

Konsumsi Energi Spesifik

Oleh :

Drs. Hirwan Effendi

1. PENDAHULUAN

Melihat peranan sumber kekayaan alam dan energi dalam pembangunan terasa betapa pentingnya untuk mencari suatu bentuk (pola) penentuan penghitungan penggunaan energi, mengingat makin bertambah banyaknya industri yang menghasilkan energi. Sampai saat ini belum ada suatu kebijaksanaan energi di sektor industri dan di samping itu masalah penggunaan energi merupakan topik yang sangat penting untuk diselesaikan sebaik mungkin. Salah satu ketetapan MPR No. 14/MPR/1978 tentang Garis-garis Besar Haluan Negara menetapkan bahwa pengembangan dan pemanfaatan energi perlu didasarkan kepada kebijaksanaan energi yang menyeluruh serta terpadu dengan memperhitungkan peningkatan kebutuhan, baik untuk ekspor maupun untuk pemakaian dalam negeri, serta kemampuan penyediaan energi secara strategis dalam jangka panjang.

Berpijak pada persoalan tersebut di atas dan memandang kepada permasalahan yang ditimbulkan, maka penulis mencoba untuk mencari suatu cara perhitungan dengan memakai istilah Konsumsi Energi Spesifik atau disingkat KES.

Pemikiran tentang KES ini muncul ketika penulis diberi kepercayaan oleh Pusat Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "Lemigas" dalam menentukan energi di sektor industri di Indonesia. Penulis mendapat kesulitan untuk menentukan kebutuhan energi di sektor industri disebabkan karena belum adanya data yang akurat dan terperinci yang siap pakai.

Konsumsi Energi Spesifik (KES) ini ditujukan untuk melihat pemakaian dan perkembangan penggunaan energi di sektor industri serta kemungkinan untuk dipergunakan di sektor lain.

Dengan melihat KES dapatlah diketahui apakah industri yang sejenis dan proses yang sama sudah menggunakan energi secara efisien. Di samping itu juga dapat dilihat industri mana yang boros pemakaian energinya. Walaupun demikian titik tolak dari kebenaran hasil KES ini tergantung kepada si pemakai data (industri).

2. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Penentuan Konsumsi Energi Spesifik (KES) ini ruang lingkungannya dipengaruhi oleh beberapa hal dimana satu sama lainnya saling bergantung. Oleh sebab itu dalam menentukan KES ini kita harus betul-betul mema-

hami hubungan antara komponen-komponen yang menentukannya, seperti jenis dan macam sumber energi, proses, unit satuan yang digunakan dan lain sebagainya.

Satu hal yang tidak kalah pentingnya adalah menyangkut energi yang digunakan. Energi yang digunakan itu haruslah betul-betul dipakai untuk pembuat produk akhir (hasil produksi) dan jangan dimasukkan kepada penggunaan energi untuk transport, perumahan, penerangan. Uraian terperinci mengenai penggunaan energi ini akan dibicarakan pada bab yang lain.

KES adalah suatu bentuk penggunaan energi yang dibutuhkan oleh suatu industri untuk menghasilkan produknya, di mana energi yang digunakan itu (dalam hal ini untuk proses) dibandingkan dengan produk yang dihasilkan menurut satuan masing-masingnya dalam waktu tertentu.

Jadi KES ini merupakan suatu bentuk (pola) penggunaan energi di industri (plant) dan energi yang dipergunakan merupakan bahan bakar pada proses.

Dalam perhitungan KES ini energi yang digunakan untuk keperluan lain seperti untuk perkantoran, perumahan, transpor dan lain sebagainya tidak dimasukkan.

Melihat nilai KES dari suatu industri yang sama, dapatlah diketahui apakah suatu industri penggunaan energinya boros, efisien atau sudah tepat.

KONSUMSI ENERGI SPESIFIK.

$$KES = \frac{EDI}{PI} \text{ dalam waktu tertentu}$$

EDI = Energi yang digunakan dalam unit satuan

PI = Produk industri yang dihasilkan dalam unit satuan

3. DASAR PENELITIAN

Pola KES ini penulis kemukakan untuk menyesuaikan dengan kebijaksanaan pemerintah dalam melakukan konservasi energi dan memanfaatkan sumber-sumber energi yang selama ini pemakaiannya tidak seimbang, terlalu banyak tergantung pada minyak bumi. Kita bukan saja harus berhemat dalam penggunaan minyak bumi dalam negeri, tetapi juga berusaha dengan sungguh-sungguh memanfaatkan semaksimal mungkin bahan-bahan energi yang lain yang terkandung di bumi Indonesia ini untuk pembangunan.

Kurangnya data yang akurat dan terperinci yang dapat dipergunakan sebagai bahan perhitungan menyebab-

kan sering terhambat dalam penentuan perkiraan kebutuhan energi di sektor industri. Hal ini disebabkan setiap instansi yang berwenang memberikan data berbeda satu sama lainnya. Di samping itu sering terjadi perhitungan ulang, karena data yang diberikan itu juga termasuk data untuk penggunaan energi pada transportasi, sedangkan untuk transportasi ini sudah dihitung oleh instansi yang bersangkutan, dalam hal ini Departemen Perhubungan. Kesulitan lain menyangkut data energi berdasarkan kelompok industri, bukan jenis industri, di mana kadang-kadang data statistik penggunaannya menggambarkan grafik yang sangat menyolok antara kenaikan dan penurunan.

