

STUDI KOMPARASI LAMPU PIJAR, LED, LHE DAN TL YANG ADA DIPASARAN TERHADAP ENERGI YANG TERPAKAI

Moethia Faridha¹, Ifan²

¹Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan MAAB

²Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan MAAB

¹Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi Banjarmasin

²Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi Banjarmasin

Email : *bariethia@gmail.com, irfan9617@gmail.com*

ABSTRAK

Langkah menghemat penggunaan energi listrik adalah mengurangi pemakaian energi listrik yang digunakan untuk penerangan. Penggunaan jenis lampu yang berbeda seperti *LED*, *PIJAR*, *LHE* dan *TL* dengan daya yang jauh berbeda tetapi lumen yang hampir sama besarnya berpengaruh pada energi yang terpakai. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lampu *LHE*, lampu *LED*, lampu *TL*, dan lampu *Pijar*, sedangkan variable terikatnya adalah energi yang terpakai selama 1 bulan. Subjek penelitian ini Lab. Teknik Listrik, Kampus Politeknik Kotabaru Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan. Dengan jenis penelitian kuantitatif adalah penelitian secara langsung pada obyek penelitian dimana data yang diperoleh berdasarkan hasil identifikasi di lapangan / pengukuran. Pengukuran menggunakan alat ukur watt meter dan lux meter. Hasil pengukuran untuk variable bebas lampu *Pijar* (40 watt, lumen), *LED* (4 watt, lumen), *LHE* (8 watt, lumen) dan *TL* (10 watt, lumen) mempengaruhi variable terikat selama 1 (satu) bulan dapat dilihat ternyata lampu tipe *LED* yang lebih efisien dari pada lampu yang lain. Keuntungan dari penggunaan lampu *LED* dibandingkan dengan yang lain yaitu pengeluaran biaya pembayaran rekening listrik lebih kecil dari pada lampu *Pijar*, *LHE* dan *TL*.

Kata Kunci : Komparasi lampu dipasaran.

PENDAHULUAN

Salah satu langkah untuk menghemat penggunaan energi listrik adalah mengurangi pemakaian energi listrik yang digunakan untuk penerangan, sebab 50% beban listrik di Indonesia adalah lampu penerangan. Pengurangan pemakaian energi listrik untuk penerangan dapat dilakukan dengan cara penggunaan lampu hemat energi baik ditingkat rumah tangga, komersial atau bisnis maupun disektor industri. (PT. PLN Persero, 2002).

Kenyataan yang dihadapi saat ini, masyarakat masih banyak yang belum mengenal atau belum memahami apa

yang dimaksud dengan lampu hemat energi. Masyarakat cenderung memilih lampu yang murah dan mudah didapatkan dipasaran tanpa mengetahui dengan pasti konsumsi energi lampu tersebut. Hemat energi adalah tema yang menarik perhatian penuh di seluruh masyarakat umum, tapi dalam hubungan ini jarang dipikirkan ke masalah penerangan.

Lampu – lampu yang ada di pasaran ragamnya bermacam – macam diantaranya adalah lampu pijar, lampu LED, lampu TL dan lampu LHE.

Oleh karena itu, perlu dilakukan studi lebih lanjut terkait aspek ekonomis dari penggunaan lampu berdasarkan

pertimbangan teknis dan biaya. Dengan mengetahui pengaruh energi yang terpakai selama satu bulan yang dihasilkan oleh lampu LED, PIJAR, LHE dan TL dipasaran, kita dapat membandingkan kinerja atau bagaimana pengaruhnya yang lebih signifikan tersebut, dimana daya yang diserap oleh lampu lebih sedikit dengan tingkat pencahayaan (lumen) yang hampir sama berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan alat ukur watt meter dan lux meter. Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengetahui pengaruh beberapa variabel bebas atau prediktor (X) lampu LED, PIJAR, LHE dan TL dengan nilai lumen yang hampir sama besarnya terhadap variabel terikat atau kriteria.

Mengetahui perbedaan energi yang signifikan terhadap Variabel bebas (lampu LED, PIJAR, LHE dan TL) terhadap energi yang terpakai.

Mengetahui keuntungan dan pemakaian energi listrik dari penggunaan lampu LED, PIJAR, LHE dan TL dengan nilai lumen yang hampir sama besarnya.

