

PEMETAAN EFIKASI LAMPU SWABALAST UNTUK Mendukung Penerapan SNI 04-6958-2003 pada Lampu Hemat Energi

Sudirman Palaloi

Balai Besar Teknologi Energi (B2TE) – BPPT, Kawasan Puspiptek, Tangerang
palaloi@yahoo.com

Diajukan: 7 Juli 2009, Diterima: 21 Agustus 2009

Abstrak

Penerapan label tingkat hemat energi pada pemanfaat tenaga listrik untuk rumah tangga membantu konsumen memilih peralatan yang lebih efisien. Hal ini akan mendorong produsen untuk memproduksi peralatan yang lebih hemat dalam konsumsi energi. Untuk mencapai hal tersebut maka diperlukan standar tingkat efikasi untuk pemberian penandaan tanda bintang pada LHE untuk mendukung penerapan SNI 04-6958-2003. Dari hasil pemetaan didapatkan bahwa penandaan bintang satu [*] diberikan pada LHE yang memiliki efikasi 50 - 60 lumen/watt. Bintang dua [**] untuk efikasi 60 - 65 lumen/watt. Bintang tiga [***] pada efikasi 65 - 70 lumen/watt dan bintang empat [****] diberikan pada lampu yang memiliki efikasi lebih dari 70 lumen/watt.

Kata kunci: LHE, Efikasi, tanda bintang

Abstract

Lamp Efficacy Swabalast Mapping to Support the Implementation of SNI 04-6958-2003 Lamps Save Energy

Application of energy efficiency label on household electric appliances assists consumer to chose more efficient equipments. This will drive producer to produce more equipments with less energy consumption. Standard of effication level is needed for give a mark "star label" for self-ballasted lamps according to SNI 04 0958 2003. The result mapping of effication indicates that the mark of One Star [] for self-ballasted lamps have effication in the range of 50 to 60 lumen/watt. Two Star [**] for self-ballasted lamps have effication in the range of 60 to 65 lumen/watt. Three Star [***] for self-ballasted lamps have effication in the range of 65 to 70 lumen/watt. Four Star [****] for self-ballasted lamps have effication more than 70 lumen/watt.*

Keywords: self-ballasted lamps, effication, star label

1. PENDAHULUAN

Standar merupakan salah satu titik ukur dalam menjamin suatu produk. Standar memuat persyaratan minimum yang harus terpenuhi guna menjamin kualitas produk, termasuk lampu swabalast atau biasa dikenal lampu hemat energi (LHE). Kualitas produk lampu hemat energi bukan hanya ditinjau dari keselamatan saat pemakaian dan ketahanan dalam penggunaan, tetapi yang tidak kalah pentingnya adalah efisiensi penggunaan energi. Efisiensi lampu biasanya diukur dengan tingkat efikasi. Efikasi merupakan perbandingan penggunaan daya (watt) terhadap besar cahaya (*lumen*) yang dihasilkan.

Di Indonesia, program untuk menerapkan sistem labelisasi tanda hemat energi pada peralatan rumah tangga sudah ada sejak tahun 2003. Label untuk penandaan alat hemat energi

pada peralatan rumah tangga diatur oleh SNI No. 04-6958-2003, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Label Hemat Energi SNI-04-6958-2003

Jumlah bintang ditentukan mulai dari 1 s/d 4. Jumlah bintang ini menunjukkan tingkat hemat

energinya. Semakin banyak bintangnya menunjukkan bahwa semakin hemat produk tersebut.

Penerapan Label tingkat hemat energi pada pemanfaat tenaga listrik untuk rumah tangga membantu konsumen memilih peralatan yang lebih efisien penggunaan energinya, sehingga secara nasional penggunaan energi dapat ditekan. Hal ini akan mendorong produsen untuk memproduksi peralatan yang lebih efisien dalam konsumsi energi. Untuk mencapai itu semua maka diperlukan standar tingkat hemat energi pada LHE dan prosedur uji efisiensi energi peralatan rumah tangga untuk memudahkan dalam penandaan.