Untuk itu penulis mencoba untuk memberikan cara (pola) perhitungan penggunaan energi untuk industri, di mana kebenaran dari hasil KES ini tidak dapat dilepaskan dari kebenaran data yang diberikan oleh industri bersangkutan.

4. PROSES INDUSTRI

Untuk menentukan Konsumsi Energi Spesifik (KES) ini proses yang digunakan oleh industri (plant) memegang peranan penting dalam menghasilkan produknya. Jadi harus dibedakan industri yang sama, tetapi menggunakan proses yang berbeda. Di samping itu tergantung juga kepada umur (usia) dari peralatan yang digunakan, di mana tidak mungkin terhadap industri-industri yang sama dengan menggunakan proses yang sama, tapi berbeda umur (usia) dari peralatannya akan memberikan hasil yang sama pula. Proses industri ini kita dapat melihatnya pada beberapa industri. Sebagai contoh proses pembuatan semen. Dalam proses pembuatan semen digunakan proses basah dan proses kering dan begitu pula halnya dengan industri gula, pada industri ini digunakan proses sulfitasi dan proses karbonatasi. Begitu juga terhadap industri yang lain. Jadi dalam menghitung KES ini kita juga harus membedakan proses yang digunakan.

Melihat proses yang digunakan oleh industri (plant) maka nilai KES dapat menunjukkan apakah proses yang digunakan hemat energi atau tidak. Di samping itu dapat menentukan bahwa produk yang dihasilkan sangat berguna (sejera) bagi masyarakat.

5. SKEMA PENGGUNAAN ENERGI

Sebagaimana diketahui secara garis besar, energi yang digunakan oleh industri dibagi atas 2 (dua) jenis kegiatan :

- Energi untuk proses langsung
- Energi untuk pembangkit.

Energi untuk proses langsung

Yang dimaksud dengan energi untuk proses langsung adalah berapa banyak nilai energi yang berasal dari bermacam-macam sumber energi yang berhubungan digunakan untuk menghasilkan produk. Harus diketahui apakah energi yang digunakan tersebut betul-betul sebagai energi proses seperti penggunaannya di dapur, Kiln (sejenisnya).

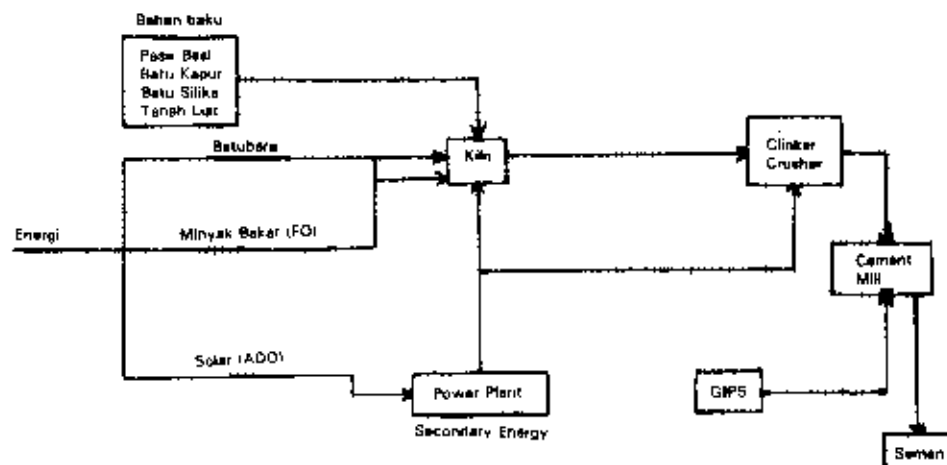
Energi untuk pembangkit

Dalam penggunaan energi pembangkit biasanya sumber energi (primary energy) ditransfer ke dalam power plant, mungkin berupa listrik atau uap.

