

Konsep, Strategi Dan Implementasi Managemen Energi Pada Sebuah Industri

Oleh: Amirudin Y. Dako

Abstract

This article aim to give understanding for the importance of managemen energy as one optimal way of usage of energy resource later on can lessen operating cost an industry. In its implementation, managemen energy requires commitment from all levels in organization of business causing earns regular and is directional. Technique outline managemen energy discussed in this article can be application at corporate world without reference to measure or business type.

Kata Kunci: *Strategi, Implementasi, Manajemen Energi, Industri*

Pendahuluan

Krisis energi benar-benar mulai menggigit dan membawa korban. Krisis ini dimulai dengan makin mahalnya harga yang harus dikeluarkan untuk menyediakan gas atau BBM. Ribuan nelayan tak bisa melaut karena tak bisa mendapatkan atau membeli solar untuk perahunya. Sejumlah industri juga kelimpungan, bahkan terpaksa gulung tikar karena kesulitan gas atau BBM. Kenaikan BBM ini kemudian berdampak langsung terhadap kelangsungan penyediaan energi lainnya, misalnya energi listrik yang bergantung sepenuhnya kepada gas atau BBM.

Kondisi ini dirasakan mulai dari ibukota sampai ke daerah-

daerah di seluruh pelosok Nusantara. Di Jakarta misalnya beberapa gedung sempat terpaksa bekerja tanpa penerangan atau pendingin. Sistem lalu lintas di Ibu Kota juga kacau dan mengalami kemacetan luar biasa akibat adanya masalah pada sistem kelistrikan Jawa-Bali. Aktivitas penerbangan di bandara internasional Soekarno-Hatta pun juga terganggu.

Untuk skala daerah dapat diambil contoh misalnya di Provinsi Gorontalo. Masalah 'mati lampu' sudah bukan hal yang baru lagi. Pemadaman bergilir sampai sekarang masih berlangsung. Tercatat lebih dari setahun belakangan ini masalah tersebut belum

kunjung dipecahkan. Beberapa persoalan mengemuka antara lain adalah mahalnya biaya operasional terkait dengan BBM (gorontalopost.info).

Pemerintah sendiri terlihat menyadari seriusnya masalah energi di Indonesia akhir-akhir ini, sehingga tak kurang Presiden Susilo Bambang Yudhoyono pun sejak beberapa tahun lalu merasa perlu meluncurkan Keputusan Presiden Nomor 10 Tahun 2005 tentang Penghematan Energi, efektif mulai berlaku 19 Juli 2005 (kompas.com).

Seruan penghematan ini sangat bisa dipahami karena berdasarkan indikator elastisitas energi dan intensitas energi, penggunaan energi di Indonesia memang sangat boros dibandingkan dengan banyak negara lain.

Meningkatnya harga energi dan meningkatnya kepedulian masyarakat tentang dampak lingkungan dari penggunaan energi serta liberisasi sektor industri energi mengakibatkan semakin pentingnya pemahaman manajemen energi dan konservasi energi dalam rangka mengantisipasi perkembangan teknologi yang pesat dan sumber energi yang semakin terbatas.

Manajemen energi adalah salah satu aplikasi dasar dari kegiatan suatu usaha/industri dalam

rangka menuju sukses dengan cara mengoptimalkan penggunaan sumber daya energi. Pengefektifan penggunaan dan pengurangan pemborosan energi akan menjaga konsumsi energi dan biaya yang dikeluarkan pada pemakaian yang terkontrol dan minimal.

Keuntungan manajemen energi akan digantikan dengan sendirinya. Penghematan potensial tahunan dalam total biaya energi berupa uap, udara, air, kelistrikan dan gas dapat mencapai 10% atau lebih (*Bonneville Power Administration*).

Keuntungan utama dari program manajemen energi yang bagus secara periodik menjadi nyata ketika ada rencana untuk menambah fasilitas produksi. Dalam banyak kasus, penghematan bunga pada penundaan investasi modal dapat terlihat jelas. Manajemen energi dapat menghasilkan penghematan yang berarti, dan jika diteruskan, dapat mengurangi investasi yang dibutuhkan untuk peningkatan beban dimasa yang akan datang.

