

SKRIPSI

STUDY ANALISIS PERBANDINGAN LAMPU TL DENGAN LAMPU HEMAT ENERGI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2011

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**STUDY ANALISIS PERBANDINGAN LAMPU TL DENGAN
LAMPU HEMAT ENERGI**



Telah diperiksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Romadhoni Syahputra, ST,MT)

(Ir. Agus Jamal, M.Eng)

HALAMAN PENGESAHAN II

STUDY ANALISIS PERBANDINGAN LAMPU TL DENGAN LAMPU HEMAT ENERGI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal 28 November 2011

Dewan Penguji :

(Ketua penguji / pembimbing I) Romadhoni Syahputra, ST,MT

(Penguji anggota / Pembimbing II) Ir. Agus Jamal, M.Eng

(Penguji anggota) Ir. Slamet Satripto

(Penguji anggota) Rahmat Adiprasetya, ST

Menyetujui

Ketua Jurusan

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal, M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

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 dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 28 November 2011

Yang menyatakan

Faizin

MOTTO

“Allah menganugerahkan Al-Hikmah (pemahaman yang dalam tentang Al- Qur’an dan As’Sunnah) kepada orang yang Dia kehendaki. Siapa yang dianugerahi Al-Hikmah itu, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Hanya orang-orang yang berakal lah yang dapat mengambil pelajaran (firman Allah)”

(QS. Al-Baqoroh : 169)

*Salah Satu Pertanda Hati Telah Mati Adalah Tidak Sedih
Atas Perbuatan Taat Yang Terswatkan Dan Tidak Menyesal
Ketika Berbuat Kesalahan.”*

*Tinggalkan yang lalu, gapai yang baru, masa lalu adalah cerminan
kehidupan baru, seperti orang bilang kesuksesan kan berawal dari
kegagalan, kegagalan adalah kesuksesan yang tertunda. . .*

LEMBAR PERSEMBAHAN

**Segala keagungan dan kemuliaan
semata hanya milik dan bagi Allah SWT.
yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya.**

**Ku persembahkan
karya Tugas Akhir ini kepada :**

**Kedua Orang Tua saya (Pae Rahman & Mae Tursinah)
yang selalu mendoakan dan memberi nasehat kepadaku serta
memperjuangkan dengan jeri payah dengan berbagai cara
kalian lakukan demi untuk
mewujudkan cicta-citaku.**

**Pak Lek Roset, Bu Lek Tuttur, Kakak Zubaidah & Elis, Pakde
H.Rohmadhi (Alm), Bude Rohmadi, Pakde Kamudi, Bude
Kamudi (Alm), juga kekasih idaman hatiku (LHY),
trimakasih buat semua karena tak pernah bosan-bosan
memberikan banyak nasehat kepada saya yang nakal dan
bandel sampai menjadi orang.**

**Semua Kakak-kakak Sepupu, semua Adik-adik Sepupu dan
Teman-teman dirumah maupun dijogja yang tidak bisa saya
sebutkan satu per satu,yang terus memberikan dukungannya
kepadaku**

**Semua dosen-dosen elektro Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta, Khususnya Pak Romadhoni, Pak Agus Jamal.**

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan Judul “**STUDY ANALISIS PERBANDINGAN LAMPU TL DENGAN LAMPU HEMAT ENERGI**”. Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya. Dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mummadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Romadhoni Syahputra, ST,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan selalu memberikan bimbingan kepada penulis.

3. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberi semangat kepada penulis.
4. Bapak Rahmat Adiprasetya, ST selaku dosen penguji.
5. Bapak Ir, Slamet Suropto selaku dosen penguji.
6. Mas Indri Listiyono, ST selaku Staf Laboratorium yang telah membantu dan mendukung selama penelitian tugas akhir di laboratorium teknik elektro.
7. Kepada semua teman-teman elektro 2006, semua teman-teman KKN, semua temen-temen main kumpul nongkrong n semua teman seperjuangan ku dimanapun berada maaf nama kalian gak bisa saya sebut satu-satu dari pada kelewat mending jamak aja ya temen-temen gak papa to jangan mayah ya,, q ucapin banyak-banyak trimakasih pada kalian semua lah tetep semangat n sukses selalu . . .
8. Temanku yang terbaik diantara yang terbaik Mr. Sam yang telah membantuku dalam suasana yang sangat gawat saat pendadaran Conan yang telah membimbing studi analisisku.
9. Teman-teman seperjuanganku dimanapun yang telah membantu n Ayoo Tetap Semangat !!!!.
10. Lek Slamet Yahya yang telah membantu dengan dorongan spritual sehingga penulis dapat melalui ujian dengan hasil yang baik.
11. Semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang membantu saya dalam menyelesaikan skripsi dengan balasan yang lebih besar, amin.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis sadar masih belum sempurna, oleh karena itu penulis bersedia menerima kritikan, saran yang membangun guna memperoleh kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi semua pembaca setia, dan semua kesalahan dalam menyusun laporan Skripsi ini adalah dari saya semata serta semua kebenaran yang ada semua milik Allah SWT.

