

PENGARUH PERUBAHAN TEGANGAN CATU TERHADAP UMUR LAMPU HEMAT ENERGI

JOKO SANTOSO

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang
Phone. 08156630712

ABSTRAK

Sistem distribusi listrik pada jaringan ke konsumen sering mengalami gangguan dan penurunan tegangan pada saat malam hari, hal ini terjadi beban puncak pemakaian listrik di konsumen. Karena pada malam hari masyarakat banyak menggunakan energi listrik terutama untuk penerangan. Dengan terjadinya penurunan tegangan listrik, sering mengakibatkan peralatan listrik yang dipakai tidak bekerja normal dan cenderung mempercepat kerusakan alat listrik tersebut. Berbeda dengan siang hari tegangan listrik akan normal, karena pemakaian listrik tidak banyak pada masyarakat. Untuk keperluan lampu penerangan masyarakat memilih lampu yang hemat energi, hal ini tidak hanya lampu saja yang dipilih masyarakat namun semua peralatan listrik juga dipilih yang hemat energi. Karena produsen lampu berlomba-lomba membuat dan memasarkan ke konsumen dengan label hemat energi, namun tidak semua lampu hemat energi. Pemilihan peralatan listrik yang hemat energi oleh masyarakat karena pertimbangan ekonomis, pembayaran rekening listrik sedikit, harganya terjangkau.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan teknologi dewasa ini, energi listrik memegang peranan penting dan kebutuhannya meningkat dalam menunjang pembangunan di Indonesia. Sebaliknya energi yang tersedia sangat terbatas, maka dibutuhkan efisiensi penggunaan energi pada semua sistem yang membutuhkan energi listrik. Seiring dengan kebutuhan energi listrik saat ini, banyak jenis lampu yang dibuat oleh pabrik. Jenis lampu pijar dan *Fluorescent* banyak digunakan di masyarakat untuk penerangan. Kebutuhan untuk penerangan masyarakat dapat memilih jenis lampu yang disenangi sesuai kebutuhannya sebab jenis lampu yang beredar saat ini telah dibuat dan diproduksi dengan berbagai merk sesuai pabrik pembuatnya. Pada saat ini pemahaman tentang hemat energi listrik di masyarakat masih kurang, sehingga

banyak penggunaan listrik yang lebih besar oleh konsumen. Penggunaan energi listrik di Indonesia dibagi menjadi dua yaitu waktu beban puncak dan luar waktu beban puncak. Saat konsumen memakai listrik waktu di luar waktu beban puncak banyak keuntungan yaitu tegangan sumber cenderung tinggi atau sesuai dengan tegangan kerja, biaya murah sebab pemakai listrik cenderung sedikit pada siang hari. Untuk beban puncak terjadi pada malam hari, saat pengguna listrik lebih banyak.

1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui penurunan intensitas penerangan atau umur lampu *Fluorescent* jenis SL yang terpasang dengan mengubah-ubah tegangan catu. Dari simulasi percobaan ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memilih lampu yang digunakan sebagai penerangan yang memiliki umur lampu lama dan hemat energi. Sehingga

konsumsi energi listrik oleh masyarakat dalam pemakaiannya bisa berkurang dan penggunaan lampu hemat energi jenis SL dapat dipilih oleh masyarakat untuk kebutuhan penerangan pada malam hari.

1.3 Perumusan Masalah

Dalam simulasi percobaan perubahan tegangan catu untuk mengetahui konsumsi arus dan daya listrik pada lampu serta penurunan intensitas penerangan. Pada penurunan intensitas penerangan lampu mempengaruhi juga penurunan pencahayaan karena faktor umur dan lampu tidak sampai mati atau rusak

Agar pembahasan dalam penulisan tugas akhir tidak meluas, maka permasalahannya dibatasi :

1. Analisa arus dan tegangan beban berdasarkan data pengukuran setiap kelompok lampu jenis SL pada range tegangan sumber. Pengukuran intensitas penerangan diambil pada tegangan range tertentu.
2. Tidak membahas pengaruh harmonisa lampu SL terhadap peralatan listrik lainnya.
3. Tidak membahas bentuk gelombang sinus pada tegangan dan arus sumber.
4. Pengukuran intensitas penerangan menggunakan alat ukur lux-meter merk YF- 170.
5. Membahas intensitas penerangan tanpa pengukuran pengaruh deviasi cahaya luar.
6. Tidak membahas rangkaian elektronik pada lampu hemat energi jenis SL.

