

PELUANG KONSERVASI ENERGI DI INDUSTRI TEKSTIL

Agus Sugiyono
Peneliti BPPT

Bhayu Ariesanty
Alumnus Politeknik ITB

ABSTRACT

Energy has an important role to drive the economic growth in Indonesia. Energy resource should be exploited to meet the demand. However, fossil energy resource is limited, especially oil, therefore it's important to utilize the energy resource optimally. In order to optimize utilization of energy, government of Indonesia has published energy policy covering energy diversification, energy intensification, energy conservation, energy pricing, and reducing environment impact from energy utilization. Textile industry is one of a potential industry to apply energy conservation program. These studies analyze the energy conservation opportunities in the textile industry with PT Grandtex as a case study. Result of analysis indicate that technically there are two alternatives to apply energy conservation program, i.e. re-use waste heat from diesel power plant and use a gas turbine cogeneration system. This alternatives needs to study further in term of cost-effectively before it's applied.

Keywords: energy conservation, HRSG, cogeneration, textile industry

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 pertambahan 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. Hal ini terlihat dari intensitas energi yang masih tinggi. Pada tahun 1998 intensitas energi Indonesia mencapai 392 TOE/juta US\$, sedangkan rata-rata ASEAN adalah 364 TOE/juta US\$, dan negara maju 202 TOE/juta US\$ (DESDM 2003). Belum dimanfaatkannya berbagai teknologi yang efisien pada saat ini menyebabkan penggunaan energi belum produktif.

Pemerintah dalam rangka optimalisasi penggunaan energi telah mengeluarkan kebijakan umum bidang energi yang meliputi kebijakan diversifikasi, intensifikasi, konservasi, harga energi, dan lingkungan (BAKOREN 1998). Kebijakan ini merupakan perbaikan dari kebijakan-kebijakan energi yang sudah ada sebelumnya dan akan terus diperbarui sesuai dengan kondisi di masa mendatang. Pada tahun 2004 pemerintah dalam hal ini Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM) mengeluarkan Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang merupakan pembaruan dari KUBE tahun 1998 yang penyusunannya dilakukan bersama-sama dengan *stakeholders* di bidang energi. Kebijakan yang

ditempuh masih serupa dengan KUBE sebelumnya yaitu intensifikasi, diversifikasi, dan konservasi dengan menambah instrumen legislasi dan kelembagaan.

Pemerintah juga telah mengeluarkan Instruksi Presiden No.10/2005 tentang penghematan energi menyusul terjadinya krisis pengadaan BBM pada tahun 2005. Pada tahun 2006 pemerintah melalui Peraturan Presiden No.5/2006 mengeluarkan KEN yang merupakan revisi dari KEN tahun 2004. KEN bertujuan untuk mengarahkan upaya-upaya dalam mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri, mengoptimalkan produksi energi, dan melakukan konservasi energi. Dari sisi pemanfaatannya perlu diusahakan penggunaan energi yang efisiensi dan melakukan diversifikasi.

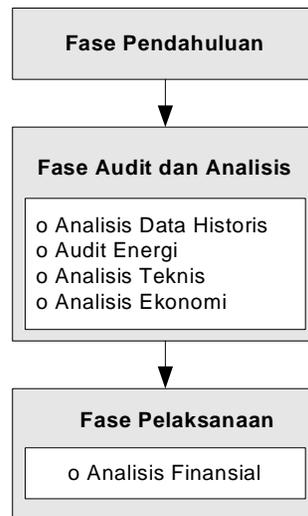
Kebijakan konservasi energi dimaksudkan untuk meningkatkan penggunaan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi kuantitas energi yang memang benar-benar diperlukan. Upaya konservasi energi dapat diterapkan pada seluruh tahap pemanfaatan, mulai dari pemanfaatan sumber daya energi sampai pada 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. Kelompok industri tersebut di antaranya: industri pulp dan kertas, kilang minyak, tekstil, gula, pupuk, dan semen (Pape 1999; Sasongko dan Santoso 1999). 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 tekstil, yang meliputi audit energi serta peluang penghematan energi dengan menerapkan teknologi yang lebih efisien baik secara teknis maupun ekonomis terhadap industri tekstil. Studi kasus yang akan ditinjau adalah PT Grand Textile Industry (PT Grandtex) Bandung.

