

KUALITAS LAMPU HEMAT ENERGI

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro
Sebagai Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Kependidikan*



Oleh
EKO PRIYONO
NIM. 87711/2007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

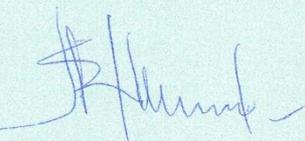
KUALITAS LAMPU HEMAT ENERGI

Nama : Eko Priyono
NIM : 87711 / 2007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2012

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



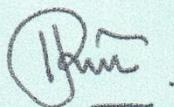
Drs. Ahyanuardi, MT
NIP.19590105 198503 1 002

Pembimbing II,



Asnil, S.Pd, M.Eng
NIP. 19811007 200604 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza Candra, ST, MT
NIP. 19721111 199903 1 002

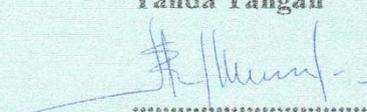
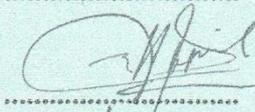
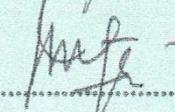
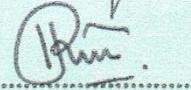
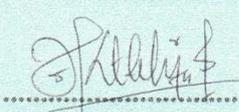
HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Kualitas Lampu Hemat Energi
Nama : Eko Priyono
NIM : 87711/ 2007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2012

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Ahyuardi, MT	
Sekretaris	: Asnil, S.Pd. M.Eng	
Anggota	: Drs. Jamin Sembiring, M.Pd	
Anggota	: Oriza Candra, ST, MT	
Anggota	: Hastuti, ST, MT	



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Hamka-Kampus UNP-Air Tawar-Padang 25131
Telp/Fax. (0751) 7055644, 445998, E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eko Priyono
NIM : 87711/2007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul:
Kualitas Lampu Hemat Energi, adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Februari 2012

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Oriza Candra, ST, MT
NIP.19721111 199903 1 002

Yang menyatakan,



Eko Priyono
NIM. 87711/2007

ABSTRAK

Eko Priyono (87711) : Kualitas Lampu Hemat Energi

Dosen Pembimbing : 1. Drs. Ahyanuardi, MT
2. Asnil, S.Pd, M.Eng.

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kualitas lampu dan mengetahui merek lampu yang memiliki kualitas lebih baik. Dalam penelitian ini yang diuji adalah 5 (lima) buah merek lampu hemat energi berstandar SNI yaitu: Philips, Visicom, Visalux, Wanda, Kawachi dan untuk masing-masing merek dengan daya 18 watt, 14 watt, dan 8 watt.

Untuk menentukan kualitas lampu yang lebih baik ditetapkan dengan beberapa kriteria. Lampu yang berkualitas adalah lampu yang arusnya paling kecil, intensitas cahayanya paling terang, range tegangan kerja minimum hingga tegangan maksimumnya lebar, faktor kerjanya lebih baik yakni (mendekati satu), dan harganya lebih murah.

Dari data hasil pengujian yang diperoleh, merek lampu yang kualitasnya lebih baik pada tegangan normal 220 volt adalah lampu merek Visalux. Untuk lampu 18 watt kuat cahaya pada jam ke-1000 adalah 130 lux, lampu 14 watt 76 lux, dan lampu 8 watt 56 lux. Tegangan kerja lampu dapat beroperasi/menyala untuk lampu 18 watt 80,6 Volt, lampu 14 watt 88,6 Volt, lampu 8 watt 105 Volt. Nilai arus paling kecil, untuk lampu 18 watt 0,11 A dengan besarnya faktor daya 0,65, lampu 14 watt 0,1 A dengan besarnya faktor daya 0,65, dan lampu 8 watt 0,06 A dengan besarnya faktor daya 0,62.

Kepada masyarakat/konsumen, terutama kepada pengguna lampu hemat energi untuk rumah tangga disarankan memakai lampu merek Visalux. Disamping keandalan listrik terjaga, kuat intensitas cahayanya lebih terang, lampu Visalux lebih murah harganya dibandingkan lampu Philips dan Visicom.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “**Kualitas Lampu Hemat Energi**”. Shalawat dan salam senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW pucuk pimpinan semesta alam.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu yang tercinta atas semua kasih sayang, dukungan moril maupun materil serta doa yang selalu menyertai penulis.
2. Bapak Drs. Ganefri, Ph.D, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Oriza Candra, ST, MT, Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Ahyanuardi, MT, Dosen pembimbing I.
5. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng, Dosen pembimbing II.
6. Adikku beserta keluarga yang tercinta atas semua kasih sayang, dukungan moril maupun materil serta doa yang selalu menyertai penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah SWT. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Amin.....

