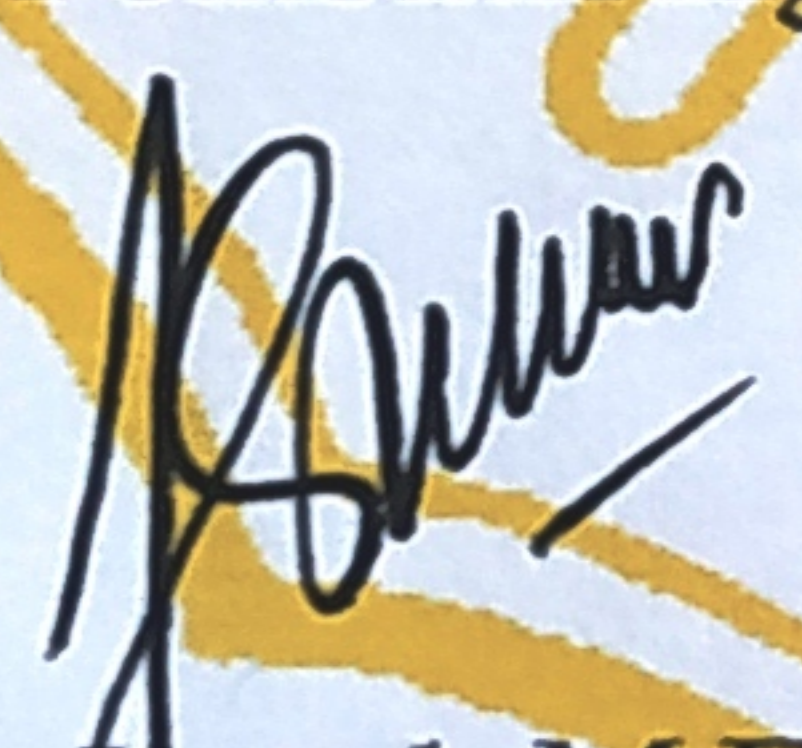
Pada Bulan:


23 Maret 2019 – 23 September 2019

Menyetujui,

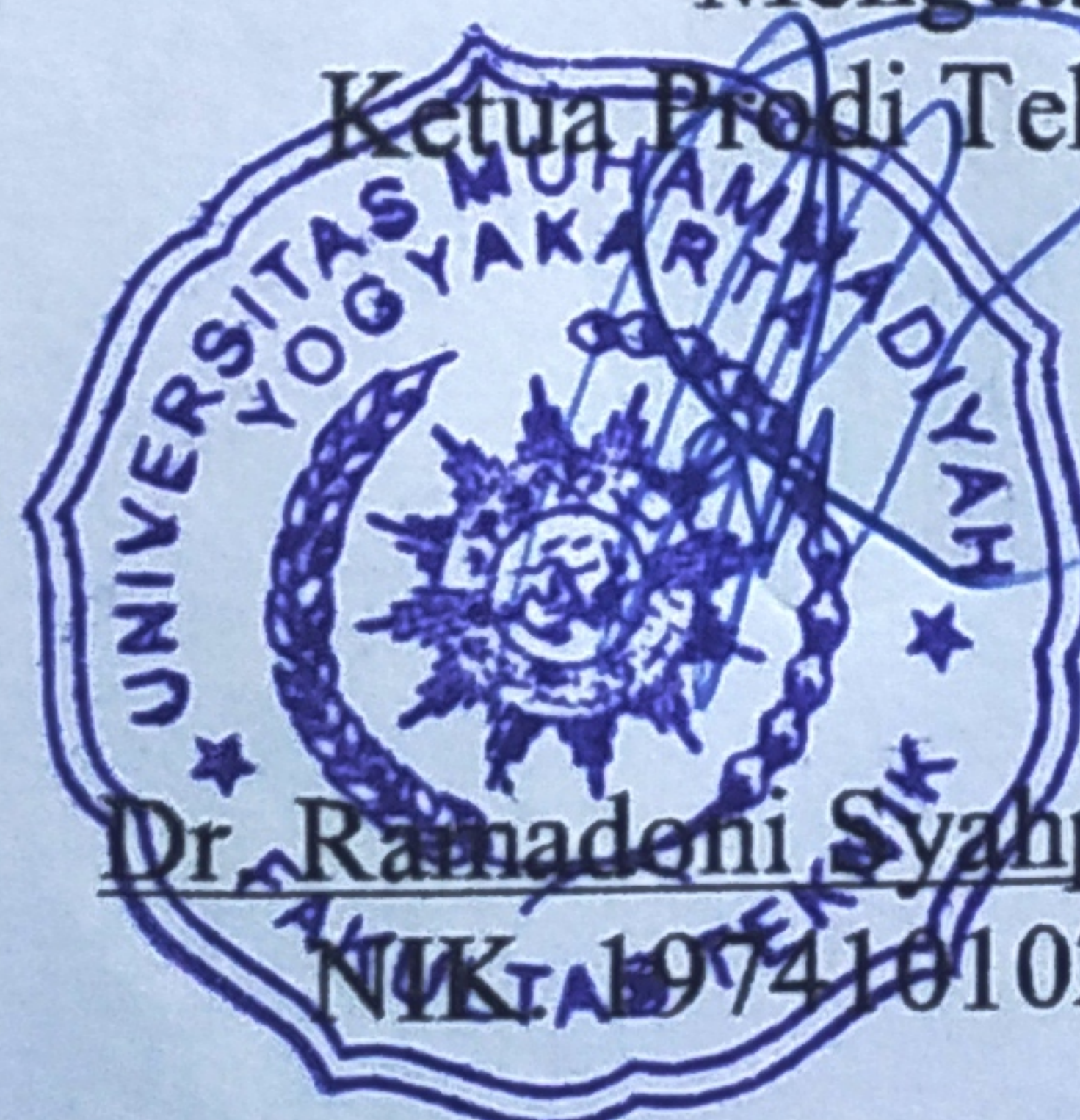
Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Ir. Agus Jamal, M.Eng.
NIK. 19660829199502123020


Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.
NIK. 19741010201010123056

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Elektro



Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.
NIK. 197410102010101230

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Gaga Handika Revangga Saputra

NIM: 20150120086

Program Studi: Teknik Elektro

Universitas: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Judul Skripsi: Analisis Profil Tegangan dan Arus Pada Gedung Layanan Kesehatan RSPAU Dr. S Hardjolukito Yogyakarta

Dengan ini saya, menyatakan bahwa telah menyelesaikan tugas akhir yang merupakan hasil karya tulis tanpa disertai plagiarisme dari hasil karya tulis orang lain kecuali yang saya gubah dan saya cuplik dan disertakan didalam daftar pustaka guna membantu dalam penulisan tugas akhir. Apabila pernyataan ini tidak benar dan menyatakan terdapat plagiarisme, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku

Yogyakarta, 30 September 2019



Gaga Handika Revangga Saputra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya...

Sembah sujud serta puji syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya karya berupa tugas akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ayah dan Ibu

Sebagai tanda bukti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ayah saya Harsono dan Ibu saya Tri Lestari yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal membuat Ayah dan Ibu bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ayah dan Ibu yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, dan selalu menasehati menjadi lebih baik.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Q.S. Al-Insyirah 6-7)

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, sehingga mereka merubah nasibnya sendiri”

(Q.S. Ar-Ra'du)

“Tidak pernah boleh untuk berhenti bermimpi, tetapi mimpi saja tidak cukup kita harus bangkit dari tidur untuk merealisasikan mimpi itu menjadi kenyataan”

(Rudi Salim)

“Bila nasi sudah menjadi bubur, maka buat lah bubur yang spesial”