METODE PENELITIAN

Konservasi energi merupakan bagian dari manajemen energi secara keseluruhan. Fase-fase yang lengkap untuk melakukan manajemen energi ada tiga tahapan, yaitu: fase pendahuluan, fase audit dan analisis serta fase pelaksanaan (Gambar 1). Fase pendahuluan merupakan langkah awal untuk mengantisipasi permasalahan yang dihadapi misalnya terjadi kenaikan harga bahan bakar atau berkurangnya pasokan bahan bakar. Fase audit dan analisis merupakan langkah untuk melihat potensi konservasi, baik ditinjau dari sisi teknologi maupun dari sisi ekonomi sebelum konservasi energi dapat dilaksanakan. Fase pelaksanaan melakukan analisis finansial untuk melakukan investasi supaya upaya konservasi dapat menguntungkan perusahaan.



Gambar 1. Aliran Studi Konservasi Secara Lengkap

Ada beberapa cara untuk melakukan analisis secara ekonomi (ESCAP, 1998 dan Smith, 1981). Tiga cara yang sering digunakan untuk mengukur potensi secara ekonomi adalah:

- *Payback Period (PBP)*
- *Net Present Value (NPV)*, dan
- *Internal Rate of Return (IRR)*.

PBP merupakan cara yang paling dasar dan mudah digunakan. *PBP* menyatakan waktu yang dibutuhkan oleh suatu proyek untuk dapat mengembalikan biaya investasi berdasarkan pendapatan yang diperoleh atau penghematan yang dapat direalisasikan. Secara umum, *PBP* dapat dinyatakan dengan rumus:

$$PBP = \frac{\text{Biaya instalasi total}}{\text{Keuntungan setiap tahun}} \quad (1)$$

NPV merupakan aliran kas per tahun yang merupakan harga diskonto baik aliran kas masuk maupun keluar untuk periode tertentu. Biaya investasi merupakan aliran kas keluar dan keuntungan yang didapat setiap tahun merupakan aliran kas masuk. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$NPV = -I_0 + \sum_{j=1}^n \left[\frac{A_j}{(1+i)^j} \right] + \frac{S}{(1+i)^n} \quad (2)$$

dengan:

- A_j = pendapatan yang diperoleh pada periode j ($j=1,2,\dots,n$)
- I_0 = biaya investasi awal
- i = *discount rate*
- NPV = *Net Present Value*
- S = nilai sisa (*salvage value*)

Bila proyek yang dibandingkan mempunyai kapasitas yang berbeda maka penggunaan *NPV* merupakan parameter yang penting untuk dipertimbangkan. Makin baik suatu proyek maka *NPV* akan semakin besar.

IRR didefinisikan sebagai kondisi *discount rate* yang menghasilkan nilai kas masuk akan sama dengan nilai kas keluar atau *NPV* sama dengan nol. Secara matematik dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$0 = -I_0 + \sum_{j=1}^n \left[\frac{A_j}{(1 + IRR)^j} \right] + \frac{S}{(1 + IRR)^n} \quad (3)$$

Perhitungan *IRR* dilakukan secara iterasi dengan *trial and error* (coba-coba). Pertama-tama diasumsikan harga *IRR* tertentu, kemudian dihitung *NPV*. Bila *NPV* berharga negatif maka diulang dengan *IRR* yang lebih rendah lagi. Proses diulang hingga harga *NPV* sama dengan nol (atau mendekati nol). Proyek akan layak untuk dibangun bila nilai *IRR* lebih tinggi dari *discount rate*.

Studi yang sedemikian lengkap memerlukan data yang akurat serta waktu yang cukup lama. Penelitian ini hanya membatasi pada analisis tentang peluang konservasi energi di industri tekstil ditinjau berdasarkan aspek tekno-ekonomi. Penelitian ini dilakukan berdasarkan data dari survei lapangan maupun dari literatur. Survei lapangan dimaksudkan untuk memperoleh data penggunaan energi baik energi listrik maupun energi uap, serta melakukan audit energi. Berdasarkan survei ini dilihat potensi untuk melakukan konservasi dengan menggunakan teknik tertentu atau memanfaatkan teknologi yang sudah ada. Data tekno-ekonomi untuk melakukan konservasi tersebut diambil berdasarkan literatur yang ada. Berdasarkan kedua data tersebut dianalisis peluang konservasi yang mungkin untuk diterapkan.

