

Perbandingan Unjuk Kerja Lampu Hemat Energi (LHE) Bergaransi Dan Tidak Bergaransi

Abang Razikin⁽¹⁾, Syaifurrahman⁽²⁾, Jamhir Islami⁽³⁾

^(1,2)Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Untan

⁽³⁾Teknisi Lab. Elektroteknika Dasar Fakakultas Teknik Untan

e-mail: arazikin@yahoo.com

Abstract– Lampu pijar sebagai sumber penerangan, akhir-akhir ini telah banyak digantikan oleh Lampu TL dan LHE sebagai sumber penerangan karena memiliki cahaya yang lembut (tidak sakit dimata), cahaya lebih terang, umur lebih panjang dan penggunaan energi lebih sedikit dibandingkan dengan lampu pijar. Berdasarkan fakta tersebut, maka penggunaan LHE akan berdampak signifikan dalam usaha menunjang upaya penghematan energi.

Saat ini jenis LHE sudah banyak tersedia di pasaran dengan berbagai merk dan harga yang berbeda. Adanya perbedaan harga biasanya ditentukan dengan merk LHE yang bergaransi ataupun tidak bergaransi. LHE yang bergaransi biasanya lebih mahal dari LHE yang tidak bergaransi. Namun ada juga jenis LHE yang tidak bergaransi harganya mahal.

Dengan memperhatikan banyaknya merk-merk LHE yang tersedia di pasaran dan harga yang berbeda, ada yang menawarkan dengan garansi selama satu tahun dan ada pula yang tidak bergaransi, hal ini tentunya dapat membingungkan konsumen LHE mana yang efisien.

Pada penelitian ini ingin mengetahui kinerja LHE bergaransi ataupun tidak bergaransi dengan melakukan pengukuran terhadap arus, tegangan, daya dan intensitas cahaya. Merk/jenis LHE tidak dimasukkan dalam tulisan ini, hanya di kodekan dengan huruf A dan B. Berdasarkan data hasil pengukuran, kinerja LHE yang baik adalah yang berharga lebih mahal dan tidak bergantung dengan garansi atau tidaknya LHE tersebut.

Kata kunci- Lampu Hemat Energi, Bergaransi, Tidak Bergaransi

1. Pendahuluan

Penerangan merupakan faktor penting buat manusia, setiap orang di dunia ini pasti memerlukan penerangan baik yang bersumber dari alam (matahari) maupun penerangan buatan (lampu). Manusia akan berusaha setiap saat selalu mendapat penerangan baik pada siang hari maupun malam hari, jika siang hari penerangan dapat diperoleh sinar matahari yang masuk, namun bila malam hari penerangan dapat dihasilkan dari lampu listrik seperti lampu pijar (incandescent lamp), lampu TL (Tube Lamp, fluorescent lamp) ataupun Lampu Hemat Energi (LHE, compact fluorecent). Namun semakin banyak lampu listrik yang diperlukan untuk

penerangan tentunya akan semakin banyak energi yang di keluarkan.

Lampu pijar sebagai sumber penerangan, akhir-akhir ini telah banyak digantikan oleh Lampu TL dan LHE sebagai sumber penerangan karena memiliki cahaya yang lembut (tidak sakit dimata), cahaya lebih terang dan umur lebih panjang daripada lampu pijar.

LHE memiliki umur hidup hingga 8000 jam atau 10 kali lipat dibandingkan lampu pijar. Bahkan LHE menggunakan energi 80% lebih sedikit dibandingkan lampu pijar. Berdasarkan fakta tersebut, maka penggunaan LHE akan berdampak signifikan dalam usaha menunjang upaya penghematan energi.

Namun saat ini telah banyak sekali bermunculan LHE dengan berbagai merk dipasaran dan dengan harga yang berbeda. Tercatat ada sekitar 24 pabrik LHE yang ada di Indonesia (http://www.aperlindo.com/statistic_/CFL%20Manufacturer%20in%20Indonesia.pdf). Adanya perbedaan harga biasanya berkaitan dengan merk LHE yang bergaransi ataupun tidak bergaransi. LHE yang bergaransi biasanya lebih mahal dari LHE yang tidak bergaransi. Namun ada juga jenis LHE yang tidak bergaransi harganya sangat mahal.