Untuk melihat tingkat efektivitas penggunaan energi di suatu negara, dapat dilihat dari Intensitas energi nasionalnya. Intensitas penggunaan energi nasional merupakan perbandingan pemakaian energi persatuan produk atau nilai tambah. Berdasarkan studi JICA nilai indeks intensitas energi nasional Indonesia, sejak tahun 2000 sampai dengan 2005, berkisar antara 631 – 738 ToE/Mill-USD. Ini berarti bahwa pada priode tersebut untuk menghasilkan 1 juta dollar dibutuhkan energi sebesar 631 sampai dengan 738 setara 1 ton minyak. Nilai ini dinilai tinggi jika dibandingkan dengan, misalnya Jepang: 115, Singapore: 240, Malaysia: 456, Inggris: 110, Jerman: 127 dan Amerika Serikat: 199. Adanya selisih yang cukup signifikan ini menunjukkan bahwa penggunaan energi di Indonesia masih boros. Bahkan dibandingkan dengan negeri tetangga kita, Malaysia, nilai intensitas energi kita masih 30% lebih tinggi. Tingginya intensitas energi nasional terkait dengan pemanfaatan energi yang belum efisien. Hal ini dapat dengan mudah kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, terutama pada peralatan rumah tangga dan dipicu karena tidak adanya label tanda hemat energi pada peralatan rumah tangga.





Saat ini Pemerintah Indonesia melalui Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, mengeluarkan himbauan untuk memberikan tanda hemat energi pada peralatan lampu sesuai dengan SNI Label tingkat hemat energi pemanfaat tenaga listrik untuk keperluan rumah tangga dan sejenisnya.

Pengendalian konsumsi energi di sektor rumah tangga dapat dilakukan dengan menerapkan standar efisiensi untuk peralatan rumah tangga melalui sistem labelisasi. Labelisasi peralatan rumah tangga telah diatur dalam SNI 04-6958-2003 tentang Label tingkat hemat energi pemanfaat tenaga listrik untuk keperluan rumah tangga dan sejenis. Namun demikian untuk melaksanakan pemberian label tingkat energi pemanfaat tenaga listrik untuk rumah tangga perlu dibuat kriteria tingkat hemat energinya. Kriteria hemat energi merupakan ukuran yang dijadikan dasar untuk menentukan jumlah bintang yang harus dicantumkan dalam label tingkat hemat energi. Kriteria tingkat hemat energi didasarkan pada keluaran pemanfaat tenaga listrik yang dimanfaatkan konsumen dibandingkan dengan masukan tenaga listrik yang dikonsumsi pemanfaat tersebut, atau pengguna energi listrik untuk periode tertentu. Kriteria tingkat hemat energi pada LHE ditantai dengan Efikasi. Efikasi pada LHE energi merupakan perbandingan antara tingkat cahaya yang dihasilkan dalam lumen terhadap kebutuhan daya (watt). Kriteria tingkat hemat ini didasarkan pada hasil pengujian yang mengikuti standar dan prosedur uji yang baku dalam SNI. Dalam hal belum ada SNI, dapat digunakan standar negara lain yang tidak bertentangan dengan IEC. Tingkat hemat energi ditunjukkan dengan jumlah bintang yang didasarkan atas data hasil pengujian.

Namun ada kalanya sebelum pemberian penamaan tingkat hemat energi, perlu untuk membandingkan dengan standar tingkat hemat energi yang digunakan di negara lain, terutama negara-negara yang memiliki kesamaan iklim, tegangan kerja, tingkat ekonomi dan beberapa hal lain yang berpengaruh terhadap pemberian kriteria tingkat hemat energi. Dibeberapa negara standar tingkat hemat energi sudah diterapkan terutama peralatan rumah tangga seperti lampu, TV, AC, dan lemari pendingin

Sebagai gambaran beberapa negara telah menerapkan sistem labelisasi pada peralatan rumah tangga. Ada beberapa negara yang menerapkan secara wajib (mandatory:M) dan himbauan (voluntary:V). Berikut ini sistem ditampilkan labelisasi beberapa negara untuk peralatan rumah tangga.

Tabel 1 Labelisasi di Beberapa Negara

Negara	 Lampu	 Lemari Pendingin	 TV	 AC
Indonesia	V			
Jepang	V	V	V	V
Cina	M	M		M
Korea	M	M		M
Singapura		M		M
Thailand		V		M
India	M	M	M	M
Australia	M	M		M

Sumber : JICA, J Power " The study of Energy Conservation and Efficiency Improvement In Rep. Indonesia, 2008

Penerapan label hemat energi adalah satu tahapan yang harus dilewati sebelum masuk ke dalam pengaturan tingkat standar efisiensi energi. Standar kinerja dari peralatan listrik, atau yang lebih dikenal dengan standar minimal kinerja energi (*minimum energy performance standards*, MEPS), menunjukkan tingkat efisiensi energi minimal dari produk-produk yang ada di pasaran. Di beberapa negara, standar ini menyatakan rata-rata efisiensi energi berdasarkan tingkat penjualan. Di Swiss, angka standar ini ditetapkan berdasarkan nilai target atau "*target values*", sementara di Jepang ditetapkan berdasarkan nilai tertinggi atau "*top runner program*". Dari pola penerapannya, di beberapa negara ditentukan berdasarkan partisipasi sukarela (*voluntary*) dari pabrikan, sebagaimana yang diterapkan untuk mesin cuci di Eropa, Iran dan Brazil, atau dapat juga bersifat "*mandatory*". Tingkat efisiensi energi, atau *energy efficiency standards levels*, ditentukan berbeda-beda tergantung dari negaranya.

