

## **BAB V**

### **ANALISA PEMECAHAN MASALAH**

#### **5.1 Analisa Intensitas Energi Perusahaan Industri**

Berdasarkan data yang diperoleh tentang pemakaian energi pada tahun 2008 diketahui bahwa rata-rata intensitas energi pada sektor industri sebesar 2.29 kWh/Kg.

Pada dasarnya semakin kecil nilai intensitas energi, maka semakin hemat konsumsi energi. Untuk itu, besar intensitas energi dari suatu perusahaan atau sektor industri selalu diupayakan menurun dari tahun ke tahun. Dalam hal ini, upaya yang dapat dilakukan untuk penghematan energi antara lain konservasi energi dan diversifikasi energi. Upaya ini sesuai dengan kebijakan pemerintah dalam rangka penghematan energi. Konservasi energi adalah salah satu upaya yang dimaksudkan untuk memanfaatkan sebaik-baiknya sumber energi yang ada, juga dalam rangka mengurangi ketergantungan akan minyak bumi, dengan pengertian bahwa konservasi energi tidak boleh menjadi penghambat kerja operasional maupun pembangunan yang

telah direncanakan. (*Badan Koordinasi Energi Nasional, 1983*). Penghematan energi juga dapat dilakukan dengan memperbaiki perilaku dari pekerja atau pengguna energi, seperti menerapkan prinsip-prinsip hemat energi, membudayakan sikap hidup hemat energi, dan mengubah penggunaan energi fosil yang tidak terbarukan ke energi terbarukan seperti bahan bakar nabati, panas bumi, tenaga air dan tenaga surya atau bahkan nuklir. Karena seperti diketahui bahwa penggunaan energi yang optimal sesuai kebutuhan sehingga akan menurunkan biaya energi yang dikeluarkan ( hemat energi hemat biaya ), yaitu penhematan biaya produksi.

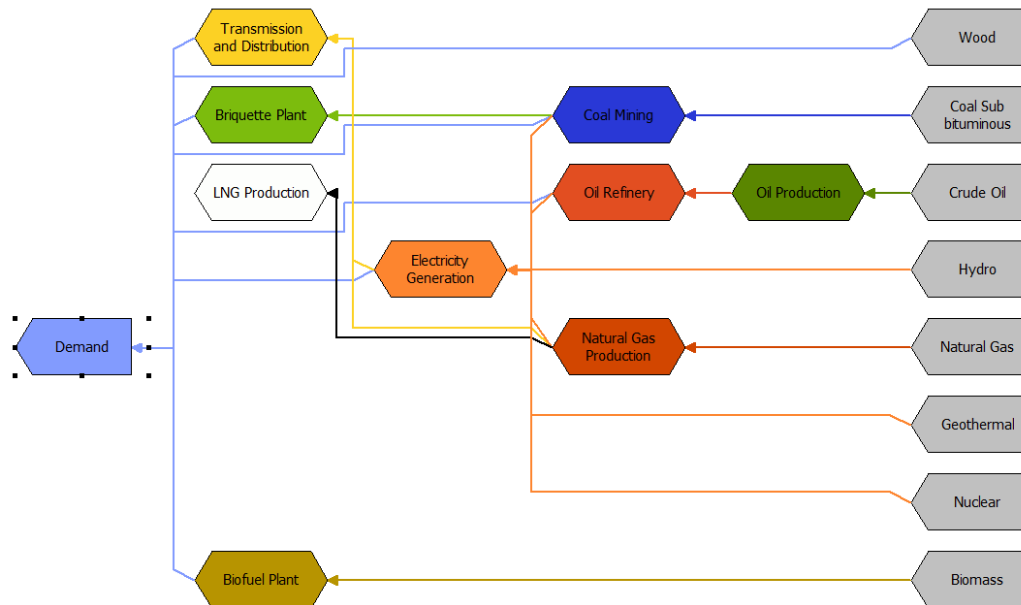
Sedangkan diversifikasi energi merupakan kegiatan penganekaragaman jenis-jenis energi. Diversifikasi artinya menurunkan ketergantungan hanya pada beberapa sumber energi (minyak dan gas) dan kemudian menggantinya dengan sumber energi lain yang bersifat dapat diperbaharui. Usaha ini antara lain bisa dilakukan dengan mengembangkan sumber-sumber alternatif seperti energi matahari, angin, biomass, tenaga panas bumi, tenaga air dan tenaga nuklir.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## 5.2 Struktur Model

### Prakiraan Kebutuhan Energi (dari model RES LEAP)



**Gambar 5.1 Bagan Struktur Model Energi**

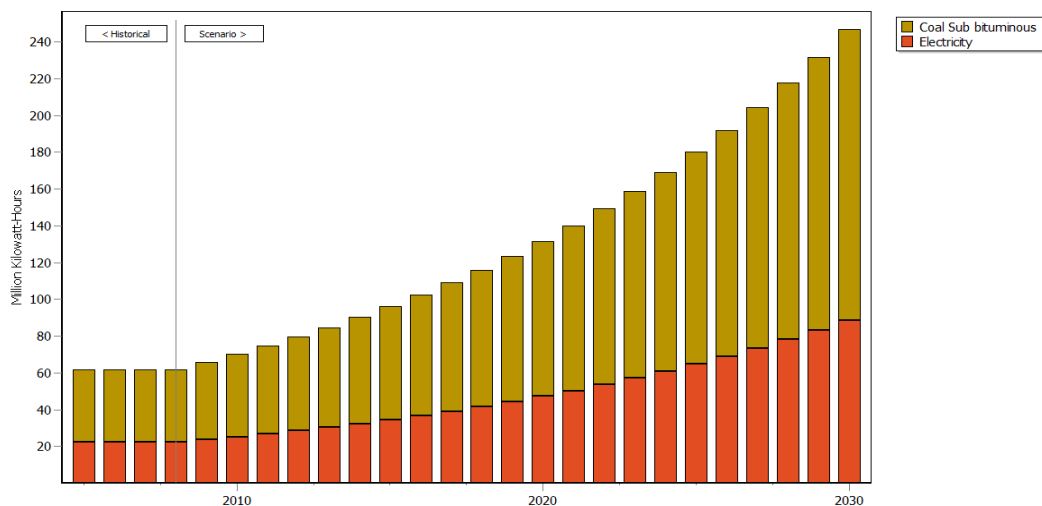
Pada gambar 5.1 bagan struktur model energi menunjukkan berbagai macam sumber energi yang akan dikonsumsi oleh konsumen, mulai dari bahan mentah hingga bahan jadi yang siap dikonsumsi. Sumber-sumber energi yang berasal dari alam antara lain, kayu (wood), minyak mentah (crude oil), air (hydro), gas alam (natural gas), panas bumi (geothermal), nuklir (nuclear), dan biomassa (biomass). Pada bahan bakar kayu berdasarkan bagan tersebut dapat langsung digunakan oleh konsumen. Sedangkan bahan bakar batu bara harus mengalami proses penambangan batu bara (coal mining) menjadi *briquette plant* ataupun dapat dikonsumsi langsung, selain itu juga dapat digunakan untuk sumber listrik yang kemudian didistribusikan ke konsumen. Bahan bakar minyak mentah mengalami proses *oil production* kemudian pengilangan minyak, selanjutnya dapat digunakan untuk bahan sumber listrik ataupun dapat dikonsumsi langsung oleh konsumen setelah mengalami pengolahan. Pada sumber energi air dapat dijadikan sumber bahan energi listrik

melalui PLTA ataupun mikrohidro yang kemudian didistribusikan ke konsumen. Sedangkan gas alam harus mengalami proses pengolahan untuk dijadikan sumber listrik ataupun di konsumsi langsung oleh konsumen setelah diolah hingga menjadi produk *Liquefied natural gas* (LNG). Panas bumi dan nuklir dapat dijadikan sumber energi listrik yang kemudian didistribusikan ke konsumen. Biomassa dapat diolah menjadi *biofuel plant* untuk di konsumsi oleh konsumen. Berdasarkan bagan diatas kita mendapat gambaran secara umum alur sumber energi dari alam hingga dapat didistribusikan ke konsumen.