II. DASAR TEORI

2.1 Intensitas Penerangan

Intensitas penerangan atau iluminansi di suatu bidang kerja yaitu flux cahaya yang jatuh pada 1 m^2 dari bidang itu. Satuan untuk intensitas penerangan adalah *lux* (lx), dengan lambang E , maka $1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen per m}^2$. Kalau suatu bidang yang mempunyai luas $A \text{ m}^2$, diterangi dengan Φ lumen,

maka intensitas penerangan rata-rata di bidang itu sama dengan:

$$E_{\text{rata-rata}} = \frac{\Phi}{A} \text{ lux} \dots\dots\dots(2.1)$$

2.2 Luminansi

Luminansi adalah suatu ukuran untuk terang suatu benda. Luminansi yang terlalu besar akan menyilaukan mata. Luminansi L suatu sumber cahaya atau permukaan yang memantulkan cahaya yaitu intensitas cahayanya dibagi luas semu permukaan. Yang dimaksud dengan luas semu permukaan adalah luas proyeksi sumber cahaya pada suatu bidang rata yang tegak lurus pada arah pandang, dan bukan luas permukaan seluruhnya. Faktor refleksi suatu permukaan ikut menentukan luminansi terhadap terang suatu benda yang diterangi oleh lampu.

$$L = \frac{I}{A_s} \text{ cd / cm}^2 \dots\dots\dots 2.2)$$

2.3 Grafik intensitas penerangan.

Diagram polar intensitas cahaya digunakan untuk menghitung intensitas penerangan di suatu titik menurut rumus hukum kuadrat:

$$E_p = \frac{I}{r^2} \text{ lux} \dots\dots\dots(2.3)$$

Bila intensitas cahaya suatu sumber cahaya L ke arah titik P sama dengan $I \text{ cd}$ dan jarak antara L dan P maka akan diperoleh nilai r , sehingga akan diketahui intensitas penerangan pada titik P.

2.4 Absorpsi

Sebagian dari cahaya yang mengenai suatu permukaan akan diserap oleh permukaan itu. Bagian yang diserap ini menimbulkan panas pada permukaan tersebut. Permukaan yang gelap dan buram menyerap banyak cahaya. Bagian fluk cahaya yang diserap oleh suatu permukaan ditentukan oleh faktor *absorpsi* permukaan itu :

$$a = \frac{\Phi_{\text{Cahaya yang diserap}}}{\Phi_{\text{Cahaya kena permukaan}}} \dots\dots(2.4)$$

Jumlah cahaya yang dipantulkan tidak ditentukan oleh mengkilatnya suatu permukaan, tetapi oleh sifat-sifat permukaan bahannya. Permukaan difus akan dapat memantulkan lebih banyak cahaya daripada suatu permukaan yang mengkilap. Bagian fluks cahaya yang dipantulkan ditentukan oleh faktor refleksi r suatu permukaan :

$$r = \frac{\Phi_{\text{cahaya dipantulkan}}}{\Phi_{\text{cahaya kena permukaan}}} \dots(2.5)$$

2.4 Faktor-faktor refleksi

Faktor refleksi r_w dan r_p masing-masing menyatakan bagian yang dipantulkan dari flux cahaya yang diterima oleh dinding dan langit-langit, dan yang mengenai bidang kerja.

Faktor refleksi semu bidangpengukuran atau bidang kerja r_m , ditentukan oleh refleksi lantai dan refleksi bagian dinding antara bidang kerja dan lantai. Pemantulan cahaya oleh langit-langit dan dinding berwarna terang ke bidang kerja antara 50 – 70 %, dan yang berwarna gelap 10 – 20 %. Faktor penyusutan atau faktor depresiasi (d) merupakan penurunan intensitas penerangan yang dipengaruhi oleh lama pemakaian lampu dan karena debu yang menempel pada lampu ataupun armatur lampu.

Apabila tingkat pengotorannya tidak diketahui maka faktor depresiasinya digunakan 0,8. Efisiensi penerangan juga dapat dipengaruhi oleh penempatan titik sumber cahayanya dalam ruangan. Faktor depresiasi d atau penyusutan cahaya lampu adalah :

$$d = \frac{E_{\text{ dalam keadaan dipakai}}}{E_{\text{ dalam keadaan baru}}} \dots(2.6)$$

E merupakan intensitas penerangan dalam keadaan dipakai ialah intensitas penerangan rata-rata suatu instalasi dengan lampu-lampu dan armatur, yang daya gunanya telah berkurang karena kotor, sudah lama dipakai atau karena sebab-sebab lain.