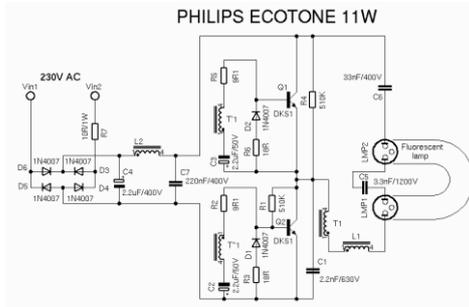
Dengan memperhatikan banyaknya merk-merk LHE yang tersedia di pasaran dan harga yang berbeda, ada yang menawarkan dengan garansi selama satu tahun dan ada pula yang tidak bergaransi, hal ini tentunya dapat membingungkan konsumen mana yang akan digunakan. Istilah garansi yang ditawarkan oleh produsen adalah bahwa LHE dapat hidup minimal satu tahun untuk pemakaian normal. Untuk lampu yang tidak bergaransi produsen tidak berani menjamin LHE akan bekerja dengan baik selama satu tahun. Lalu apa yang membedakan antara lampu garansi dengan tidak bergaransi dilihat dari sisi teknis.

2. Ballas Elektronik

LHE pada umumnya menggunakan ballas elektronik sebagai pengganti ballas konvensional (induktor), pada prinsipnya ballas elektronik terdiri dari komponen yang memberikan arus dengan frekuensi tinggi di atas 18K Hz. Frekuensi yang biasa dipakai adalah frekuensi 20 KHz sampai 60 KHz, dibandingkan dengan ballas konvensional, ballas elektronik dapat menggunakan ruang yang lebih sedikit, sehingga ukuran LHE sama seperti lampu pijar. Tetapi dari keuntungannya tersebut tentunya akan diimbangi dengan kerumitan rangkaian jika dibandingkan dengan ballas konvensional.



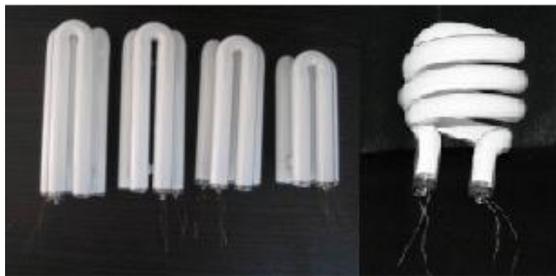
Gambar 1. Bentuk Fisik Ballas Elektronik



http://www.pavouk.org/hw/lamp/en_index.html
Gambar 2. diagram rangkaian Ballas Elektronik

3. Karakteristik LHE

Pada penelitian ini digunakan bahan uji berupa LHE yang tersedia di pasaran berbentuk U2, U3, dan spiral.



Gambar 3. Bentuk Tabung U dan Spiral LHE

Pengujian ini menggunakan 14 buah jenis lampu dengan garansi 1 tahun dan tanpa garansi serta harga bervariasi antara yang terendah sebesar Rp 6.000,- sampai harga yang tertinggi sebesar Rp 40.000,-. Merek lampu pada penelitian ini disamakan menjadi merek/jenis A untuk lampu yang bergaransi dan merek/jenis B untuk lampu yang tidak bergaransi, Tabel 1 memperlihatkan spesikasi teknik LHE bergaransi dan tanpa garansi.