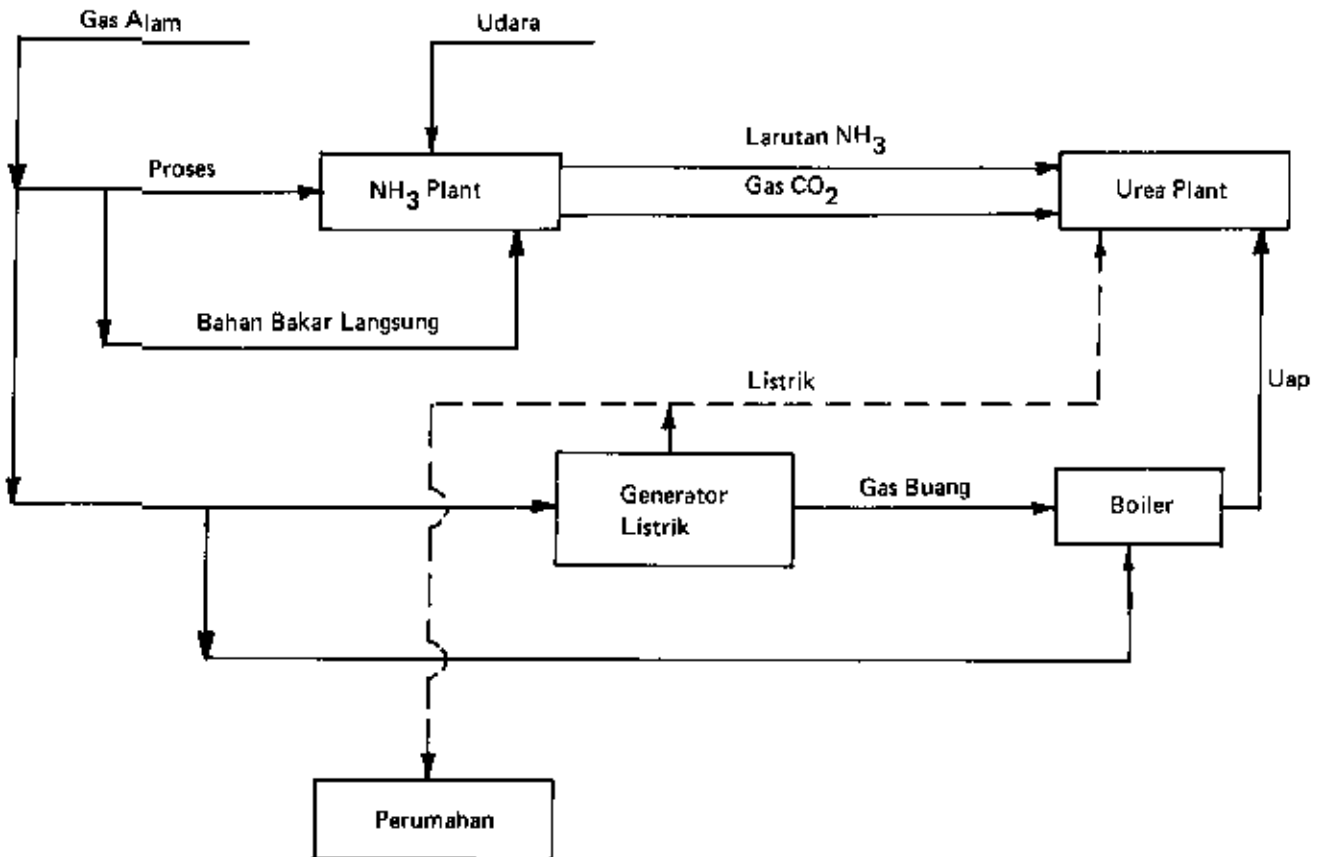
Jadi di sini harus dipisahkan penggunaan secondary energy untuk proses dan kegiatan lainnya, seperti perumahan, kantor dan lain sebagainya.

Untuk menghitung Konsumsi Energi Spesifik (KES) ini haruslah tahu betul bagaimana pola penggunaan sumber energinya dan ke mana jalur penggunaannya setelah dijadikan secondary energy. Untuk itu di sini akan diberikan beberapa contoh tentang bagaimana penggunaan energi terhadap pabrik semen dan pupuk, di mana pola penggunaan energi ini dilakukan langsung kepada pabrik (plant) yang bersangkutan.

Skema penggunaan energi di Industri Semen Indarung dengan proses basah



Skema Penggunaan Energi di Industri Pupuk Urea – Pusri



Dengan melihat kepada skema penggunaan energi di masing-masing industri dapatlah dilihat pola penggunaan energinya, maka untuk itu dapatlah dilihat apakah energi yang digunakan tersebut betul-betul sebagai energi untuk proses atau bukan.

6. JENIS ENERGI

Sampai saat ini energi yang digunakan untuk bahan bakar pada industri adalah sebagai berikut :

- Sumber energi dari Bahan Bakar Minyak
- Sumber energi dari Mineral
- Sumber energi dari Gas Bumi
- Sumber energi dari Limbah industri
- Sumber energi dari Limbah pertanian.

Sumber energi dari Bahan Bakar Minyak

ADO (Solar)

Solar adalah bahan bakar minyak yang penggunaannya ditujukan untuk motor bakar diesel berputaran tinggi (kira-kira di atas 1000 putaran per menit).

Motor bakar ini menggunakan sistem penyalaan kompresi (tidak menggunakan busi) dan biasanya digunakan pada kendaraan motor seperti truk, bus dan industri. Di Indonesia minyak Solar dikenal juga dengan nama HSD (High Speed Diesel Oil) atau ADO (Automotive Diesel Oil).

IDO (Minyak Diesel)

Minyak diesel adalah bahan bakar minyak yang penggunaannya ditujukan untuk motor bakar diesel yang berputaran rendah (kira-kira di bawah 1000 putaran per menit). Motor bakar ini menggunakan sistem penyalaan kompresi (tidak menggunakan busi) dan biasanya digunakan dalam mesin-mesin besar, seperti kapal atau mesin-mesin yang tak bergerak. Di Indonesia minyak diesel dikenal juga dengan nama IDO (Industrial Diesel Oil) atau MDF (Marine Diesel Oil).

FO (Minyak Bakar)

Ialah bahan bakar minyak yang komponen utamanya adalah sisa pengolahan dan penggunaannya dituju-

kan untuk tungku-tungku industri. Dalam perdagangan internasional minyak bakar dikenal dengan nama Fuel Oil.