Sebutkan tujuan dari penelitian dan sertakan basis penelitian yang cukup. Hindari penjelasan ulang materi dari referensi yang terlalu mendetail

Simpan salinan naskah anda. Pada saat menerima naskah, diasumsikan bahwa penulis penanggung jawab memberikan hak cipta kepada kami untuk menerbitkan naskah pada buku atau jurnal yang bersangkutan. Jika penulis menggunakan tabel atau gambar dari publikasi lain, penulis harus meminta persetujuan penulis penanggung jawab publikasi tersebut untuk publikasi material tersebut pada naskah mereka.

Gunakan tipe huruf *italic* untuk menekankan kata atau frasa. Jangan

gunakan cetak tebal atau kapital kecuali pada bagian judul.

TINJAUAN PUSTAKA

Flux Cahaya.

Flux cahaya adalah energi yang diradiasikan keluar dari suatu sumber cahaya setiap detiknya dalam bentuk gelombang cahaya. Jadi flux cahaya dapat dipancarkan oleh suatu sumber cahaya ialah seluruh jumlah cahaya yang dipancarkan dalam satu detik.

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \text{ cd}$$

(1)

Intensitas Penerangan

Intensitas penerangan atau iluminasi atau kuat penerangan adalah flux cahaya yang jatuh pada suatu bidang atau permukaan, sehingga satuan Intensitas penerangan adalah lumen /m² atau Lux (Lx).

$$E_p = \frac{I}{r^2} \text{ lux}$$

(2)

Efisiensi / Rendemen Penerangan.

Untuk menentukan efisiensi penerangannya harus diperhitungkan: Efisiensi atau randemen armaturnya (v);

$$v = \frac{\text{flux cahaya yang dipancarkan oleh armatur}}{\text{flux cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya}}$$

(3)

Faktor refleksi dinding (rw), faktor refleksi langit-langintya (rp) dan faktor refleksi bidang pengukuran (rm)

Indeks ruangnya.

$$K = \frac{P \cdot I}{h(P + I)}$$

(4)

Faktor Depresiasi

Faktor penyusutan atau faktor depresiasi d adalah :

$$d = \frac{E \text{ dalam keadaan dipakai}}{E \text{ dalam keadaan baru}} \quad (5)$$

E = Intensitas penerangan
d = faktor depresiasi

Energi Listrik.

Energi listrik adalah energi akhir yang dibutuhkan bagi peralatan listrik untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi lain.

Besarnya energi ini dapat ditulis dalam persamaan sebagai berikut :
 $W=Q \times V$ (6)

Jika beda potensial ditulis V, kuat arus I, dan waktunya t maka energi yang dilepaskan oleh alat dan diubah menjadi energi kalor W adalah :
 $W=V \times I \times t$ (7)

Satuan energi dalam SI memang joule. Namun untuk energi kalor sering digunakan satuan lain, yaitu kalori (kal) atau kilokalori (kcal). Hubungan antar satuan kalori dengan joule adalah 1 kal = 0,24 joule.

Karena itu dalam peristiwa perubahan energi listrik menjadi energi kalor, berlaku persamaan energi yang bersatuan kalori :
 $W=0,24 \times V \times I \times t$ (8)

Menurut hukum Ohm :
 $V=I \times R$ (9)

Dengan demikian, persamaan $W=V \times I \times t$ dapat diubah menjadi :
 $W=(V^2 / R) \times t$ (10)

P (daya)

Setiap beban pasti memiliki daya, daya ini dihasilkan oleh beban pada saat terhubung dengan suplai,

begitu pula dengan lampu. Lampu bisa menghasilkan cahaya karena lampu mengkonsumsi daya dalam jumlah tertentu sesuai standar masing-masing produsen lampu tersebut. Daya tersebut biasanya sudah dicantumkan pada setiap produk, tetapi daya ini juga bisa didapat dengan melalui pengukuran secara langsung pada masing-masing lampu. Daya sendiri ada 3 jenis, yaitu daya aktif, daya reaktif dan daya nyata.

Daya Aktif.

Daya aktif merupakan daya yang berupa daya kerja seperti daya mekanik, panas, dan cahaya. Daya ini diperlukan supaya lampu dapat melakukan kerja real sesuai kapasitas dayanya. Daya aktif dinyatakan dalam satuan watt (W).
 $P = V \times I \times \text{Cos } \theta$ (11)

Daya Reaktif.

Daya reaktif merupakan daya yang diperlukan oleh listrik yang bekerja dengan system elektromagnet. Daya ini dibutuhkan oleh lampu untuk mempertahankan medan magnetnya agar lampu dapat beroperasi dengan baik. Daya ini dinyatakan dalam satuan VAR.

$$Q = V \times I \times \text{Sin } \theta \quad (12)$$

Daya Semu.