Padang, Februari 2012

Eko Priyono

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pemilihan Lampu	8
B. Lampu Hemat Energi	10
1. Prinsip Kerja Lampu Hemat Energi	12
2. Bentuk Lampu Hemat Energi	14
C. Kuat Cahaya	17
1. Tingkat Kuat Penerangan/Iuminasi	17
2. Warna Ruang	20

3. Hubungan Kuat Penerangan Dengan Angka Reflektansi	20
D. Faktor Daya	22
E. Kualitas	23
1. Definisi Kualitas	23
2. Dimensi Kualitas	24
F. Kerangka Penelitian	26
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	27
B. Peralatan Yang Digunakan	27
C. Bahan Yang Diperoleh.....	30
D. Data Yang Dibutuhkan	31
BAB IV. HASIL PENELITIAN	
A. Hasil Percobaan	32
1. Pengujian Kuat Cahaya	32
2. Pengujian Arus, Faktor Daya dan Tegangan Kerja	37
B. Analisa Kualitas Lampu Hemat Energi	44
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	48
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan Penggunaan Lampu Pijar Dengan Lampu Hemat Energi	10
2. Faktor Reflektansi Warna Ruangan Terhadap Cahaya.....	20
3. Spesifikasi Multitester Digital GW Instek GDM-356.....	28
4. Spesifikasi Range Akurasi Fluke 41B Power Meter	29
5. Spesifikasi Luxmeter Yokogawa Tipe 3281	30
6. Data Yang Dibutuhkan Dalam Penelitian	31
7. Hasil Pengujian Lux LHE 18 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt.....	33
8. Hasil Pengujian Lux LHE 14 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt.....	34
9. Hasil Pengujian Lux LHE 8 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt.....	36
10. Hasil Pengujian Arus dan Faktor Daya LHE 18 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	38
11. Hasil Pengujian Tegangan LHE 18 Watt Semua Merek	39
12. Hasil Pengujian Arus dan Faktor Daya LHE 14 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	40
13. Hasil Pengujian Tegangan LHE 14 Watt Semua Merek	41

14. Hasil Pengujian Arus dan Faktor Daya LHE 8 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	42
15. Hasil Pengujian Tegangan LHE 8 Watt Semua Merek	43
16. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya, Tegangan Kerja, Arus dan Faktor Daya LHE 18 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	45
17. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya, Tegangan Kerja, Arus dan Faktor Daya LHE 14 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	46
18. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya, Tegangan Kerja, Arus dan Faktor Daya LHE 8 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rangkaian Lampu Hemat Energi	13
2. Konstruksi Lampu Hemat Energi Dengan Ballast Elektronik.....	14
3. Ulir Fitting Lampu Hemat Energi Ukuran E.2	15
4. Bagian Elektronik Pada Lampu Hemat Energi.....	15
5. Filamen Tabung Lampu Hemat Energi	16
6. Bentuk-bentuk Lampu Hemat Energi <i>Compact Flourescent Lamp</i> (LHE) Ulir Jenis SL Ukuran E.27	16
7. Kuat Penerangan Permukaan Bidang yang Diterangi	18
8. Lampu L Yang Digantung Dengan Ketinggian h Dari Bidang	18
9. Bentuk Gelombang Faktor Daya <i>Lagging</i>	23
10. Segitiga Daya Untuk Beban Yang Bersifat Induktif	23
11. Grafik Penurunan Kualitas Cahaya LHE 18 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	33
12. Grafik Penurunan Kualitas Cahaya LHE 14 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	35
13. Grafik Penurunan Kualitas Cahaya LHE 8 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt	36
14. Grafik Hasil Pengujian Arus dan Faktor Daya LHE 18 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt.....	38

15. Grafik Hasil Pengujian Tegangan Kerja LHE 18 Watt Semua Merek.....	39
16. Grafik Hasil Pengujian Arus dan Faktor Daya LHE 14 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt.....	40
17. Grafik Hasil Pengujian Tegangan Kerja LHE 14 Watt Semua Merek.....	41
18. Grafik Hasil Pengujian Arus dan Faktor Daya LHE 8 Watt Semua Merek Yang Diuji Dengan Tegangan 220 Volt.....	42
19. Grafik Hasil Pengujian Tegangan Kerja LHE 8 Watt Semua Merek.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peralatan Pendukung Pengujian	52
2. Hasil Pengukuran.....	58
3. Lembar Persetujuan Judul	73
4. Surat Tugas	74
5. Lembar Proposal Persetujuan Seminar	75
6. Lembar Persetujuan Seminar	76
7. Lembar Kartu Seminar Proposal	77
8. Surat Izin Pengambilan Data	78
9. Surat Izin Melaksanakan Penelitian	79
10. Lembar Persetujuan Ujian	80
11. Surat Tugas Ujian	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dengan kemajuan teknologi dewasa ini, pertumbuhan listrik dari suatu negara adalah dua kali dari pertumbuhan ekonominya. Sehingga dapat menyebabkan krisis energi. Penghematan energi adalah salah satu tindakan mengurangi jumlah penggunaan energi. Penghematan energi dapat dicapai dengan penggunaan energi secara efisien dimana manfaat yang sama diperoleh dengan menggunakan energi lebih sedikit, ataupun dengan mengurangi konsumsi dan kegiatan yang menggunakan energi. Penghematan energi dapat mengurangi biaya. Organisasi-organisasi serta perseorangan dapat menghemat biaya dengan melakukan penghematan energi, sedangkan pengguna komersial dan industri dapat meningkatkan efisiensi dan keuntungan dengan melakukan penghematan energi.

