

KONSERVASI ENERGI DI PT SANWA SCREEN INDONESIA

Galih Ramaningtyas

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dian Nusantara, Jawa Tengah

Email : Galihramaningtyas@gmail.com

ABSTRAK

Konservasi energi belum menjadi aktivitas konsisten dilakukan dalam industri otomotif sebagai upaya konkrit untuk mengurangi kerugian dan untuk menghemat energi listrik dan juga untuk mengurangi biaya produksi. Dalam proses produksi, para pengusaha mempunyai kepentingan sektor di industrial masih menggunakan energi listrik tanpa memahami peluang penghematan energi. Penelitian ini menyelidiki tentang kegiatan konservasi energi listrik dalam industri otomotif yang terdiri dari audit energi dan penghematan energi peluang melalui penerapan teknologi yang lebih efisien dengan mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomis. Konservasi energi listrik merupakan pemanfaatan energi listrik dengan efisiensi tinggi melalui langkah-langkah pengurangan kerugian listrik di semua tingkatan manajemen, mulai dari generasi listrik, transmisi listrik, sampai pemanfaatannya. Tahapan lengkap dari manajemen energi yang terdiri dari fase awal, audit dan tahap analisis, dan tahap implementasi. PT.Sanwa Layar Indonesia memproduksi komponen body mobil. Its pasokan energi listrik berasal dari dua listrik Travo 630 kVA dan 1.600 KVa. Sistem distribusi terdiri dari lima tegangan rendah panel distribusi utama untuk memasok energi untuk fasilitas produksi utama seperti Painting, Press, injeksi, printing, mold print.

Kata Kunci: Konservasi, Energi, Listrik, Penghematan, Industri, Distorsi

ABSTRACT

The energy conservation has not become a consistently-done activity in automotive industry as a concrete effort to reduce losses and to save electric energy and also to reduce the production cost. In the production process, the industrial sector stakeholders still use the electrical energy without concerning the electrical energy saving opportunities. This research investigates about the activities of electrical energy conservation in the automotive industry which consist of energy audit and energy saving opportunities through implementation of more efficient technology by considering the technical and economical aspects. Electrical energy conservation is to utilize the electrical energy with high efficiency through steps of electrical losses reductions in all of management levels, starting from the electrical generation, electrical transmission, until its utilization. Complete phases of energy management are consisting of preliminary phase, audit and analysis phase, and implementation phase. PT.Sanwa Screen Indonesia produces body components of automobiles. Its electrical energy supply comes from two electrical Travo 630 kVA and 1,600 KVa. The distribution system consist of seven low voltage main distribution

panels to supply energy for the main production facilities such as painting line, press line, injection line, printing line, mold print line, finish parts warehouse.

Keywords : Conservation, Energy , Electric, Saving , Industry, Distortion

PENDAHULUAN

Energi mempunyai peranan yang sangat penting dalam perekonomian, baik sebagai bahan bakar, bahan baku, maupun sebagai komoditas ekspor. Konsumsi energi terus meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk. Untuk memenuhi permintaan energi tersebut perlu dikembangkan sumber daya energi, baik energi fosil maupun energi terbarukan. Mengingat sumber daya energi fosil khususnya minyak bumi jumlahnya terbatas maka perlu dioptimalkan penggunaannya. Di samping itu pemberlakuan kebijakan subsidi harga energi yang berkepanjangan menyebabkan pemakaian energi di semua sektor tidak efisien.

Kebijakan ini merupakan perbaikan dari kebijakan-kebijakan energi yang sudah ada sebelumnya dan akan terus diperbarui sesuai dengan kondisi di masa mendatang. Kebijakan konservasi energi dimaksudkan untuk meningkatkan penggunaan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi kuantitas energi yang memang benar-benar diperlukan. Upaya konservasi energi dapat diterapkan pada seluruh tahap pemanfaatan, mulai dari pemanfaatan sumber daya energi sampai pada pemanfaatan akhir, dengan menggunakan teknologi yang efisien dan membudayakan pola hidup hemat energi. DESDM (2003) mengidentifikasi bahwa potensi konservasi energi di semua sektor mempunyai peluang yang sangat besar yaitu antara 10% - 30%. Penghematan ini dapat direalisasikan dengan cara yang mudah dengan sedikit atau tanpa biaya.