ENERGI DI INDUSTRI TEKSTIL

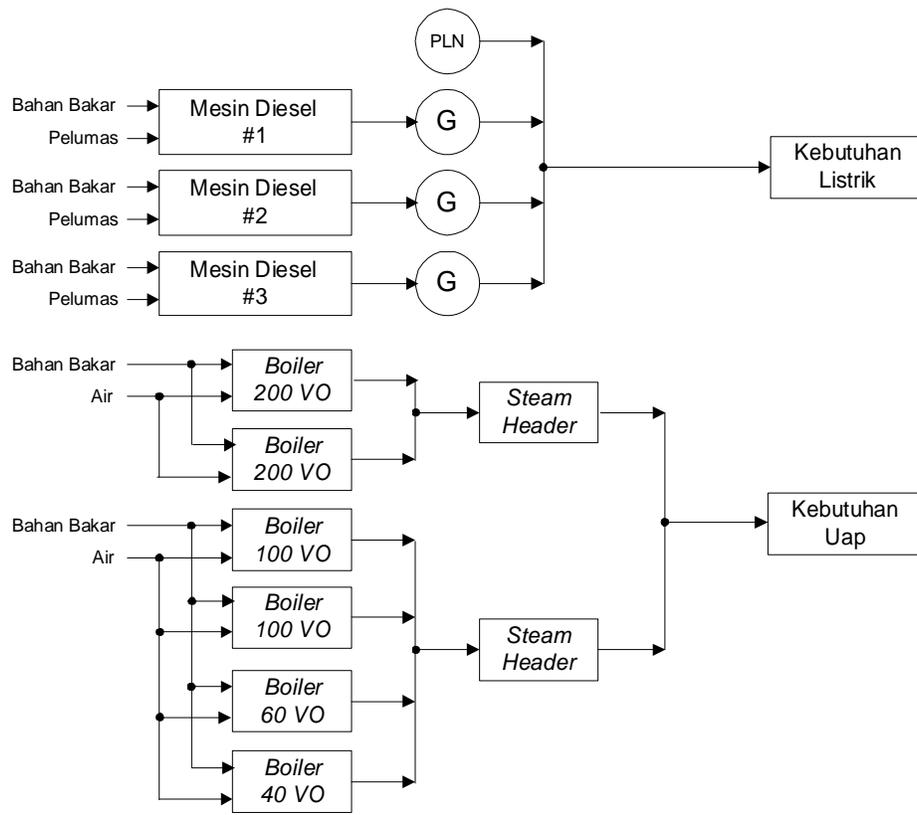
PT Grandtex-Southgrandtex berdiri pada tahun 1971 di Bandung. Perusahaan ini merupakan perusahaan patungan antara pengusaha Indonesia dan Hongkong. Sejak tahun 1981 kepemilikan perusahaan dipegang oleh Argo Manunggal Group yang berpusat di Jakarta. Pada awal berdirinya PT. Grandtex-Southgrandtex memiliki dua badan hukum dan sejak bulan Desember 1994 dilebur menjadi satu badan hukum dan berubah nama menjadi PT Grand Textile Industry Bandung atau sering disingkat menjadi PT Grandtex.

1. Penggunaan Energi di PT Grandtex

Proses produksi utama di PT Grandtex yaitu proses *drying*, *sizeing*, *weaving* dan *spinning*. Untuk menggerakkan proses produksi digunakan energi listrik dan energi uap. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) dan *boiler* yang digunakan tidak terintegrasi dan secara garis besar skema sistem tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.

Energi listrik di samping berasal dari PLN juga dibangkitkan sendiri dengan menggunakan tiga buah PLTD. PLTD mempunyai kapasitas terpasang masing-masing sebesar 930 kVA yang merupakan *stand-by unit*. Data tahun 1999 menunjukkan bahwa rata-rata setiap PLTD mengkonsumsi bahan bakar (minyak solar) sebesar 17,2 ribu liter per bulan dengan produksi listrik sebesar 57,3 MWh per bulan. Sedangkan konsumsi listrik dari PLN rata-rata sebesar 4.054 MWh per bulan.

