

ANALISA KONSUMSI ENERGI LISTRIK RUMAH TANGGA PADA PONDOK PESANTREN ALHUDA MANSURIN KELURAHAN DAMPYAK KABUPATEN TEGAL.

Mustaqim¹⁾, Hadi W²⁾, A Farid³⁾

^{1,2,3)} Universitas Pancasakti Tegal Indonesia

mustaqim@upstegal.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan pengabdian kepada masyarakat di pondok pesantren Alhuda Manshurin dalam penyebarluasan pengetahuan dan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang penggunaan alat-alat elektronik rumah tangga dan lemari pendingin yang memenuhi standar mutu, keamanan, dan keselamatan serta hemat energi. Makalah ini menyajikan teori dasar teknik daya listrik dan perhitungan sederhana konsumsi energi listrik beberapa perangkat elektronik dan lemari pendingin rumah tangga. Peserta yang hadir dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sejumlah lebih kurang 40 orang santri dan pengelola pondok. Diskusi interaktif dan praktek pengukuran konsumsi daya listrik menggunakan data logger secara langsung memberikan peningkatan antusiasme dan pemahaman materi dari peserta yang lebih baik. Peserta merasa puas dan berharap ada kegiatan lanjutan semacam ini dalam keilmuan dan pengetahuan yang lainnya.

Kata kunci: konsumsi energi, lemari pendingin, elektronik rumah tangga.

1. PENDAHULUAN

Gaya hidup masyarakat modern saat ini tidak lepas dari peralatan yang berbasis tenaga listrik. Hampir disetiap rumah tangga di Indonesia yang sudah terjangkau jaringan listrik pasti memiliki tv, kulkas, pompa air, dan lampu penerangan. Di antara produk tersebut adalah rice cooker, megicjar, lemari pendingin dan lain-lain. Produk ini, memiliki ukuran dan tipe tertentu dan dibeli/ disediakan pilihannya disesuaikan dengan jumlah anggota keluarga. Tipe serta ukuran lemari pendingin/ perangkat elektronik berkorelasi langsung dengan energi (listrik) yang dikonsumsi. Demikian pula penempatan peralatan tersebut di dalam ruang/ rumah yang tidak tepat, pembuatan jaringan listrik yang kurang benar juga berkorelasi langsung dengan energi (listrik) yang dikonsumsi. Dengan demikian berkorelasi langsung pula dengan beban biaya yang harus dikeluarkan oleh pemakai per satuan waktu. Kebanyakan masyarakat belum/ tidak memahami persoalan seperti ini.

Besarnya daya listrik yang dibutuhkan untuk mengoperasikan perangkat elektronik/ lemari pendingin dapat langsung dilihat oleh konsumen pada name plate perangkat tersebut tersebut, misalnya 74 watt. Dengan begitu konsumen dapat dengan mudah pula menyesuaikannya dengan daya terpasang dirumahnya. Atau, dengan mudah pula dapat memperkirakan besarnya biaya pada rekening PT PLN kelak bila menggunakan lemari pendingin tersebut. Persoalannya adalah benarkah daya yang tertera pada name plate tersebut benar-benar dikonsumsi oleh perangkat elektronik yang dimilikinya?. Pada dasarnya setiap produsen berupaya untuk menampilkan

produknya telah hemat energi. Namun, klaim atau pernyataan dari pabrik atau produsen tersebut tetap perlu diperhatikan sebagai acuan penggunaan konsumsi energy listrik rumah tangga. Seperti bila terjadi pembengkakan konsumsi energy melebihi yang tertera pada name plate maka perlu menjadi perhatian/ menunjukkan adanya sesuatu yang salah.