Untuk menerapkan pemberian label tingkat hemat energi pada rumah tangga ditemukan beberapa permasalahan atau kendala. Di antara kendala itu adalah antara lain belum adanya standar nasional yang mengatur tatacara pengujian penggunaan energi peralatan rumah tangga. Kendala lainnya adalah masih kurangnya fasilitas untuk pengujian (lab uji) yang mampu melakukan pengujian sesuai dengan standar yang berlaku. Demikian pula belum adanya standar nilai tingkat efikasi LHE, yang menjadi dasar dalam pemberian penandaan. Untuk itu pada makalah ini akan menyajikan pemetaan efikasi LHE dari berbagai macam merek dan kapasitas lampu lampu swabalast yang beredar di masyarakat, baik yang telah memiliki sertifikat SNI-04-6504-2001 maupun

belum. SNI 04-6504-2001 ini merupakan SNI Wajib yang dikeluarkan oleh Departemen Perindustrian dengan No SK 337/MPP/Kep/11/2001 mengenai Lampu Swabalast untuk Pelayanan Pencahayaan Umum - Persyaratan Keselamatan. Dalam SNI 04-6504-2001 pengujian keselamatan lampu swabalast meliputi pemeriksaan sifat tampak dan penandaan, mampu silih tukar, perlindungan terhadap kejut listrik, kenaikan suhu kaki lampu, ketahanan terhadap panas, kuat mekanis (torsis), kondisi gangguan, pengujian resistans isolasi dan pengujian kuat listrik dan pengujian ketahanan api dan percikan api.

Oleh karena itu, penerapan SNI 04-6958-2003 tentang pemberian tanda hemat energi pada LHE, dipersyaratkan bagi LHE yang telah memiliki persyaratan keselamatan seperti yang tertuang dalam SNI 04-6504-2001.

2. METODOLOGI

Untuk memetakan tingkat efisiensi atau tingkat efikasi lampu LHE, maka dilakukan pengujian dari berbagai macam merek dan kapasitas lampu. Pengujian difokuskan pada pemetaan tingkat efikasi lampu yang akan digunakan sebagai standar efisiensi untuk lampu, khususnya untuk lampu swabalast.

2.1. Pemilihan Sampel

Sampel diperoleh dengan membeli secara acak LHE yang beredar dipasaran dalam kondisi baru. Pemilihan Lampu dipilih agar mewakili daya nominal, merk dan status SNI. Lampu yang diuji sejumlah 70 buah lampu dari 12 Merk, dengan daya nominal berkisar antar 5 sampai dengan

45 W. Di antara lampu-lampu tersebut, 8 merk sudah memiliki sertifikat SNI-04-6504-2001, tentang keselamatan, sedangkan 4 sisanya belum.

Sampel yang diuji adalah lampu swabalast yang biasa dikenal dengan nama Lampu Hemat

Energi dari berbagai kapasitas, merk dan tipe sebagai berikut:

- a. Jumlah Sampel: 70 buah
- b. Merk Lampu: 12 Merk Lampu (Tabel 2)
- c. Daya Nominal lampu dipilih mulai dari daya 5 s/d 45 W (Tabel 3)

Tabel 2 Merk Sampel yang Digunakan

Merk	Jumlah	Merk	Jumlah
Auhtech	4 buah	Meiwa*	2 buah
Bess	2 buah	Osram	4 buah
Eclat*	10 buah	Philips	8 buah
Etherna	2 buah	Shukaku	18 buah
Hitachi*	6 buah	Toshiba	4 buah
Klauss*	8 buah	Tungsrasm	2 buah
*) belum SNI-04-6504-2001			

Tabel 3 Daya Sampel yang Digunakan

Daya	Jumlah	Daya	Jumlah
5W	8 buah	20 W	4 buah
8W	8 buah	25 W	4 buah
11W	8 buah	26 W	4 buah
13 W	6 buah	28 W	4 buah
15 W	8 buah	30 W	4 buah
18 W	8 buah	45 W	4 buah

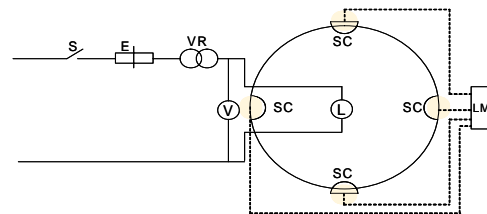
2.2. Metoda Pengujian

Pengujian yang dilakukan meliputi uji fungsi dan uji kinerja.