Penulis

Faizin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.	i
LEMBAR PENGESAHAN I.	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.	iii
LEMBAR PERNYATAAN.	iv
MOTTO.	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.	vi
KATA PENGANTAR.	vii
DAFTAR ISI.	x
DAFTAR GAMBAR.	xv
DAFTAR TABEL.	xx
MOTTO.	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.	1
1.2. Perumusan Masalah.	2
1.3. Pembatasan Masalah.	2
1.4. Tujuan dan Manfaat.	3
1.4.1. Tujuan .	3
1.4.2. Manfaat .	3
1.5. Metode Penulisan .	4

1.6. Sistematika Pembahasan .	5
-------------------------------	---

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Teori Dasar Mengenai Cahaya.	6
2.1.1. Definisi dan Istilah yang Umum Digunakan.....	7
2.1.2. Intensitas Penerangan (Iluminasi) .	10
2.1.3. Luminansi.	11
2.1.4. Intensitas Cahaya .	11
2.1.5. Fungsi Pencahayaan.	14
2.2. Teori Dasar Lampu.	15
2.2.1. Lampu Fluorosen (TL) .	15
2.2.2. Prinsip Kerja Lampu TL Lifemax .	20
2.2.3. Starter (Penghidup).	27
2.2.4. Ballast (Pemberat).	28
2.2.5. Rangkaian Lampu TL .	29
2.2.6. Harga Lampu TL, Ballast dan Starter.	32
2.2.7. Lampu Hemat Energi .	33
2.2.8. Ballast Elektronik (BE) .	39
2.2.9. Cara kerja lampu CFL.	40
2.2.10 Hal yang Perlu Diketahui Dari Lampu Philips Essential	41
2.2.11 Harga Lampu Philips Essential..	45
2.2.12. Perbandingan Cahaya Lampu Hemat Energi dan Lampu TL.	46
2.3. Teori dasar Kelistrikan .	47

2.3.1. Hubungan Daya, Arus, Tegangan Dan Tegangan.	47
2.3.2. Definisi Daya (active, reactive dan apparent power).	52
2.3.3. Daya Aktif/Nyata/Riil / active power	53
2.3.4. Daya Semu / apparent power.	53
2.3.5. Faktor Daya.	54
2.3.6. Cos Phi.	56
2.4. Pengertian Tarif Dasar Listrik (TDL).	57
2.4.1. Cara Menghitung Tarif Dasar Listrik	57
2.5. Alat Ukur Yang Digunakan.	58
2.5.1. Lux Meter.	58
2.5.2. AC Power Meter.	59

BAB III METODE PENELITIAN

Langkah Kerja	61
3.1. Metode Pengukuran Besaran Elektrik.	63
3.2. Pengukuran Besaran Elektrik.	64
3.2.1. Lampu Philips Essential 14 Watt Menggunakan Ac Power Meter	64
3.2.2. Lampu Philips Essential 18 Watt Menggunakan Ac Power Meter.	66
3.3.3. Lampu Philips TL Fluorocen Lifemax 18 Watt Menggunakan Ac Power Meter.	67
3.3. Pengukuran Intensitas Cahaya.	69
3.3.1. Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Hemat Energi Philips Essential 14 Watt Menggunakan Lux Meter	69

3.3.2. Pengukuran Intensitas Cahaya lampu hemat energi Philips Essential 18 Watt Menggunakan Lux Meter.	71
3.3.3. Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu TL Philips Lifemax 18 Watt Menggunakan Lux Meter	74
3.4. Langkah Kerja	76