### 5.3 Permintaan Energi per Jenis Energi

Permintaan energi akan dipenuhi dari berbagai sumber energi, sesuai dengan RES yang ada. Secara garis besar, total permintaan energi di Indonesia mencapai 61.831 juta SBM pada tahun 2008. Pada tahun 2030 permintaan energi mencapai 246.603 juta SBM. Perkembangan permintaan energi dari tahun 2008-2030 ditunjukkan pada Gambar di bawah ini.

Demand: Energy Demand Final Units



Gambar 5.2 Proyeksi Permintaan Energi

Berdasarkan gambar 5.2 proyeksi permintaan energi dapat diketahui secara total, bahan bakar yang paling besar digunakan adalah penggunaan batubara (coal), yaitu sebesar 64.09% dan penggunaan energi listrik (electricity) sebesar 35.91%. peningkatan rata-rata energi per tahun sebesar 6.5%.

### 5.3.1 Batubara (coal)

Batubara adalah bahan bakar padat (bitumen padat) yang tergolong sebagai bahan bakar fosil. Batubara terbentuk dari kumpulan tumbuhan yang telah terbitumenkan selama jutaan tahun. Saat ini produksi batubara Indonesia cukup besar sebanyak 200 milyar ton di tahun 2007 dan diperkirakan akan terus bertambah. Sementara cadangan batubara Indonesia di tahun 2005 mencapai lebih dari 70 milyar ton. Berdasarkan hasil riset Departemen ESDM, potensi sumber daya batubara di Indonesia pada akhir 2008 bertambah menjadi 105 milyar ton, sementara cadangan batubara menjadi 22 milyar ton<sup>1</sup>. Konsumsi terbesar batubara adalah untuk sektor industri lebih tepatnya di industri pembangkit listrik. Selain itu batubara juga digunakan pada sektor rumah tangga dalam bentuk briket. Konsumsi batubara tiap tahunnya semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan energi nasional. Berdasarkan gambar 5.3 pemakaian batubara konsumsi tahun 2008 mencapai 39.627 juta SBM dan mencapai 158.048 juta SBM di tahun 2030. Peningkatan penggunaan batubara ini disebabkan meningkatnya permintaan untuk penyediaan bahan bakar pada proyek pembangkit 10 ribu MW dan sedikit dari permintaan sektor industri dan rumah tangga.

Pada dasarnya, Industri tekstil memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap bahan bakar minyak (BBM), oleh karena itu dengan melambungnya harga BBM banyak yang beralih ke bahan ke batubara walaupun harus melakukan modifikasi terhadap boiler atau mengganti boiler yang baru berbahan bakar batubara.

---

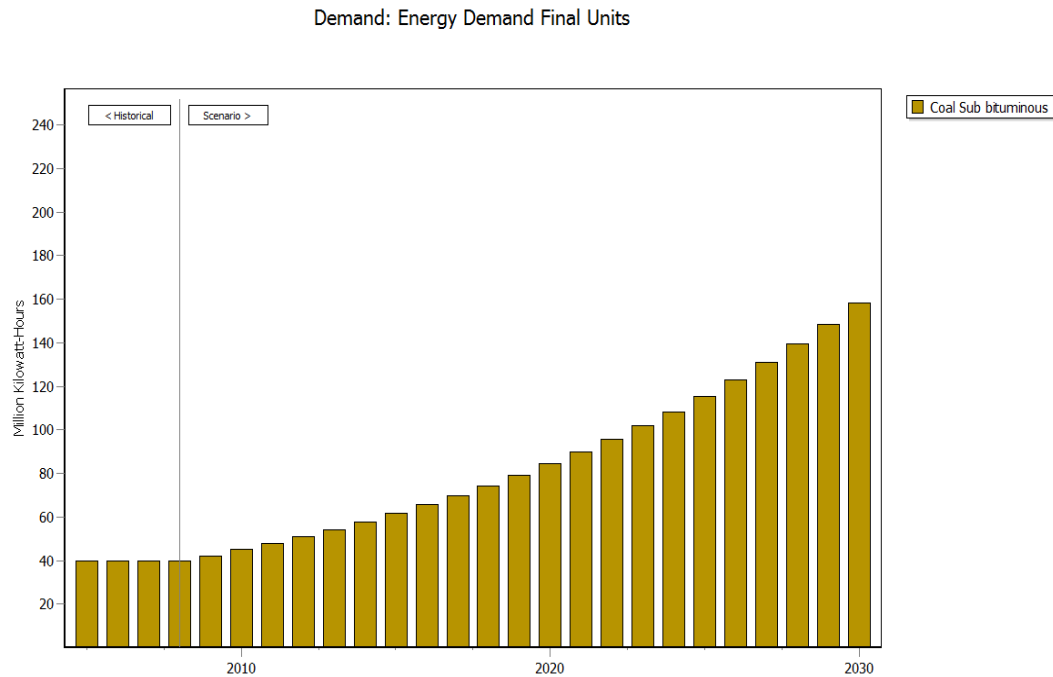
<sup>1</sup> Hal ini disampaikan Kepala Badan Geologi Departemen ESDM R Sukhyar usai acara Presentation on Result of Joint Study on Evaluation of Coal Resources and Reserves In Indonesia" di Gedung Departemen ESDM, Jalan Medan Merdeka, Jakarta, Kamis (12/3/2009).

Pada tahun 2003 jumlah perusahaan tekstil yang menggunakan bahan bakar batubara hanya 18 perusahaan saja, namun pada tahun 2006 sudah bertambah menjadi 224 perusahaan tersebar di Pulau Jawa terutama di Propinsi Jawa Barat. Kebutuhan batubaranya pun meningkat sangat signifikan, yaitu dari 274.150 ton pada tahun 2003 naik menjadi 3,07 milyar ton pada tahun 2006. Selain itu batubara sebagai energi alternatif mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi sehingga dapat menggantikan peran bahan bakar minyak (BBM) dalam kegiatan produksi untuk industri tersebut. Apalagi beberapa tahun terakhir ini harga BBM terus mengalami kenaikan dan hal ini sangat dirasakan dampaknya oleh pelaku ekonomi di Indonesia. Salah satu industri yang mengalami hal tersebut adalah industri tekstil di Propinsi Jawa Barat, karena industri ini sangat tergantung pada bahan bakar solar atau residu untuk kegiatan produksinya. Hal ini mengakibatkan tingginya biaya produksi, sehingga mempengaruhi pula harga penjualan produk. Sebagian dari mereka mengalami kebangkrutan karena tidak mampu menutupi tingginya biaya produksi dan walaupun mampu bertahan, mereka harus bersaing dengan produk-produk luar negeri, seperti Cina yang harganya jauh lebih murah. Dalam dua tahun terakhir ini telah terjadi perubahan penggunaan energi yang begitu cepat, dimana batubara mulai dilirik oleh industri tekstil sebagai bahan bakar dalam proses produksinya. Beberapa perusahaan di antaranya telah mulai beralih menggunakan batubara sebagai bahan bakar dan hal ini ternyata sangat efektif dalam menekan biaya produksi. Disamping itu, pada perusahaan-perusahaan besar banyak dijumpai upaya untuk memenuhi kebutuhan listriknya sendiri dengan membangun power plant yang berasal dari energi alternatif seperti batubara serta berusaha untuk memenuhi kebutuhan boiler mesinnya dengan menggunakan pemanasan dari batubara. Pemanfaatan batubara sebagai energi alternatif pada sektor industri diperkirakan akan terus mengalami peningkatan. Gambaran ini dapat dilihat dari gambar 5.3 pemakaian batubara yang merupakan proyeksi di beberapa tahun mendatang hingga tahun 2030. Pertimbangan batubara dapat dijadikan energi alternatif antara lain, ketersediaan pasokan batubara dianggap tidak terlalu mengkhawatirkan mengingat cadangan batubara di Indonesia tersedia secara berlimpah khususnya di wilayah Sumatera dan Kalimantan, selain itu

tingginya harga energi minyak atau BBM yang sempat berfluktuasi serta ketidakstabilan pasokan energi listrik PLN mendorong pelaku usaha untuk mencari alternatif lain untuk pemenuhan kebutuhan energi yang kemudian sampai pada pilihan energi batubara. Disamping itu seiring kemajuan teknologi, para pelaku usaha berusaha melakukan penghematan energi dengan menggunakan mesin-mesin yang lebih hemat energi dan mencari bahan bakar lain yang lebih hemat yang kemudian mulai beralih ke bahan bakar batubara.