Energi uap diperoleh dari enam buah jenis *boiler* yaitu 2x200 VO, 2x100 VO, 60 VO, dan 40 VO. *Boiler* jenis 200 VO dapat menghasilkan uap sebesar 10 ton/jam pada tekanan 6-7 bar dengan suhu 165-170 OC. Uap yang dihasilkan sebelum masuk proses produksi ditampung secara keseluruhan di tangki pengumpul uap (*steam header*). *Boiler* dengan kapasitas 200 VO rata-rata setiap hari menghabiskan bahan bakar (minyak diesel) sebesar 167 ribu liter per bulan dengan produksi uap sebesar 2.023 ton per bulan.



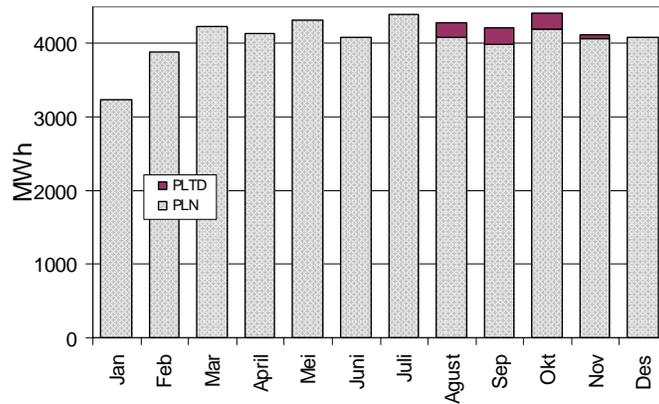
Gambar 2. Sistem Energi Listrik dan Uap

2. Audit Energi

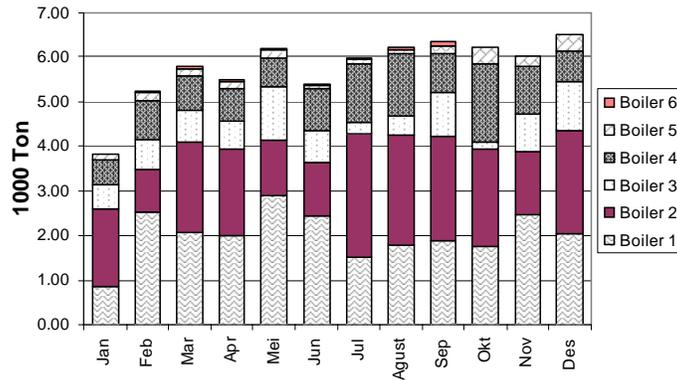
Audit energi merupakan survei tentang penggunaan energi di industri secara rinci. Tujuan dari survei ini untuk memperoleh data teknis dan finansial yang dapat digunakan untuk mengambil tindakan dalam rangka mengurangi biaya penggunaan energi. Tindakan ini dapat berupa mengurangi konsumsi energi melalui peningkatan efisiensi dalam penggunaan peralatan, mengganti bahan bakar (substitusi energi), dan melakukan manajemen sisi permintaan untuk mengurangi tarif.

Konsumsi listrik dari PLN dan pembangkitan dari PLTD untuk setiap bulan pada tahun 1999 ditunjukkan pada Gambar 3. Kondisi operasi ketiga PLTD masih bagus sebagai alat untuk pembangkit listrik. Dalam operasional perusahaan sehari-hari, tidak semua PLTD dioperasikan karena fungsi PLTD ini hanya sebagai pembangkit listrik cadangan untuk mengantisipasi jika listrik PLN padam atau untuk mengurangi besarnya konsumsi listrik PLN.

Operasi masing-masing *boiler* diatur sedemikian rupa sehingga kebutuhan energi uap untuk proses produksi dapat terpenuhi. Data operasi *boiler* tahun 1999 untuk masing-masing *boiler* ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan data tersebut di atas dapat diperkirakan biaya energi yang digunakan untuk proses produksi setiap tahunnya seperti dirangkumkan pada Tabel 1. Asumsi yang digunakan untuk perhitungan adalah harga minyak solar sebesar Rp. 525 per liter, harga minyak diesel sebesar Rp. 500 per liter, harga pelumas sebesar Rp. 6.000 per liter, dan harga air sebesar Rp. 300 per m³ dengan berat jenis air 1.000 kg/m³.



