

SKRIPSI

**PERBANDINGAN NILAI EKONOMIS LAMPU FLUORESCENT
(LAMPU TL) BALLAST KONVESIONAL DENGAN
BALLAST ELEKTRONIK**



DISUSUN OLEH :

BAYU HENDRIAWAN RAMADHAN

NIM : 20090120001

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

2013

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

PERBANDINGAN NILAI EKONOMIS LAMPU FLUORESCENT

(LAMPU TL) BALLAST KONVESIONAL DENGAN

BALLAST ELEKTRONIK



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Ir. Slamet Suropto, M.T)

(Rahmat Adiprasetya, S.T., M.Eng.)

HALAMAN PENGESAHAN II

PERBANDINGAN NILAI EKONOMIS LAMPU FLUORESCENT
(LAMPU TL) BALLAST KONVESIONAL DENGAN
BALLAST ELEKTRONIK

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 29 Juli 2013.

Dewan Penguji :

Ir. Slamet Suropto, M.T.
Dosen Pembimbing Utama (.....)

Rahmat Adiprasetya, S.T., M.Eng.
Dosen Pembimbing Muda (.....)

Ir. M. Fathul Qodir
Penguji I (.....)

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T.
Penguji II (.....)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal, M.Eng.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Bayu Hendriawan Ramadhan**

NIM : **20090120001**

Jurusan : **Teknik Elektro UMY**

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku maupun referensi dari berbagai jurnal 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, 29 Juli 2013

Yang menyatakan,

Bayu Hendriawan Ramadhan

MOTTO :

Allah meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

“ Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.” (QS. Ar Ra’d :11).

Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan selama ada komitmen dan konsistensi untuk menyelesaikannya.

Saya datang, saya bimbingan, saya ujian,
saya revisi dan saya menang !

PERSEMBAHAN :

Skripsi ini merupakan persembahan yang kutujukan kepada :

Almarhum Bapak yang telah menyemangati perjuanganku selama kuliah, walaupun tidak melihat kemenanganku.

Ibuku yang terbaik sedunia, yang telah memberikan banyak motivasi.

Kakak-kakakku, akhirnya aku dapat gelar sarjana.

My self, perjuangan belum berakhir, masih banyak pengalaman dan masalah yang harus dihadapi.

KATA PENGANTAR



Assalammu 'alaikum W.r. W.b.

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

**“ PERBANDINGAN NILAI EKONOMIS LAMPU FLUORESCENT
(LAMPU TL) BALLAST KONVESIONAL DENGAN
BALLAST ELEKTRONIK”**

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 Prof. Dr. Bambang Cipto, MA., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Slamet Suripto, M.T., sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Rahmat Adiprasetya, S.T., sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
4. Bapak Ir. M. Fathul Qodir. dan ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., sebagai penguji pada saat pendadaran.
5. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T.,M.T.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Kedua Orang Tuaku, Almarhum Bapak Mulyanto dan Ibu Restu. Untuk segalanya, yang telah diberikan tanpa syarat dan nomor seri.
10. Keluarga Besarku yang telah memberikan semangat, saran dan dukungan baik moril dan materil.

11. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro UMY angkatan 2009 (Power n Control Team) yang telah saling mendukung selama masa perkuliahan.
12. Teman-teman kos Paranoid yang telah saling memberikan motivasi dalam hal apapun.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 29 Juli 2013

Penulis

Bayu Hendriawan Ramadhan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Unjuk Kerja Lampu Fluorescent Ballast Elektronik Dibanding Lampu Fluorescent Ballast Induktor.....	6

2.1.2 Analisis Unjuk Kerja Ballast Elektronik Dalam Implentasi	
Efisiensi Energi	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Lampu Fluorescent (TL)	8
2.2.2 Ballast Magnetik	12
2.2.3 Ballast Elelektronik	16
2.2.4 Efisiensi	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2.1 Alat Penelitian	20
3.2.2 Bahan Penilitian	22
3.3 Rangkaian Pengujian	24
3.3.1 Gambar Skematik Alat Simulasi	24
3.3.2 Pengujian Satu Lampu	25
3.3.3 Pengujian Dua Lampu	26
3.3.4 Pengujian Tiga Lampu	28
3.4 Tahapan dan Prosedur Penelitian	30
3.4.1 Pengukuran Daya, Cos Φ , Arus dan Tegangan	
menggunakan AC Power meter	30
3.4.2 Pengukuran Intesitas Cahaya menggunakan Luxmeter	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pengujian Objek	32