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menyebarluaskan pengetahuan dan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang penggunaan alat-alat elektronik rumah tangga dan lemari pendingin yang memenuhi standar mutu, keamanan, dan keselamatan serta hemat energy dalam rangka membantu program pemerintah Indonesia mencapai kesejahteraan masyarakat yang adil dan makmur berdasarkan Pancasila dan undang undang dasar 1945. Sasaran masyarakat dipilih Pondok Pesantren Alhuda Manshurin sebagai prioritas masyarakat yang didahulukan karena wilayahnya dekat dan mudah dijangkau dari kampus universitas Pancasakti Tegal, adanya kumpulan padat manusia dan padat kegiatan yang bersifat social dengan beban penggunaan/ konsumsi energy listrik yang lebih besar.

2. METODE

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini di dilaksanakan selama 5 bulan yaitu dari bulan Maret sampai bulan juli 2020. Program ini ditujukan kepada masyarakat Pondok Pesantren Alhuda Manshurin kelurahan Dampyak kecamatan Kramat kabupaten Tegal. Peserta yang terlibat lebih kurang 40 orang santri dan pengurus pondok. Metodologi dalam pembuatan pemahaman konsumsi energy listrik peralatan elektronik rumah tangga dan refrigerantor ini adalah sebagai berikut :

1. Pemaparan tentang teori dasar daya listrik dan hal-hal yang mempengaruhi konsumsi daya listrik perangkat elektronik rumah tangga.
2. Praktek mengukur konsumsi daya listrik perangkat elektronik rumah tangga/ kulkas dan lain-lain.
3. Diskusi dan tanya jawab

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya merupakan banyaknya perubahan tenaga terhadap waktu dalam besaran tegangan dan arus. Satuan daya adalah Watt. Daya dalam Watt yang diserap oleh lemari pendingin pada setiap saat adalah hasil kali jatuh tegangan sesaat diantara lemari pendingin dalam volt dengan arus sesaat yang mengalir dalam lemari pendingin tersebut dalam Ampere.

Daya Semu (S)

Daya semu untuk sistem fasa tunggal, sirkuit dua kawat adalah perkalian skalar arus efektif dan beda tegangan efektifnya. Jadi daya semu (S) dinyatakan oleh persamaan :

$$S = |V| \cdot |I| \quad (1)$$

Daya Aktif (P)

Secara umum daya aktif P dalam Watt dinyatakan oleh persamaan :

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T P(t) \cdot dt \quad (2)$$

$P(t)$ adalah daya sesaat sebagai fungsi dari waktu dan τ adalah periodanya. Bila diperhatikan suku pertama dari persamaan 2, ternyata bahwa sukunya mengandung \cos , yang nilai rata-ratanya selalu positif yaitu :

$$P = |V| \cdot |I| \cdot \cos \varphi \quad (3)$$

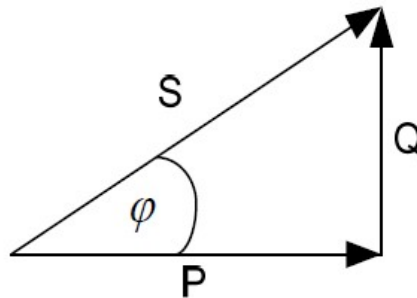
Daya Reaktif (Q)

Suku kedua dari persamaan (2) di atas mengandung $\sin \varphi$, yang nilainya berganti-ganti antara positif dan negatif dan nilai rata-ratanya adalah nol. Komponen sesaat dari P ini disebut daya reaktif sesaat dan ini menunjukkan bahwa aliran dayanya bolak-balik menuju beban dan meninggalkan beban. Nilai maksimum daya yang berayun ini dinyatakan dengan Q dalam Var, yang disebut daya reaktif, yang dipresentasikan dalam persamaan :

$$P = |V| \cdot |I| \cdot \sin \varphi \quad (4)$$

Segitiga Daya

Hubungan daya semu (S), daya aktif (P) dan daya reaktif (Q) dikenal dengan istilah segitiga daya. Hubungan ini diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Segitiga Daya

Dari Gambar 1 dapat diperoleh :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$P = S \cdot \cos \varphi \text{ dan } Q = S \cdot \sin \varphi \quad (5)$$

Faktor Daya (Cos φ)

Faktor daya didefinisikan sebagai perbandingan antara daya aktif dengan daya semu sebagai berikut:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad (6)$$

Sudut φ adalah sudut fasanya dimana arus mengikuti tegangan dari beban yang bersangkutan. Lemari pendingin memiliki motor kompresor yang mengkonsumsi daya listrik pada faktor kerja pengikut (lagging).