Tabel 1. Spesikasi LHE berbagai merk

NO.	KODE MEREK/ JENIS	SPESIFIKASI TEKNIS							HARGA (Rp)
		DAYA (Watt)	TEG. (Volt)	FREK. (Hz)	ARUS (mA)	FLUKS (Lumen)	EFFICACY (lm/W)	UMUR LAMPU	
1	A1	18	150 – 250	50 - 60	-	1080	60	8000	37.000
2	A2	19	220 – 240	50 - 60	140	1250	-	10000	32.000
3	A3	20	220 – 240	50 - 60	140	1162	-	8000	32.000
4	A4	20	220-240	50	174	1100	55	8000	28.000
5	A5	18	170-260	50 - 60	130	1040	58	8000	29.000
6	B1	20	220 – 240	50 - 60	150	1200	61	8000	40.000
7	B2	20	150-250	50 - 60	-	1200	-	6000	22.000
8	B3	20	170 – 250	50	-	-	-	5000	12.000
9	B4	20	170 – 250	50 - 60	-	1080	54	3000	7.000
10	B5	20	220 – 240	50 - 60	-	-	-	2000	7.000
11	B6	20	220 – 240	50 - 60	-	-	-	6000	7.000
12	B7	20	185 – 240	50 - 60	-	-	-	-	7.000
13	B8	20	220 – 240	50 - 60	-	-	-	-	6.000
14	B9	18	220 – 240	50	-	-	-	-	6.000

4. Hasil dan Pembahasan

Pemilihan LHE yang akan menjadi bahan uji dilakukan secara acak dan yang ada di pasaran dengan daya lampu antara 18 – 20 watt. Lampu ini dapat berbentuk U2, U3, dan spiral dengan spesifikasi teknik yang telah ditentukan oleh pabrik pembuat yang tertera pada kotak pembungkus maupun pada armatur lampu yang bersangkutan.

4.1. Pengukuran Daya, Arus, Tegangan, dan Kuat Penerangan pada Lampu.

Pengukuran ini dilakukan secara langsung dengan menggunakan alat ukur berupa digital multimeter, digital wattmeter dan Luxmeter. Pengukuran bertujuan untuk mengetahui besar tagangan, arus, daya, dan kuat penerangan pada masing-masing lampu. Pengukuran kuat penerangan dilakukan pada ruangan yang tertutup, dengan posisi luxmeter berada sekitar 50 cm dari lampu, hasil pengukuran minimum diperoleh dari waktu mulainya lampu dinyalakan dan maksimum diambil setelah angka pada luxmeter stabil.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan, Arus, Daya dan Kuat Penerangan

NO.	KODE MEREK/ JENIS	DATA PENGUKURAN				
		TEGANGAN (Volt)	ARUS (mA)	DAYA (Watt)	KUAT PENERANGAN (lux)	
					Min.	Mak.
1.	A1	207	97	21	154	246
2.	A2	216	90	19	254	465
3.	A3	216	82	18	208	423
4.	A4	217	80	18	128	206
5.	A5	216	64	15	88	185
6.	B1	216	77	18	267	497
7.	B2	208	57	12	68	125
8.	B3	216	57	12	87	105
9.	B4	216	33	6	35	51
10.	B5	208	28	6	26	37
11.	B6	216	34	6	30	38
12.	B7	208	44	8	27	44
13.	B8	225	32	6	34	45
14.	B9	224	33	5	32	43

4.2. Pengukuran Tegangan dan Arus pada Filamen Lampu

Pengukuran ini dilakukan secara langsung pada filamen lampu dengan cara membuka cover penutup lampu tersebut. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui besar tegangan pada kaki filamen dengan besar arus yang diperlukan filamen untuk memanaskan tabung lampu.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus Filamen

NO.	KODE MEREK/ JENIS	DATA PENGUKURAN	
		TEGANGAN (Volt)	ARUS (mA)
1.	A1	125	115
2.	A2	94	50
3.	A3	113	94
4.	A4	52	194
5.	A5	96	96
6.	B1	89	21
7.	B2	84	37
8.	B3	70	87
9.	B4	98	28
10.	B5	106	18
11.	B6	96	26
12.	B7	95	48
13.	B8	97	26
14.	B9	84	64

4.3.Perbandingan Daya Lampu

Dengan memperhatikan daya lampu yang telah ditentukan oleh pabrik pembuat yang tertera pada kotak pembungkus maupun pada armatur lampu yang bersangkutan, jika dibandingkan dengan hasil pengukuran, diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Perbandingan Daya antara Hasil Pengukuran dan Data Label