Gambar 3. Konsumsi PLN dan Produksi PLTD



Gambar 4. Produksi Uap

Tabel 1. Total Biaya Energi

	Jenis Biaya	Biaya (juta Rupiah)	
		1998	1999
PLN	Tagihan listrik	7.037,3	8.963,4
PLTD	Minyak solar	180,7	104,4
	Pelumas	29,0	14,3
	Perawatan	26,6	60,8
	Tenaga kerja	62,4	62,4
Boiler	Minyak diesel	2.014,4	2.854,0
	Air	12,8	18,1
	Perawatan	1.855,7	2.929,6
	Tenaga kerja	96,6	96,6
Total		11.315,5	15.103,6

Sumber: Arieshtanty (2001)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peluang Konservasi

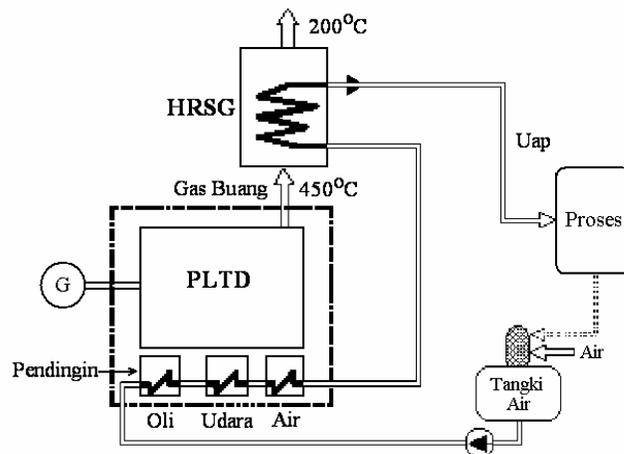
Bila PLTD beroperasi secara penuh maka akan dapat menghasilkan energi listrik sebesar 19,8 GWh per tahun (1.650 MWh per bulan) dengan asumsi faktor beban dan faktor ketersediaan masing-masing sebesar 0,9. Sedangkan kebutuhan listrik untuk proses produksi rata-rata sebesar 4.054 MWh per bulan sehingga kebutuhan listrik ini dapat dicukupi dengan mengoperasikan semua unit PLTD yang ada. Kebutuhan uap untuk proses produksi rata-rata sebesar 5,772 ton per bulan.

Dengan mempertimbangkan kebutuhan listrik dan uap untuk proses produksi maka upaya konservasi energi dapat direalisasikan dengan cara yang mudah dengan sedikit atau tanpa biaya maupun dengan melakukan investasi peralatan baru yang memerlukan biaya yang cukup besar. Konservasi energi yang berpotensi dilakukan di PT Gandtex antara lain dengan:

- pemanfaatan kembali (*re-use*) panas buang dari mesin diesel, dan
- penggunaan teknologi *cogeneration* turbin gas.

2. Pemanfaatan Kembali Panas Buang

Ada dua alternatif dalam memanfaatkan kembali panas buang yaitu panas buang yang berasal dari *boiler* maupun panas buang yang berasal dari PLTD. *Boiler* yang digunakan menghasilkan uap dengan suhu sekitar 165 - 170°C. Panas buang *boiler* ini suhunya terlalu rendah untuk dimanfaatkan kembali sebagai pembangkit listrik, sehingga alternatif ini secara teknis tidak dapat dilaksanakan. Alternatif yang lain yaitu memanfaatkan panas buang dari PLTD. Operasi PLTD menghasilkan panas buang yang masih mempunyai suhu dan tekanan yang cukup besar untuk dimanfaatkan kembali sebagai penghasil uap dengan menggunakan *heat recovery steam generator* (HRSG). Skema penggunaan PLTD untuk menghasilkan uap dengan menggunakan HRSG ditunjukkan pada Gambar 5. Siklus ini merupakan *cogeneration* mesin diesel.



