

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN LAMPU LED UNTUK MENGGANTIKAN
LAMPU FLOURESCENT**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun oleh :

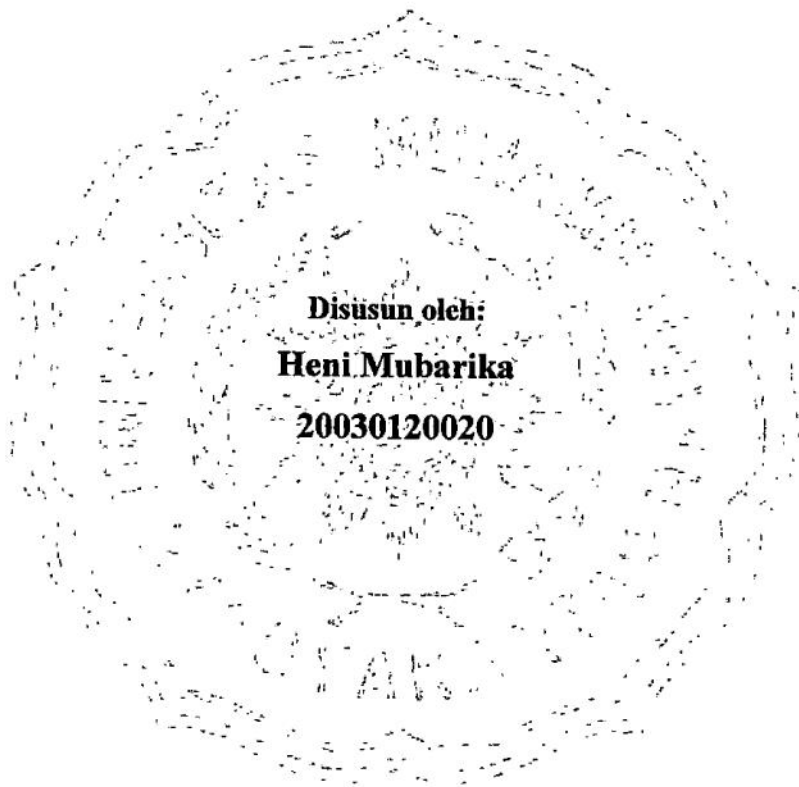
**Heni Mubarika
20030120020**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2010

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN LAMPU LED UNTUK MENGGANTIKAN
LAMPU FLOURESCENT**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2010

LEMBAR PENGESAHAN I

**PERANCANGAN LAMPU LED UNTUK MENGGANTIKAN
LAMPU FLOURESCENT**



**Disusun oleh:
Heni Mubarika
20030120020**

Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Rif'an Tsaqif AS, MT.", written over a circular stamp.

(Ir. Rif'an Tsaqif AS, MT.)

Dosen Pembimbing Muda

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Agus Jamal, M.Eng.", written over a circular stamp.

(Ir. Agus Jamal, M.Eng)

LEMBAR PENGESAHAN II


**PERANCANGAN LAMPU LED UNTUK MENGGANTIKAN
LAMPU FLOURESCENT**

Telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal: 29 Desember 2010

Dewan Penguji:

Ir. Rif'an Tsaqif AS, MT.

Dosen Pembimbing Utama


(.....)

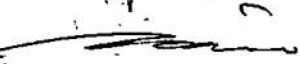
Ir. Agus Jamal, M.Eng.

Dosen Pembimbing Muda


(.....)

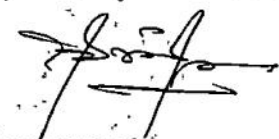
Ir.H.M Fathul Qodir

Dosen Penguji I


(.....)

Anna Nur Nazilah C, ST.

Dosen Penguji II


(.....)

Ketua Jurusan





Ir. Agus Jamal, M.Eng.

NIK : 123020

HALAMAN PERNYATAAN

Semua yang ditulis dalam naskah tugas akhir ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku 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 Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Desember 2010

Yang Menyatakan

METERAI
TEMPEL
PAJAK PENYANGKUTAN BANGSA
TGL. 20
C446AAAF361697200



ENAM RIBU RUPIAH
6000 DJP

(Heni Mubarika)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai rasa syukur ku kepada Allah SWT.

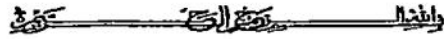
Karya ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Kedua Orang Tua tercinta, Ayahanda Dadang Sucipto dan Ibunda Siti Barokah. Maafkan bahwa perwujudan keyakianan itu harus menempuh penantian yang panjang, tapi aku yakin tak ada penyesalan atas penantian itu. Karena kasihmu yang tanpa syarat kepadaku, menjadi anakmu adalah keajaiban yang tak tergantikan.
- ❖ Adik-adiku tersayang.
- ❖ Seluruh keluarga besar Bani Turmudi.
- ❖ Teman - teman teknik elektro angkatan 2003.
- ❖ Almamaterku.