Berdasarkan gambar 5.3 proyeksi pemakaian batubara terus mengalami peningkatan rata-rata 6.5% per tahun. Jika keadaan ini terus menerus terjadi, maka sebagian besar sumber energi untuk sektor industri tekstil bergantung pada satu sumber alternatif, yaitu batubara. Dalam hal ini, sebaiknya sektor industri khususnya tekstil tidak hanya bergantung terhadap satu jenis alternatif bahan bakar saja, melainkan melakukan diversifikasi energi, penggunaan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Karena ketersediaan bahan bakar fosil yang terbatas dan tidak dapat diperbaharui, untuk itu para pelaku usaha dapat menggunakan sumber energi alternatif bahan bakar non fosil. Beberapa alternatif bahan bakar non fosil yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan antara lain sinar matahari (langsung), aliran air sungai, angin, gelombang laut, arus pasang surut, panas bumi, dan biofuel (Bahan Bakar Nabati - BBN).

MERCU BUANA



**Gambar 5.3 Proyeksi Pemakaian Batubara**

### 5.3.1.2 Batubara dan Lingkungan

Disatu sisi kebijakan energi 2025 menetapkan bahwa batubara merupakan salah satu sumber energi alternatif yang penggunaannya diharapkan terus meningkat. Tetapi disisi yang lain banyak yang mengkhawatirkan tentang dampak lingkungan dari penggunaan batubara itu sendiri yang pencemarannya dapat berasal dari perusahaan penambangan batubara serta industri yang menggunakan batubara.

Pemanasan global atau efek rumah kaca merupakan isu lingkungan yang marak diperbincangkan. Efek rumah kaca dihasilkan dalam gas-gas atmosfer bumi (rumah kaca) yaitu CO<sub>2</sub> (50%), CH<sub>4</sub> (metana sebesar 20%), O<sub>3</sub> (5%), N<sub>2</sub>O (10%) dan CFC (15%), peningkatan dari jumlah gas-gas tersebut akan mengakibatkan terjadinya pemanasan global. Batubara sebagai salah satu sumber energi fosil yang mengandung CO<sub>2</sub>, metana, dan N<sub>2</sub>O dapat menjadi salah satu sumber dari peningkatan efek rumah kaca. Selain pencemaran lingkungan yang berasal dari penambangan batubara, yang



juga dikhawatirkan dapat mencemari lingkungan adalah dari industri pengguna batubara. Pencemaran dari penggunaan batubara ini dapat terjadi dalam proses merubah batubara menjadi bahan bakar, yaitu pada saat pembakaran batubara terutama ketika pembakaran yang dilakukan tidak sempurna.

Pembakaran batubara seperti pada bahan bakar fosil lainnya, selalu diikuti oleh emisi polutan CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, dan NO<sub>x</sub>, diperkirakan sampai saat ini emisi total CO<sub>2</sub> dari pembakaran fosil di dunia mencapai 25 milyar ton pertahun dimana sekitar 40% berasal dari pembakaran batubara (Suyartono, 2004). Selain itu, kandungan nitrogen dalam batubara (sekitar 1%) pada kondisi normal dengan pembakaran sempurna akan teroksidasi membentuk NO<sub>2</sub>, sedangkan pada kondisi pembakaran tidak sempurna dengan suhu yang tinggi nitrogen akan membentuk N<sub>2</sub>O yang merupakan salah satu dari gas rumah kaca. Pembentukan N<sub>2</sub>O di industri pengguna batubara sebenarnya dapat dihindari dengan penyempurnaan kinerja boiler batubara untuk mencegah terjadinya pembakaran tidak sempurna (Tekmira, 2005).

Di Indonesia, limbah dari pembakaran batubara ini menghasilkan *fly ash* dan *bottom ash* yang batas maksimum partikel 150 miligram/m<sup>3</sup>, sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) 750 miligram/m<sup>3</sup>, nitrogen oksida (NO<sub>2</sub>) 850 miligram/m<sup>3</sup> dan opasitas 20% (Tekmira, 2005). Pemerintah lewat PP Nomor 18 tahun 1999 mengkategorikannya limbah dari batubara tersebut sebagai limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) yang memiliki definisi sebagai sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari dan atau merusak lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya.

Dengan pengkategorian sebagai limbah B3 maka dalam penanganan limbahnya perlu perlakuan khusus dan tidak boleh langsung dibuang kedalam media lingkungan hidup. Pengolahan limbah B3 menurut Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 pasal 1 adalah rangkaian kegiatan yang mencakup reduksi, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan penimbunan limbah B3.

Dalam rangkaian pengolahan tersebut disebutkan bahwa yang melakukan adalah badan usaha.

Di Indonesia sendiri, dengan adanya kebijakan yang menuntut penggunaan energi batubara yang lebih tinggi disatu sisi dan adanya dampak negatif yang ditimbulkan disisi lain, penerapan Teknologi Bersih Batubara (TBB)<sup>2</sup> atau *Clean Coal Technology* merupakan suatu keharusan. Dengan adanya berbagai TBB yang dikembangkan oleh negara maju memberikan pilihan bagi Indonesia untuk meningkatkan penggunaan batubara dengan dampak lingkungan yang kecil. Pengurangan dampak negatif atau pengurangan emisi bahan polusi dari penggunaan batubara dapat dilakukan dalam berbagai tahap (Suyartono, 2004), yaitu :

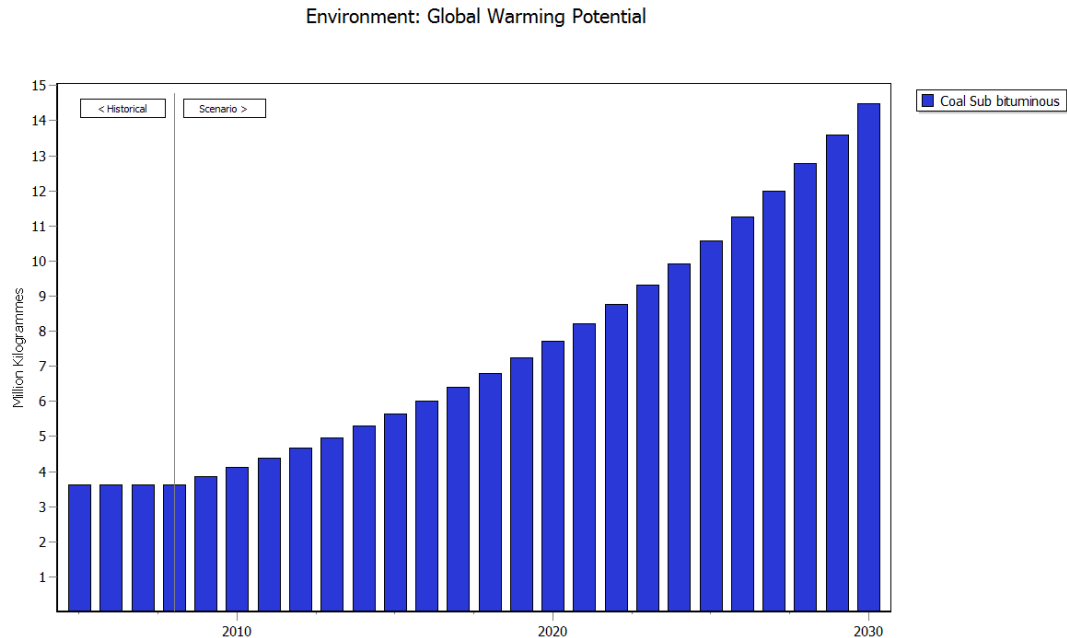
1. Sebelum pembakaran, ini dapat dilakukan dengan cara pencucian batubara atau mengkonvesikan batubara menjadi bahan bakar gas atau sintetis.
2. Selama pembakaran, dapat dilakukan pembakaran misalnya dengan menggunakan *Fluidized Bed Combustion* (FBC).
3. Sesudah pembakaran, yaitu dengan menangkap gas-gas SO<sub>x</sub> (Flue Gas Desulfurization) dan NO<sub>x</sub> serta penangkapan debu dengan menggunakan *Electrostatic Precipitator* dan *Filter Bag House*.