- o Uji Fungsi dilakukan untuk melihat apakah lampu dapat berfungsi secara layak atau tidak. Di antara uji fungsi yang dilakukan adalah uji nyala, uji tegangan lebih dan uji siklus.
- o Uji Kinerja dilakukan untuk melihat seberapa efisien penggunaan energi dari lampu swabalast yang diuji. Uji kinerja yang dilakukan mencakup uji faktor daya dan uji efikasi (lumen/watt)

2.3. Alat Ukur yang Digunakan

Parameter kelistrikan (V, I, W, pf) diukur dengan menggunakan alat ukur kelistrikan (HIOKI 8210). Sedangkan parameter fotometrik (tingkat luminasi, lumen) diukur dengan bola integrator (*Integrating Sphere*).



Gambar 2 Rangkaian Pengujian Lampu Hemat Energi

3. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian

Pengujian lampu dikondisikan pada tegangan yang sama. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa walaupun lampu tersebut memiliki daya nominal dan merk yang sama, ternyata diperoleh adanya perbedaan konsumsi daya. Hasil pengujian masing-masing lampu mengenai arus yang diserap, daya semu, $\cos \phi$, daya aktif, kuat cahaya dan tingkat efikasi secara lengkap diperlihatkan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 Hasil Pengujian Tingkat Efikasi Berbagai Merk dan Kapasitas LHE