MOTTO

- ***Ketika hati menyakini sesuatu kejar itu sampai di gengaman....semua berawal dari berani bermimpi....doakan yang kita citakan dan kita cintakan.***
- ***Nothing's perfect but nothings is impossible.***
- ***Cintailah cinta (Dewa19).***
- ***Hidup adalah perjuangan tanpa henti (Dewa19).***
- ***Aku yakin Tuhanku Adil padaku.***

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam senantiasa kami sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Selama dalam usaha penyusunan tugas akhir dengan judul **"PERANCANGAN LAMPU LED UNTUK MENGGANTIKAN LAMPU FLOURESCENT"**, penyusun telah memperoleh dorongan, doa, petunjuk, bimbingan dan bantuan baik moril maupun materil. Maka dengan selesainya tugas akhir ini, penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. **Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.**
2. **Kedua Orang Tua tercinta, Ayahanda Dadang Sucipto dan Ibunda Siti Barokah.,** terima kasih untuk segalanya dalam kehidupan saya, kasih sayang, dan segala atas doa restunya.
3. **Bapak Ir. H. M Dasron Hamid, M.Sc.,** selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. **Bapak Ir. Tony K Hariadi, MT.,** selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

5. **Bapak Ir. Rif'an Tsaqif AS, MT.**, selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, nasehat, dan pengarahan, serta motivasi.
6. **Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, dan pengarahan kepada penyusun.
7. **Bapak Ir.H.M Fathul Qodir**, selaku Dosen Penguji I.
8. **Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, ST.**, selaku Dosen Penguji II.
9. **Segenap pimpinan, Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**, khususnya kepada Bapak-Bapak Dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penyusun selama kuliah.
10. **Pengurus Laboratorium Teknik Elektro, Mas Indri, ST., Mas Nur**, terima kasih atas bantuannya dalam menggunakan fasilitas laboratorium.
11. **Khozainuz Zuhri (Den Ucup), Norman Hidayat, Ikhwan, Priyo, Nanang, Omponk**, terimakasih untuk semua bantuan dan motivasinya.
12. **My gank Witri Nur'aini, ST., Andria Eka Putra, ST., Rahmat Suwandi, ST.**, thanks a lot guys n miss u.

13. Penghuni kos 507: **Mbak Trie, Imma, Risti, Yuni, dan Dian.**

Kalian semua ha.ha.ha.....enjoy abizzz.!!

14. Penghuni Selter 443 : **Arifian Hidayat, Hendi, Viki, Vindi,**

Puput, Heru”bokis”, Abil, Davit, Agus. Kalian juga enjoy abiss
thenkyu bro!

15. **Gema Akbar, Koh Gembul, Mega Delima, A Tseng dan**

Martin kamu kamu kamu bodor euy he.he.he.. haturnuhun boy
anda sering menghibur sayah, makin berwarna aja dunia.

16. **Lena, Gianza** Thanks ya say for everything dan selamat atas

pernikahnya semoga berkah dunia akhirat, Semoga suatu saat
kita bertemu kembali dalam keadaan yang jauh lebih baik (saya
sudah punya suami he..he..Amin).

17.untuk sesuatu, seseorang yang belum bisa ku

tuliskan.....namun aku yakin suatu saat pasti datang.

18. Teman - Teman Teknik Elektro 2003.

19. Semua yang pernah menorehkan cerita dalam kehidupanku terima

kasih sudah memberiku pelajaran hidup yang sangat berharga.

20. Teman - teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat

disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan Tugas Akhir ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GRAFIK	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatasan Masalah	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Hasil Akhir.....	3
1.5. Tujuan dan manfaat	3
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	4

BAB II STUDI AWAL.....	5
2.1 Karya-Karya Sejenis	5
2.1.1 Lampu Fluorescent (TL)	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Teori Dasar Mengenai Cahaya.....	6
2.2.2 Definisi Dan Istilah Yang Umum Digunakan.....	7
2.2.3 LED (Led Emmiting Diode)	8
2.2.4 Komponen Pendukung	13
2.2.4.1 Resistor	13
2.2.4.2 Kapasitor.....	15
2.2.4.3 Reflektor	17
2.3 Penerangan Dalam Ruangan	18
2.4 Penelitian Terdahulu	19
BAB III PERANCANGAN,PEMBUATAN,DAN PENGUJIAN.....	21
3.1 Alat Dan Bahan	22
3.1.1 Alat.....	22
3.1.2 Bahan	22
3.2 Rancangan Rangkaian Alat.....	23
3.2.1 Blok diagram dan rangkaian pendukung	23