Dengan cara itu penghematan yang dapat dicapai sekitar 10 - 15%, apabila menggunakan investasi, penghematan dapat mencapai 30%. Sektor industri yang di samping menggunakan energi listrik juga menggunakan energi uap untuk proses produksi merupakan sektor yang sudah banyak melakukan upaya konservasi. Konservasi energi dapat dicapai melalui penggunaan teknologi hemat energi dalam penyediaan, baik dari sumber terbarukan maupun sumber tak terbarukan dan menerapkan budaya hemat energi dalam pemanfaatan energi. Penerapan konservasi energi meliputi perencanaan, pengoperasian, dan pengawasan dalam pemanfaatan energi. Hambatan yang dihadapi dalam konservasi energi antara lain: biaya investasi tinggi, budaya hemat energi masih sulit diterapkan, kemampuan sumber daya manusia masih rendah sehingga pengetahuan terhadap teknologi yang efisien masih sangat kurang, dan dukungan dari pemerintah dalam bentuk insentif untuk melakukan upaya konservasi masih kurang. Makalah ini membahas konservasi energi di industri Otomotif , yang meliputi audit energi serta peluang penghematan energi dengan menerapkan teknologi yang lebih efisien baik secara teknis maupun ekonomis terhadap industri Otomotif. Studi kasus yang akan ditinjau adalah di PT Sanwa Screen Indonesia Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi kualitas energi dan studi kelayakan dari segi teknis dan segi ekonomis sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi di PT. Sanwa Screen Indonesia serta menyusun acuan PT. Sanwa Screen Indonesia sebagai peserta program kemitraan

konservasi energi untuk dapat melaksanakan penghematan energi dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi listrik.

TINJAUAN PUSTAKA

Pareto Analysis

Diagram Pareto ini dinamai Vilfredo Pareto, seorang ekonom Italia abad ke-19 yang melakukan studi di Eropa pada awal 1900-an. Ia menemukan bahwa kekayaan terkonsentrasi di tangan segelintir orang dan kemiskinan di tangan orang banyak. Prinsip ini didasarkan pada distribusi yang tidak merata berdasar pada hal yang ada di alam semesta. Ini adalah hukum dari "beberapa 2 signifikan versus banyak sepele." Prinsip Pareto adalah aturan-of-thumb, yang menyatakan bahwa: "20 persen dari masalah memiliki 80 persen dari dampak." 20 persen dari masalah adalah "penting beberapa" dan masalah yang tersisa adalah "sepele banyak . "

Dari sudut pandang kualitas, diagram ini diperkenalkan oleh profesor J. M. Juran, sebagai instrumen untuk klasifikasi masalah kualitas yaitu masalah utama, mereka hanya beberapa, tapi hasilnya cukup penting. Kemudian masalah sekunder, ada juga banyak masalah kecil, namun hasil mereka terbatas. Sebuah Diagram Pareto adalah alat yang baik untuk digunakan saat proses diselidiki menghasilkan data yang dipecah ke dalam kategori dan dapat menghitung berapa kali masing-masing kategori mungkin terjadi. Diagram Pareto menempatkan data dalam urutan hirarkis, yang memungkinkan masalah yang paling signifikan untuk diperbaiki pertama.

Teknik analisis Pareto digunakan terutama untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi ketidaksesuaian, meskipun dapat meringkas semua jenis data. Ini mungkin merupakan diagram yang paling sering digunakan dalam presentasi manajemen. pengamatan khas dari analisis diagram Pareto akan mengungkapkan 80% dari semua perbaikan garansi dari produk yang dikaitkan dengan 20% dari bagian-bagiannya. 75% dari kerusakan mutu (G) hasil dari 15% dari operasi dalam proses. 10% dari item diinventarisasi mewakili 70% dari total biaya persediaan.

METODE PENELITIAN

Tempat penelitian

Survey lapangan merupakan wahana untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dari obyek penelitian. Survey lapangan dilakukan di ruangan panel listrik yang menghubungkan aliran listrik trafo dengan mesin mesin yang ada di PT Sanwa Screen Indonesia sebagai objek penelitian dengan mengukur parameter kualitas daya listrik.

Identifikasi Masalah Dan Tujuan

Konservasi energi dalam dunia industri otomotif belum menjadi aktivitas yang dijalankan dengan konsisten sebagai tindakan praktis dalam usaha menekan rugi-rugi dan penghematan energi listrik serta mengurangi biaya produksi. Dalam proses produksinya, pelaku sektor industri masih menggunakan energi listrik tanpa terlalu memperhatikan peluang-peluang penghematannya. Skripsi ini bertujuan untuk menghasilkan rekomendasi aktivitas-aktivitas pelaksanaan konservasi energi listrik di industri otomotif yang meliputi audit energi serta peluang penghematan energi dengan

menerapkan teknologi yang lebih efisien berdasarkan pertimbangan teknis dan ekonomi.