Organisasi Program Manajemen Energi

Dengan mengabaikan ukuran atau jenis organisasi bisnis, ada empat unsur dasar yang berperan

penting dalam program manajemen energi:

1. komitmen pimpinan
2. pertanggungjawaban program yang didisain secara terbuka/jelas
3. tujuan yang realistis,
4. perencanaan dan implementasi program.

Keempat unsur dasar tersebut akan dijelaskan selanjutnya sebagai berikut:

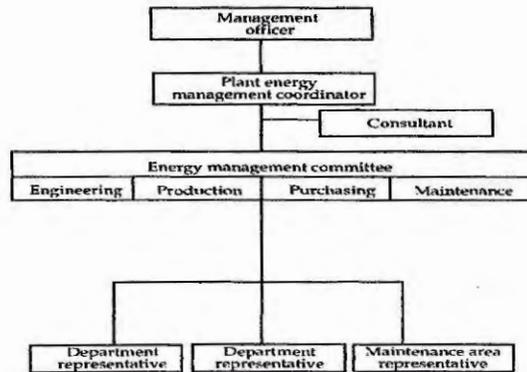
1. Komitmen Pimpinan

Pimpinan harus berdedikasi dan memiliki komitmen yang kuat dalam program konservasi energi, serta harus bersungguh-sungguh menyediakan sumber daya yang diperlukan, baik sumber daya manusianya maupun dari segi finansialnya.

Sumber daya manusia yang ditugaskan akan melakukan upaya terbaik untuk mendukung program hanya jika pihak pimpinan menunjukkan kepedulian yang tinggi terhadap pentingnya program. Tanpa dukungan penuh dan berkelanjutan dari pimpinan, maka program manajemen energi tidak akan berhasil.

2. Pertanggungjawaban Program

Perencanaan dan pelaksanaan dari program manajemen energi harus dipertanggungjawabkan secara terbuka oleh panitia pelaksana program yang terdiri dari wakil dari departemen masing-masing. Panitia ini ditugaskan oleh manajemen dan dipimpin oleh seorang koordinator, yang bertanggungjawab ke manajemen. Dalam banyak kasus, efektifitas program sebanding dengan usaha dan waktu serta kerja keras coordinator dalam melaksanakan tugasnya. Koordinator harus memiliki tanggungjawab dan otoritas untuk melakukan tugasnya. Anggota panitia harus dipersiapkan untuk membuat rekomendasi atas berbagai hal mempengaruhi wilayah kerja masing-masing dan bertugas mengkorelasikan antara penyelidikan dan pembelajaran. Dalam organisasi yang lebih kecil, manager dan stafnya dapat melakukan aktifitas manajemen energi sebagai bagian dari tugas-tugas manajemen mereka. Gambar 1 adalah bagan organisasi management energi tipikal



Gambar 1. organisasi manajemen energi (tipikal)

Asisten dari konsultan yang berkualitas dapat membantu koordinator dan panitia untuk mengidentifikasi wilayah dimana manajemen dan penghematan energi dapat ditingkatkan. Konsultan dapat pula membantu dalam mengaudit energi.

Tujuan akhirnya adalah untuk melibatkan personil di semua tingkatan dalam program manajemen energi untuk tetap memberi perhatian dan komitmen. Setiap staf dapat berpeluang menyumbang suatu kontribusi berarti kepada program tersebut.

3. Tujuan Program

Tujuan penghematan energi seharusnya ditetapkan pada tahap awal disaat menentukan target program. Tujuan program

dapat direvisi/ditinjau kembali mengikuti analisis lanjut dari potensi penghematan energi. Berapa besar tujuan awal dan revisinya, atau bagaimana itu diekspresikan, tergantung kepada kemampuan individunya. Pada semua kasus, tujuan harusnya spesifik, terukur dan cukup menarik kepada semua staf agar merasa tertantang untuk berprestasi. Suatu target jangka pendek kira-kira 5 persen penghematan dalam 6 bulan biasanya bisa diterima. Untuk waktu yang lama dengan target yang lebih tinggi, dapat menyebabkan kehilangan gairah antusiasme. Tujuan yang realistis adalah pilihan yang baik, yang diikuti dengan standar aplikasi yang akan mengindikasikan berapa banyak

energi harus digunakan untuk aplikasi tertentu. Standar industri atau kalkulasi dari kebutuhan energi secara teoritis dapat menyediakan suatu standar dasar dibanding dengan capaian sekarang yang dapat terukur