2.6 Penurunan Tegangan dan Nilai Arus

Dari tinjauan dasar kondisi-kondisi rangkaian, adanya tegangan pada sebuah tahanan menyebabkan arus mengalir melalui tahanan tersebut. Bila keadaan ini terjadi di dalam kabel utama atau saluran panjang, hal ini sering dihubungkan sebagai penurunan tegangan, penurunan $I.R$ atau penurunan pada tahanan. Penurunan tegangan ini bisa juga terjadi akibat usaha yang harus dikeluarkan untuk mengatasi perlawanan terhadap aliran arus dan harus dikurangkan dari tegangan sumber agar mendapatkan tegangan yang sebenarnya pada beban. Penurunan tegangan pada instalasi penerangan harus mengacu pada peraturan IEE yang berlaku yaitu : penurunan tegangan sebesar 2,5 % dari tegangan nominal sumber.

Pada suatu jaringan listrik tegangan rendah untuk konsumen sering terjadi penurunan tegangan yang melebihi ketentuan, hal ini terjadi akibat jarak kabel distribusi ke konsumen terlalu panjang dan beban terpasang melebihi kapasitas daya trafo yang terpasang. Penurunan tegangan terjadi pada konsumen yang letaknya jauh dari tiang distribusi dan saat terjadi beban puncak. Akibat penurunan tegangan pada instalasi penerangan mengakibatkan nilai arus yang mengalir pada rangkaian akan naik. Hal ini dilihat dari rumus :

$$I = \frac{V}{R} \cos \phi \dots\dots\dots(2.7)$$

III. PENGUKURAN TEGANGAN, ARUS, INTENSITAS PENERANGAN DALAM UJICoba

3.1 Metode Pengukuran Ujicoba.

Proses pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengukuran tegangan, arus, dan intensitas penerangan lampu hemat energi jenis SL, untuk tiap kelompok daya lampu dari berbagai merk lampu. Dalam pengukuran tegangan dan arus menggunakan alat ukur *multimeter UT-91* dan untuk intensitas penerangan dengan alat *Lux-meter YF-170* Pelaksanaan ujicoba untuk

pengambilan data diperlihatkan blok diagram urutan langkah kerja ujicoba untuk mempermudah dalam pengambilan data.

3.2 Pengukuran Tegangan dan Arus Beban Lampu

Dalam pengambilan data arus beban dari masing-masing lampu tegangan sumber diatur dengan dibuat interval. Tegangan sumber yang diambil sebagai pedoman adalah : 180 V, 190 V, 200 V, 210 V, 220 V. Pengambilan data tegangan sumber didasarkan pada tegangan kerja lampu yang di ujicoba dan tegangan sumber dari PLN yang diatur sesuai tegangan range. Pada masing-masing lampu percobaan dilakukan pengukuran arus beban pada setiap interval tegangan sumber. Pengaturan tegangan sumber dilakukan dengan trafo regulator yang dapat diatur tegangan out putnya. Pengukuran tegangan dan arus, seperti diperlihatkan pada tabel : 3.1

Tabel 3.1 Pengukuran Arus dan Tegangan
Daya lampu 5 watt.

Merk Lp	Arus Lampu (A)				
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
Voltron	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
Electronic	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
Jazz	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
Gamma	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
Marushin	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08

Daya lampu 7 watt

Merk Lp	Arus Lampu				
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
Titanic	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
Essential	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
Star	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
Marushin	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
Splendor	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09

Daya lampu 9 watt

Merk Lp	Arus Lampu				
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
Max	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
Ace	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
Marushin	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
Essential	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11
Auhtech	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11

Daya lampu 11 watt

Merk Lp	Arus Lampu				
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
Max	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11
Essay lpxc	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10
Ace	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11
Portege	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11
Splendor	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10

Daya lampu 15 watt

Merk Lp	Arus Lampu				
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
Winco	0,07	0,07	0,09	0,11	0,12
Bess	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09
Suntec	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11
Portege	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12
Auhtech	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11

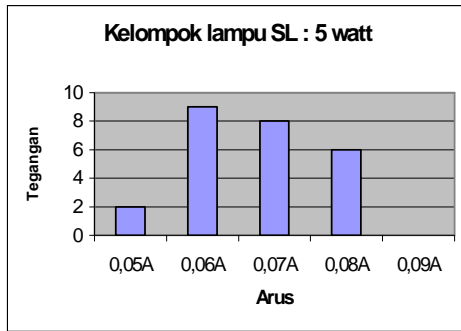
IV. ANALISA PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN LAMPU HEMAT ENERGI JENIS SL