Studi literatur

Adapun studi *literature* yang dilakukan adalah mempelajari kebijakan pemerintah dan aktivitas pelaku dunia industri otomotif dalam usaha konservasi energi, mempelajari metode audit energi listrik, dan mempelajari teori kelistrikan yang bermanfaat dalam peningkatan efisiensi dan kualitas daya listrik.

Rincian Audit Energi

Audit energi rinci dilakukan, maka perlu diadakan penelitian dan pengukuran konsumsi energi audit energi rinci perlu dilakukan bila audit energi awal memberikan gambaran nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik, penelitian harmonisasi arus menggunakan aktif harmonisasi filter, dilakukan untuk menganalisa arus yang dapat menyebabkan overheating, penurunan life time peralatan dan rugi energi. Selain itu kegiatan yang dilakukan dalam penelitian energi adalah mengumpulkan dan meneliti sejumlah masukan yang dapat mempengaruhi besarnya kebutuhan energi bangunan gedung, dan dari hasil penelitian dan pengukuran energi dibuat profil penggunaan energi bangunan gedung. Model Pengukuran energy, Seluruh analisis energi bertumpu pada hasil pengukuran. Hasil pengukuran harus dapat diandalkan dan mempunyai kesalahan (*error*) yang masih dapat diterima. Untuk itu penting menjamin bahwa alat ukur yang digunakan telah dikalibrasi oleh instansi yang berwenang. Untuk Efisiensi, ukuran yang dipasang tetap (*permanent*) pada instalasi atau alat ukur yang dipasang tidak tetap (*portable*).

Analisa Penggunaan Energi

Metode pelaksanaan analisa penggunaan energi listrik adalah sebagai berikut yaitu menentukansasaran analisa penggunaan energi berdasarkan informasi Eksternal dan Internal dimana dalam menentukan sasaran dan target perlu proses analisa kuantitatif konsumsi energi dan parameter terkait dengan energi yang ditetapkan melalui analisa data (jika data sudah tersedia) dan pengukuran (jika data belum tersedia). Kemudian menentukan lingkup kegiatan yang terdiri dari mengumpulkan data data energi (primer dan sekunder), melakukan pengukuran, menganalisa data-data sekunder, diskusi/wawancara, pengukuran, lalu mengevaluasi pemanfaatan energi dan membuat rekomendasi peningkatan efisiensi.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada pelaksanaan audit energi ditujukan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi performa peralatan pengguna energi dan teknologi yang digunakan serta kondisi operasi proses pada masing-masing peralatan pengguna energi. Data yang terkumpul berupa data sekunder dan primer. Data sekunder ini diperlukan untuk mendapatkan informasi mengenai spesifikasi *design* peralatan pengguna energi dan kondisi operasi pada masing-masing unit, yang akan digunakan untuk mendukung analisis data primer dan evaluasi selanjutnya.

Pengukuran Menggunakan *Power Quality Analyzer*

Instrumen ini digunakan untuk mengukur parameter sistem listrik (voltase, arus, *power factor* dan kualitas daya). Kualitas daya berkaitan dengan parameter seperti ketidak seimbangan arus dan tegangan, kestabilan tegangan terhadap beban kejut, faktor daya, tingkat harmonik daya dan tingkat harmonik arus.

Pengukuran Menggunakan *Thermal imager*

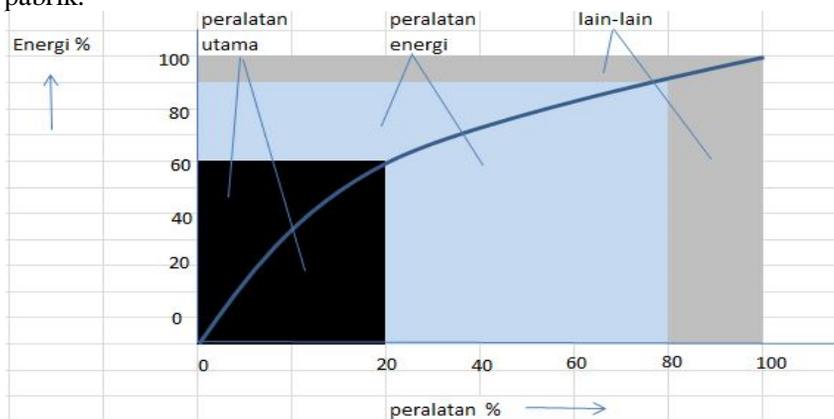
Alat yang digunakan untuk melihat dan mengukur panas. Selain itu alat ini dapat memeriksa tempat yang mengalami masalah yang tersembunyi dari pandangan yang dapat menjadi masalah berbahaya. Lalu memungkinkan untuk menemukan dan mendiagnosa masalah dalam hitungan detik. Dalam sistem kerja *thermal imager* akan langsung ke titik sumber yang berpotensi menyebabkan masalah. Selain itu alat tersebut juga dapat mengetahui kondisi objek ukur dalam waktu yang singkat.