Pemanfaatan TBB di berbagai industri pengguna batubara masih perlu digalakan, misalnya masih ada PLTU (Salak, Ombilin) yang menggunakan sistem *traveling gate* tanpa pengurangan emisi gas dan hanya dua PLTU yang menggunakan *pulverized coal* yang dilengkapi dengan *Electrostatic Precipitator* dan *Filter Bag House*. Proses yang sekarang sedang dikembangkan adalah penggunaan *coal water mixture* yang dapat mengurangi emisi bahan polusi serta akan lebih ekonomis dibandingkan dengan pemakaian PLTU yang didesain untuk minyak (Tekmira, 2005). Namun penggunaan TBB tersebut akan berakibat pada meingkatnya biaya investasi (10%-25%) dan akan berimplikasi pada mahalnya harga output energi yang dihasilkan PLTU sehingga penerapan TBB tersebut perlu dilakukan secara bertahap, sementara penerapan TBB

---

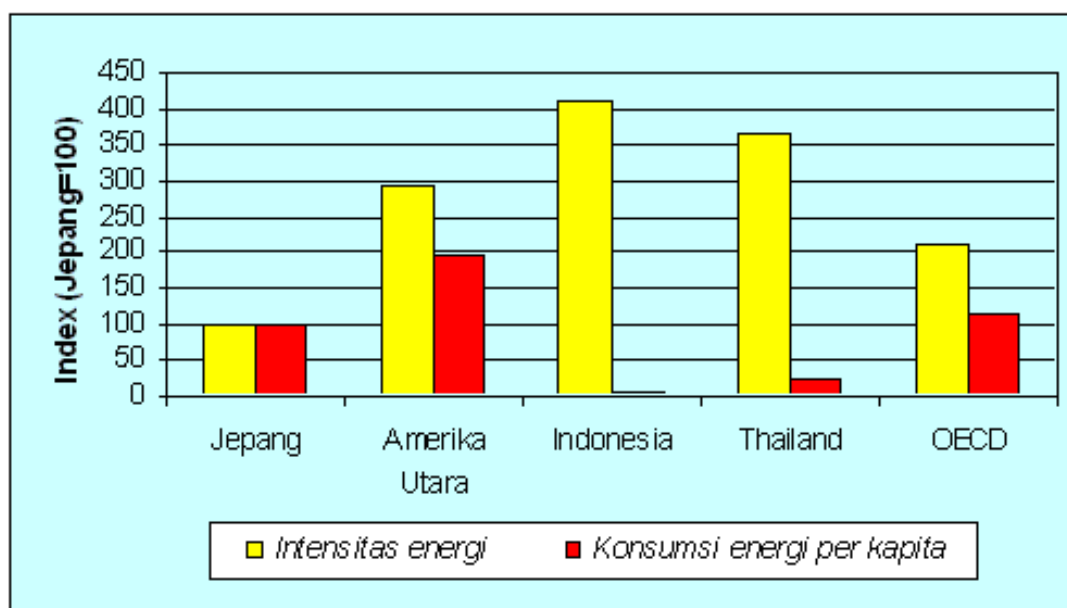
<sup>2</sup> TBB adalah teknologi pemanfaatan batubara yang menghasilkan energi yang efisien dengan dampak lingkungan yang kecil

pada industri masih terbatas pada peningkatan nilai kalori dengan *Carbonatec Drying Technology*, belum sampai pada proses pembakaran. (Tekmira, 2005)



**Gambar 5.4** Bagan Potensi Global Warming

Berdasarkan gambar 5.4 bagan potensi global warming dari pemakaian batubara di sektor industri, dapat dilihat bahwa potensi terjadinya global warming terus mengalami peningkatan yaitu rata-rata 6.5% per tahun. Jika hal ini terus terjadi, maka konsumsi batubara dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif tersebut antara lain, iklim mulai tidak stabil, peningkatan permukaan laut, suhu global cenderung meningkat, gangguan ekologis, serta dampak sosial dan politik. Untuk itu, sektor industri harus memikirkan upaya pencegahan terjadinya global warming di beberapa tahun mendatang dan menurunkan tingkat konsumsi batubara serta melakukan penanganan khusus untuk pembuangan limbah batubara sebelum dibuang ke media lingkungan hidup.



Sumber: Ariati. Ratna, Konservasi Energi Nasional: Program dan Implementasinya, dipresentasikan pada Pertemuan Pendahuluan Studi Peluang Konservasi Energi di Hotel Melati, Jakarta, 20 Februari 2004

**Gambar 5.5 Diagram Intensitas Energi dan Konsumsi Energi**

Tingginya konsumsi energi juga memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Sebuah survei tentang kualitas udara di Jakarta mengungkapkan bahwa penduduk Jakarta tahun 2004 yang lalu hanya bisa menikmati udara sehat selama 20 hari saja dalam satu tahun. Setiap 1 liter bensin yang terbakar dalam kendaraan bermotor yang kita gunakan, menghasilkan kurang lebih 2,24 kg emisi karbon. Sementara untuk 1 kWh listrik yang kita gunakan, emisinya senilai 800 gr CO<sub>2</sub>. Selain berbahaya bagi kesehatan, karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) adalah penyebab terbesar dari efek pemanasan global. Dampak dari pemanasan global adalah fenomena perubahan iklim. bila dulu kita mendapatkan pelajaran bahwa Indonesia terdiri dari 6 bulan musim hujan (September – Februari) dan 6 bulan musim kemarau (Maret – Agustus), kini siklus musim hujan/kemarau itu tak lagi bisa dipastikan.