Gambar 5. PLTD dengan menggunakan HRSG

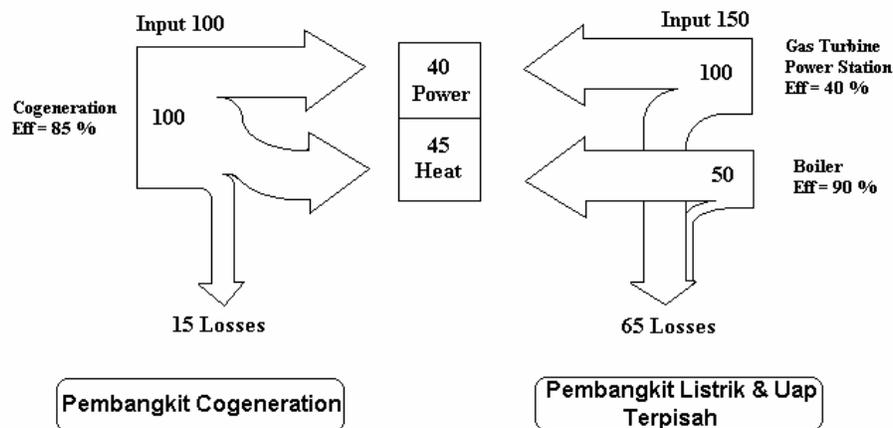
Dengan menggunakan *cogeneration* mesin diesel ini maka operasi dari beberapa *boiler* dapat dikurangi sehingga bahan bakar untuk *boiler* dapat dihemat. Di samping itu, semua kebutuhan listrik dapat dipenuhi dengan pengoperasian tiga unit PLTD sehingga tidak diperlukan lagi pasokan listrik dari PLN.

3. Penggunaan *Cogeneration* Turbin Gas

Cogeneration adalah teknologi konversi energi yang memproduksi energi listrik dan uap (termal) secara bersamaan. Keuntungan yang diperoleh dengan menerapkan teknologi *cogeneration* antara lain:

- meningkatkan efisiensi total dari sistem
- mengurangi penggunaan bahan bakar sehingga dapat mengurangi biaya operasi
- mengurangi emisi bahan bakar sehingga dapat menjaga kelestarian lingkungan.

Secara sederhana keuntungan penggunaan teknologi *cogeneration* untuk meningkatkan efisiensi ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Perbandingan Pembangkit *Cogeneration* dan Konvensional

Teknologi *cogeneration* dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu siklus *topping* dan siklus *bottoming*. Pada siklus *topping*, panas yang dibangkitkan dari pembakaran bahan bakar digunakan dulu untuk memproduksi listrik, kemudian panas buang dari pembangkit listrik digunakan untuk menghasilkan uap. Pada siklus *bottoming*, panas dari pembakaran dimanfaatkan dulu untuk memenuhi kebutuhan uap untuk proses industri dan panas buang dipakai lagi untuk pembangkit listrik.

Jika ditinjau dari tenaga penggeraknya maka *cogeneration* dapat menggunakan berbagai teknologi yang secara garis besar adalah: *cogeneration* turbin uap, *cogeneration* turbin gas, *combined cycle cogeneration* dan *cogeneration* mesin diesel. Antara satu teknologi dengan teknologi lainnya berbeda dalam karakteristik teknis, di antaranya: perbandingan daya listrik terhadap uap, konsumsi energi serta potensi penghematan bahan bakar (Tabel 2).

Teknologi *cogeneration* saat ini sudah banyak diterapkan di Indonesia. Survei yang telah dilakukan BPPT menunjukkan bahwa sektor industri telah banyak memanfaatkan teknologi ini di antaranya: industri pupuk (Iskandar Muda dan Pusri), industri gula (Madu Baru, Gula Madu dan Gula Putih Mataram), industri kertas (Kraft Aceh dan Tjiwi Kimia), dan industri kayu. Jika dilihat secara teknis, masih banyak industri yang disurvei yang berpotensi untuk menggunakan teknologi *cogeneration*. Industri tersebut di antaranya: industri makanan, tekstil, karet, dan semen (Sasongko dan Santoso, 1999).

Tabel 2. Perbandingan Karakteristik Teknologi *Cogeneration*

Teknologi <i>Cogeneration</i>	Perbandingan daya listrik terhadap uap (kW_{th}/kW_e)	Daya Keluaran (% dari input bahan bakar)	Efisiensi Sistem (%)
Turbin uap	2,0 - 14,3	14 - 40	60 - 92
Turbin gas	1,3 - 2,0	24 - 35	70 - 85
Combined Cycle	1,0 - 1,7	34 - 40	69 - 83
Mesin Diesel	1,1 - 2,5	33 - 53	75 - 85