Energi

Energi merupakan besaran daya yang dikonsumsi dalam satuan waktu tertentu. Pengukuran konsumsi energi pada kondisi suhu lingkungan/ ruangan tertentu misal pada 25 °C dan kelembaban udara 60 %. Disamping pengukuran jumlah energi yang dikonsumsi, juga diukur besar tegangan kerja, jumlah arus dan daya yang diserap serta $\cos \phi$.

Pemerintah melalui Badan Standardisasi Nasional (BSN) menetapkan standar-standar uji acuan yang disebut dengan Standar Nasional Indonesia atau biasa disingkat dengan SNI. Berkaitan dengan pengujian konsumsi energi lemari pendingin, telah ditetapkan setidaknya tiga SNI, yaitu SNI 04-6710-2002, SNI 04-6711- 2002, dan SNI 05-3088-1992. SNI untuk jenis produk rumah tangga berbasis listrik lainnya telah dan/atau sedang dalam penyusunan.

Setiap produk elektronik yang dipasarkan di Indonesia harus telah melalui proses uji (verifikasi) berdasarkan SNI. Dengan begitu konsumen dapat dengan mudah dan akurat menghitung jumlah energi (listrik) yang digunakannya.

Berikut adalah contoh pemakaian listrik rumah tangga menengah :

- a. Daya listrik terpasang sebesar 900 VA
 - b. Peralatan alat listrik rumah tangga yang dimiliki :
 - 1) Seterika 350 watt x 1 unit x 2 jam/hari = 0,70 kWh/hari
 - 2) Pompa air 150 watt x 1 unit x 3 jam/hari = 0,45 kWh/hari
 - 3) Kulkas 100 watt x 1 unit x 6 jam/hari = 0,60 kWh/hari
 - 4) TV 20" 110 watt x 1 unit x 6 jam/hari = 0,66 kWh/hari
 - 5) Rice cooker 300 watt x 1 unit x 2 jam/hari = 0,60 kWh/hari
 - 6) Lampu hemat energi 20 watt x 6 unit x 6 jam/hari = 0,72 kWh/hari
 - 7) Lampu hemat energi 10 watt x 4 unit x 6 jam/hari = 0,24 kWh/hari
- Jumlah kebutuhan listrik perhari = 3,97 kWh
Jumlah Kebutuhan listrik per bulan 3,97 kWh x 30 = **119,10 kWh**

4. KESIMPULAN

Partisipasi peserta sangat aktif dan dalam merespon dan memahami materi sangat tinggi. Hal ini karena diskusi ini sangat interaktif dan praktek pengukuran konsumsi daya listrik menggunakan data logger secara langsung lebih menarik minat peserta dan memberikan peningkatan antusiasme dan pemahaman materi dari peserta yang lebih baik. Peserta merasa puas dan berharap ada kegiatan lanjutan semacam ini dalam keilmuan dan pengetahuan yang lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. PT PLN (Persero), 4 mei 2005, Tips Hemat Energi, www.pln.co.id
2. SNI 04 - 6710 - 2002, Peralatan Pendingin untuk Rumah Tangga - Lemari Pendingin dengan atau tanpa Kompartemen Suhu Rendah - Karakteristik dan Metode Pengujian
3. SNI 04 - 6711 - 2002, Peralatan Pendingin Pembeku - Karakteristik dan Metode Pengujian

4. SNI 05 - 3088 - 1992, Metode Pengujian Lemari Pendingin Rumah Tangga untuk Informasi kepada Konsumen
6. Wijaya, Mochtar. Dasar-Dasar Mesin Listrik, Djambatan, Jakarta, 2001