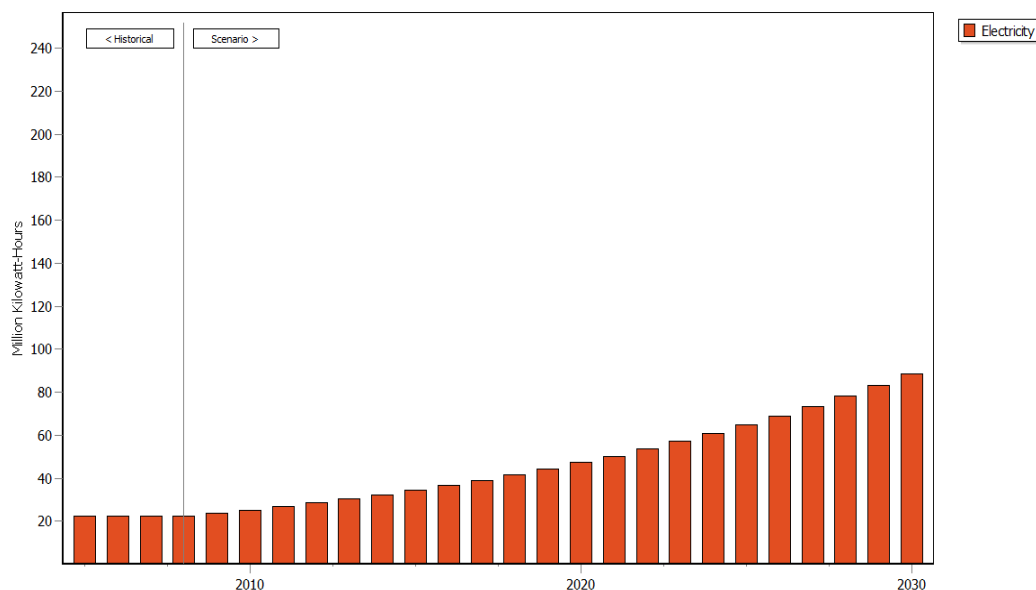
Perubahan iklim ini memberikan dampak yang sangat besar bagi Indonesia. Bencana banjir di Jakarta pada tahun 2002 memberikan gambaran bagaimana perubahan iklim telah membuat kehidupan manusia begitu sengsara. Selain menghancurkan rumah, banjir juga membawa dampak sosial lainnya seperti penyebaran penyakit, terganggunya produktifitas, dan lain-lain. Belum lagi akibat-akibat lain seperti gagal panen karena musim yang susah lagi diprediksi. Penyakit-penyakit seperti malaria dan demam berdarah juga diindikasikan sebagai dampak dari perubahan iklim.

Ketika cadangan minyak menipis, kualitas lingkungan menurun dan harga energi makin mahal, sudah saatnya subsidi didistribusikan tepat sasaran dan hanya dinikmati oleh mereka yang tidak mampu. Subsidi energi harus dicabut dan dialihkan menjadi subsidi langsung yang betul-betul dinikmati oleh rakyat miskin, misalnya subsidi untuk pendidikan dan pelayanan kesehatan. Pengelolaan subsidi harus dilakukan dengan sungguh-sungguh sehingga tidak ada lagi kasus-kasus pemberian subsidi yang salah sasaran seperti terjadi beberapa tahun belakangan ini.

### 5.3.2 Listrik (electricity)

Dalam upaya mengatasi defisit listrik pemerintah telah menempuh dua sisi kebijakan, yaitu *demand side management* dan *supply side policy*. Berdasarkan sisi permintaan atau konsumsi listrik untuk total permintaan energi dari seluruh sektor juga mengalami peningkatan yang tinggi.

Demand: Energy Demand Final Units



**Gambar 5.6 Proyeksi Pemakaian Listrik**

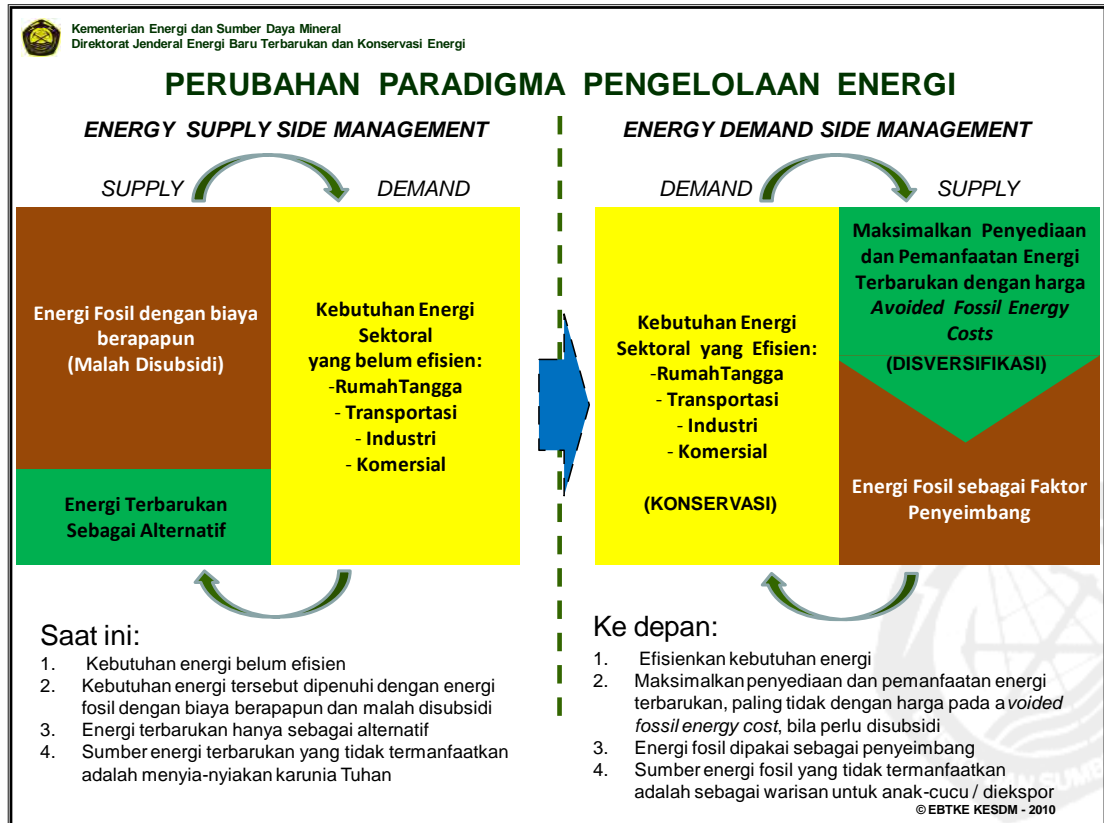
Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.6 proyeksi pemakaian listrik dari 22.203 juta SBM di tahun 2008 hingga diproyeksikan mencapai 88.555 juta SBM di tahun 2030 atau mengalami peningkatan sebesar 6.5% tiap tahunnya. Sedangkan rasio elektrifikasi di Indonesia pada tahun 2008 masih rendah, yaitu baru mencapai sekitar 66%. Hal ini berarti bahwa sekitar 34% wilayah di Indonesia belum dapat menikmati aliran listrik. Pada dasarnya konsumsi listrik di Indonesia terus mengalami peningkatan, untuk itu dari pengelolaan permintaan berupaya untuk menekan konsumsi listrik, terutama pada saat beban puncak antara pukul 17.00 hingga 22.00 malam. Dalam upaya penghematan ini ada tiga hal yang telah dilakukan oleh pemerintah. Pertama, dalam rentang waktu tersebut, PLN menetapkan tarif daya maksimum yang besarnya dua kali lipat lebih mahal dibandingkan dengan tarif normal. Bagi sektor industri, kebijakan ini tentu menambah sisi biaya produksi. Pada sisi lain kebijakan ini juga membuat dunia

usaha melakukan penghematan pada waktu tersebut. Kedua, kebijakan lain yang juga telah dijalankan pemerintah dengan keluarnya SKB 5 Menteri. Kebijakan ini bertujuan untuk mengalihkan waktu kerja sektor industri ke ahri Sabtu dan Minggu, sehingga dapat dilakukan pengalihan beban listrik sepanjang hari Senin hingga Jumat. Ketiga, untuk sektor bisnis dan komersil, pada saat beban puncak dianjurkan menggunakan genset selama dua hari dalam seminggu. Namun bagi sektor industri ketersediaan listrik dan kebijakan tarif listrik merupakan masalah yang menjadi hambatan untuk pemenuhan kebutuhan energi. Oleh karena itu, pelaku usaha saat ini mulai beralih ke energi alternatif seperti batubara.