Kerosin (Minyak Tanah)

ialah bahan bakar minyak yang penggunaannya ditujukan untuk lampu bersumbu atau berkaos dan untuk kompor-kompor rumah tangga.

Batubara

Nama umum untuk sejenis batuan mineral yang rapuh, dapat terbakar dan berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang telah mengalami perubahan kimia dan fisika selama berjuta-juta tahun. Batubara merupakan sumber energi yang tertua digunakan untuk industri di dunia.

Gas Bumi

Gas yang didapatkan dari bumi, terbentuknya seperti minyak bumi, terdapat tersendiri atau bersama-sama endapan minyak bumi. Gas Bumi terdiri dari campuran hidrokarbon, terutama metana, serta campuran gas-gas lain seperti karbon dioksida, nitrogen, helium dan lain-lain. Biasanya juga dikenal dengan nama gas alam.

Sumber energi dari limbah industri

Yang dimaksud dengan energi limbah industri adalah yang berasal dari limbah industri pengolah bahan baku/dasar berupa tumbuh-tumbuhan.

Pada industri gula, ampas tebu itu biasanya mereka perlukan lagi sebagai energi dan begitu juga dengan industri perkayuan di mana sisa pemotongan kayunya juga digunakan oleh industri lain sebagai energi.

7. KONVERSI SATUAN

Satuan yang digunakan dalam menghitung Konsumsi Energi Spesifik (KES) sangat menentukan sekali, di mana satuan yang akan digunakan tersebut hendaklah ditentukan terlebih dahulu sebelum ditentukan KES-nya. Untuk menentukan penggunaan satuan ini kita gunakan konversi satuan, di mana untuk konversi satuan ini dibagi atas konversi satuan energi dan konversi satuan produk.

Konversi satuan energi

Dalam menentukan KES ini satuan yang digunakan hendaklah ditentukan lebih dahulu karena akan memberikan gambaran tentang penggunaan energi dari suatu industri (plant). Penentuan satuan energi diserahkan kepada si pemakainya sendiri dan penentuan satuan ini haruslah konsisten, di mana terhadap satuan yang berbeda tidak akan memberikan gambaran tentang penggunaan Konsumsi Energi Spesifik terhadap industri yang dituju.

Kalau dalam industri terdapat lebih dari satu sumber energi yang digunakan, maka hendaklah penggunaan

satuan energi tersebut dikonversikan kepada satuan yang sama.

Sebagai contoh : Kita lihat pada industri semen, di mana industri ini menggunakan beberapa sumber energi antara lain batubara, listrik dan BBM. Maka untuk itu ditentukan unit satuan yang sama untuk menentukan KES-nya.

1 Ton Batubara = a Kalori

1 kWh listrik = b Kalori

1 Kl Solar = c Kalori

Total penggunaan energi E = $(a+b+c)$ Kalori
untuk proses.

Konversi satuan produk

Sama halnya dalam penentuan satuan energi, maka dalam satuan produk kita juga harus memakai unit satuan yang sama dalam penentuan nilai Konsumsi Energi Spesifik (KES) untuk penelitian terhadap industri yang sama.

Dalam menilai industri yang sama perbedaan unit satuan yang digunakan tidak akan memberikan gambaran KES apakah industri yang kita teliti itu sudah efisien atau benar penggunaan energinya.

Sebagai contoh kita lihat pada industri Tekstil, di mana dari industri ini ada bermacam-macam unit satuan yang mereka gunakan, antara lain : meter, yards, bal atau ton. Jadi dalam menghitung satuan produk untuk industri tekstil ini hendaklah dikonversikan terhadap satuan unit yang sama,

1 Ton Tekstil = meter

1 Bal Tekstil = meter

1 Yard Tekstil = meter

8. PERHITUNGAN KONSUMSI ENERGI SPESIFIK (KES)

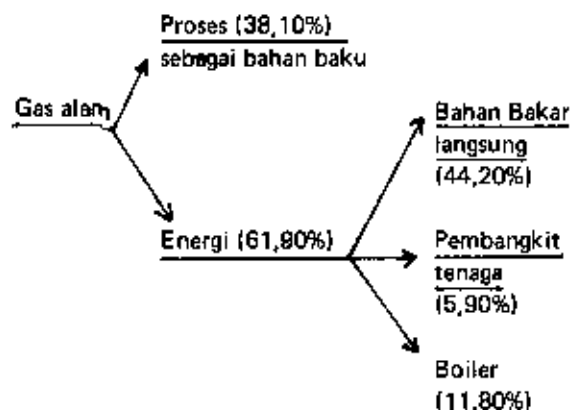
Setelah kita melihat ruang lingkup penelitian yang digunakan untuk menentukan KES seperti :

- Proses Industri
- Jenis Energi
- Skema Penggunaan Energi
- Konversi Satuan Energi
- Konversi Satuan Produk

maka barulah kita dapat menghitung nilai KES terhadap industri yang kita teliti. Sekurang-kurangnya kita harus mempunyai data penggunaan energi dan hasil/produk dari 5 tahun terakhir. Untuk menentukan dan melihat penggunaan energi terhadap industri yang kita teliti, sedikitnya kita harus mempunyai data-data penggunaan energi dan hasil produknya untuk masa waktu 5 (lima) tahun terakhir.