4.1.1 Pengujian Satu Lampu	32
4.1.2 Pengujian Dua Lampu	34
4.1.3 Pengujian Tiga Lampu	36
4.2 Analisis Konsumsi Daya	38
4.3 Analisis Faktor Daya	42
4.4 Analisis Sisi Ekonomis	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Satu Lampu dengan <i>ballast</i> 18 watt	33
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Satu Lampu dengan <i>ballast</i> 36 watt	33
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian dengan Dua Lampu secara Paralel	35
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian dengan Dua Lampu secara Seri	36
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian dengan Tiga Lampu secara Paralel	37
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian dengan Tiga Lampu secara Seri Paralel	38
Tabel 4.7 Persentase Penghematan Konsumsi Daya <i>Ballast</i> Elektronik terhadap <i>Ballast</i> Magnetik	41
Tabel 4.8 Asumsi Jumlah Jam Penggunaan Lampu dalam Satu Hari	45
Tabel 4.9 Asumsi Jumlah Hari Aktif dalam Satu Tahun	46
Tabel 4.10 Ringkasan Perkiraan Biaya Energi per Bulan	50
Tabel 4.11 Biaya Pengadaan Komponen Rangkaian Lampu TL dengan Ballast Magnetik 18 watt secara Paralel	50
Tabel 4.12 Biaya Pengadaan Komponen Rangkaian Lampu TL dengan Ballast Elektronik 18 watt secara Paralel	50
Tabel 4.13 Ringkasan Total Perkiraan Biaya Energi per Bulan dan Pengadaan Komponen pada Rangkaian Lampu TL dengan Ballast 18 Watt secara Paralel	51
Tabel 4.14 Ringkasan Total Perkiraan Biaya Energi per Tahun dan Pengadaan Komponen pada Rangkaian Lampu TL dengan Ballast 18 Watt secara Paralel	51
Tabel 4.15 Biaya Pengadaan Komponen Rangkaian Lampu TL dengan	

Ballast Magnetik secara Seri Paralel	51
Tabel 4.16 Biaya Pengadaan Komponen Rangkaian Lampu TL dengan Ballast Elektronik secara Seri Paralel	52
Tabel 4.17 Ringkasan Total Perkiraan Biaya Energi per Bulan dan Pengadaan Komponen pada Rangkaian Lampu TL secara Seri Paralel	52
Tabel 4.18 Ringkasan Total Perkiraan Biaya Energi per Tahun dan Pengadaan Komponen pada Rangkaian Lampu TL secara Seri Paralel	53
Tabel 4.19 Perbandingan Biaya Energi per Tahun	53
Tabel 4.20 Perbandingan Biaya Pengadaan Komponen	54
Tabel 4.21 Perbandingan Total Biaya	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lampu <i>Fluorescent</i>	9
Gambar 2.2 Skema Rangkaian Lampu TL dengan Ballast Magnetik	13
Gambar 2.3 Diagram Blok Ballast Elektronik	16
Gambar 2.4 Skema Rangkaian Lampu TL dengan Ballast Elektronik	18
Gambar 3.1 AC <i>Power meter</i>	21
Gambar 3.2 Cos phi (Φ) meter	21
Gambar 3.3 Multimeter	22
Gambar 3.4 Luxmeter	22
Gambar 3.5 Lampu <i>Fluorescent</i> atau Lampu TL	23
Gambar 3.6 <i>Ballast</i> Magnetik	23
Gambar 3.7 <i>Ballast</i> Elektronik	24
Gambar 3.8 <i>Starter</i>	24
Gambar 3.9 Skema Alat Simulasi	25
Gambar 3.10 Skema Rangkaian 1 Lampu TL dengan <i>Ballast</i> Magnetik	25
Gambar 3.11 Skema Rangkaian Lampu TL dengan <i>Ballast</i> Elektronik	26
Gambar 3.12 Skema Rangkaian Paralel Dua Lampu TL dengan Ballast Magnetik	26
Gambar 3.13 Skema Rangkaian Paralel Dua Lampu TL dengan Ballast Elektronik	27
Gambar 3.14 Skema Rangkaian Seri dua Lampu TL dengan <i>Ballast</i> Magnetik 36 Watt	27