Sementara itu dari sisi pasokan (supply side), upaya meningkatkan pasokan listrik menjadi agenda utama yang perlu segera diselesaikan. Saat ini pemerintah tengah menjalankan proyek percepatan pembangunan pembangkit listrik 10000 megawatt (MW) tahap I yang telah dimulai sejak 2006 sesuai dengan amanat Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2006 tentang penugasan kepada PLN (Perseero) untuk melakukan percepatan pembangunan pembangkit listrik yang menggunakan batubara. Proyek percepatan akan segera dilanjutkan dengan tahap II dengan kapasitas yang sama, dan direncanakan akan menggunakan energi panas bumi.

Untuk itu, kementerian energi dan sumber daya mineral akan merubah paradigma dari supply side policy ke arah demand side management. Seperti yang ditunjukkan oleh penjelasan gambar 5.7 dibawah ini.





Sumber : Mariam.Ayuni, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral: Pengembangan Energi Baru dan Terbarukan, dipresentasikan pada seminar Audit Energi di Sektor Industri dan Bangunan Gedung di Hotel Bidakara. Jakarta, 23 Desember 2010.

**Gambar 5.7 Perubahan Paradigma Pengelolaan Energi Nasional**

Berdasarkan gambar 5.7 diatas, perubahan paradigma ini dimaksudkan agar para pengguna energi atau pelaku usaha melakukan konservasi energi, sehingga dapat mengefisiensikan kebutuhan energi. Serta dapat memanfaatkan sumber energi terbarukan dan mengurangi penggunaan energi fosil dengan merubah peran energi fosil sebagai faktor penyeimbang, bukan faktor utama.



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan data yang diperoleh tentang pemakaian energi pada tahun 2008 diketahui bahwa rata-rata intensitas energi pada sektor industri sebesar 2.29 kWh/Kg.
2. Secara garis besar, total permintaan energi di Indonesia pada tahun 2008 mencapai 61.831 juta SBM dan pada tahun 2030 permintaan energi mencapai 246.603 juta SBM dengan peningkatan rata-rata energi per tahun sebesar 6.5%.
3. Berdasarkan proyeksi permintaan energi dapat diketahui secara total, bahan bakar yang paling besar digunakan di industri tekstil adalah penggunaan batubara (coal), yaitu sebesar 64.09% dan penggunaan energi listrik (electricity) sebesar 35.91%.
4. Pasokan energi batubara masih mendominasi dibanding pasokan listrik yang digunakan oleh beberapa industri tekstil, sehingga terjadi ketidakseimbangan karena hanya bergantung sebagian besar pada batubara

yang merupakan bahan bakar fosil dan ketersediaannya terbatas. Untuk itu, perlu dilakukan upaya konservasi energi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi di sisi permintaan (*demand side policy*) serta melakukan upaya diversifikasi untuk meningkatkan pangsa energi baru terbarukan dalam bauran energi nasional (*Supply Side management*).

## 6.2 Saran

Adapun beberapa saran dari peneliti yang mungkin dapat dijadikan bahan pertimbangan antara lain :

1. Dari hasil pemodelan terlihat bahwa pertumbuhan permintaan energi terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, khususnya batubara. Untuk itu, mulai saat ini perlu dilakukan diversifikasi bahan bakar agar tercapainya ketahanan energi di masa yang akan datang.
2. Melalui penelitian ini dapat lebih dikembangkan program universitas pada bidang pendidikan, penelitian, dan masyarakat. Pada bidang pendidikan dapat menambah wawasan tentang energi, pada bidang penelitian dapat dilakukan observasi dan kajian lebih lanjut demi tercapainya penghematan/optimalisasi penggunaan energi, dan pada bidang masyarakat dapat berkaitan dengan program pengabdian masyarakat untuk sosialisasi penghematan energi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir, Ariono. 2000. *Pedoman Hitungan Dampak Kenaikan Harga BBM dan TDL Tahun 2000*. Jakarta: Kamar Dagang dan Industri Indonesia.
- DEMR. 2009. *KEN (National Energy Policy)*, DEMR, Jakarta.
- Energi dan Sumber Daya Mineral, URL: [www.esdm.go.id](http://www.esdm.go.id).
- Firdaus, Alfa., Herry Agung., Muh.Kholil. 2010. “Analisa Bauran Energi dengan Kriteria Ketahanan Energi dan Pembangunan Berkelanjutan”. *Jurnal Penelitian Bidang Energi*.
- Laporan Tugas Akhir Suhono. 2010. *Kajian Perencanaan Permintaan dan Penyediaan Energi Listrik di Wilayah Kabupaten Sleman Menggunakan Perangkat Lunak LEAP*.
- Sitompul, Darwin (Penterjemah). 1991. *Prinsip-prinsip Konservasi Energi*. Jakarta: Erlangga.
- Tim Peneliti. 2008. *Pengaruh Kebijakan Bahan Bakar Minyak (BBM) dan Tarif Dasar Listrik (TDL) Terhadap Kegiatan Ekonomi dan Kesejahteraan Masyarakat: Studi Kasus Sektor Industri*. Jakarta: Pusat Penelitian Ekonomi (P2E) – LIPI.

**Tabel Harga Batubara pada Tahun 2008**

bulan	harga(USD/ton)	harga (rupiah/ton)
Juni	128.32	1,162,579.20
Juli	149.77	1,356,916.20
Agustus	149.18	1,351,570.80
September	149.22	1,351,933.20
Oktober	126.39	1,145,093.40
November	108.15	979,839.00
Desember	82.85	750,621.00
<b>Jumlah</b>	<b>893.88</b>	<b>8,098,552.80</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>127.70</b>	<b>1,156,936.11</b>

- Konversi harga (USD/ton) menjadi harga (rupiah/ton)

Harga tukar USD pada tahun 2008 = Rp 9060

- ❖ Juni =  $128.32 \times 9060 = 1,162,579.20$
- ❖ Juli =  $149.77 \times 9060 = 1,356,916.20$
- ❖ Agustus =  $149.18 \times 9060 = 1,351,570.80$
- ❖ September =  $149.22 \times 9060 = 1,351,933.20$
- ❖ Oktober =  $126.39 \times 9060 = 979,839.00$
- ❖ November =  $108.15 \times 9060 = 979,839.00$
- ❖ Desember =  $82.85 \times 9060 = 750,621.00$

**Tabel Konsumsi Energi Termal PT. "A"**

No.	Steam	Thermal oil	Total
1	540 kg/jam	400 kg/jam	940 kg/jam
<b>Total energi thermal 1 th (ton)</b>			<b>5,955.84</b>
<b>Biaya 1 th</b>			<b>760,543.75</b>
<b>(total energi x harga rata-rata batu bara(USD/ton)</b>			
<b>harga dalam rupiah</b>			<b>6,890,526,386.91</b>

➤ Perhitungan Konsumsi Energi Termal PT. “A”

❖ Total konsumsi = 540 kg/jam + 400 kg/jam = 940 kg/jam

❖ Total energi termal 1 th (ton)

$$= (940 \text{ kg/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 5.5 \text{ hari/minggu} \times 48 \text{ minggu/th})/1000$$

$$= 5,955.84 \text{ ton}$$

❖ Biaya 1 th (USD/ton) = 5,955.84 ton x 127.70

$$= 760,543.75 \text{ (USD/ton)}$$

❖ Biaya 1 th (rupiah) = 5,955.84 ton x 1,156,936.11

$$= \text{Rp. } 6,890,526,386.91$$

**Tabel Konsumsi Energi Termal PT. “B”**

No.	Steam	Thermal oil	Total
1	1945.27 liter/bulan	1731.79 liter/bulan	3677.06 liter/bulan
<b>Total energi termal 1 th (ton)</b>			<b>41,433.11</b>
<b>Biaya 1 th</b>			
<b>(total energi x harga rata-rata batu bara(USD/ton)</b>			<b>5,290,890.03</b>
<b>harga dalam rupiah</b>			<b>47,935,463,692.60</b>

➤ Perhitungan Konsumsi Energi Termal PT. “B”

❖ Total konsumsi

$$= 1945.27 \text{ liter/bulan} + 1731.79 \text{ liter/bulan} = 3677.06 \text{ liter/bulan}$$