4.1 Analisa Data Hasil Pengukuran.

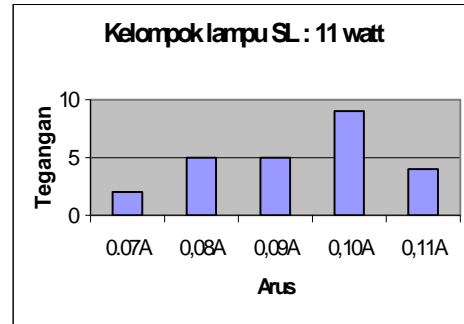
Analisa yang dilakukan meliputi penurunan tegangan sumber , arus beban lampu yang diuji coba , pengaruh suhu ruangan, warna dinding terhadap intensitas penerangan dan umur lampu pada lampu hemat energi jenis SL.

4.2 Perhitungan Data Ujicoba

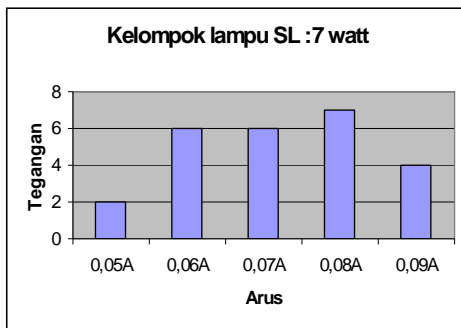
Umur Lampu Hemat Energi Dari hasil pengujian diperoleh waktu penyalaan lampu sampai lampu mati dari masing-masing variabel watt lampu dimasukkan kedalam data statistik untuk diolah menjadi data hasil perhitungan akhir untuk mengetahui jenis lampu yang tahan lama. Tiap daya lampu dikelompokkan menurut kelompok watt lampu yang sama sesuai ujicoba yang dilakukan, kelompok watt lampu tidak mengelompokkan merk lampu.



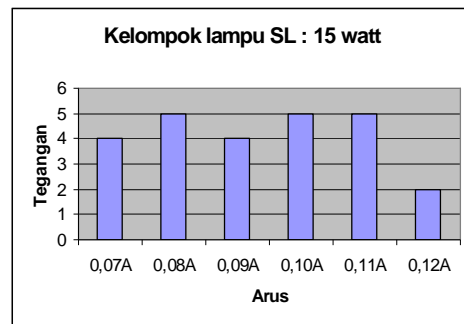
Gambar : Grafik kolom Tegangan dan Arus pada Daya lampu 5 watt.



Gambar : Grafik Kolom Tegangan dan Arus pada daya lampu 11 watt.



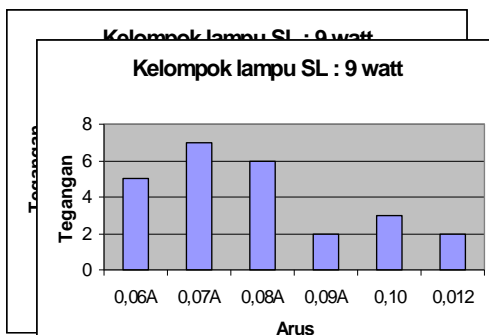
Gambar : Grafik kolom tegangan dan arus pada Daya lampu 7 watt.



Gambar : Grafik Kolom Tegangan dan Arus pada Daya lampu 15 watt.

Dari hasil pengujian lampu pada tegangan sumber 190 V lampu yang memancarkan intensitas penerangan terbaik tiap kelompok daya dan arus beban kecil yaitu :

- Lampu 5 watt merk Gamma V= 190 V, I= 0,07 A, E= 17 lux.
- Lampu 7 watt merk Splendor V= 190 V, I=0,09 A, E= 22 lux.
- Lampu 9 watt merk Auhtech V= 190 V, I= 0,09 A, E= 35 lux.
- Lampu 11 watt merk Essay Ipxc V= 190 V, I= 0,10 A, E= 30 lux.
- Lampu 15 watt merk Suntec V= 190 V, I= 0,10 A, E= 35 lux.



Gambar : Grafik Kolom Tegangan dan Arus pada Daya lampu 9 watt.