Salah satu cara untuk melakukan penghematan energi listrik adalah menggunakan Lampu Hemat Energi (LHE). Lampu hemat energi 5 watt memiliki kuat terang yang sama dengan lampu pijar 25 watt, dan lampu 8 watt memiliki kuat terang yang sama dengan lampu 40 watt. Berarti, untuk menghasilkan kuat terang yang sama, lampu hemat energi memiliki daya yang jauh lebih kecil, ini berarti telah dilakukan penghematan daya. Watt besar tidak berarti lampu tersebut lebih terang,

tapi watt besar sudah pasti berarti biaya pengoperasian (tagihan listrik) lebih mahal (Larasati Presty, 2008).

Memilih jenis lampu yang efisien bisa menjadi langkah pertama. Lampu efisien bisa dinilai dari tiga hal, yakni daya yang dibutuhkan untuk menyalakan lampu, skala terang lampu serta daya tahannya. Diantara beragam jenis lampu yang beredar, lampu hemat energi adalah yang paling efisien. Lampu hemat energi sudah cukup terang dengan daya 5 watt, lampu hemat energi bisa tahan rata-rata 2 hingga 3 tahun. Untuk menggunakan lampu hemat energi, perlu memilih kualitas daya tahan lampu yang baik yang harganya mungkin lebih mahal. Beberapa waktu lalu banyak jenis merek lampu hemat energi dengan harga yang lebih murah begitu banyak beredar, akan tetapi ada yang belum satu tahun sudah tidak bisa digunakan. Untuk menggunakan lampu hemat energi perlu memilih kualitas yang baik, harganya mungkin agak mahal sebagai investasi awal. Hal tersebut adalah cara paling mudah untuk mengetahui kualitas suatu barang. Memilih produk yang mahal tapi berkualitas (Triwahono, 2011).

Kementerian Perdagangan menarik produk lampu hemat energi yang tidak memenuhi standar. Dari hasil penarikan lampu di Jalan Pinishi Raya, Jakarta Utara, ditemukan sekitar 795 ribu unit lampu hemat energi dan fitting listrik yang tidak memenuhi standar. Produk lampu hemat energi tersebut diimpor secara ilegal. Terkait produk yang tidak memenuhi standar ini menegaskan, pihaknya akan meninjau ulang seluruh produk

lampu hemat energi dan diproses sesuai standar SNI (Standar Nasional Indonesia). Ini adalah langkah yang kita lakukan untuk melindungi konsumen dari barang impor. Untuk melindungi konsumen, kementerian perdagangan juga sudah memiliki daftar produk yang diimpor. Daftar ini akan disebar ke konsumen, sehingga bisa tahu merek produk lampu hemat energi apa saja yang sudah melewati standar SNI dan legal. Hingga kini, pemerintah baru mengimpor tiga merek lampu hemat energi, yakni pancaran, cahaya dan sz-mr ETA (Kusnandar Louisa, 2010).

Berdasarkan peraturan menteri energi dan sumber daya mineral No. 06 tahun 2011 tentang pembubuhan label tanda hemat energi untuk lampu swabalast, Pasal 2 yang berbunyi:

- 1) Pembubuhan Label Tanda Hemat Energi harus memenuhi ketentuan:
 - a. Standar Nasional Indonesia SNI 60969:2009 Lampu Swabalast Untuk Pelayanan Pencahayaan Umum-Persyaratan Unjuk Kerja, kecuali ketentuan untuk tegangan pengujian, harmonik total tegangan suplai, dan ketahanan lumen/pemeliharaan lumen;
 - b. Kriteria Tanda Hemat Energi Lampu Swabalast sebagaimana dimaksud dalam Lampiran Peraturan Menteri ini.
- 2) Pembubuhan Label Tanda Hemat Energi berlaku untuk lampu swabalast produksi dalam negeri dan luar negeri.