❖ Total energi termal 1 th (ton)

$$= (3677.06 \text{ liter/bulan} \times 12 \text{ bulan/th} \times 0.939)$$

$$= 41,433.11 \text{ ton}$$

Keterangan = 0.939 merupakan nilai konversi untuk satuan liter ke ton

❖ Biaya 1 th (USD/ton) = 41,433.11 ton x 127.70

$$= 5,290,890.03 \text{ (USD/ton)}$$

$$\begin{aligned} \text{❖ Biaya 1 th (rupiah)} &= 41,433.11 \text{ ton} \times 1,156,936.11 \\ &= \text{Rp. } 47,935,463,692.60 \end{aligned}$$

**Tabel Konsumsi Energi Termal PT. "C"**

No.	Steam	Thermal oil	Total
1	1256 ton	1132 ton	2388 ton/bulan
<b>Total energi thermal 1 th (ton)</b>			<b>28,656.00</b>
<b>Biaya 1 th</b>			<b>3,659,289.33</b>
<b>(total energi x harga rata-rata batu bara(USD/ton)</b>			
<b>harga dalam rupiah</b>			<b>33,153,161,290.97</b>

➤ **Perhitungan Konsumsi Energi Termal PT. "C"**

$$\begin{aligned} \text{❖ Total konsumsi} \\ &= 1256 \text{ ton} + 1132 \text{ ton} = 2388 \text{ ton/bulan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{❖ Total energi termal 1 th (ton)} \\ &= (2388 \text{ ton/bulan} \times 12 \text{ bulan/th}) \\ &= 28,656.00 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{❖ Biaya 1 th (USD/ton)} &= 41,433.11 \text{ ton} \times 127.70 \\ &= 3,659,289.33 \text{ (USD/ton)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{❖ Biaya 1 th (rupiah)} &= 3,659,289.33 \text{ ton} \times 1,156,936.11 \\ &= \text{Rp. } 33,153,161,290.97 \end{aligned}$$

**Tabel Konsumsi Energi Termal PT. “D”**

<b>Konsumsi rata-rata batu bara (ton/bulan)</b>	<b>845,820.57</b>
<b>Total energi thermal 1 th (ton)</b>	<b>10,149,846.84</b>
<b>Biaya 1 th</b>	<b>1,296,106,441.91</b>
<b>(total energi x harga rata-rata batu bara(USD/ton)</b>	
<b>harga dalam rupiah</b>	<b>11,742,724,363,664.70</b>

➤ Perhitungan Konsumsi Energi Termal PT. “D”

❖ Total konsumsi

$$= 845,820.57 \text{ ton/bulan}$$

❖ Total energi termal 1 th (ton)

$$= (845,820.57 \text{ ton/bulan} \times 12 \text{ bulan/th})$$

$$= 10,149,846.84 \text{ ton}$$

❖ Biaya 1 th (USD/ton) = 10,149,846.84 ton x 127.70

$$= 1,296,106,441.91 \text{ (USD/ton)}$$

❖ Biaya 1 th (rupiah) = 10,149,846.84 ton x 1,156,936.11

$$= \text{Rp. } 11,742,724,363,664.70$$

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**Tabel Konsumsi Energi Termal PT. “E”**

<b>Konsumsi rata-rata batu bara (ton/bulan)</b>	<b>147.99</b>
<b>Total energi thermal 1 th (ton)</b>	<b>1,775.88</b>
<b>Biaya 1 th</b>	<b>226,774.80</b>
<b>(total energi x harga rata-rata batu bara(USD/ton)</b>	
<b>harga dalam rupiah</b>	<b>2,054,579,706.64</b>

➤ Perhitungan Konsumsi Energi Termal PT. “E”

❖ Total konsumsi

= 147.99 ton/bulan

❖ Total energi termal 1 th (ton)

= (147.99 ton/bulan x 12 bulan/th)

= 1,775.88 ton

❖ Biaya 1 th (USD/ton) = 1,775.88 ton x 127.70

= 226,774.80 (USD/ton)

❖ Biaya 1 th (rupiah) = 1,775.88 ton x 1,156,936.11

= Rp. 2,054,579,706.64



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Lampiran 2

**Tabel Produksi PT."A" Tahun 2008**

<b>Bulan</b>	<b>Produksi Tahun 2008 (yard)</b>	<b>Produksi Tahun 2008 (ton)</b>
Januari	2,761,584.00	2,264.79
Pebruari	2,429,789.00	1,992.69
Maret	2,871,190.00	2,354.68
April	2,836,586.00	2,326.30
Mei	2,993,192.00	2,454.74
Juni	2,714,240.00	2,225.97
Juli	3,004,969.00	2,464.40
Agustus	2,845,869.00	2,333.92
September	2,898,100.00	2,376.75
Oktober	1,978,724.00	1,622.77
Nopember	2,364,749.00	1,939.35
Desember	2,699,908.36	2,214.21
<b>Total</b>	<b>32,398,900.36</b>	<b>26,570.57</b>

➤ Perhitungan konversi satuan

❖ Diketahui :

- Tebal kain = 0.05 cm = 0.0005 m
- Lebar kain = 120 cm = 1.2 m
- Massa jenis kain =  $1.4948 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- 1 yard = 0.9144 m

❖ Perhitungan

Produksi (ton)

$$= [\text{produksi (yard)} \times 0.0005 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times (1.4948 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \times 0.9144 \text{ m}]$$

❖ Contoh perhitungan

Produksi (ton) pada bulan Januari

$$= [2,761,584 \times 0.0005 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times (1.4948 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \times 0.9144 \text{ m}]$$

$$= 2,264.79 \text{ ton}$$

**Tabel Produksi PT."B" Tahun 2008**

<b>Bulan</b>	<b>Produksi Tahun 2008 (yard)</b>	<b>Produksi Tahun 2008 (ton)</b>
Januari	4,435,240.00	3,637.37
Pebruari	3,800,759.00	3,117.03
Maret	4,430,547.00	3,633.52
April	4,039,870.00	3,313.13
Mei	4,083,654.00	3,349.03
Juni	3,975,065.00	3,259.98
Juli	4,596,110.00	3,769.30
<b>Jumlah</b>	<b>29,361,245.00</b>	<b>24,079.36</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,194,463.57</b>	<b>3,439.91</b>
<b>Total 1 th</b>	<b>50,333,562.86</b>	<b>41,278.91</b>

❖ Contoh perhitungan konversi satuan Produksi (ton) pada bulan

Januari

$$= [4,435,240 \times 0.0005 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times (1.4948 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \times 0.9144 \text{ m}]$$

$$= 3,637.37 \text{ ton}$$

❖ Total produksi 1 tahun (ton)

$$= [\text{jumlah produksi} + (\text{rata-rata produksi/bulan} \times 5)]$$

$$= 24,079.36 + (3,439.91 \times 5)$$

$$= 41,278.91 \text{ ton}$$

**Tabel Produksi PT."C" Tahun 2008**

Bulan	Produksi Printing	Produksi Celup	Jumlah per Bulan	Produksi
	(yard)	(yard)	(yard)	(ton)
Januari	1,969,915.00	1,610,411.90	3,580,326.90	2,936.25
Februari	1,551,342.20	1,366,297.70	2,917,639.90	2,392.78
Maret	1,977,594.90	1,527,790.00	3,505,384.90	2,874.79
April	1,828,690.70	1,747,975.00	3,576,665.70	2,933.25
Mei	1,957,922.40	1,816,527.40	3,774,449.80	3,095.45
Juni	1,631,390.30	1,986,709.00	3,618,099.30	2,967.23
Juli	1,775,043.00	1,905,963.40	3,681,006.40	3,018.82
Agustus	1,552,128.30	1,957,083.00	3,509,211.30	2,877.93
September	1,536,855.90	2,219,661.00	3,756,516.90	3,080.75
Oktober	1,039,066.30	1,817,277.30	2,856,343.60	2,342.51
<b>Jumlah</b>	<b>16,819,949.00</b>	<b>17,955,695.70</b>	<b>34,775,644.70</b>	28,519.75
<b>Rata-rata</b>	<b>1,681,994.90</b>	<b>1,795,569.57</b>	<b>3,477,564.47</b>	2,851.98
<b>Total</b>	<b>20,183,938.80</b>	<b>21,546,834.84</b>	<b>41,730,773.64</b>	34,223.70
<b>Total Produksi</b>		<b>41,730,773.64</b>	<b>41,730,773.64</b>	34,223.70