4. Perencanaan Program

Langkah teknis pertama dalam program manajemen energi adalah melakukan sebuah audit energi. Audit dibuat dari rangkaian survey yang menunjukkan dimana dan bagaimana energi digunakan atau dikeluarkan. Hal ini akan menetapkan suatu standar hasil pengukuran dan menetapkan rasio intensitas energi. (rasio intensitas energi adalah jumlah dari energi yang digunakan per unit produksi). Untuk perencanaan yang efektif, adalah penting untuk mengetahui berapa banyak energi yang digunakan pada masing-masing wilayah utama. Tanpa informasi ini, mungkin saja mustahil untuk menetapkan standar dan capaian ukuran dari masing-masing

peralatan, pemrosesan atau bagian lainnya. Sebuah audit energi ideal mencatat setiap langkah proses, energi yang dibutuhkan secara teoritis pada setiap langkah, energi aktual yang digunakan dan perbedaan antara teori dan pemakaian aktual. Tujuannya adalah mengurangi perbedaan yang ada menjadi minimal dengan mengidentifikasi praktek pemborosan yang dapat dikoreksi oleh tindakan operasi dan pemeliharaan. Tujuan yang ingin dicapai bisa ditunjukkan dengan perhitungan biaya energi menggunakan format yang disajikan dalam gambar 2. Audit akan mengungkapkan dimana pengukuran besar energi yang dibutuhkan dan apakah instalasinya dapat dibenarkan secara ekonomis. (suatu aturan yang didapat dari pengalaman, bahwa *plant metering* dapat dipasang ketika biaya tahunan dari energi melebihi 5 kali ongkos meter).

Energy use by consumption area and process steps	Actual energy used	Theoretical energy requirement	Variance between theory and practice		Goal	Change from previous month
			Amount of energy	%		
Buildings & grounds						
Heating						
Shipping						
Lighting						
Receiving						
Shop						
Assembly						
Combustion						

Gambar 2. biaya energi

Energi dapat diukur dalam banyak satuan yang kompatibel dengan cara bagaimana itu dibeli dan dapat dihubungkan sesuai dengan unit yang sama untuk semua sumber energi. Kilowatt jam (kWh) atau MMBtu direkomendasikan sebagai bilangan pembagi. (Catatan: 1×10^6 MMBtu = 100,000 Btu = 1 therm).

Tahap-Tahap Audit Energi

Tahap I. Pengumpulan data

Salah satu cara yang logis untuk memulai audit penggunaan energi adalah dengan menggunakan tagihan pembayaran. Data untuk sedikitnya selama satu tahun harus diperoleh dalam rangka menetapkan suatu periode dasar yang berputar selama 12 bulan. Periode dasar ini dapat digunakan untuk membuat estimasi dan membandingkan capaian

sekarang. Sebuah inventaris energi yang menggunakan peralatan dapat disiapkan, yang menunjukkan data penggunaan energi dasar (biasanya didapat dari *nameplates*) untuk setiap item. Gambar 3 menunjukkan format untuk persiapan inventaris. Penggunaan energi kemudian diaudit pada pabrik secara umum, dan akhirnya pada system peralatan dan individu. Jumlah dari detail survey akan tergantung pada individu itu sendiri. Survey fisik pabrik yang pertama kemudian mengidentifikasi pengeluaran yang harus dikoreksi dengan segera. Suatu format serupa dengan gambar 4 dapat digunakan untuk keperluan ini.

Location	Description (Make, model, serial no.)	Quantity	Rated input (Btu/hr or kW)	Annual use (MMBtu or kWh)	Remarks

Gambar 3. rekaman inventaris peralatan

Department: Chemical production						Surveyed by: B.A. Dawson						
Date: 12 March 1992						J.R. Mackenzie						
Fuel, gas, or oil leaks	Steam leaks	Compressed air leaks	Condensate leaks	Water leaks	Damaged or lacking insulation	Excess lighting	Excess utility usage	Equipment running & not needed	Burners out of adjustment	Leaks of or excess of HVAC	Location	Date corrected
		near #1 furnace									Furnaces	
					#2 furnace lining						Furnaces	
						parts storage					Shop	
										broken window	Shop	
										#1 furnace	Heat treating	