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan evaluasi data pengukuran intensitas penerangan lampu hemat energi jenis SL didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari perubahan tegangan sumber, arus yang mengalir pada beban lampu akan mengalami perubahan seiring perubahan tegangan sumbernya. Tegangan uji terendah yang dilakukan sebesar 180 volt ac dan tegangan uji tertinggi 220 volt ac, hal ini akan diperoleh kenaikan arus sebesar $\pm 0,01$ ampere, setiap perubahan tegangan sumber 10 volt dari tegangan uji, dari masing-masing kelompok daya lampu.
2. Cahaya lampu yang mengenai permukaan dinding yang berwarna gelap akan menyerap cahaya yang mengenai dinding tersebut, sehingga intensitas penerangan lampu rendah.
3. Cahaya yang mengenai permukaan dinding yang berwarna terang akan memantulkan cahaya yang diterimanya, maka intensitas penerangannya lebih besar.
4. Perubahan tegangan sumber yang naik – turun dari PLN mengakibatkan intensitas penerangannya berubah-ubah.
5. Arus awal penyalaan lampu terjadi nilai arus yang tinggi sebesar 1,5 x arus nominalnya
6. Lampu hemat energi yang baik, lampu yang mempunyai intensitas penerangan yang tinggi dan waktu nyala panjang, Arus beban kecil pada masing-masing daya lampu yang diuji yaitu :
 - Lampu 5 watt merk Gamma E= 17 lux.
 - Lampu 7 watt merk Splendor E= 22 lux.
 - Lampu 9 watt merk Auhtech E= 35 lux.
 - Lampu 11 watt merk Essay lpxc E= 30 lux.
 - Lampu 15 watt merk Suntec E= 35 lux.

Dari kelima kelompok daya lampu yang hemat energi dan tahan lama yaitu lampu 9 watt merk Auhtech dengan waktu nyala selama : 1951 jam. Apabila dalam satu hari lampu menyala selama 13 jam, maka rata-rata lampu kuat menyala $\pm 6 - 7$ bulan, dan diadakan perawatan 2 kali karena lampu kena kotoran debu.

Analisa grafik Arus dan Tegangan.

1. Dari masing-masing lampu pada daya 5 watt, arus terendah 0,06 A dan tegangan tertinggi 0,08 A , Sedangkan arus rata-rata yang diserap lampu adalah 0,07 Ampere pada tegangan 200 –210 Volt.
2. Pada kelompok daya lampu 7 watt, arus lampu terendah 0,06 A dan arus tertinggi 0,09 A, Sedangkan arus rata-rata kelompok lampu 7 watt sebesar 0,08 A pada tegangan 200 – 210 Volt.
3. Pada lampu kelompok daya 9 watt , arus terendah yang diserap lampu 0,06 A dan arus tertinggi 0,12 A, Sedangkan arus rata-rata kelompok lampu 9 watt sebesar 0,08 Ampere.
4. Pada kelompok daya lampu 11 watt, arus terendah yang diserap lampu 0,07 A dan arus tertinggi 0,11 A, Sedangkan arus rata-rata lampu 11 watt sebesar 0,09 Ampere.
5. Pada kelompok daya lampu 15 watt, arus terendah yang diserap lampu 0,07 A dan arus tertinggi 0,12 A. Sedangkan arus rata 0,10 Ampere.

5.2 Saran

1. Untuk pemakaian energi listrik yang lebih hemat dalam penggunaan lampu penerangan, maka pemakaian Lampu Hemat Energi dengan ballast elektronik adalah yang terbaik.
2. Bila pemasangan lampu Hemat Energi dipasang pada ruangan yang mengutamakan segi estetika dan tata ruang maka pemakaian LHE jenis SL sangat baik.
3. Lampu SL tidak cocok dipasang pada armatur tertutup, sebaiknya menghindari pemasangan LHE jenis SL di armatur tertutup sebab tidak ada sirkulasi udara sekitar lampu.

Daftar Pustaka.