Perhitungan KES Industri Pupuk Pusri

- Sebagai energi digunakan gas alam
- Penggunaan gas alam di Pusri dibedakan atas :
 - * Untuk proses
 - * untuk bahan bakar.
- Di dalam penggunaan sebagai bahan bakar dibedakan atas :
 - * sebagai pembakaran langsung (direct burning)
 - * sebagai pembangkit tenaga listrik
 - * sebagai pemanas boiler untuk menghasilkan uap.
- Penggunaan listrik di Pusri adalah untuk proses plant, yaitu membantu pelaksanaan proses berlangsung (pompa, regulator, panel otomatisasi dan lain sebagainya).
- Survei di Pupuk Pusri ini dilakukan tahun 1979
- Penggunaan Gas Alam di Pabrik Pupuk Pusri antara lain :



- Jumlah Urea yang dihasilkan = 1.373 ribu ton
- Kebutuhan gas alam = 36.234 ribu MSCF
- Gas untuk energi = $\frac{61,90}{100} \times 36.234$
- = 22.428,85 rubi MSCF.
- KES pupuk Pusri (Urea) = $\frac{22.428,85 \text{ MSCF/ton}}{1.373}$
- = 16,34 MSCF/ton
- 1 MSCF gas alam = 0,264 juta kkal
- KES pupuk Pusri (Urea) = (0,264) (16,34) juta kkal/ton urea
- = 4,32 juta kkal/ton urea

Perhitungan KES Industri Semen Padang (Proses basah Indarung I)

- Sebagai energi digunakan Batubara, minyak bakar dan minyak solar.

- Penggunaan energi di Pabrik Semen Padang dibedakan atas :
 - * untuk bahan bakar langsung
 - * untuk pembangkit tenaga.
- Penggunaan listrik di Pabrik Semen Padang untuk proses plant, yaitu membantu pelaksanaan proses berlangsung.
- Survei di Pabrik Semen Padang ini dilakukan tahun 1979.
- Jumlah semen yang dihasilkan = 362.397 ton.

Kebutuhan energi :

* Batubara 54.189 ton	= 369.081 juta kkal
* Minyak bakar 31.025 kl	= 300.943 juta kkal
* Minyak solar 6.658 kl	= 60.588 juta kkal
Total energi	= 730.612 juta kkal

KES pabrik semen Padang (proses basah)	= $\frac{730.612 \text{ juta kkal}}{362.397 \text{ ton}}$
	= 2,016 juta kkal/ton semen.

Sebagai hasil perhitungan dari beberapa industri yang di kunjungi dapat dilihat pada Lampiran.

9. MANAJEMEN ENERGI DI INDUSTRI

Sebagai akibat harga bahan bakar yang relatif masih murah saat ini, struktur harga dalam proses industri cenderung untuk mengabaikan peranan konservasi.

Pemakaian energi yang kurang efisien serta peralatan yang menunjang penghematan energi belum banyak dilakukan, sehingga menyebabkan pemborosan energi tetap berlangsung, sedangkan harga terus meningkat. Keadaan tersebut mengharuskan dilakukan pemikiran tentang masalah manajemen energi yang lebih baik di bidang industri.

Mempelajari dan mengamati pola aliran energi dalam proses industri dilakukan melalui cara pemeriksaan yang sistematis untuk mengetahui letak-letak kebocoran dan kerugian secara cepat.

Hasil pemeriksaan dituangkan dalam bentuk skema aliran yang dapat menunjukkan secara kuantitatif berapa besar energi yang masuk, lewat dan ke luar, untuk tiap-tiap komponen. Dengan bantuan skema aliran tersebut langkah-langkah perbaikan untuk mempertinggi efisiensi dapat dilakukan. Harus diusahakan agar seluruh aliran energi menuju ke pemakaian yang optimal.

Pencegahan panas terbuang dilakukan dengan menggunakan sistem isolasi yang sempurna. Material terbuang melalui alat konversi pembakaran harus dimanfaatkan. Panas dari material terbuang dan panas terbuang tadi selanjutnya diperbaiki dengan menggunakan pertukaran panas tertentu. Hasil dari panas yang dida-

patkan tadi melalui penggunaan pompa pemanas dan perlengkapan pemindahan panas merupakan umpan balik pemakaian energi.

Metode di atas adalah suatu gambaran lingkaran tertutup untuk mengoptimisasikan pemakaian energi dalam proses industri suatu pabrik.

10. KESIMPULAN DAN SARAN

- Minyak bumi merupakan energi dan sumber devisa yang paling besar untuk Indonesia, sedangkan cadangan minyak bumi kita terbatas sehingga produksi minyak bumi akan tetap dan agak sulit ditingkatkan. Pertumbuhan konsumsi energi yang sebagian besar dipenuhi dengan minyak bumi terus meningkat. Dengan tidak seimbangnya produksi dan konsumsi minyak bumi ini akan mengakibatkan volume ekspor kita menurun, sehingga devisa yang akan diperoleh berkurang pula.
- Seluruh kegiatan industri berhubungan langsung atau tidak langsung dengan energi. Karena itu dapat dibayangkan bahwa keputusan-keputusan atau ketentuan-ketentuan penting yang berhubungan dengan energi terletak dalam berbagai instansi Pemerintah dan Swasta. Sekali keputusan atau ketentuan dibuat, akibatnya akan terasa untuk jangka waktu yang lama. Adanya kebijaksanaan Konsumsi Energi Spesifik (KES) industri Indonesia akan mempermudah untuk pengambilan keputusan yang langsung atau tidak langsung berhubungan dengan penggunaan energi untuk industri serta menghindarkan adanya keputusan-keputusan penting dalam bidang energi yang didasarkan pada bentuk-bentuk yang