(Gaga Handika)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PROFIL TEGANGAN dan ARUS pada GEDUNG LAYANAN KESEHATAN RSPAU Dr. S HARDJOLUKITO YOGYAKARTA”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari banyaknya bantuan, dukungan, dorongan, penyemangat, nasehat, saran dan kritik dari beberapa pihak, untuk itu diucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dan juga sebagai Dosen Pembimbing II yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini..
3. Kedua orang tua penulis Ayah Harsono dan Ibu Tri Lestari yang selalu mendoakan serta memberi dorongan semangat serta materi.
4. Nenek penulis Ibu Ponikem yang selalu mendoakan serta membuat penulis termotivasi karna kerja kerasnya.
5. Jajaran dosen, Laboran dan staf tata usaha yang telah memberikan pembelajaran yang sangat bermanfaat serta bantuan yang sangat berguna.
6. Terimakasih Kepada Rakhmah Fajrien Anastitania yang telah membantu, memberikan semangat, doa, dan membuat termotivasi penulis supaya segera wisuda.

7. Kakak dan Adik saya Glagah Fernandes Devangga Saputro dan Galih Pamungkas Derangga Saputra yang telah memberikan dukungan dan semangatnya.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah bantu dukungan dan motivasi.
9. Seluruh teman-teman Grup Akimilakuo dan GH (Hafiz, Rama, Restu, Bilklianto, Maman, Dimas, Salman, Sipur, Fazal dan Kamal) yang telah memberikan saran dan motivasinya.
10. Teman-teman Stembayo jurusan Teknik Otomasi Industri 2015 yang telah memeberi dukungan.
11. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyelesaian naskah skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat untuk semua pihak.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Yogyakarta, 9 September 2019
Penulis

Gaga Handika Revangga Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Studi Pustaka (<i>Study Research</i>)	5
1.6.2 Metode Observasi	5
1.6.3 Penyusunan Tugas Akhir	5
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Kualitas Daya Listrik (<i>POWER QUALITY</i>).....	8
2.2.2 Tegangan Listrik.....	10
2.2.3 Frekuensi	11

2.2.4 Jatuh Tegangan (<i>drop</i> tegangan).....	15
2.2.5 Losses.....	16
2.2.6 Faktor Daya.....	18
2.2.7 Waktu Pemakaian Daya Listrik	21
2.2.8 Ketidakseimbangan Beban	21
2.2.9 Harmonik.....	24
2.2.10 Filter.....	32
BAB III.....	38
METODOLOGI PENELITIAN	38
3.2 Waktu Pelaksanaan	38
3.3 Alat dan Bahan.....	38
3.4 Langkah-langkah Penelitian Tugas Akhir.....	39
3.4.1 Studi Kasus.....	40
3.4.2 Identifikasi Masalah dan Perumusan masalah.....	40
3.4.3 Studi Pustaka dan Landasan Teori.....	40
3.4.4 Pengambilan Data.....	40
3.4.5 Pengolahan Data dan Analisis Data.....	41
3.4.6 Hasil Penelitian.....	41
3.4.7 Kesimpulan.....	41
3.4.8 Proses Pengambilan Data.....	41
BAB IV	43
ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Pola Beban Listrik RSPAU Dr. S Hardjolukito Yogyakarta	43
4.2 Profil Hasil Pengukuran Pada Panel LVMDP	45
4.3 Mencari <i>Power Losses</i> Akibat Harmonisa dan Ketidakseimbangan Beban. ...	72
4.3.1 Besar Ukuran Hambatan pada Penghantar	72
4.3.2 Nilai Ordo Harmonisa pada Panel LVMDP	73
4.3.3 Mencari <i>Power Losses</i> pada tiap fasa (R,S,T) dan Netral.....	74
4.3.4 Perhitungan Besar Kerugian Akibat Ketidakseimbangan Beban dan Harmonisa	79
4.3.5 Memperbaiki Harmonisa dengan Menggunakan Filter <i>Pasif Single Tuned</i>	80