NO.	MEREK/JENIS	DAYA LAMPU (WATT)		PERBANDINGAN (%)
		DATA LABEL	PENGUKURAN	
1	A1	18	21	117
2	A2	19	19	100
3	A3	20	18	90
4	A4	20	18	90
5	A5	18	15	83
6	B1	20	18	90
7	B2	20	12	60
8	B3	20	12	60
9	B4	20	6	30
10	B5	20	6	30
11	B6	20	6	30
12	B7	20	8	40
13	B8	20	6	30
14	B9	18	5	28

Dari tabel tersebut terlihat bahwa hasil untuk bahan A berkisar antara 83% s/d 117%, atau rata-rata 95%, sedangkan untuk bahan B berkisar antara 28% s/d 90%, dengan rata-rata 44%. Dengan memperhatikan hasil tersebut terlihat bahwa persentase rata-rata bahan A lebih besar dari persentase rata-rata bahan B, atau dengan kata lain bahwa unjuk kerja LHE yang bergaransi lebih baik dai LHE yang tidak bergaransi.

Akan tetapi tidak demikian jika dilihat secara satu persatu, karena pada LHE yang tidak bergaransi juga terdapat bahan dengan persentase yang baik, seperti bahan B1.

4.4.Kuat Penerangan

Hasil pengukuran kuat penerangan LHE yang disesuaikan dengan daya lampu yang telah ditentukan oleh pabrik pembuat dan tertera pada kotak pembungkus maupun pada armatur lampu yang bersangkutan, dengan hasil pengukuran diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kuat Penerangan

NO.	MEREK/JENIS	DAYA LAMPU (WATT)	KUAT PENERANGAN (LUX)	
		DATA LABEL	MINIMUM	MAKSIMUM
1	A1	18	154	246
2	A2	19	254	465
3	A3	20	208	423
4	A4	20	128	206
5	A5	18	88	185
6	B1	20	267	497
7	B2	20	68	125
8	B3	20	87	105
9	B4	20	35	51
10	B5	20	26	37
11	B6	20	30	38
12	B7	20	27	44
13	B8	20	34	45
14	B9	18	32	43

Dari tabel tersebut terlihat bahwa hasil untuk merek/jenis A berkisar antara 185 Lux s/d 465 Lux, atau rata-rata 305 Lux, sedangkan untuk merek/jenis B berkisar antara 43 Lux s/d 497 Lux, dengan rata-rata 109 Lux. Dengan memperhatikan hasil tersebut terlihat bahwa kuat penerangan merek/jenis A lebih besar dari kuat penerangan merek/jenis B, atau dengan kata lain bahwa unjuk kerja LHE yang bergaransi lebih baik dari LHE yang tidak bergaransi.

Akan tetapi tidak demikian jika dilihat secara satu persatu, karena pada LHE yang tidak bergaransi juga terdapat bahan dengan kuat penerangan yang baik, seperti merek/jenis B1.

4.5.Pengukuran Kuat Penerangan

Dengan menggantikan beban lampu dari masing-masing armatur LHE dengan lampu TL 18 watt, maka diperoleh hasil pengukuran kuat penerangan dengan luxmeter yang diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kuat Penerangan dengan Beban Lampu TL 18 Watt

NO.	MEREK/JENIS	DAYA LAMPU (WATT)	KUAT PENERANGAN (LUX)	
		DATA LABEL	BEBAN SEMULA	BEBAN TL 18 WATT
1	A1	18	246	254
2	A2	19	465	257
3	A3	20	423	219
4	A4	20	206	267
5	A5	18	185	221
6	B1	20	497	220
7	B2	20	125	205
8	B3	20	105	182
9	B4	20	51	87
10	B5	20	37	73
11	B6	20	38	99
12	B7	20	44	112
13	B8	20	45	89
14	B9	18	43	96

Dari tabel tersebut terlihat bahwa hasil untuk merek/jenis A berkisar antara 221 Lux s/d 267 Lux, atau rata-rata 224 Lux, sedangkan untuk merek/jenis B berkisar antara 73 Lux s/d 220 Lux, dengan rata-rata 129 Lux. Dengan memperhatikan hasil tersebut terlihat bahwa kuat penerangan merek/jenis A lebih besar dari kuat penerangan merek/jenis B, atau dengan kata lain bahwa unjuk kerja LHE yang bergaransi lebih baik dai LHE yang tidak bergaransi.