No, Lampu	Merk	Teg, (Volt)	Arus (Amp)	Daya Semu (VA)	Cos φ	Daya Aktif (Watt)	Kuat cahaya (lumen)	Efikasi (Lm/W)	SNI-04-6504-2001
5W-E-S11	Philips	220	0,040	8,80	0,48	4,18	229	54,8	Ok
5W-E-S12	Philips	220	0,040	8,80	0,41	3,58	246	68,7	Ok
5W-E-S21	Tungsrām	220	0,037	8,14	0,44	3,58	215	60,0	Ok
5W-E-S22	Tungsrām	220	0,038	8,36	0,43	3,58	211	59,0	Ok
5W-E-S31	Shukaku	220	0,046	10,12	0,41	4,18	288	68,9	Ok
5W-E-S32	Shukaku	220	0,047	10,34	0,46	4,78	290	60,7	Ok
5W-E-S41	Klauss	220	0,041	9,02	0,40	3,58	256	71,5	X
5W-E-S42	Klauss	220	0,042	9,24	0,49	4,50	238	52,9	X
8W-E-S11	Philips	220	0,061	13,42	0,45	6,07	449	74,0	Ok
8W-E-S12	Philips	220	0,059	12,98	0,51	6,57	430	65,5	Ok
8W-E-S21	Eclat	220	0,064	14,08	0,51	7,17	430	60,0	X
8W-E-S22	Eclat	220	0,060	13,20	0,50	6,56	417	63,6	X
8W-E-S31	Shukaku	220	0,060	13,20	0,45	5,97	389	65,2	Ok
8W-E-S32	Shukaku	220	0,060	13,20	0,45	5,97	370	62,0	Ok
8W-E-S41	Eterna	220	0,061	13,42	0,49	6,56	464	70,7	Ok
8W-E-S42	Eterna	220	0,062	13,64	0,48	6,56	477	72,7	Ok
11W-E-S11	Hitachi	220	0,081	17,82	0,47	8,36	583	69,8	X
11W-E-S12	Hitachi	220	0,079	17,38	0,48	8,36	519	62,1	X
11W-E-S21	Philips	220	0,084	18,48	0,55	10,15	588	58,0	Ok
11W-E-S22	Philips	220	0,084	18,48	0,58	10,74	580	54,0	Ok
11W-E-S31	Eclat	220	0,082	18,04	0,55	9,90	588	59,4	X
11W-E-S32	Eclat	220	0,081	17,82	0,54	9,55	534	55,9	X
11W-E-S41	Osram	220	0,081	17,82	0,57	10,14	568	56,0	Ok
11W-E-S42	Osram	220	0,076	16,72	0,57	9,55	543	56,9	Ok
13W-E-S11	Osram	220	0,098	21,56	0,53	11,45	713	62,3	Ok
13W-E-S12	Osram	220	0,098	21,56	0,53	11,45	713	62,3	Ok
13W-E-S31	Shukaku	220	0,076	16,72	0,46	7,66	500	65,3	Ok
13W-E-S32	Shukaku	220	0,076	16,72	0,46	7,76	514	66,3	Ok
13W-E-S41	Eclat	220	0,109	23,98	0,50	11,94	667	55,9	X
13W-E-S42	Eclat	220	0,109	23,98	0,50	11,94	661	55,4	X
15W-E-S11	Hitachi	220	0,109	23,98	0,47	11,34	929	81,9	X
15W-E-S12	Hitachi	220	0,107	23,54	0,48	11,35	959	84,5	X
15W-E-S21	Eclat	220	0,107	23,54	0,53	12,52	758	60,5	X
15W-E-S22	Eclat	220	0,103	22,66	0,55	12,53	718	57,3	X
15W-E-S31	Klauss	220	0,097	21,34	0,53	11,33	753	66,5	X
15W-E-S32	Klauss	220	0,099	21,78	0,52	11,33	799	70,5	X
15W-E-S41	Shukaku	220	0,098	21,56	0,50	10,74	620	57,7	Ok
15W-E-S42	Shukaku	220	0,090	19,80	0,49	9,64	551	57,1	Ok
18W-E-S11	Philips	220	0,138	30,36	0,55	16,70	1034	61,9	Ok
18W-E-S12	Philips	220	0,138	30,36	0,59	17,82	1063	59,6	Ok
18W-E-S21	Shukaku	220	0,137	30,14	0,50	14,92	934	62,6	Ok
18W-E-S22	Shukaku	220	0,126	27,72	0,50	13,72	862	62,8	Ok
18W-E-S31	Klauss	220	0,103	22,66	0,53	11,94	861	72,1	X
18W-E-S32	Klauss	220	0,105	23,10	0,52	11,94	863	72,3	X
18W-E-S41	Thosiba	220	0,139	30,58	0,51	15,50	1050	67,7	Ok
18W-E-S42	Thosiba	220	0,129	28,38	0,55	15,52	941	60,6	Ok
20W-E-S11	Shukaku	220	0,137	30,14	0,44	13,11	929	70,9	Ok
20W-E-S12	Shukaku	220	0,138	30,36	0,47	14,33	944	65,9	Ok
20W-E-S21	Hitachi	220	0,162	35,64	0,50	17,89	1015	56,7	X

No, Lampu	Merk	Teg, (Volt)	Arus (Amp)	Daya Semu (VA)	Cos ϕ	Daya Aktif (Watt)	Kuat cahaya (lumen)	Efikasi (Lm/W)	SNI-04-6504-2001
20W-E-S22	Hitachi	220	0,155	34,10	0,51	17,32	1024	59,1	X
25W-E-S11	Shukaku	220	0,164	36,08	0,50	17,90	1153	64,4	Ok
25W-E-S12	Shukaku	220	0,157	34,54	0,52	17,79	1167	65,6	Ok
25W-E-S21	Auhtech	220	0,159	34,98	0,48	16,72	1147	68,6	Ok
25W-E-S22	Auhtech	220	0,159	34,98	0,48	16,69	1143	68,5	Ok
26W-E-S11	Meiwa	220	0,090	19,80	0,48	9,54	331	34,7	X
26W-E-S12	Meiwa	220	0,090	19,80	0,45	8,95	317	35,4	X
26W-E-S21	Klauss	220	0,171	37,62	0,51	19,07	1257	65,9	X
26W-E-S22	Klauss	220	0,172	37,84	0,52	19,79	1257	63,5	X
28W-E-S11	Bess	220	0,166	36,52	0,51	18,48	844	45,7	Ok
28W-E-S12	Bess	220	0,157	34,54	0,50	17,30	809	46,8	Ok
28W-E-S21	Shukaku	220	0,147	32,34	0,48	15,52	1046	67,4	Ok
28W-E-S22	Shukaku	220	0,143	31,46	0,49	15,51	1023	66,0	Ok
30W-E-S11	Shukaku	220	0,191	42,02	0,48	20,30	1531	75,4	Ok
30W-E-S12	Shukaku	220	0,179	39,38	0,49	19,10	1487	77,9	Ok
30W-E-S21	Thosiba	220	0,256	56,32	0,47	26,25	1632	62,2	Ok
30W-E-S22	Thosiba	220	0,262	57,64	0,48	27,44	1639	59,7	Ok
45W-E-S11	Eclat	220	0,353	77,66	0,48	36,97	2501	67,7	X
45W-E-S12	Eclat	220	0,353	77,66	0,48	37,59	2625	69,8	X
45W-E-S21	Auhtech	220	0,348	76,56	0,45	34,61	2547	73,6	Ok
45W-E-S22	Auhtech	220	0,323	71,06	0,46	32,83	2437	74,2	Ok