Ketentuan LHE yang memiliki daya 5-9 watt harus memenuhi ketentuan tanda bintang yang menunjukkan tingkat hemat energinya. Semakin banyak bintangnya, menunjukkan bahwa semakin hemat produk

tersebut. Penerapan label tingkat hemat energi pada pemanfaatan tenaga listrik untuk rumah tangga sangat membantu konsumen dalam memilih peralatan yang lebih efisien digunakan. Untuk satu bintang memiliki rentang 45-49 lumen per watt, dua bintang 49-52 lumen per watt, bintang tiga 52-55 lumen per watt dan bintang empat diatas 55 lumen per watt (Badan Standar Nasional, 2011). Kriteria standar yang ditetapkan pemerintah untuk menentukan kualitas LHE antara lain, mampu bertahan hingga 6.000 jam, tingkat pencahayaan 85 persen setelah 100 jam (Bagus Wisnu, 2007).

Pada saat ini, masih begitu banyak kita temui beraneka ragam jenis merek lampu hemat energi yang belum kita ketahui apakah merek-merek yang beredar di pasaran benar-benar telah memenuhi standar kualitas yang telah di tetapkan. Oleh karena itu, sebagai tindakan preventif, usaha untuk mengurangi implikasi negatif baik bagi pelanggan maupun penyedia tenaga listrik, maka timbul keinginan peneliti untuk mengetahui dan meneliti "**Kualitas Lampu Hemat Energi**". Sehingga hasil yang didapatkan dapat dijadikan dasar tindakan sebagai acuan konsumen. Kerugian yang ditimbulkan mencakup aspek teknis, biaya, dan keandalan sistem. Oleh sebab itu penanganan serta pencarian solusi mengenai lampu hemat energi perlu mendapat perhatian khusus.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Lampu yang beredar saat ini jenisnya beraneka ragam.
2. Jenis merek lampu hemat energi dengan harga yang lebih murah begitu banyak beredar akan tetapi ada yang belum satu tahun sudah tidak bisa digunakan.
3. Banyaknya lampu hemat energi yang ditarik dari pasaran.
4. Banyaknya lampu hemat energi tidak sesuai SNI dan di impor secara ilegal.

C. Batasan Masalah

Agar dalam penulisan ini lebih terarah maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Membatasi penelitian ini pada pengujian 5 (lima) merek lampu hemat energi berstandar SNI yaitu: *Philips*, *Visicom*, *Visalux*, *Wanda*, *Kawachi* dan daya lampu yang akan diuji untuk masing-masing merek adalah: 18 watt, 14 watt, dan 8 watt.
2. Membatasi penelitian ini hanya untuk jenis lampu *Compact Flourescent Lamp* (LHE) berukuran E.27 berbentuk jari (U). Lampu 18 watt jenis 3U, lampu 14 dan 8 watt jenis 2U.

3. Membandingkan kuat intensitas cahaya (*lux*) paling baik dari masing-masing merek dengan daya yang sama dengan pengujian selama 1000 jam.
4. Membandingkan kualitas daya listrik antara lain: range tegangan kerja lampu yang lebar, arus paling kecil, dan *Power Factor* yang paling baik yakni yang mendekati 1 (satu).

D. Perumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan terdapat banyak sekali jenis merek lampu hemat energi yang tersedia di pasaran dan banyak lampu hemat energi yang masih tidak memenuhi standar. Dari berbagai jenis merek tersebut penulis akan mengambil beberapa sampel jenis merek berstandar SNI yang akan di uji dan di analisa. Lampu hemat energi yang berkualitas memiliki keunggulan dan kelebihan di tinjau dari berbagai aspek yaitu: nilai kuat intensitas cahaya (*lux*) yang paling tinggi, nilai arus yang paling kecil, faktor kerja lebih baik yakni yang mendekati 1 (satu), range tegangan minimum hingga tegangan maksimum yang lebar. Maka penulis merumuskan permasalahan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Lampu merek apakah yang kuat cahaya (*lux*) paling tinggi?
2. Lampu apa yang tegangan kerjanya paling minimum? berapakah kemampuan tegangan kerjanya?

3. Berapa nilai arus yang paling kecil diantara merek yang di uji berdasarkan dayanya?
4. Merek lampu apa yang faktor kerjanya lebih baik dan mendekati satu?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah: mengetahui merek lampu yang memiliki kualitas yang lebih baik digunakan untuk masyarakat atau konsumen ditinjau dari segi intensitas cahaya yang paling terang, tegangan kerja minimum dan tegangan kerja maksimum, nilai arus yang paling kecil, dan faktor kerja pada lampu hemat energi yang paling baik yakni yang (mendekati satu) dari masing-masing lampu yang akan diuji.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai masukan untuk konsumen dalam memilih merek lampu yang baik di gunakan oleh masyarakat umum.