Akan tetapi tidak demikian jika dilihat secara satu persatu, karena pada LHE yang tidak bergaransi juga terdapat bahan dengan kuat penerangan yang baik, seperti merek/jenis B1 dan B2.

4.6. Harga Bahan

Seperti telah dijelaskan pada bagian terdahulu, bahwa LHE diperoleh dengan cara membeli di beberapa tempat secara acak, dengan daya bervariasi antara 18 watt dan 20 watt, berikut adalah tabel yang memperlihatkan hubungan antara harga LHE dengan persentase perbandingan antara daya LHE hasil pengukuran dan daya yang tertera pada kotak pembungkus.

Tabel 3.4 Perbandingan antara Harga LHE dengan Persentase Daya Lampu

NO.	MEREK/JENIS	HARGA (Rp)	DAYA LAMPU (WATT)		PERBANDINGAN DAYA LAMPU (%)
			DATA LABEL	PENGUKURAN	
1	A1	37.000	18	21	117
2	A2	32.000	19	19	100
3	A3	32.000	20	18	90
4	A4	28.000	20	18	90
5	A5	29.000	18	15	83
6	B1	40.000	20	18	90
7	B2	22.000	20	12	60
8	B3	12.000	20	12	60
9	B4	7.000	20	6	30
10	B5	7.000	20	6	30
11	B6	7.000	20	6	30
12	B7	7.000	20	8	40
13	B8	6.000	20	6	30
14	B9	6.000	18	5	28

Dari tabel terlihat bahwa harga LHE sebanding dengan persentase antara hasil pengukuran dan daya yang tertera pada kotak bungkus LHE, pada LHE yang lebih mahal diperoleh nilai persentase yang lebih baik.

5. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini seharusnya menggunakan LHE dengan daya 20 watt, akan tetapi karena yang tersedia dipasaran LHE 20 watt ini terbatas jumlahnya, maka digunakan LHE yang berdaya antara 18 watt dan 20 watt.
2. Berdasarkan hasil pengukuran, ternyata pada umumnya unjuk kerja LHE yang bergaransi lebih baik dari LHE yang tidak bergaransi.
3. Dengan memperhatikan data spesifikasi setiap LHE, terlihat bahwa harga LHE sebanding dengan hasil-hasil pengukuran yang baik, tidak bergantung kepada bergaransi atau tidaknya LHE tersebut, LHE dengan hasil pengukuran yang lebih baik berharga lebih mahal.

Referensi

- [1] Andrial, *Analisis dan Simulasi Rangkaian Kontroler (Ballast Elektronik) Lampu Fluorescen*, Percikan: Vol. 98 Edisi Maret 2009
- [2] Blocher, Richard. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta : Penerbit Andi; 2003
- [3] Muhaimin, *Teknologi Pencahayaan*, Refika Aditama, Malang, 2001.
- [4] Supriono, *Peningkatan Kinerja Lampu TL (Fluorescent) pada Catu Daya dengan Regulasi Tegangan Buruk*, Jurusan Teknik Elektro FT. Unram Mataram
- [5] Tooley, Mike. *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi*. Edisi Kedua. Jilid 1. Jakarta : Penerbit Erlangga; 2003.

Biografi

Abang Razikin, Lahir di Tayan pada tanggal 25 januari 1955. Gelar S-1 diperoleh dari Universitas Tanjungpura (UNTAN) Pontianak yang berafiliasi dengan Institut Teknologi Bandung (ITB) pada tahun 1985. Tahun 2010 menyelesaikan program magister (S-2) dalam bidang Manajemen Energi dari Universitas Tanjungpura Pontianak. Sejak tahun 1985 hingga sekarang menjadi staf pengajar pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Untan. Jabatan akademis saat ini adalah sebagai Kepala Laboratorium Elektroteknika Dasar Jurusan Teknik Elektro Untan. Bidang keahlian yang diminati, Instalasi Tenaga Listrik, Pengukuran Listrik dan Elektronika dasar