Pengukuran Menggunakan *Clamp on*

Sebuah alat yang digunakan untuk mengukur arus atau ampere listrik. Clamp meter umumnya bisa bekerja untuk mengukur arus-arus yang cukup besar, bahkan sampai ratusan ampere

Metode Pareto dan Kriteria Analisa Biaya

Kedua metode ini digunakan berdasarkan kompleksitas pengguna energi dalam satu pabrik.



Gambar 1. Metode analisa pareto distribution

Distribusi pareto : sejumlah elemen memiliki pengaruh besar terhadap seluruh kelompok, dimana teori pareto dapat diberlakukan dengan penggunaan energi. Bahwa sekitar 20% peralatan energi menghaiskan 75% dari total pemakaian energi. dan sekitar 70% peralatan energi mengkonsumsi hanya sekitar 15% energy sisanya 10% dari total pemakain energi dikonsumsi peralatan lain-lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Kelistrikan & Kualitas daya listrik

Hasil pengukuran beberapa parameter penting pada panel-panel mesin Injeksi,

dan Kompresor yang akan dianalisa bisa dirangkum pada gambar berikut:

Panel painting line	125 kw		Pf=0,71 dan thd arus di fasa s= 9,1
Panel lampu painting	11 kw		Pf=0,71 dan thd i= 23,7%
Panel Moulding line	12 kw		Pf fase r=0.44 dan pf fase t=0.50
Panel pint line	15 kw		thd arus=30%
Panel kompresor	55 kw		Pf=0.77 dan thd arus =55 %
Panel press line	4,5 kw		Normal
Panel utl	13 kw		Normal

Gambar 2. Hasil Pengukuran

Dari hasil resume pengukuran diatas ditemukan Harmonisa Arus yang tinggi diatas batas normal IEEE : 5%-10%, yang mana berdampak pada *power factor* yang rendah.

Berdasarkan standar IEEE-519, secara umum dipersyaratkan :

- THD tegangan maksimum adalah 3 %.
- THD arus maksimum adalah 5-10 %

Harmonisasi yang ditemukan pada PT Sanwa Screen Indonesia ditemukan pada : *Panel Paint line, Panel Lampu Painting, dan Kompresor udara.*

Panel Paint Line

Tabel 2. Panel paint line

No	Pengukuran	Satuan	R	S	T	
1	Arus	I	Ampere	223	243	239
2	Tegangan	V	Volt	379	379	382
3	Dayaaktif	P	Kw	103,9	115	118,2
4	Dayasemu	S	Kva	146	159,2	103,9
5	Faktordaya	Pf	Cosq	0,71	0,72	0,75
6	Daya reaktif	Q	Kvar	102,7	110,8	103,9
7	Harmonikarus	Thd	%	5,6	9,1	5,3
8	Harmonikteganggan	Thd	%	1,5	1,5	1,7

Panel Lampu Painting

Tabel 3. Panel lampu painting

No	Pengukuran	Satuan	R	S	T	
1	Arus	I	Ampere	19,5	22	23,5

2	Tegangan	V	Volt	380	380	381
3	Daya aktif	P	Kw	8,87	9.88	10.9
4	Daya semu	S	Kva	12,8	14.15	15,5
5	Faktor daya	Pf	Cosq	0,68	0.69	0,7
6	Daya reaktif	Q	Kvar	9,38	10.2	11
7	Harmonik arus	Thd i	%	14,3	17.8	23,7
8	Harmonik tegangan	Thd v	%	1,5	1.7	1,9