4.3.6 Memperbaiki Harmonisa dengan Menggunakan Filter <i>Active Harmonic Filter</i>	91
BAB V	98
PENUTUP	98
5.1 Kesimpulan	98
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Total Harmonic Distortion Tegangan	30
Tabel 2.2 Batas Total Harmonic Distortion Arus	30
Tabel 4.1 Frekuensi panel LVMDP	45
Tabel 4.2 Tegangan Line to Netral panel LVMDP	47
Tabel 4.3 THD Tegangan Panel LVMDP	49
Tabel 4.4 Arus Panel LVMDP	52
Tabel 4.5 THD Arus Panel LVMDP	54
Tabel 4.6 Daya Aktif Panel LVMDP	57
Tabel 4.7 Daya Reaktif Panel LVMDP	59
Tabel 4.8 Daya Semu Panel LVMDP	61
Tabel 4.9 Faktor Daya Panel LVMDP	63
Tabel 4.10 Unbalance Voltage panel LVMDP	65
Tabel 4.11 Unbalance Arus Panel LVMDP	67
Tabel 4.12 Nilai Maksimum Hasil Pengukuran LVMDP	70
Tabel 4.13 Nilai Minimum Hasil Pengukuran LVMDP	71
Tabel 4.14 Nilai Ordo Harmonisa	73
Tabel 4.15 Nilai Total Power Losses akibat ketidakseimbangan Beban dan Harmonisa	78
Tabel 4.16 Nilai Kerugian Akibat Ketidakseimbangan Beban dan Harmonisa...	80
Tabel 4.17 Nilai [%] Harmonisa Orde ke 3	81
Tabel 4.18 Nilai [%] Harmonisa Orde ke 5	83
Tabel 4.19 Nilai [%] Harmonisa Orde ke 7	84
Tabel 4.20 Nilai [%] Harmonisa Orde ke 9	86
Tabel 4.21 Harmonisa Maksimum Ordo 3	88
Tabel 4.22 Harmonisa Maksimum Orde 5	88
Tabel 4.23 Harmonisa Maksimum Orde 7	89
Tabel 4.24 Harmonisa Maksimum Orde 9	89
Tabel 4.25 Spesifikasi Filter Pasif Single Tuned untuk Orde ke-3	91
Tabel 4.27 THD Arus (Ampere) Panel LVMDP	92
Tabel 4.28 THD Arus (%) Panel LVMDP	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga daya	20
Gambar 2.2 Vektor arus dalam keadaan seimbang.....	22
Gambar 2.3 Vektor arus dalam keadaan tidak seimbang.....	22
Gambar 2.4 Gelombang harmonik.....	25
Gambar 2.5 Gelombang terdistorsi dan hasilnya	26
Gambar 2.6 Pasif Filter	32
Gambar 2.7 Pemasangan filter pasif pada orde ke-5 dan ke-7 sistem tiga fasa	34
Gambar 2.8 Filter Aktif (Active Filter).....	35
Gambar 2.9 Filter Aktif pada sistem tiga fasa.....	37
Gambar 3.1 Lokasi RSPAU Dr, S Harjolukito Yogyakarta.....	38
Gambar 3.2 Diagram alir Penelitian Tugas Akhir	39
Gambar 3.3 Power Quality Control Analize METREL.....	41
Gambar 4.1 Panel LVMDP	43
Gambar 4.2 Skema pola beban pada RSPAU Dr. S Hardjolukito Yogyakarta.....	44
Gambar 4.3 Grafik Frekuensi Panel LVMDP	46
Gambar 4.4 Grafik Tegangan line to netral pada LVMDP	48
Gambar 4.5 Grafik THD Tegangan pada LVMDP	51
Gambar 4.6 Grafik Arus Panel LVMDP.....	53
Gambar 4.7 Grafik THD Arus pada LVMDP	56
Gambar 4.8 Grafik Daya Aktif pada LVMDP.....	58
Gambar 4.9 Grafik Daya Reaktif pada LVMDP	60
Gambar 4.10 Grafik Daya Semu pada LVMDP	62
Gambar 4.11 Grafik Faktor Daya pada LVMDP	64
Gambar 4.12 Grafik Unbalance Voltage pada LVMDP	67
Gambar 4.13 Grafik Unbalance Arus pada LVMDP	69
Gambar 4.14 Karakteristik Kelistrikan Kabel NYY	73
Gambar 4.15 Grafik THD Arus pada LVMDP	95