

**TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN LAMPU TL, LED DAN BOHLAM**



*Disusun Oleh :*

**Risma Indra Jaya**

**98120061**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

# HALAMAN PENGESAHAN I

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN LAMPU TL, LED DAN BOHLAM**

*Disusun oleh :*

**RISMA INDRA JAYA**

**NIM. 98120061**

Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing I



**Ir. Agus Jamal, M.Eng.**

NIM 122000

Dosen Pembimbing II



**Ir. Fathul Qodir**

## HALAMAN PENGESAHAN II

### PERBANDINGAN LAMPU TL, LED DAN BOHLAM

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji  
pada tanggal, 09 Desember 2010.

Dosen Penguji:

( Ketua Penguji / Pembimbing I )

  
Ir. Agus Jamal, M.Eng.

( Anggota Penguji / Pembimbing II )

  
Ir. Fathul Qodir

( Anggota Penguji )

  
Romadhoni .S. ST, MT

( Anggota Penguji )

  
Iswanto ST, M.Eng

Menyetujui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



  
Ir. Agus Jamal, M.Eng

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : Risma Indra jaya

Nim : 98120061

Jurusan : Teknik Elektro

Judul : Perbandingan lampu TL, LED dan Bohlam

Dengan menyatakan bahwa semua yang tertulis dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sangsi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirrabbi' alamin saya panjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik, semoga kelak dapat berguna dan bermanfaat untuk semua pembaca dan rekan-rekan mahasiswa. Amin.

Tugas Akhir ini saya persembahkan buat :

1. Ibunda tercinta **Kasimah Sri Suwarni (alm)** tercinta yang telah membuatku hadir di dunia ini atas izin-Nya, dan tulus memberikan kasih sayang dan do'anya sampai akhir hayat. Semoga amal ibadah semasa hidupnya mendapat ridho dari Allah SWT, di ampuni segala dosa-dosanya, dan ditempatkan ditempat yang paling mulia disisi-Nya serta Khusnul khotimah. Amin.
2. Ayahanda **H.Drs.Sudiyo Husodo** tercinta yang tulus memberikan kasih sayang dan cintanya, yang rela berkorban demi tercapainya cita-citaku, dan selalu memanjatkan doa agar daku selalu dilindungi dan diridhoi oleh ALLAH SWT, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Istriku **Yunti Utami** dan anak-anakku **M.Iqbal Razzaqi Perdana dan Qotrunnada Hasna Afziah** tercinta yang selalu setia, sabar, tabah dalam mendampingi hidup dan selalu memberi motifasi, dorongan serta do'anya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

*Berusahalah kamu dengan sungguh-sungguh  
untuk urusan duniamu seakan-akan kamu  
akan hidup selama-lamanya,  
Dan  
Berusahalah kamu dengan sungguh-sungguh  
untuk urusan Agamamu seakan-akan kamu  
akan mati besok.*

---

---

*Demi masa,  
Sesungguhnya manusia itu benar-benar  
berada dalam kerugian,  
Kecuali orang-orang yang beriman dan  
beramal shaleh dan saling berpesan dengan  
kebenaran dan saling berpesan dengan  
kesabaran  
(Q.S. Al-Ashr:1-3)*

## **MOTTO**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Alhamdulillah, Alhamdulillahirrabil'alamin segala puji bagi Allah SWT atas nikmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis diberi kemudahan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Amin

Atas rahmat serta hidayah-Nyalah penulisan Tugas Akhir yang berjudul **"PERBANDINGAN ANTARA LAMPU TL, LED DAN BOHLAM"** ini dapat terselesaikan dengan baik, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dan semoga dapat memberikan manfaat bagi yang membaca khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang membantu, membimbing dan memberikan semangat serta dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, semoga segala bantuan, bimbingan dan do'a yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan dan ridho dari Allah SWT. Amin

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi kita semua. Amin.