Kompresor Udara

Tabel 4. Kompresor udara

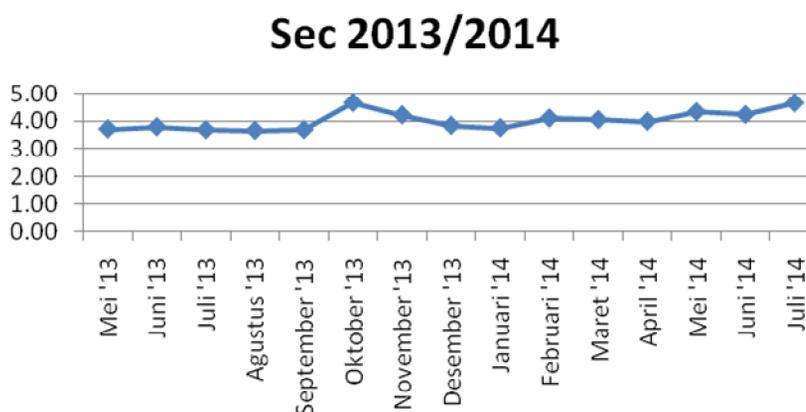
No	Pengukuran		Satuan	R	S	T
1	Arus	I	Ampere	52	51,8	51,5
2	Tegangan	V	Volt	381	380	382
3	Daya aktif	P	Kw	27,8	27,2	26,5
4	Daya semu	S	Kva	34,3	34,2	34,1
5	Faktor daya	Pf	Cosq	0,81	0,8	0,77
6	Daya reaktif	Q	Kvar	20	21,4	22,7
7	Harmonik arus	Thd i	%	55,6	55,4	55,3
No	Pengukuran		Satuan	R	S	T
8	Harmonik tegangan	Thd v	%	2,3	2,1	2,1

Data dan Grafik SEC

Tabel 5. Data sec

No	Periode	Kwh	Bahan baku(kg)	Sec (kwhh/kg)
1	Mei '13	143,996	38,820	3.71
2	Juni '13	145,664	38,452	3.79
3	Juli '13	153,488	41,712	3.68
4	Agustus '13	133,028	36,400	3.65
5	September '13	136,864	37,181	3.68
6	Oktober '13	145,872	31,163	4.68
7	November '13	149,584	35,397	4.23
8	Desember '13	137,216	35,747	3.84
9	Januari '14	125,248	33,398	3.75
10	Februari '14	143,840	35,013	4.11

No	Periode	Kwh	Bahan baku(kg)	Sec (kwhh/kg)
11	Maret '14	140,128	34,587	4.05
12	April '14	157,520	39,478	3.99
13	Mei '14	147,312	33,911	4.34
14	Juni '14	145,744	34,376	4.24
15	Juli '14	158,208	33,858	4.67



Gambar 3. Grafik sec

PENUTUP SIMPULAN

Penggunaan energi yang digunakan pada PT. Sanwa Screen Indonesia adalah Sumber energi yang digunakan pada proses produksi di PT. Sanwa Screen Indonesia adalah Sumber utama dari PLN dengan Golongan tariff I-3 kapasitas terpasang 2.000 kVA. Energi listrik digunakan untuk peralatan-peralatan produksi utama diantaranya Mesin Painting, Mesin Printing, Mesin Molding Press, UTL. dan Mesin Pressl. Selain itu listrik digunakan juga untuk peralatan penunjang utilitas seperti; unit Kompresor udara, sistem penerangan, serta alat pengkondisi udara (*air conditioner*) ruang produksi dan kantor. Konsumsi energi listrik terbesar adalah Mesin Painting 58.82%, Kompresor 11.76%, Mesin Printing 6.82%, Mesin Molding Press 5.65%. Distorsi Harmonik terjadi pada Lampu Painting, Painting Line, dan Kompresor Line

DAFTAR PUSTAKA

- Fuller, S, K., Petersen, S, R.. 1995. *LIFE-CYCLE COSTING MANUAL for the Federal Energy Management Program*. US Department of Commerce.
- Gussow, M. 1983. *Schaum's Outline of Theory and Problems of Basic Electricity*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.

- Juran, J, M. 1988. *Juran's Quality Control Handbook*. USA: McGraw-Hill.
- IEEE Industry Applications Society. 1993. *IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power System*. USA.
- Nanan, T., Wanhar, *Pengaruh Harmonik pada Transformator Distribusi*.
- O'Malley, J. 1992. *Schaum's Outline of Theory and Problems of Basic Circuit Analysis*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Rice, D, E. *Adjustable Speed Drive and Power Rectifier Harmonics -Their Effect on Power Systems Component*. IEEE Trans. Ind. Appl. IA-22.
- Russell, R, S., and Taylor III, B, W. 2003. *Operations Management*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Stratford, R, P. "Rectifier Harmonics in Power System", *IEEE Trans. Ind.*