Daya semu merupakan penjumlahan vector dari daya aktif dan daya reaktif. Daya ini dinyatakan dalam satuan VA.

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (13)$$

HASIL PEMBAHASAN

Tabel 1 Bahan

No	Bahan	Watt	Lumen	Jumlah
1	Lampu Pijar	40 w	430	1 Pcs
2	Lampu LED	4 w	350	1 Pcs
3	Lampu LHE	8 w	430	1 Pcs
4	Lampu TL	10 w	425	1 Pcs

Tabel 2 Alat

No	Alat	Jumlah
1	Watt Meter	1 Pcs
2	Fitting Kombinasi	1 Pcs
3	Steker + Kabel	1 Pcs
4	Stop Kontak	1 Pcs

Lampu Pijar.

Lampu *Pijar* 40 watt pengukuran selama 1 jam.

Selama 1 jam : 0.327 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 1 jam` : Kwh x Tarif
 : 0.327 x 605
 : Rp. 197,835

Lampu *Pijar* 40 watt selama 12 jam.
 Selama 12 jam : 0.327 Kwh x 12 jam

: 3,924 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 12 jam : Kwh x Tarif
 : 3,924 x 605
 : Rp. 2.374,02

Lampu *Pijar* 40 watt selama 1 bulan (30 hari).

Selama 1 bulan : 0.327 Kwh x 12 jam x 30 hari
 : 3,924 x 30
 : 117,72 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 30 hari : Kwh x Tarif
 : 117,72 x 605
 : Rp. 71.220,6

Lampu LHE.

Lampu *LHE* 8 watt pengukuran selama 1 jam.

Selama 1 jam : 0.061 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 1 jam : Kwh x Tarif
 : 0.061 x 605
 : Rp 36,905

Lampu *LHE* 8 watt selama 12 jam.
 Selama 12 jam : 0.061 Kwh x 12 jam

: 0.732 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 12 jam : Kwh x 12 jam x Tarif
 : 0.061 x 12 x 605

: 0.732 x 605
 : Rp 442,86

Lampu *LHE* 8 watt selama 1 bulan (30 hari).

Selama 1 bulan : 0.061 Kwh x 12 jam x 30 hari

: 0.732 x 30
 : 21.96 Kwh

Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 30 hari : Kwh x 12 jam x 30 hari x Tarif

: (0.061 x 12) x 30 x 605
 : 0.732 x 30 x 605

: 21.96 x 605
 : Rp 13.285,8

Lampu LED.

Lampu *LED* 4 watt pengukuran selama 1 jam.

Selama 1 jam : 0.040 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 12 jam : Kwh x Tarif
 : 0.040 x 605
 : Rp. 24,2

Lampu *LED* 4 watt selama 12 jam.
 Selama 12 jam : 0.040 Kwh x 12 jam

: 0.48 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 12 jam : Kwh x 12 jam x Tarif
 : 0.040 x 12 x 605
 : 0.48 x 605

: Rp 290,4
 Lampu *LED* 4 watt selama 1 bulan (30 hari).

Selama 1 bulan : 0.040 Kwh x 12 jam x 30 hari

: 0.48 x 30
 : 14,4 Kwh

Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 30 hari : Kwh x 12 jam x 30 x Tarif

: 0.040 x 12 x 30 x 605
 : 0.48 x 30 x 605
 : 14.4 x 605
 : Rp. 8.712

Lampu TL.

Lampu TL 10 watt pengukuran selama 1 jam.

Selama 1 jam : 0.085 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 1 jam : Kwh x Tarif
 : 0.085 x 605
 : Rp 51,425

Lampu TL 10 watt pengukuran selama 12 jam.

Selama 12 jam : 0.085 Kwh x 12 jam
 : 1.02 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 12 jam : Kwh x 12 jam x Tarif
 : 0.085 x 12 x 605
 : 1.02 x 605
 : Rp 617,1

Lampu TL 10 watt pengukuran selama 1 bulan (30 hari).

Selama 1 bulan : 0.085 Kwh x 12 jam x 30 hari
 : 1.02 x 30
 : 30.6 Kwh
 Tarif : Rp. 605,-/Kwh
 Biaya selama 30 hari : Kwh x 12 jam x 30 hari x Tarif
 : 0.085 x 12 x 30 x 605
 : 1.02 x 30 x 605
 : 30.6 x 605
 : Rp 18.513

Analisa Penghematan Energi

Pengaruh beberapa variabel bebas atau prediktor (X) lampu LED, PIJAR, LHE dan TL dengan nilai lumen yang hampir sama besarnya terhadap variabel terikat atau kriteria (Y).