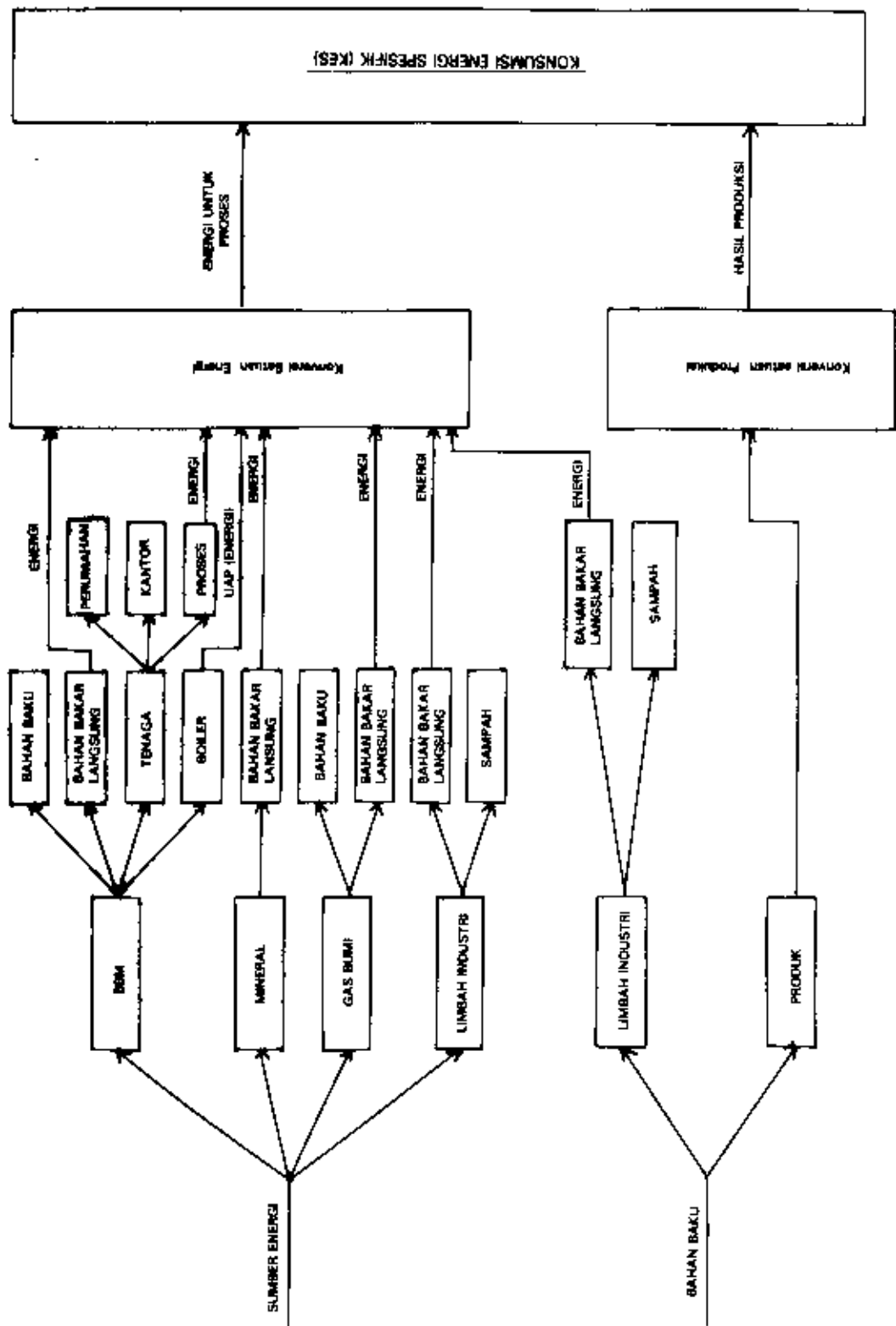
lain yang tidak didasarkan pada kepentingan nasional.

- Perbandingan KES terhadap industri yang sejenis dari segi usaha yang perlu dilakukan untuk mengurangi pemborosan energi (karena secara teknis adalah merupakan hal yang tidak mungkin untuk menghilangkannya) di Indonesia ini. Tapi dapat dilakukan usaha-usaha dalam bidang pemborosan teknis berhubungan langsung dengan tujuan untuk mengurangi jumlah pemakaian energi.
- Dengan adanya bermacam-macam jenis sumber energi maka perlu disusun korelasi antara berbagai satuan energi tersebut dan ditetapkan satu-satuan energi yang dapat dipakai untuk sekaligus menyatakan nilai energi dari bermacam-macam jenis sumber energi tersebut.
- Perlu dipelajari secara lebih mendalam kemungkinan pengembangan, pemanfaatan dan penggunaan Konsumsi Energi Spesifik (KES) industri ini untuk menentukan pola penggunaan energi di sektor industri pada masa mendatang.
- Diperlukan tindakan-tindakan pengawasan terhadap konsumsi dan harga energi, produksi baru, impor energi serta penerapan prinsip-prinsip kepentingan biaya terhadap industri.
- Diperlukan usaha-usaha studi yang mendalam mengenai kebutuhan energi dalam sektor industri pada masa mendatang dengan menggunakan mekanisme-mekanisme penyesuaian sehingga dapat disusun suatu pola kebijaksanaan operasional yang realistis dan mantap untuk jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