1. Instalasi listrik arus kuat 2 , P. Van Harten , Ir. E . Setiawan , dicetak Binacipta – Bandung
2. Metoda statistik , DR . Sudjana , M.A. ,MSc. Penerbit “ Tarsito “ Bandung 1975.
3. Rangkuman bahasan ilmu listrik, Drs. Daryanto. Penerbit “ Tarsito “ Bandung. 1983.
4. Badan Standarisasi Nasional, SN104-6959.2.3 : *Perlengkapan kendali Lampu-Persyaratan Khusus Ballas Elektronik yang Disuplai a.b. untuk Lampu Fluorosen*, BSN, 2003.
5. Dugan, C, Roger, *Elektrical Power Quality*, McGraw-Hill Book Company, 1996.
6. Fink, G, Danald & John, M, Carrol, *Standard Handbook for Electricial Engineers 10-th Edition*, McGraw-Hill Book Company, 1968.
7. Gunawan S, Ir, MSc, *Manfaat Lampu Hemat Energi & Ballas Elektronik* www.elektroindonesia.com/elektro/no1a.html, Juli 1994.
8. Joseph, A, Edminister, M,SE, *Seri Buku Scaum Teoridan Soal-soal Rangkaian Listrik Edisi 2*, Penerbit Erlangga, Jakarta 1997.
9. M.E, Valkenbork, *Analisa Jaringan Listrik Edisi 3*, Penerbit Erlangga, Jakarta 1988.
10. Prof. J. B. de Boer & Prof. Dr. D. Ficher, *Interior Lighting*, 1981.
11. Pijpaert, Karel, *Program Hemat Energi untuk Penerangan yang Lebih Efisien*, www.elektroindonesia.com/elektro/no3c.html, Majalah Elektro Indonesia Nomor 3, Tahun I, Januari 1995.
12. Rasid, Mm *Power Electronic, Circuit, Devices, and Applications 2nd Edition*, Prentice Hall International, Inc, 1993.
13. Wibisono. K. Susanto, *Electronic Ballast untuk Lampu Flourescent*, www.komputekonline.com/baca-analog.cfm?ID=54, Maret 2004.
14. William H. Hayt, Jr, Jack E. Kemmerly, *Rangkaian Listrik Eddisi ke-3 diterjemahkan oleh Pantur Silaban, Ph. D*, Penerbit Erlangga, 1982.
15. ----, *Fundamental of Power Electronics : Chapter 15-Part IV Modern Rectifier and Power System Harmonics*, 2004.

Semarang, Agustus 2005

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Bambang Winardi
Nip. 132 046 701

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan Ini Menerangkan Bahwa Usulan Tugas Akhir dengan judul : **Pengaruh Perubahan Tegangan Catu Terhadap Umur Lampu Hemat Energi.**

Atas nama : Joko Santoso, dengan NIM : L2F 300537.

Telah disetujui dan disahkan di Semarang.

Pada Tanggal : Agustus 2005

Semarang, Agustus 2005

Menyetujui / Mengesahkan

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Agung Nugroho

NIP: 131 668 508

Ir. Bambang Winardi

NIP: 132 046 701

Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro Semarang

Ir. Sudjadi MT.

NIP: 131 558 567

ABSTRAK

Seiring perkembangan jaman dibidang teknologi, perkembangan energi listrik di Indonesia sangat dibutuhkan masyarakat luas. Dengan energi listrik maka tarap kehidupan masyarakat juga mengalami perubahan. Banyak masyarakat menggunakan peralatan listrik karena ketersediaan sumber listrik disekitar masyarakat tersebut. Manfaat listrik bagi konsumen adalah dapat digunakan untuk peralatan rumah tangga yang menggunakan listrik, misalkan : tv , radio , kompor listrik, lampu penerangan, komputer dan sebagainya.

Untuk keperluan lampu penerangan masyarakat memilih lampu yang hemat energi, hal ini tidak hanya lampu saja yang dipilih masyarakat namun semua peralatan listrik juga dipilih yang hemat energi. Karena produsen lampu berlomba-lomba membuat dan memasarkan ke konsumen dengan label hemat energi, namun tidak semua lampu hemat energi. Pemilihan peralatan listrik yang hemat energi oleh masyarakat karena pertimbangan ekonomis, pembayaran rekening listrik sedikit, harganya terjangkau.

Sistem distribusi listrik pada jaringan ke konsumen sering mengalami gangguan dan penurunan tegangan pada saat malam hari, hal ini terjadi beban puncak pemakaian listrik di konsumen. Karena pada malam hari masyarakat banyak menggunakan energi listrik terutama untuk penerangan. Dengan terjadinya penurunan tegangan listrik, sering mengakibatkan peralatan listrik yang dipakai tidak bekerja normal dan cenderung mempercepat kerusakan alat listrik tersebut. Berbeda dengan siang hari tegangan listrik akan normal, karena pemakaian listrik tidak banyak pada masyarakat.