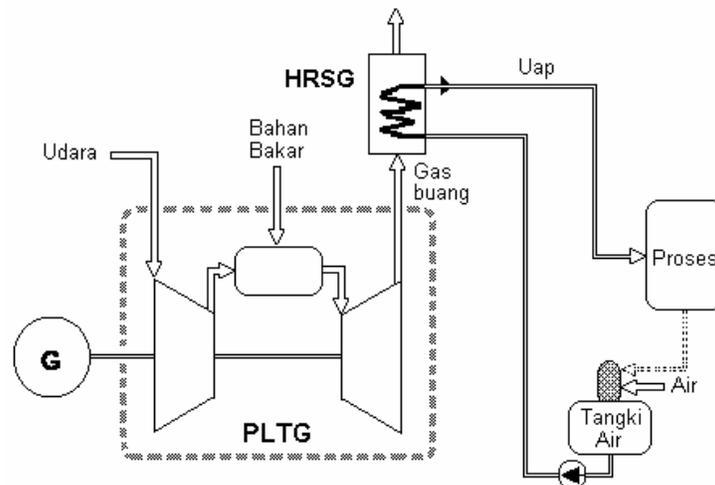
Keterangan: - Sumber: ESCAP (1998)

- Dalam kW_{th}/kW_e , th menyatakan thermal (uap) dan e menyatakan electric (tenaga listrik)

Alternatif lain yang mungkin diterapkan untuk melakukan konservasi di PT Grandtex adalah menggunakan teknologi *cogeneration* turbin gas (Gambar 7). Dibandingkan alternatif sebelumnya, penggunaan *cogeneration* ini memerlukan investasi yang lebih besar karena peralatan yang sudah ada perlu diganti dengan peralatan yang baru berupa Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG). Sedangkan PLTD dan boiler yang lama sudah tidak dipergunakan lagi. Alternatif ini dimaksudkan untuk dapat menggunakan energi secara efisien untuk jangka panjang.

4. Analisis

Kedua alternatif yang dibahas sebelumnya perlu secara rinci dipertimbangkan secara ekonomi. Dalam makalah ini tidak dibahas perhitungan secara rinci keekonomian penggunaan *cogeneration*. Perhitungan secara rinci memerlukan data tekno-ekonomi setiap peralatan *cogeneration* dan belum diperoleh pada waktu studi ini dilakukan.



Gambar 7. *Cogeneration* Turbin Gas

Dalam pemilihan teknologi *cogeneration* beberapa parameter teknis perlu dipertimbangkan untuk menentukan jenis dan skema operasi dari sistem *cogeneration*. Beberapa parameter teknis tersebut antara lain:

- **Perbandingan antara daya listrik terhadap uap**
Parameter perbandingan antara daya listrik terhadap uap merupakan salah satu parameter yang paling penting untuk menentukan jenis sistem *cogeneration* yang akan digunakan. Setiap teknologi mempunyai perbandingan daya listrik terhadap uap yang berbeda-beda seperti ditunjukkan pada Tabel 2.
- **Kualitas uap**
Kualitas uap (suhu dan tekanan) merupakan parameter yang penting supaya dapat memenuhi permintaan uap seperti yang diharapkan.
- **Kurva beban energi listrik dan uap**
Pola dari permintaan energi listrik maupun uap sangat berpengaruh terhadap jenis dan ukuran dari sistem *cogeneration*.
- **Ketersediaan bahan bakar**
Ketersediaan bahan bakar yang murah merupakan salah satu parameter yang perlu dipertimbangkan. Penggunaan *cogeneration* turbin gas harus mempertimbangkan pasokan gas serta jaringan transmisi gas yang ada sehingga pasokan bahan bakar gas dapat berkesinambungan.
- **Standar kualitas lingkungan**
Penggunaan energi dapat mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan yang berupa emisi polutan dan produk sampingan yang berupa limbah. Untuk mengurangi dampak negatif tersebut pemerintah melalui Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP-13/MENLH/3/1995 mengeluarkan standar emisi untuk pembangkit listrik seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar Emisi untuk Pembangkit Listrik

Parameter	Batas Maksimum (mg/m ³) Berlaku mulai tahun 2000
Total Partikel	150
Sulfur Dioxida (SO ₂)	750
Nitrogen Oksida (NO ₂)	850
Opasitas	20%

- **Keandalan sistem**
Beberapa industri memerlukan keandalan sistem yang tinggi karena proses produksi yang terhenti akan menyebabkan kerusakan peralatan dan kerugian finansial yang cukup besar. Oleh karena itu sistem *cogeneration* yang dipilih harus memperhatikan parameter keandalan ini.
- **Penjualan kelebihan energi listrik**
Sistem *cogeneration* akan lebih kompetitif untuk diterapkan apabila kelebihan energi listrik yang dibangkitkan bisa dijual untuk umum.