Rekapitulasi hasil uji kinerja mencakup uji faktor daya dan uji efikasi dapat dilihat di Tabel 5. Dari Tabel terlihat bahwa terdapat perbedaan daya lampu aktual dengan daya lampu nominal yang dicantumkan oleh pabrikan. Daya aktual dari lampu tersebut lebih kecil daripada daya nominalnya. Selisih nilai tersebut rata-rata sekitar 4,33 Watt dan mencapai maksimal 16,75 Watt. Namun untuk lampu dengan daya nominal kecil selisihnya tidak terlalu besar. Sedangkan untuk tingkat efikasinya rata-rata lampu memiliki

tingkat efikasi sebesar 62,92 lumen/watt. Nilai tersebut cukup tinggi jika dibandingkan dengan lampu pijar yang berkisar antar 9 -12 lumen/watt. Artinya untuk tingkat penerangan yang sama lampu swabalast hanya mengkonsumsi daya sekitar $\frac{1}{4}$ dari daya yang dikonsumsi oleh lampu pijar. Rekapitulasi kapasitas dan hasil pengukuran daya kuat cahaya serta efikasi sampel LHE yang diuji diperlihatkan pada Tabel 5 berikut.

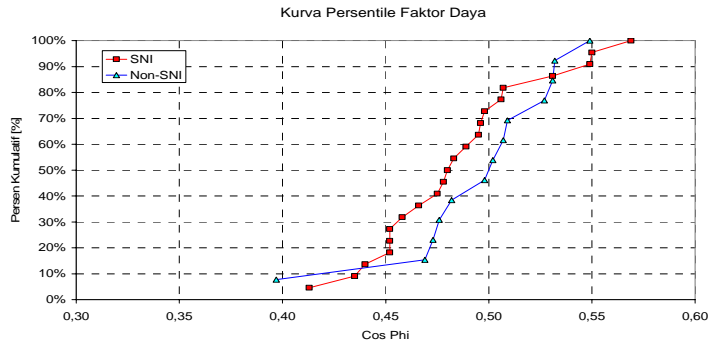
Table 5 Rekapitulasi Hasil Uji Kinerja

	Kapasitas (Watt)			Kuat Cahaya (Lumen)	Efikasi [Lm/W]	Cos ϕ
	Nominal	Hasil Pengukuran	Selisih			
Rerata	17,57	13,24	4,33	845,29	62,92	0,49
Min.	5,00	3,58	1,29	213,00	35,05	0,40
Maks.	45,00	37,28	16,75	2.563,00	83,21	0,57

3.2. Faktor Daya

Kurva distribusi faktor daya lampu dapat dilihat di Gambar 3. Terlihat dari bahwa faktor daya lampu swabalast relatif kurang baik dengan nilai berkisar antara 0,40 s/d 0,57. Jika dilihat dari

status SNI-nya terlihat bahwa nilai faktor daya untuk lampu ber SNI 04-6504-2001 cenderung lebih rendah daripada faktor daya untuk lampu yang belum ber- SNI 04-6504-2001.



Gambar 3 Kurva Persentile Faktor Daya

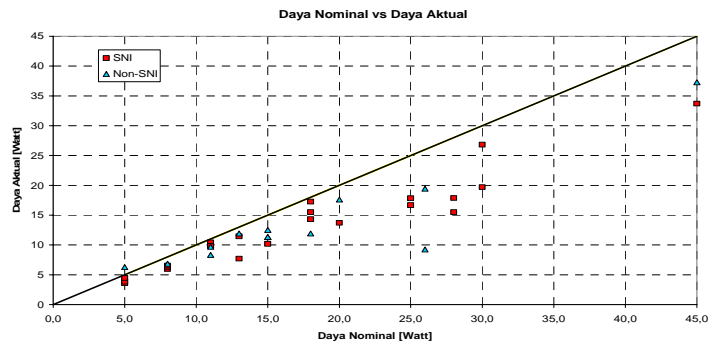
3.3. Konsumsi Daya

Berdasarkan Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa terdapat selisih antara daya aktual dan daya nominal sebagaimana diklaim oleh produsen lampu. Rincian perbandingan antara daya nominal dan daya aktual dapat dilihat di Gambar 4. Dapat dilihat pada gambar tersebut bahwa daya aktual lampu pada umumnya lebih kecil daripada daya nominalnya. Terdapat kecenderungan bahwa semakin besar daya nominalnya maka semakin besar selisihnya dengan daya nominalnya. Sekalipun demikian tidak terlihat ada perbedaan yang signifikan