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

4.1. Pendahuluan.	78
4.2. Perhitungan Dan Analisa	79
4.2.1. Analisa dan Perhitungan Besaran Elektrik Lampu Hemat Energi dan TL Lifemax.	79
4.2.2. Analisa dan Perhitungan Intensitas Cahaya	86
4.2.3. Perbandingan Lampu Philips Essential dan Lampu Philips TL Lifemax.	105
4.2.3.1. Perbandingan Berdasar Bersaran Elektrik.	105
4.2.3.2. Perbandingan berdasar Intensitas Cahaya.	107
4.2.4. Simulasi Perhitungan Tarif Dasar Listrik.	110
4.2.5. Analisa.	114
4.2.5.1. Analisis hasil pengukuran besaran elektrik.	114
4.2.5.2. Analisis hasil pengukuran intensitas cahaya.	116
4.2.5.1. Analisis perhitungan TDL tarif dasar listrik.	119
4.2.5.2. Parameter Hasil Analisis Perbandingan	121

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.	122
-----------------------	-----

5.2. Saran 123

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Radiasi yang tampak	7
Gambar 2.2.	Konstruksi lampu fluoresen.	16
Gambar 2.3.	Lampu Fluorocen (TL).	19
Gambar 2.4.	Diagram Alir Energi Lampu Fluorocen (TL).	19
Gambar 2.5.	Prinsip Kerja Lampu TL	24
Gambar 2.6.	Tabel kode warna lampu fluorescent dari beberapa produsen.	26
Gambar 2.7.	Starter (Penghidup)	27
Gambar 2.8.	Ballas (Pemberat)	28
Gambar 2.9.	Rangkaian Lampu TL.	29
Gambar 2.10.	Lampu Hemat Energi Dimascus, Syiria.	36
Gambar 2.11.	Product Range spesifikasi lampu Essential.	41
Gambar 2.12.	Konversi Lampu penuh	42
Gambar 2.13.	Bahan Lampu Essential.	43
Gambar 2.14.	Sekring Pengaman Lampu Essential.	43
Gambar 2.15.	Base Lampu Essential.	44
Gambar 2.16.	Komponen Lampu essential.	44
Gambar 2.17.	Keunggulan dan Keuntungan Lampu Essential.	45
Gambar 2.18.	Kebutuhan Lampu CFL (Professional)	45
Gambar 2.19.	Tabel Perbandingan statistik vital antara lampu Pijar – lampu TL – Matahari	46
Gambar 2.20.	Arah Arus Dan Arah Elektron	50
Gambar 2.21.	Tegangan AC Ideal/Sempurna Tanpa Cacat	51
Gambar 2.22.	Tegangan AC dilihat dari CRO.....	51

Gambar 2.23	Tegangan DC Ideal/Sempurna	52
Gambar 2.24.	Tegangan DC Dilihat Dari CRO	52
Gambar 2.25	Segitiga Daya	54
Gambar 2.26.	Faktor Daya $P=S*\text{Cos Phi}$	55
Gambar 2.27.	Faktor Daya $Q=S*\text{Sin Phi}$	55
Gambar 2.28.	Lux Meter Lx-103	58
Gambar 2.29.	Cara Pengkalibrasian alat ukur.....	59
Gambar 2.30.	Ac Power Meter	60
Gambar 3.1.	Langkah Kerja.....	61
Gambar 3.2.	Penggunaan AC Power Meter.....	63
Gambar 3.3.	Rangkaian Ppengukuran Besaran Elektrik Lampu Hemat Energi Philips Essential 14 W.....	65
Gambar 3.4.	Ppengukuran Besaran Elektrik Lampu Hemat Energi Philips 14 W.....	65
Gambar 3.5.	Rangkaian pengukuran besaran elektrik lampu hemat energi Philips Essential 18 W	66
Gambar 3.6.	Pengukuran besaran elektrik lampu Hemat Energi Philips 18 W.....	67
Gambar 3.7.	Rangkaian Pengukuran Bbesaran Eelektrik Lampu Philips TL Lifemax 18 W	68
Gambar 3.8	Pengukuran besaran elektrik lampu Philips TL Fluorucen Lifemax 18 W	68