Analisa Studi Komparasi Lampu LED, LHE, Pijar dan TL yang ada di pasaran terhadap energi yang terpakai, sebagaimana telah dilakukan pengukuran untuk lampu pijar (40W/430 lumen), lampu LED (4W/350 lumen), lampu LHE (8W/430 lumen),

dan lampu TL (10W/425 lumen) diketahui bahwa besarnya energi listrik dipengaruhi oleh jenis lampu yang digunakan.. Dengan demikian penggunaan lampu – lampu tersebut dengan perbedaan daya lampu yang cukup besar dan nilai luminasi yang tidak terlalu besar perbedaannya hal tersebut sangat mempengaruhi besar energi yang terpakai.

Hasil pengukuran menjelaskan bahwa penggunaan Variabel bebas (Lampu pijar, LED, LHE, dan TL) dapat mempengaruhi Variabel terikat (Energi terpakai) terhadap potensi Penghematan Energi yang terpakai.

Perbedaan energi yang signifikan terhadap Variabel bebas (lampu LED, PIJAR, LHE dan TL) terhadap energi yang terpakai.

Setelah dilakukan pengukuran karakteristik untuk variable bebas Lampu Pijar (40 watt, 430 lumen), LED (4 watt, 350 lumen), LHE (8 watt, 430 lumen) dan TL (10 watt, 425 lumen) sangat signifikan mempengaruhi variable terikat (energi yang terpakai) selama 1 (satu) bulan dapat dilihat ternyata pemakaian lampu tipe LED yang lebih efisien dari pada pemakaian lampu lainnya.

Hasil analisa yang di dapat menunjukan adanya perbedaan energi yang signifikan terhadap penggunaan Variabel bebas (Lampu LED, pijar, LHE dan TL) sangat berpengaruh dan signifikan terhadap energi terpakai.

Keuntungan dari penggunaan lampu LED dibandingkan dengan yang lain yaitu pengeluaran biaya pembayaran rekening listrik lebih kecil dari pada lampu Pijar, LHE dan TL.

Karakteristik pembebanan pada lampu Pijar dalam pemakaian energi 63.7% selama 1 bulan lebih besar dari pada lampu lainnya dengan 117,72kwh dan karakteristik pembebanan pada lampu LED dalam pemakaian energi hanya 7.8% selama 1 bulan lebih kecil

dibandingkan lampu lainnya dengan 14.4 *kwh*.

KESIMPULAN

Pengaruh beberapa dari variabel bebas atau prediktor (X) lampu LED, PIJAR, LHE dan TL dengan nilai lumen yang hampir sama besarnya dan daya (P) yang berbeda terhadap variabel terikat atau kriteria masing – masing berbeda, dari hasil penelitian yang telah dilakukan sangat berpengaruh terhadap energi yang terpakai, semakin besar daya lampu semakin besar energi yang terpakai selama 1 (satu) bulan.

Perbedaan energi yang signifikan terhadap Variabel bebas (lampu LED, PIJAR, LHE dan TL) terhadap energi yang terpakai. Yang paling signifikan pertama adalah lampu pijar, kedua lampu TL, ketiga lampu LHE dan keempat lampu LED.

Keuntungan dari pemakaian energi listrik dari penggunaan lampu LED, PIJAR, LHE dan TL dengan nilai lumen yang hampir sama besarnya dan daya yang cukup jauh berbeda, penelitian membuktikan bahwa lampu LED dengan daya yang kecil tetapi memiliki lumen (intensitas cahaya) yang cukup besar akan berpengaruh dari sedikitnya biaya yang dikeluarkan untuk penerangan.

Hasil komparasi dari beberapa lampu yang memiliki nilai lumen yang hampir sama, telah terukur lampu *LED* yang paling efisien dibandingkan jenis lampu yang lainnya dalam pemakaian energi listrik dengan berdampak pada efisiensi pembayaran.

REFERENSI

- [1] Jurnal Media ElektriKA, Vol. 4 No. 1, Juni 2011)
- [2] Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 3 No.4, Maret 2015

[3] Kadir, Abdul, 2000, Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

[4] Kustono, Djoko, 2005, Analisis Korelasi dan Regresio, Lembatga Penelitian Universitas Negeri Malang, Malang.

[5] Marsudi, Djiteng, Pembangkitan Energi Listrik, Penerbit Erlangga, Ciracas, Jakarta 13740.

[6] PUIL, 2003, Penerbit Yayasan PUIL, Jakarta.