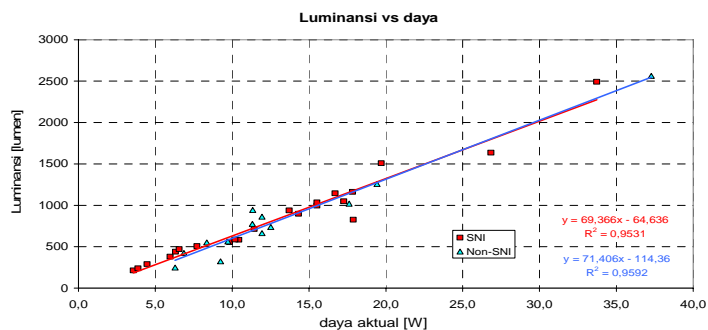
antara lampu yang sudah mendapat label SNI 04-6504-2001 dengan yang belum.

3.4. Tingkat Luminansi

Hubungan antara tingkat luminansi dengan konsumsi daya dapat dilihat di Gambar 5. Dari gambar terlihat bahwa terdapat rentang luminansi yang cukup lebar dari sampel lampu yang diuji.



Gambar 4 Daya Nominal vs Daya Aktual



Gambar 5 Luminansi vs Daya

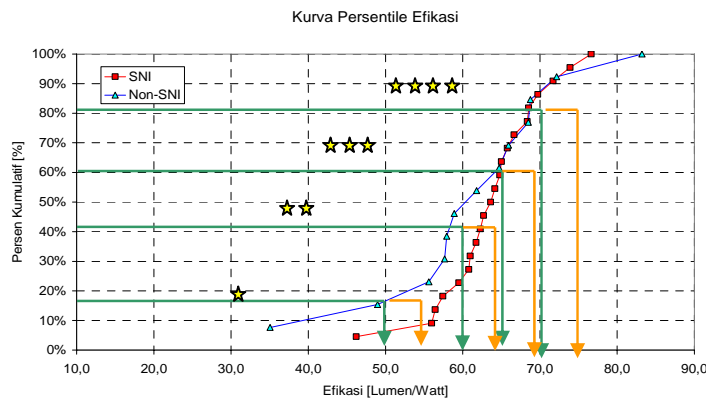
Nilai luminansi yang lebar ini disebabkan karena sampel yang dipilih memiliki rentang daya nominal yang cukup lebar. Dari gambar dapat dilihat pula bahwa terdapat korelasi positif antara nilai luminansi dengan konsumsi dayanya. Setiap kenaikan daya 1 W akan menaikkan luminansi sebesar 69,37 lumen untuk lampu yang telah ber SNI 04-6504-2001 dan 71,4 Lumen untuk lampu yang belum. Artinya produk-produk yang ber-SNI 04-6504-2001 cenderung lebih hemat dibandingkan dengan produk yang belum.

3.5. Efikasi

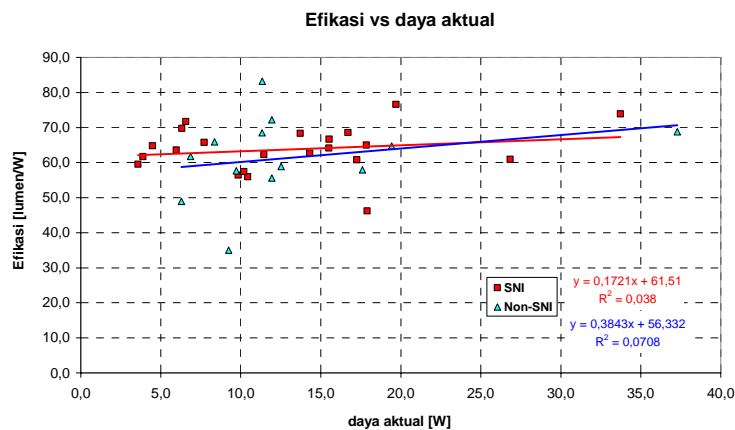
Profil tingkat efikasi lampu dirangkum dalam bentuk kurva persentile yang menyatakan persen kumulatif jumlah lampu yang memiliki nilai efikasi lebih kecil atau sama dengan nilai yang dimaksud di Gambar 6. Terlihat dari gambar bahwa terdapat perbedaan yang