Gambar 3.9. Posisi 1 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips Essential 14 W	69
Gambar 3.10. Posisi 2 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips Essential 14 W	70
Gambar 3.11. Posisi 3 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips Essential 14 W	70
Gambar 3.12. Titik fokus pengukuran intensitas cahaya lampu Philips Essential 14 W	71
Gambar 3.13. Posisi 1 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips Essential 18 W	72
Gambar 3.14. Posisi 2 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips Essential 18 W	72
Gambar 3.15. Posisi 3 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips Essential 18 W	73
Gambar 3.16. Titik fokus pengukuran intensitas cahaya lampu Philips Essential 18 W	73
Gambar 3.17. Posisi 1 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips TL Lifemax 18 W	74
Gambar 3.18. Pposisi 2 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips TL Lifemax 18 W	75
Gambar 3.19. Posisi 3 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips TL Lifemax 18 W	75

Gambar 3.20. Titik fokus pengukuran intensitas cahaya lampu Philips TL	
Lifemax 18 W	76
Gambar 4.1. Posisi 1 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips	
Essential 14 W	88
Gambar 4.2. Posisi 2 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips	
Essential 14 W	89
Gambar 4.3. Posisi 3 pengukuran intensitas cahaya lampu Philips	
Essential 14 W	89
Gambar 4.4. Titik fokus pengukuran intensitas cahaya lampu hemat	
energi Philips Essential 14 W	90
Gambar 4.5. Grafik perbandingan intensitas cahaya lampu hemat energi	
philips essential 14 W dalam berbagai posisi	90
Gambar 4.6. Grafik nilai rata-rata lumen lampu hemat energi philips	
essential 14 W	91
Gambar 4.7. Posisi 1 pengukuran intensitas cahaya lampu hemat energi	
philips essential 18 W	94
Gambar 4.8. Posisi 2 pengukuran intensitas cahaya lampu hemat energi	
philips essential 18 W	95
Gambar 4.9. Posisi 3 pengukuran intensitas cahaya lampu hemat energi	
philips essential 18 W	95
Gambar 4.10. Titik fokus pengukuran intensitas cahaya lampu hemat	
energi philips essential 18 W	96

Gambar 4.11. Grafik perbandingan intensitas cahaya lampu hemat energi philips essential 18 W dalam berbagai posisi.	97
Gambar 4.12. Grafik nilai rata-rata lumen lampu philips essential 18 W.....	98
Gambar 4.13. Posisi 1 pengukuran intensitas cahaya lampu philips TL lifemax 18 W.....	101
Gambar 4.14. Posisi 2 pengukuran intensitas cahaya lampu philips TL lifemax 18 W.....	102
Gambar 4.15. Posisi 3 pengukuran intensitas cahaya lampu philips TL lifemax 18 W.....	102
Gambar 4.16. Pengukuran intensitas cahaya lampu philips TL lifemax 18 W.....	103
Gambar 4.17. Grafik perbandingan intensitas cahya lampu philips TL lifemax 18 W dalam berbagai posisi.....	103
Gambar 4.18. Grafik nilai rata-rata intensitas cahaya lampu philips TL lifemax 18 W.....	104
Gambar 4.19. Grafik pengukuran besaran elektrik lampu	105
Gambar 4.20. Grafik pengukuran cos phi lampu	106
Gambar 4.21. Grafik perbandingan nilai rata-rata intensitas cahaya lampu.....	108
Gambar 4.22. Grafik perbandingan titik fokus intensitas cahaya lampu	109

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Hasil pengukuran Besaran Elektrik Lampu Hemat Energi Philips Essential 14 Watt	79
Tabel 4.2.	Hasil pengukuran Besaran Elektrik Lampu Hemat Energi Philips Essential 18 Watt	81
Tabel 4.3.	Hasil pengukuran Besaran Elektrik Lampu Philips Tl life max 18 Watt	83
Tabel 4.4.	Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Hemat Energi Philips Essential 14 Watt	86
Tabel 4.5.	Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Hemat Energi Philips Essential 18 Watt	92
Tabel 4.6.	Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Philips Tl Lifemax 18 Watt.	99
Tabel 4.7.	Perbandingan besaran elektrik lampu.	115
Tabel 4.8.	Perbandingan intensitas cahaya lampu.	117
Tabel 4.9.	Perbandingan tekno ekonomi lampu berdasarkan perhitungan TDL.	119
Tabel 4.10.	Parameter analisis perbandingan.	121