Dengan semakin mahalnya harga bahan bakar saat ini maka penggunaan *cogeneration* akan semakin menarik. Harga minyak solar dan minyak diesel telah mengalami kenaikan hampir 10 kali lipat sejak tahun 1999 hingga saat ini (tahun 2006). Dengan kenaikan harga sebesar ini maka perusahaan akan terus berusaha untuk melakukan konservasi energi. Konservasi dapat dilaksanakan dengan:

- mendorong penggunaan teknologi *cogeneration* untuk memenuhi kebutuhan energi baik kebutuhan energi listrik maupun uap sehingga perusahaan menjadi lebih efisien, dan
- menerapkan prinsip-prinsip manajemen energi (*Demand Side Management*).

Penerapan teknologi *cogeneration* mempunyai kontribusi yang cukup nyata dalam usaha untuk mengurangi laju penggunaan bahan bakar minyak (BBM) dan mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan energi.

Penerapan *cogeneration* menjadi masalah tersendiri bagi perusahaan dalam hal pembiayaan. Keuangan perusahaan belum tentu memungkinkan untuk membangun sendiri suatu sistem *cogeneration* sehingga perlu mencari alternatif sumber-sumber pembiayaan lain yang mempunyai kendala dan risiko yang harus dipikirkan. Oleh karena itu pemerintah diharapkan dapat berperan dalam memasyarakatkan konservasi energi ini. Pemerintah dapat berperan aktif dengan mendorong terciptanya upaya konservasi energi melalui:

- penciptaan iklim investasi yang memberikan rangsangan dalam segi finansial melalui pemberian pinjaman dengan suku bunga yang rendah dan dengan prosedur yang mudah.
- pemberian insentif yang dapat berupa keringanan pajak bagi perusahaan untuk mengimpor peralatan yang lebih efisien.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ada beberapa alternatif dalam melakukan konservasi energi di industri tekstil, yaitu dengan memanfaatkan kembali panas buang dari mesin diesel dan menggunakan teknologi *cogeneration* turbin gas. Perusahaan tekstil yang membutuhkan baik energi listrik maupun uap untuk keperluan proses produksi mempunyai keuntungan bila menerapkan penggunaan teknologi *cogeneration*. Dengan teknologi *cogeneration* maka efisiensi penggunaan energi akan lebih tinggi bila dibandingkan dengan menggunakan teknologi yang terpisah antara pembangkit listrik dan pembangkit uap. Penerapan penggunaan teknologi *cogeneration* perlu mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi dan finansial perusahaan. Dalam makalah ini ketiga aspek tersebut belum dibahas secara rinci dan merupakan topik studi yang cukup menarik untuk dikaji lebih lanjut.

REFERENSI

- Ariesshanty, B (2001) *Peluang Pemanfaatan Energi Panas dari Gas Buang Mesin Diesel dengan Modifikasi Teknologi Terpakai di PT. Grand Textile Industry Bandung*, Tugas Akhir Tidak Dipublikasi, Politeknik ITB, Bandung.
- BAKOREN (1998) *Kebijaksanaan Umum Bidang Energi (KUBE)*, Badan Koordinasi Energi Nasional.
- DESDM (2003) *Kebijakan Pengembangan Energi Terbarukan dan Konservasi Energi*, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- ESCAP (1998) *Cogeneration : Pollution Control and Energy Efficiency*, United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.
- Pape, H. (1999) *Captive Power in Indonesia: Development in the Period 1980 - 1997*, The World Bank.
- Sasongko, A dan Santoso, J. (1999) *Cogeneration di Indonesia: Teknologi, Status, Potensi dan Peluang*, *Majalah Elektro Indonesia*, No. 27, Th. VI, hal. 17 -22.
- Smith, C.B. (1981) *Energy Management Principles*, Pergamon Press.
- WEC (2001) *Energy Efficiency Policies and Indicators*, Report by the World Energy Council.