signifikan antara lampu yang sudah mendapat SNI 04-6504-2001 dan yang belum. Rentang efikasi untuk lampu yang ber-SNI 04-6504-2001 berkisar antara 46 s/d 76 Lumen/Watt sedangkan untuk lampu yang tidak ber-SNI berkisar antara 35 s/d 83 Lumen/Watt. Lampu ber-SNI 04-6504-2001 memiliki nilai efikasi rata-rata sekitar 63 Lumen/W sementara untuk lampu yang belum SNI 04-6504-2001 sebesar 61 Lumen/W. Artinya lampu yang ber-SNI 04-6504-2001 lebih efisien dibandingkan dengan yang belum.

Nilai efikasi memiliki kecenderungan untuk lebih baik pada daya yang lebih besar sekalipun tidak terlalu erat korelasinya. Setiap kenaikan daya 1 W akan menaikkan efikasi sebesar 0,17 Lumen/Watt untuk lampu SNI 04-6504-2001 dan sebesar 0,38 Lumen/Watt untuk lampu yang belum.



Gambar 6 Kurva Persentile Efikasi



Gambar 7 Efikasi vs Daya Aktual

Dari hasil pemetaan tingkat efisiensi lampu swabalast berdasarkan hasil pengujian

efikasi diusulkan kriteria tingkat hemat energi berdasarkan dua kriteria yaitu moderat dan yang

lebih ketat. Masing-masing ditunjukkan pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil pemetaan tingkat efisiensi lampu swabalast

Bintang		*	**	***	****
Standar Efikasi (lumen/Watt)	moderat	50-60	60-65	65-70	>70
	ketat	55-65	65-70	70-75	>75

Nilai minimal standard efisiensi energi diusulkan sebesar 50 lm/W (moderat) atau 55 lm/W (ketat). Dengan asumsi bahwa lampu yang memiliki nilai efikasi kurang dari nilai tersebut tidak boleh beredar, maka rata-rata efikasi lampu akan naik menjadi 64,75 lm/W untuk standar moderat atau 65,75 lm/W untuk standar ketat.

4. KESIMPULAN

Hasil pemetaan efikasi lampu hemat energi berbagai merek yang beredar dipasaran diusulkan bahwa:

- Bintang satu [*] diberikan pada lampu yang memiliki efikasi 50 - 60 lumen/watt
- Bintang dua [**] diberikan pada lampu yang memiliki efikasi 60 - 65 lumen/watt
- Bintang tiga [***] diberikan pada lampu yang memiliki efikasi 65 - 70 lumen/watt
- Bintang empat [****] diberikan pada lampu yang memiliki efikasi 70 lumen/watt ke atas.
- Pemberian tanda hemat energi hanya diberikan pada LHE yang telah memiliki persyaratan keselamatan seperti yang di atur dalam SNI 04-6504-2001.

DAFTAR PUSTAKA

- DJLPE. 2008. Workshop Konsep Prosedur Dan Persyaratan Uji Kinerja untuk Lampu Swabalast dalam Rangka Pembubuhan Tanda Hemat Energi. Jakarta, 23 Januari.
- Hilmawan, Edi dan Enny Rosmawar Purba. 2007. "Studi Efisiensi Energi untuk Lampu Swabalast "Prosiding Seminar Nasional Teknik Ketenagalistrikan (SNTK), Makassar.
- Hilmawan, Edi dan Mustafa Said. 2009 . "Energy Efficiency Standard and Labeling Policy in Indonesia" International Cooperation for Energy Efficiency Standard and Labeling Policy. Tokyo, Japan. February.
- JICA, J Power. 2008. "The study of Energy Conservation and Efficiency Improvement In Indonesia". Jakarta, Indonesia.
- Manoppo J. 2006. "Peta Industri Lampu Hemat Energi di Indonesia" Aperlindo.
- SK Dirjen LPE No. 238-12/47/600.5/2003
- SNI-04-6958-2003. Label tingkat hemat energi pemanfaat tenaga listrik untuk keperluan rumah tangga" BSN, 2003.
- SNI-04-6504-2001. Lampu Swa-ballast untuk Pelayanan Pencahayaan Umum - Persyaratan Keselamatan. BSN, 2001