- ❖ Contoh perhitungan konversi satuan

Produksi (ton) pada bulan Januari

$$= [3,580,326.9 \times 0.0005 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times (1.4948 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \times 0.9144 \text{ m}]$$

$$= 2,936.25 \text{ ton}$$

- ❖ Total produksi 1 tahun (ton)

$$= [\text{jumlah produksi} + (\text{rata-rata produksi/bulan} \times 5)]$$

$$= 28,519.75 + (2,851.98 \times 5)$$

$$= 34,223.70 \text{ ton}$$

Lampiran 3

**Tabel 1 Data Hasil Rekap 5 Perusahaan Tekstil**

	PT. "A"	PT. "B"	PT. "C"	PT. "D"	PT. "E"
Konsumsi Energi Listrik Tahun 2008 (Rp)	5,167,013,905.00	16,117,663,335.00	29,357,127,680.00	8,180,070,614.00	687,058,000.00
Konsumsi Energi Thermal Tahun 2008 (Rp)	6,890,526,386.91	8,826,395,285.00	33,153,161,291.00	11,742,724,363,664.70	2,054,764,816.42
Total Konsumsi Energi Tahun 2008 (Rp)	12,057,540,291.91	24,944,058,620.00	62,510,288,971.00	11,750,904,434,278.70	2,741,822,816.42
Produksi Tahun 2008 (ton)	26,570.57	41,278.91	34,223.70	30,752,650.27	1,562.43
Intensitas Energi (Rp/ton)	453,793.11	604,280.93	1,826,520.34	382,110.30	1,754,844.10

➤ **Konversi satuan (Rp) menjadi (kWH) =  $\frac{\text{konsumsi energi listrik (Rp)}}{439}$**

➤ **Konversi satuan (Rp) menjadi (kWH) =  $\frac{\text{konsumsi energi termal (Rp)}}{439}$**

**Keterangan : Rp. 439 didapat dari data harga energi listrik per kWh th 2008 untuk sektor industri (sumber : TDL PT. PLN)**

➤ **Konversi satuan (ton) menjadi (Kg) =  $\frac{\text{produksi (ton)}}{1000}$**

**Tabel 2 Data Hasil Rekap 5 Perusahaan Tekstil**

	PT. "A"	PT. "B"	PT. "C"	PT. "D"	PT. "E"
Konsumsi Energi Listrik Tahun 2008 (kWH)	11,769,963	36,714,495	66,872,728	18,633,418	1,565,052
Konsumsi Energi Thermal Tahun 2008 (kWH)	15,695,960	20,105,684	75,519,730	26,748,802,651	4,680,558
Total Konsumsi Energi Tahun 2008 (kWH)	27,465,923	56,820,179	142,392,458	26,767,436,069	6,245,610
Produksi Tahun 2008 (Kg)	26,570,567	41,278,911	34,223,703	30,752,650,270	1,562,431
Intensitas Energi (kWH/Kg)	1.03	1.38	4.16	0.87	4.00

➤ **Perhitungan data hasil rekapan 5 perusahaan tekstil**

❖ Total konsumsi energi th 2008 (kWH)  
= konsumsi energi listrik + konsumsi energi termal

❖ Intensitas energi =  $\frac{\text{total konsumsi energi}}{\text{total produksi}}$

❖ Contoh perhitungan intensitas energi

- PT."A"

$$\text{Intensitas energi} = \frac{27,465,923}{25,570,567} = 1.03$$

- PT."B"

$$\text{Intensitas energi} = \frac{56,820,179}{41,278,911} = 1.38$$

- PT."C"

$$\text{Intensitas energi} = \frac{142,392,458}{34,223,703} = 4.16$$

- PT."D"

$$\text{Intensitas energi} = \frac{26,767,436,069}{30,752,650,270} = 0.87$$

- PT."E"

$$\text{Intensitas energi} = \frac{6,245,610}{1,562,431} = 4$$

❖ **Rata-rata Penggunaan Energi dan Intensitas Energi**

d. rata-rata penggunaan energi (activity level) dari 5 perusahaan

$$= \frac{\text{Total Energi 5 perusahaan tekstil (kWH)}}{5}$$

$$= \frac{27,004,360,239 \text{ kWh}}{5}$$

$$= 5,400,072,048 \text{ kWh}$$

e. rata-rata intensitas energi dari 5 perusahaan

$$= \frac{\text{Total Intensitas Energi 5 perusahaan tekstil } \left(\frac{\text{kWh}}{\text{ton}}\right)}{5}$$

$$= \frac{11,44 \left(\frac{\text{kWh}}{\text{ton}}\right)}{5}$$

$$= 2,29 \left(\frac{\text{kWh}}{\text{ton}}\right)$$



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**Tabel Data Persentase Energi Listrik dan Energi Termal**

Persentase energi	PT. "A"	PT. "B"	PT. "C"	PT. "D"	PT. "E"
Listrik (%)	42.85	64.62	46.96	0.07	25.06
Thermal (%)	57.15	35.38	53.04	99.93	74.94

❖ **Contoh Perhitungan data persentase energi listrik**

$$\begin{aligned}
 \text{PT. "A"} &= \frac{\text{konsumsi energi listrik}}{\text{total konsumsi energi}} \times 100 \\
 &= \frac{11,769,963}{27,465,923} \times 100 \\
 &= 42.85 \%
 \end{aligned}$$

❖ **Contoh Perhitungan data persentase energi termal**

$$\begin{aligned}
 \text{PT. "A"} &= \frac{\text{konsumsi energi listrik}}{\text{total konsumsi energi}} \times 100 \\
 &= \frac{15,695,960}{27,465,923} \times 100 \\
 &= 57.15 \%
 \end{aligned}$$

❖ **rata-rata persentase energi (share fuel) listrik**

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total Persentase Energi 5 perusahaan tekstil (\%)}}{5} \\
 &= \frac{179.56 \%}{5} \\
 &= 35.91 \%
 \end{aligned}$$

❖ **rata-rata persentase energi (share fuel) termal (coal)**

$$= \frac{\text{Total Persentase Energi 5 perusahaan tekstil (\%)}}{5}$$

$$= \frac{320.44 \%}{5}$$

$$= 64.09 \%$$



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Tabel Proyeksi Permintaan Energi dari Hasil Pengolahan Perangkat Lunak LEAP**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total	
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coal Sub bituminous	142.659	151.917	161.777	172.276	183.457	195.363	208.042	221.544	235.922	251.233	267.538	284.902	303.392	323.082	344.05	366.379	390.157	415.478	442.442	471.157	501.735	534.298	568.973	568.973	7565.75
Diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricity	79.932	85.12	90.644	96.527	102.792	109.463	116.567	124.132	132.188	140.767	149.903	159.632	169.992	181.025	192.773	205.284	218.607	232.795	247.903	263.992	281.125	299.37	318.799	318.799	4239.13
Kerosene	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LPG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natural Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Residual Fuel Oil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wood	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	222.591	237.037	252.421	268.803	286.248	304.826	324.609	345.676	368.11	392.001	417.442	444.534	473.384	504.106	536.823	571.663	608.764	648.273	690.345	735.149	782.86	833.668	887.773	887.773	11804.9