1. **HIRWAN EFFENDI, HENDRO PRAWOTO**
"Konsumsi Energi Spesifik pada beberapa industri di Indonesia", Diskusi ilmiah IV beberapa hasil penelitian teknologi proses dan aplikasi minyak dan gas bumi, Pusat Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "Lemigas", Jakarta (September 1982).
2. **E. JASFI**
"Beberapa faktor konversi energi untuk Indonesia", Pusat Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "Lemigas", Jakarta (Oktober 1978).
3. **ZUHAL**
"Konservasi Energi di Indonesia melalui peningkatan efisiensi", Hasil-hasil lokakarya konservasi energi, Departemen Pertambangan dan Energi Republik Indonesia, Jakarta (September 1979).
4. **SUBROTO**
"Pidato pembukaan Menteri Pertambangan dan Energi Lokakarya konservasi energi", Departemen Pertambangan dan Energi Republik Indonesia, Jakarta (September 1979).
5. Informasi dari Pusat Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "Lemigas".
6. **EUGENE L. GRANT, W. GRANT IRESON**
"Principles of Engineering Economy", Fifth Edition The Ronald Press Company, New York (1970).

SKEMA PENENTUAN KONSUMSI ENERGI SPESIFIK (KES) SEKTOR INDUSTRI



LAMPIRAN
Konsumsi Energi Spesifik Dari Beberapa Industri Yang di Survei

No.	JENIS INDUSTRI	NAMA PABRIK	TAHUN	TOTAL ENERGI (Kilo kalori)	JUMLAH PRODUKSI	KONSUMSI ENERGI SPESIFIK (K E S)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5) : (6)
1	Seng	Polygona Nusantara	1978	4601291994	6291000 Kg	731
			1979	4785338104	6527000 Kg	733
			1980	8602466798	7720000 Kg	1140
			1981	8604014092	9654000 Kg	891
			1982	8962508104	12601000 Kg	711
2	Crumb Rubber	Teluk Luas	1978	1200592119	6885000 Kg	174
			1979	1401096279	6328000 Kg	221
			1980	1329063303	6530000 Kg	204
			1981	1181655615	5679000 Kg	208
			1982	1142668695	4635000 Kg	247
3	Crumb Rubber	Family Raya	1978	1054169410	7442000 Kg	142
			1979	593009842	9720000 Kg	61
			1980	451264540	9709000 Kg	46
			1981	579048812	7628000 Kg	76
			1982	451264540	4873000 Kg	93

No. (1)	JENIS INDUSTRI (2)	NAMA PABRIK (3)	TAHUN (4)	TOTAL ENERGI (Kilo kalori) (5)	JUMLAH PRODUKSI (6)	KONSUMSI ENERGI SPESIFIK (K E S) (7) = (5) : (6)
4	Crumb Rubber	Zanzibar	1978	1522904443	5600000 Kg	272
			1979	1504339243	5450000 Kg	276
			1980	1467208843	5250000 Kg	279
			1981	1504339243	5500000 Kg	274
			1982	1532187043	5750000 Kg	226
			1978	5858633850	7585000 Kg	772
			1979	5070050600	7428000 Kg	683
5	Crumb Rubber	Lima Gunung	1980	5945627640	7199000 Kg	826
			1981	6828877780	8812000 Kg	775
			1982	3627744069	4590000 Kg	790
			1978	385318620	10244217 Kg	38
			1979	370466460	10043350 Kg	37
6	Pabrik Es	Sari Petojo P	1980	392466222	8704500 Kg	45
			1981	445655520	8102100 Kg	55
			1982	515275020	7636200 Kg	67

No.	JENIS INDUSTRI (2)	NAMA PABRIK (3)	TAHUN (4)	TOTAL ENERGI (Kilo kalori) (5)	JUMLAH PRODUKSI (6)	KONSUMSI ENERGI SPESIFIK (KES) (7) = (5) : (6)
(1)						
7	Pabrik Es	P. Perintis P	1978	887035018	4856500 Kg	183
			1979	887035018	6081800 Kg	146
			1980	887035018	4895200 Kg	181
			1981	887035018	5667200 Kg	157
			1982	887035018	5118300 Kg	173
8	Pabrik Es	Hadis Didong	1978	804571963	9000000 Kg	89
			1979	804571963	9000000 Kg	89
			1980	804571963	9000000 Kg	89
			1981	1609143926	18000000 Kg	89
			1982	1609143926	18000000 Kg	89
9	Pabrik Es	Sari Patojo S	1978	1452472536	6392250 Kg	227
			1979	1211451303	7374450 Kg	164
			1980	1080063533	6885800 Kg	157
			1981	1418974532	6205900 Kg	229
			1982	1350809482	6926100 Kg	195