Gambar 3.15 Skema Rangkaian Seri dua Lampu TL dengan Ballast	
Elektronik 36 Watt	27
Gambar 3.16 Skema Rangkaian Seri Paralel Tiga Lampu TL dengan Ballast	
Magnetik	28
Gambar 3.17 Skema Rangkaian Seri Paralel Tiga Lampu TL dengan Ballast	
Elektronik	29
Gambar 3.18 Skema Rangkaian Paralel Tiga Lampu TL	
dengan Ballast Magnetik 18 watt	29
Gambar 3.19 Skema Rangkaian Paralel Tiga Lampu TL dengan Ballast	
Elektronik 18 watt	30
Gambar 4.1 Skema Rangkaian Satu Lampu TL dengan Ballast Magnetik	32
Gambar 4.2 Skema Rangkaian Satu Lampu TL dengan Ballast Elektronik ...	32
Gambar 4.3 Skema Rangkaian Paralel Dua Lampu TL dengan Ballast	
Magnetik 18 watt	34
Gambar 4.4 Skema Rangkaian Paralel Dua Lampu TL dengan Ballast	
Elektronik 18 watt.....	34
Gambar 4.5 Skema Rangkaian Seri dua Lampu TL dengan Ballast Magnetik	
36 Watt	35
Gambar 4.6 Skema Rangkaian Seri dua Lampu TL dengan Ballast	
Elektronik 36 Watt	35
Gambar 4.7 Skema Rangkaian Paralel Tiga Lampu TL dengan Ballast	
Magnetik 18 watt	36

Gambar 4.8 Skema Rangkaian Paralel Tiga Lampu TL dengan Ballast	
Elektronik	37
Gambar 4.9 Skema Rangkaian Seri Paralel Tiga Lampu TL dengan Ballast	
Magnetik	37
Gambar 4.10 Skema Rangkaian Seri Paralel Tiga Lampu TL dengan Ballast	
Elektronik	38
Gambar 4.11 Grafik Konsumsi Daya dalam Pengujian Satu Lampu dengan	
Ballast 18 watt	38
Gambar 4.12 Grafik Konsumsi Daya dalam Pengujian Satu Lampu dengan	
Ballast 18 watt	39
Gambar 4.13 Grafik Konsumsi Daya dalam Pengujian Dua Lampu secara	
Paralel	39
Gambar 4.14 Grafik Konsumsi Daya dalam Pengujian Dua Lampu secara	
Seri	40
Gambar 4.15 Grafik Konsumsi Daya dalam Pengujian Tiga Lampu secara	
Paralel	40
Gambar 4.16 Grafik Konsumsi Daya dalam Pengujian Tiga Lampu secara	
Seri Paralel	41
Gambar 4.17 Grafik Faktor Daya dalam Pengujian Satu Lampu Dengan	
Ballast 18 watt	42
Gambar 4.18 Grafik Faktor Daya dalam Pengujian Satu Lampu Dengan	
Ballast 36 watt	42
Gambar 4.19 Grafik Faktor Daya dalam Pengujian Dua Lampu secara Seri ..	43

Gambar 4.20 Grafik Faktor Daya dalam Pengujian Dua Lampu secara	
Paralel	43
Gambar 4.21 Grafik Faktor Daya dalam Pengujian Tiga Lampu secara	
Paralel	44
Gambar 4.22 Grafik Faktor Daya dalam Pengujian Tiga Lampu secara Seri	
Paralel	44
Gambar 4.23 Perbandingan Biaya Energi per Tahun	53
Gambar 4.24 Perbandingan Biaya Pengadaan Komponen	54
Gambar 4.25 Perbandingan Total Biaya	55