*Wassalammualikum Wr Wb.*

Yogyakarta, Desember 2010

Risma Indra Jaya



**Thanks To :**

- Bapak Ir. Agus Jamal M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Dosen Pembimbing I, terima kasih atas kepercayaan, kesabaran, bantuan serta bimbingannya selama mengerjakan Tugas Akhir ini. Semoga kebaikan, ketulusan dan keiklasan hati Pak.Agus mendapat berkah dan ridho dari Allah SWT. Amin
- Bapak Ir. Fathul Qodir, selaku Dosen Pembimbing II, terima kasih atas bimbingan, bantuan, saran, petunjuk serta dorongannya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga kebaikan, ketulusan dan keiklasan hati Pak.Fatul mendapat berkah dan ridho dari Allah SWT. Amin.
- Bapak Romadhoni.S. ST, MT, selaku Anggota Penguji saat pendadaran yang tenang dan sabar mengajukan pertanyaan-pertanyaan teori dasar serta memberi banyak masukan untuk revisi penulisan Tugas Akhir ini.
- Bapak Iswanto ST. M.Eng, selaku Anggota Penguji saat pendadaran yang tenang dan sabar mengajukan pertanyaan-pertanyaan serta memberi banyak masukan untuk revisi penulisan Tugas Akhir ini.
- Segenap Dosen dan karyawan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Terima kasih atas bantuan dan ilmu yang sangat bermanfaat ini.
- Mas Indri yang gak kenal lelah yang tetep selalu tersenyum alam meladeni rekan mahasiswa yang selalu...

atas bantuan mempersiapkan alat-alat untuk pengambilan data.

Maturnuwun banget yo mas....

- Kakak-kakaku yang selalu bisa memaklumi saya, walaupun dengan waktu yang cukup lama akhirnya Tugas akhir ini bisa diselesaikan dengan baik.
- Adik-adiku. Semoga sukses selalu menyertai kita semua. Amin.
- Pak Yogi AFD Indonesia, makasaih banyak atas bantuan dan fasilitasnya sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Semoga AFD Indonesia selalu sejahtera, banyak order dan projeck-project yang dikerjakan. Semangat...semangat...dan semangat ..!!!!!! Sukses ya pak....
- Bapak Ragil, yang telah membantu meminjamkan Adaptor untuk kelancaran pengambilan data. Makasih banyak ya pak, semoga jual-beli dan servis TV berikut barang elektronik yang lainnya semakin rame dan lancar-lancar aja. Sukses selalu pak.....
- Mas Agung Hariyanto, yang telah banyak membantu dalam pembuatan grafik pada penulisan Tugas Akhir ini. Semoga makin banyak project-project dan orderan designnya. Ojo lali nyep-nyepe. Sukses Dap, Matur nuwun yo.....
- Mas Gandung Suyatno, Maturnuwun Mas atas bantuan Transportasinya yang menghantarkan saya untuk pendadaran. Kapan baju seragam SATPAM di pakai, ben tambah sangar Mas.....
- Temen-temen senasib seperjuangan di AFD Indonesia. Sing podo sabar yo...!!! tetep semangat, tetep loyal, main terus...!!!

- Temen-temen PB.WAGU (Waton Guyub) makasih atas dorongan dan motifasinya. @Pak Fatul: Maaf pak kalau sering mengganggu waktu namplek dan keplek, he...he.... @Pak.Aris: Semoga tangan sebelah kanan lekas sembuh nggak gampang semutan lagi. @Pak.Joko: Teriaknya kalau bisa sebelum melakukan smash jangan setelah bola mati baru teriak. He...he....@Gatot: Kuda-kudanya yang baik mas biar langkahnya enteng, bisa minta saran kepada Mas Waglik yang lincah... @Waglik: Kalau pukulan sudah mati pukulan jangan di ulang-ulang lagi, he...he... Untuk temen-temen yang lain tetep guyub, tetep semangat dan jaga sportifitas.
- Temen-temen yang gak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu yang

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN I .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN II.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
 <b>BAB. I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah .....	2
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Kontribusi Penelitian .....	3

## **BAB. II DASAR TEORI**

A. Lampu TL .....	4
-------------------	---

A 1 Rangkaian Lampu TL .....	4
------------------------------	---

A.2 Induksi .....	5
A.3 Rangkaian Seri, R, L dan C .....	6
A.4 Lampu Tabung Flouresen. ....	8
<b>B. LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ) .....</b>	<b>10</b>
B.1 Prinsip Kerja LED .....	12
B.2 Cara Kerja LED .....	12
B.3 Sudut Pandang LED .....	15
<b>C. Bohlam (<i>lampu Pijar</i>) .....</b>	<b>17</b>
C.1 Bagian-bagian bola lampu pijar .....	17
C.2 Cara kerja lampu Pijar .....	18
<b>D. Daya .....</b>	<b>19</b>
D.1 Jenis-jenis daya .....	19
D.2 Segitiga daya .....	21
D.3 Faktor daya .....	22
D.4 Analisa Statistik .....	28
<b>E. CAHAYA .....</b>	<b>30</b>
E.1 Jenis-jenis cahaya .....	32
E.2 Sumber cahaya .....	32