Gambar 4. Survey penghematan energy

Survey ini dapat dihubungkan antar bagian, dan operasi pengeluaran/pemborosan akan didokumentasikan dengan baik. Dalam bisnis komersial, penggunaan energi kebanyakan untuk urusan rumah tangga, seperti pemakaian AC, pemanas air dan penerangan. Survey untuk industri pemrosesan akan mencakup fungsi rumah tangga yang normal, seperti kebocoran, kerusakan isolasi, peralatan yang

dijinkan untuk *idle* ketika peralatan tersebut dapat dimatikan, atau operasi dan perbaikan lainnya yang tidak pantas.

Tahap II. Kesenjangan Energi

Sub sekuen survey akan mengembangkan analisis kesenjangan energi untuk setiap proses, departemen dan bagian-bagian peralatan. Sasaran pokok dari sebuah kesenjangan energi adalah

dapat menentukan efisiensi keseluruhan dari sebuah boiler atau tungku perapian atau unit produksi sejenisnya. Nilai terbesar berada pada bagaimana cara menggunakan energi yang telah disediakan.

Dengan membandingkannya dengan standar yang diketahui atau yang sekarang, kita dapat mendeteksi apakah energi yang telah digunakan secara tidak efisien, dan selanjutnya dapat ditetapkan besarnya.

Sebuah kesetimbangan energi mengukur energi total yang memasuki system dan yang meninggalkannya. Seperti sebuah kesetimbangan, dapat merujuk ke suatu periode waktu, misalnya 1 jam, atau satu periode waktu yang dibutuhkan untuk menyempurnakan suatu siklus operasi yang telah ditetapkan, atau mungkin didasarkan terhadap ukuran satuan dari material yang diproduksi. Konstruksi dari

kesetimbangan energi dapat disederhanakan atau sebaliknya. Ketika sebuah analisis mendetail dibutuhkan, sebaiknya diadakan pembagian sistem menjadi beberapa bagian utama dan membuat sebuah neraca perbandingan untuk setiap unit. Dari pengukuran terhadap masukan energi dan rekaman produksi, rasio intensitas energi dapat dihitung. Penggunaan energi selama jam tidak bekerja dapat juga disurvei.

Gambar 5 adalah contoh dari bentuk yang dapat digunakan untuk memonitor penggunaan energi. Format ini dapat dimodifikasi sesuai keperluan. Sebagai tambahan, monitoring system *on line* yang lebih canggih dapat dipasang untuk memonitor penggunaan energi pada proses produksi.

Banyak pemborosan dapat dihapuskan lewat perubahan prosedural yang menuntut investasi modal kecil, dan dapat menghasilkan penghematan sebesar 5 – 20 persen.

Sebuah analisis audit energi akan mengungkapkan dimana layanan energi (gas, uap, listrik) menunjukkan potensi terbesar untuk dilakukan penghematan dengan segera. Analisis untung rugi (jika memungkinkan didasarkan pada biaya energi untuk masa yang akan datang), akan mengungkap jasa dari tiap proyek peningkatan potensial dan memungkinkan penyiapan prioritas. Proyek yang telah dipilih akan diimplementasikan ketika disetujui.

Contoh Kasus

Suatu audit energi yang dilakukan pada 7 buah instansi/perusahaan di dalam negeri oleh departemen energi dan sumber daya mineral pada tahun 2004, yang kemudian pada tahun 2006 dilakukan monitoring terhadap implementasi rekomendasi hasil audit menunjukkan bahwa total penghematan yang diperoleh dari ketujuh instansi tersebut adalah sebesar 36.096.910 kWh / tahun atau setara dengan Rp. 22.783.134.214.-, selengkapnya disajikan dalam tabel berikut:

NO.	INSTANSI/PERUSAHAAN	KATEGORI	AUDIT ENERGI		HASIL MONITORING 2006		
			TAHUN	POTENSI PENGHEMATAN (kWh/tahun)	IMPLE-MENTASI (%)	PENGHEMATAN YANG DIPEROLEH	
						kWh/tahun	Rupiah/tahun
1.	PT. Berdikari Sari Flour, Makassar	Tepung	2004	529.216	100	4.012.474	1.761.476.0
2.	PT. Roda Vivarex, Cibinong	Tekstil	2003	1.609.617	-	-	225.111.9
3.	PT. Bhineka Karya Manunggal 1, Kerawang	Tekstil	2003	12.331.250	15	1.891.200	4.989.732.0
4.	PT. Bhineka Karya Manunggal 2, Bogor	Tekstil	2003	1.730.000	100	1.910.745	680.113.5
5.	PT. Indah Jaya, Tangerang	Tekstil	2003	4.879.475	100	13.481.895	2.111.909.1
6.	PT. Ispatindo, Sidoarjo	Besi Baja	2003	52.011.025	25	13.066.203	12.279.857.0
7.	PT. Vastex Prima, Bandung	Tekstil	2003	1.948.012	89	1.734.393	734.934.7
Total Penghematan yang Diperoleh pada 7 Industri						36.096.910	22.783.134.2

Kegiatan serupa dilakukan pada tahun 2006 oleh Siam White Cement Co., Ltd (SWCC) terletak di Saraburi, Thailand, dan merupakan produsen semen putih terbesar dengan kapasitas produksi 160.000 ton semen putih, yang setara dengan US\$ 12 juta per tahun. Produk perusahaan ini dikenal dan digunakan secara luas oleh pelanggan lokal maupun internasional disebabkan tingginya kualitas produk ([www. Energyefficiencyasia.org](http://www.Energyefficiencyasia.org)).

SWCC bertujuan meningkatkan efisiensi produksi dengan menerapkan Metodologi Efisiensi Energi Perusahaan sebagai alternatif yang lebih efektif terhadap audit energi dengan tetap menyeimbangkan keuntungan finansial, lingkungan dan sosial. Rancangan Metodologi Efisiensi Energi Perusahaan digunakan sebagai dasar bagi pengkajian perusahaan untuk mengidentifikasi dan menerapkan opsi-opsi untuk mengurangi energi dan bahan serta limbah.

Tabel 1: CONTOH OPSI YANG DITERAPKAN DAN DISELIDIKI

AREA FOKUS/ OPSI	TEKNIK CP	KELAYAKAN FINANSIAL	KEUNTUNGAN LINGKUNGAN	KOMENTAR
Sistim suplai daya/ Pemasangan <i>capacitor bank</i> untuk memperbaiki faktor daya (<i>lihat studi kasus</i>)	Teknologi/peralatan baru	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi: US\$ 3.750 ▪ Penghematan biaya: US\$ 2.750/tahun ▪ Waktu pengembalian modal: 16 bulan 	Tidak ada pengurangan langsung energi dan emisi gas rumah kaca	Penghematan tahunan dihasilkan dari berkurangnya tagihan denda ketika faktor daya listrik perusahaan kurang dari 0.85
Kiln /Pemasangan alat kontrol aliran udara dengan cara memasang <i>inverters</i> (<i>lihat studi kasus</i>)	Teknologi/peralatan baru	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi: US\$ 25.000 ▪ Penghematan biaya: US\$ 22.250/tahun ▪ Waktu pengembalian modal: 14 bulan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penghematan listrik: 380.342 kWh/tahun ▪ Penurunan emisi gas rumah kaca: 235 tCO₂/tahun 	Tiga buah <i>inverters</i> menggantikan <i>dampers</i> untuk mengontrol aliran udara fan udara sekunder, fan pendingin, dan fan <i>electrostatic precipitator</i>
Penggiling Semen/ Pemasangan fan efisiensi tinggi pada Departemen Penggiling Semen	Teknologi/peralatan baru	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi: US\$ 30.000 ▪ Penghematan biaya: US\$ 25.000/tahun ▪ Waktu pengembalian modal: 1,2 tahun 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penghematan listrik: 427.300 kWh/tahun ▪ Penurunan emisi gas rumah kaca: 264 tCO₂/tahun 	Penerapan masih berjalan pada saat penulisan