3.2.2.1	Kapasitor C1 sebagai Pembatas Arus	28
3.2.2.2	Kapasitor C2 sebagai Perata Arus.....	34
3.2.2.3	Dioda Penyearah Gelombang Penuh.....	41
3.2.2.4	Hambatan Pembatas Arus Rs.....	44
3.2.2.5	Hambatan Buang Matan Rp.....	47
3.2.3	Rangkaian LED (<i>Circuits Led</i>).....	49
3.3	Pengujian Rangkaian Alat.....	53
3.3.1	Pengujian Catu Daya.....	53
3.3.2	Pengujian Kuat Penerangan Led.....	55
3.4	Pengujian Akhir	64
BAB IV HASIL AKHIR DAN PEMBAHASAN.....		78
4.1	Spesifikasi Akhir.....	78
4.2	Analisis Kritis.....	79
4.3	Pengalaman yang Diperoleh	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN		83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Blok Diagram Lampu TL Standar	5
Gambar 2.2.	Radiasi Yang Tampak.....	7
Gambar 2.3.	Simbol Dan Sambungan LED.....	8
Gambar 2.4.	Struktur Piranti OLED Satu Warna	12
Gambar 2.5.	Struktur Piranti OLED Multiwarna	12
Gambar 2.6.	Bentuk Dan Lambang Resistor	14
Gambar 2.7.	Struktur Kapasitor	16
Gambar 3.1.	Flowchart tahapan penelitian.....	21
Gambar 3.2.	Blok diagram.....	23
Gambar 3.3.	Rangkaian keseluruhan	23
Gambar 3.4.	Rangkaian Catu Daya	26
Gambar 3.5.	Bentuk Tegangan AC.....	27
Gambar 3.6.	Bentuk Tegangan DC.....	27
Gambar 3.7.	Prinsip Dasar Kapasitor	28
Gambar 3.8.	Kapasitor C1 sebagai Pembatas Arus	29
Gambar 3.9.	Cara Kerja Kapasitor	30
Gambar 3.10.	Grafik Ambang PenghantarnVm dan Vf	31
Gambar 3.11.	Kapasitor C2 sebagai Perata Arus dan Tegangan	36
Gambar 3.12.	Osilogram Arus LED	36
Gambar 3.13.	Rangkaian Hambatan Dinamik	38
Gambar 3.14.	Karakteristik LED.....	39

Gambar 3.15. Dioda D1-D4 Penyearah Gelombang Penuh	42
Gambar 3.16. Input Output Penyearah	43
Gambar 3.17. Cara Kerja Kapasitor C1 terhadap Penyearah	43
Gambar 3.18. Hambatan Rs sebagai Pembatas Arus Kejut C1	44
Gambar 3.19. Hubungan Rp dan Kapasitor	47
Gambar 3.20a. LED Super Bright	50
Gambar 3.20b. Simbol LED	50
Gambar 3.21. Rangkaian dan Susunan LED	52
Gambar 3.22. Unit Catu Daya	54
Gambar 3.23. Pengukuran Alat Menggunakan AC Power Meter	55
Gambar 3.24. Kuat Penerangan 1 Buah LED	56
Gambar 3.25. Proses Pengukuran	57
Gambar 3.26. Lampu LED Rancangan	64
Gambar 3.27. AC Power Meter	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Macam-Macam Bahan LED.....	10
Tabel 2.2. Kode Warna Pada Resistor.....	14
Tabel 2.3. Tabel Kapasitor Dari Tiap-Tiap Dielektrik	17
Tabel 3.1. Pengukuran Hambatan Dinamik LED Merah	38
Tabel 3.2. Hambatan Dinamik LED.....	40
Tabel 3.3. Pengujian Kuat Penerangan 1 Buah LED Pada Jarak 15 cm	56
Tabel 3.4. Pengukuran Kuat Penerangan LED Tegak Lurus.....	58
Tabel 3.5. Kuat Penerangan di Titik 25 cm.....	58
Tabel 3.6. Kuat Penerangan di Titik 50 cm.....	59
Tabel 3.7. Kuat Penerangan di Titik 75 cm.....	59
Tabel 3.8. Kuat Penerangan di Titik 100 cm.....	60
Tabel 3.9. Kuat Penerangan di Titik 125 cm.....	60
Tabel 3.10. Kuat Penerangan di Titik 150 cm.....	61
Tabel 3.11. Kuat Penerangan di Titik 175 cm.....	61
Tabel 3.12. Kuat Penerangan di Titik 200 cm.....	62
Tabel 3.13. Kuat Penerangan di Titik 225 cm.....	62
Tabel 3.14. Kuat Penerangan di Titik 250 cm.....	63
Tabel 3.15. Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 25 cm.....	65
Tabel 3.16. Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 50 cm.....	66
Tabel 3.17. Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 75 cm....	66
Tabel 3.18. Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 100 cm...	67

Tabel 3.19.	Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 125 cm...	67
Tabel 3.20.	Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di titik 150 cm....	68
Tabel 3.21.	Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 175 cm...	68
Tabel 3.22.	Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 200 cm..	69
Tabel 3.23.	Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 225cm....	69
Tabel 3.24.	Perbandingan Kuat Penerangan TL dan LED di Titik 250 cm...	70
Tabel 3.25.	Pengujian Daya Kedua Lampu.....	70
Tabel 3.26.	Perbandingan Keseluruhan TL dan LED	72
Tabel 3.27.	Perbandingan kuat penerangan TL dan LED	73
Tabel 3.28.	Titik-titik Sudut Isokontur	75

DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1. Perbandingan Lampu TL dan LED.....	73
Grafik 3.2. Perbandingan Lampu TL dan LED sisi Kanan.....	74
Grafik 3.3. Perbandingan Lampu TL dan LED sisi Kiri.....	74
Grafik 3.4. Grafik Isokontur Lampu LED	75