No.	JENIS INDUSTRI (2)	NAMA PABRIK (3)	TAHUN (4)	TOTAL ENERGI (Kilo kalori) (5)	JUMLAH PRODUKSI (6)	KONSUMSI ENERGI SPESIFIK (KES) (7) = (5) : (6)
13	Kayu Lapis (Plywood)	Rumba Sunkyong	1978	0	0	0
			1979	0	0	0
			1980	0	0	0
			1981	6646139617	2194970 lembar	3029
			1982	7982892510	2896824 lembar	2662
			1978	0	0	0
14	Kandari	Darentex	1979	9425565794	2160000 Kg	4364
			1980	9471360412	2040000 Kg	4643
			1981	9444900700	1920000 Kg	4919
			1982	9414074691	1740000 Kg	5410
			1978	0	0	0
			1979	0	0	0
15	Benang Tenun	Jantra	1980	0	0	0
			1981	0	0	0
			1982	13537719153	1967997 Kg	6879

No.	JENIS INDUSTRI (2)	NAMA PABRIK (3)	TAHUN (4)	TOTAL ENERGI (Kilo kalori) (5)	JUMLAH PRODUKSI (6)	KONSUMSI ENERGI SPESIFIK (K.E.S) (7) = (5) : (6)
			1978	37213620600	7065000 Kg	5267
			1979	7883318703	21358000 Kg	3693
10	Pabrik Gula	Krebet Baru I	1980	80070701105	15871000 Kg	3785
			1981	71795148206	16897000 Kg	4249
			1982	91084217400	27988000 Kg	3254
			1978	97444632648	23165000 Kg	4207
			1979	94211690486	30230000 Kg	3116
11	Pabrik Gula	Krebet Baru II	1980	93042316132	30831000 Kg	3018
			1981	85286331116	22222000 Kg	3838
			1982	133957737698	44266000 Kg	3026
			1978	113201566334	24977100 Kg	4532
			1979	170084536632	36283400 Kg	4688
12	Pabrik Gula	Rejo Agung	1980	170588200274	32319800 Kg	5278
			1981	188332148114	36870100 Kg	5108
			1982	216014810322	43441000 Kg	4973

No. (1)	JENIS (INDUSTRI) (2)	NAMA PABRIK (3)	TAHUN (4)	TOTAL ENERGI (Kilo kalori) (5)	JUMLAH PRODUKSI (6)	KONSUMSI ENERGI SPESIFIK (K.E.S.) (7) = (5) : (6)
			1978	0	0	0
16	Pabrik Pipa	Indonesia Steel	1979	8191313970	17029000 Kg	481
			1980	5715760995	15377000 Kg	372
			1981	4268988253	15410000 Kg	277
			1982	7313332623	16721000 Kg	437
			1978	0	0	0
			1979	546940372735	594700000 Kg	920
17	Semen	Nusantara	1980	60358417561	680700000 Kg	887
			1981	690584823830	721250000 Kg	757
			1982	737667774702	750825000 Kg	982



PT. GUNANUSA UTAMA FABRICATORS (PMDN)

JAKARTA OFFICE : JL. BENDUNGAN HILIR RAYA No. 80

PHONE : 581516, 583338, 586796. TELEX : 44943/GUNA IA

FABRICATION SHOP : BOJONEGARA - CILEGON - JAWA BARAT - INDONESIA

BANKERS : BAPPINDO
BANK BUMI DAYA
CHASE MANHATTAN



P.T. DHARMA RAKSA GENERAL CONSULTANTS

Office : Graha Purna Yudha Rm. 241 - 2nd Floor
(Graha Building)
Jl. Jend. Sudirman Senenop - Jakarta
PHONE: 56435117 Ekstensi 1507, 1500
Direct Line 510998

CABLE : DHARMA RAKSA

LETTERS : P.O. Box 3485/JK

- FIRE PROTECTION/SAFETY ENGINEERING
- MANPOWER PLANNING
- INDUSTRIAL/PSYCHOLOGICAL SERVICES
- INDUSTRIAL SECURITY
- MANAGEMENT CONSULTATION SERVICES
- ORGANIZATION DEVELOPMENT
- NEEDS ANALYSIS
- TRAINING DEVELOPMENT/MATERIALS
- RECRUITMENT/PLACEMENT
- SPECIALIZED EDUCATION
- INTERNATIONAL DRILLING SCHOOLS



INTERNATIONAL
DRILLING SCHOOL

PT. BECKJORINDO PARYAWEKSANA LICENSED CARGO SURVEYORS

SETABUDI BUILDING
Blok. B 4th Floor
Jl. HR Ratu Suro
Koridor 1 Jakarta
Phone 57752 57754
57755



AGENT FOR
BECKMANN & JORGENSEN
INTERNATIONAL LTD

PROVIDE
WORLD WIDE SERVICES



LIQUID CARGOES
INSPECTIONS

AGRICULTURAL
COMMODITIES
INSPECTIONS



MARINE & GENERAL
CARGOES INSPECTIONS

RAW MATERIALS & INDUSTRIAL
COMMODITIES INSPECTIONS



RATU PLAZA OFFICE TOWER - 5th FLOOR.

JL. JEN. SUDIRMAN JAKARTA

Telephone : 712509