Penggilingan Bahan Baku/ Pemasangan <i>separator</i> yang menggunakan aliran udara dan gaya gravitasi untuk memisahkan bahan (<i>lihat studi kasus</i>)	Teknologi/peralatan baru	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi: US\$ 20.000 ▪ Penghematan biaya: US\$ 8.913/tahun ▪ Waktu pengembalian modal: 2,2 tahun 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penghematan listrik: 155.000 kWh/tahun ▪ Penurunan emisi gas rumah kaca: 96 tCO₂/tahun 	Penerapan masih berjalan pada saat penulisan
Kiln/ Penurunan <i>pressure drop</i> pada sistem <i>cyclone</i>	Teknologi/peralatan baru	Tidak tersedia data/informasi	Tidak tersedia data/informasi	Perusahaan berencana untuk memasang sistem <i>cyclone</i> 5 tingkat dengan kemiringan saluran tertentu untuk menurunkan <i>pressure drop</i>

Hasil-hasil utamanya meliputi:

- Area fokus terpilih adalah suplai daya, kiln, penggilingan bahan baku dan penggilingan semen.
- Dari opsi yang diidentifikasi, 5 opsi diselidiki untuk kelayakannya, dan 2 opsi diterapkan, 2 opsi sedang diterapkan pada saat penulisan, dan satu opsi ditunda penerapannya.
- Hasil-hasil finansial untuk 4 opsi yang diterapkan adalah biaya investasi sebesar US\$ 78.750, penghematan tiap tahun US\$ 58.931, dan waktu pengembalian modal rata-rata 1,3 tahun.
- Sedangkan penghematan lingkungan tiap tahun untuk 4 opsi yang diterapkan adalah penghematan listrik per tahun sebesar 962.642 kWh yang setara dengan 595 ton pengurangan emisi CO₂.

Pengembangan Keberlanjutan Usaha Manajemen Energi

Rasio intensitas energi untuk keseluruhan pembangkit, setiap departemen yang beroperasi dan setiap proses yang khusus harus dihitung secara regular (misalnya bulanan), dan dibandingkan dengan nilai optimum. Rasio yang dihasilkan akan bertindak sebagai monitor untuk menunjukkan trend yang kurang baik dan harus dikoreksi sesegera mungkin.

Desain untuk modal proyek yang baru harus dinilai untuk mengefisienkan energi. Biaya mendatang dan tawaran keamanan dari tipe-tipe energi dari proyek yang diusulkan harus juga disesuaikan. Selanjutnya pada interval regular, koordinator manajemen energi harus melakukan pertemuan untuk mengevaluasi kemajuan, memperbaharui daftar-daftar proyek dan mengembangkan tujuan yang baru serta membuat laporan kemajuan.

yang berkala kepada manajemen. Hal ini memberikan kesempatan bagi manajemen untuk mengevaluasi program dan menunjukkan keberlanjutan dukungan terhadap program manajemen energi yang dijalankan.

Salah satu hal penting dalam program manajemen energi adalah selayaknya semua orang dalam organisasi tersebut harus diikutkan dalam program tersebut. Pekerja yang tertarik harus dibina melalui jaringan informasi yang standar melalui saluran yang ada seperti publikasi pekerja dan papan pengumuman, serta pada proses rekrutmen.

Simpulan

Managemen energi adalah salah satu aplikasi dasar dari kegiatan suatu usaha/industri dalam rangka menuju sukses dengan cara

mengoptimalkan penggunaan sumber daya energi. Pengefektifan penggunaan energi sampai aplikasi yang efisien dan pengurangan pemborosan akan menjaga konsumsi energi dan biaya pada pemakaian yang terkontrol dan minimal.

Pengaturan penggunaan sumber energi dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengurangi biaya usaha. Penetapan suatu program manajemen energi memerlukan komitmen dari semua tingkatan dalam organisasi bisnis sedemikian sehingga pemakaian energi teratur dan terarah dalam setiap bagian usaha yang dapat secara hati-hati ditinjau dan disesuaikan. Garis besar pembaharuan teknologi berdasar pada teknik manajemen energi yang dapat diaplikasikan pada dunia usaha tanpa memandang ukuran atau jenis usaha.

Daftar Pustaka

Bonneville power administration. 1993. energy management for industries. Electronic Bulletin Board 1-800-762-3319.

Gorontalo.post.info, diakses pada Mei 2009.

Kompas.com, diakses 20 agustus 2005.

Laporan hasil audit energi. 2006. Departemen Energi Dan Sumber Daya Mineral.

Siam white cement co. Ltd: Studi Kasus Perusahaan, Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia- www.energyefficiencyasia.org