E.3 Intensitas cahaya .....	35
E.3 Penghitungan cahaya .....	36

### **BAB. III METODOLOGI**

<b>A. Alat dan Bahan .....</b>	<b>39</b>
1. Alat Penelitian .....	39
2. Bahan Penelitian.....	41
<b>B. Jalannya Penelitian .....</b>	<b>43</b>
<b>C. Cara Pengambilan Data.....</b>	<b>44</b>

### **BAB. IV PENGAMBILAN DATA DAN ANALISA**

1. Lampu TL .....	45
2. LED .....	47
3. Lampu Bohlam .....	50

### **BAB. V KESIMPULAN DAN SARAN**

<b>A. Kesimpulan .....</b>	<b>57</b>
<b>R Saran .....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Rangkaian Lampu TL. ....	4
Gambar 2.2.	Representasi skematis dari induktans. ....	6
Gambar 2.3.	Rangkaian seri R, L, C dengan sumber AC .....	6
Gambar 2.4.	Panggambaran Reaktansi induktif dan reaktansi kapasitif yang berbeda $90^\circ$ terhadap resistif.....	7
Gambar 2.5.	Struktur tabung lampu TL .....	10
Gambar 2.6.	Simbol LED .....	10
Gambar 2.7.	LED Aray .. ..	11
Gambar 2.8.	Bentuk struktur LED .....	12
Gambar 2.9.	Data shet LED .....	13
Gambar 2.10.	Grafik perbandingan besar arus dengan tegangan dan intensitas cahaya pada LED. ....	14
Gambar 2.11.	Grafik Distribusi cahaya pada sudut LED.....	16
Gambar 2.12	Grafikpanjang gelombang pada LED .....	17
Gambar 2.13.	Struktur lampu Bohlam / lampu Pijar .....	18
Gambar 2.14.	a) Diagram fasor arus, b) Diagram segitiga daya .....	21
Gambar 2.15	Rangkaian seri R-L. ....	23
Gambar 2.16.	a) Diagram vektor segitiga tegangan,      b) Diagram segitiga impedansi	23

Gambar 2.17	Diagram vektor segitiga daya. ....	25
Gambar 2.18	Diagram fasor arus pada beban yang bersifat induktif.....	27
Gambar 2.19	Perubahan faktor daya karena penambahan beban induktif .. ....	27
Gambar 2.20	Sudut intensitas cahaya lampu .....	35
Gambar 3.1.	Macam-macam Multimeter. ....	39
Gambar 3.2.	Lux meter .....	40
Gambar 3.3.	Adaptor.....	40
Gambar 3.4.	Meteran.....	41
Gambar 3.5.	Lampu TL 10 watt.....	41
Gambar 3.6.	Satu set lampu LED (120 buah) 10 watt . ....	42
Gambar 3.7.	Lampu Bohlam 10 watt. ....	42
Gambar 3.8.	Flow chart penelitian .....	43
Gambar 4.1.	Pengukuran arus dan tegangan pada lampu TL .....	45
Gambar 4.2	Posisi Lux meter pada saat pengukuran lampu TL .....	46
Gambar 4.3	Grafik Intensitas cahaya lampu TL untuk berbagai ketinggian ...	47
Gambar 4.4	Pengukuran arus dan tegangan pada lampu LED.....	48
Gambar 4.5	Posisi Lux meter pada saat pengukuran lampu LED .....	48
Gambar 4.6	Grafik Intensitas cahaya lampu LED untuk berbagai ketinggian .....	50
Gambar 4.7	Pengukuran arus dan tegangan pada lampu Bohlam.....	51
Gambar 4.8	Posisi Lux meter pada saat pengukuran lampu Bohlam .....	51



Gambar 4.9	Grafik Intensitas cahaya lampu Bohlam untuk berbagai ketinggian .....	53
Gambar 4.10	Grafik perbandingan Daya dan ketinggian .....	54
Gambar 4.11	Grafik perbandingan Daya dan Intensitas cahaya .....	55
Gambar 4.12	Grafik perbandingan Daya dan Intensitas cahaya .....	

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1.	Tingkatan nilai iluminasi dan luminasi .....	38
Tabel 4.1.	Data besar Arus, Tegangan dan Intensitas cahaya pada lampu TL.....	46
Tabel 4.2.	Data besar Arus, Tegangan dan Intensitas cahaya pada lampu LED..	49
Tabel 4.3	Data besar Arus, Tegangan dan Intensitas cahaya pada lampu Dell...	