

# Penghematan Energi Sektor Migas

Oleh : Ir. Muchtisar Ds.

## 1. PENDAHULUAN.

Migas suatu bahan tambang, sumber energi, yang tak bisa diperbaharui.

Pada suatu saat akan habis. Walaupun pada saat ini Tuhan masih memberikan kepada Bangsa Indonesia kekayaan sumber minyak yang melimpah namun dirasa sudah saatnya melaksanakan langkah-langkah penghematan penggunaan sumber daya energi ini. Tentunya pengertian penghematan ini lebih dititik beratkan pada efektifitas dan efisiensi penggunaannya, sehingga dengan jumlah pemakaian sekecil-kecilnya dapat diperoleh hasil optimum dilihat dari kepentingan nasional. Pengertian ini menyangkut berbagai aspek yang amat luas baik mengenai penyediaan bahan bakar (sektor pengolahan hidrokarbon) maupun mengenai penggunaan bahan bakar itu.

Kedua aspek ini selanjutnya berkaitan dengan masalah-masalah, peralatan peralatan dan mesin yang digunakan dalam pengadaan dan penggunaan hidrokarbon bahan bakar dan non bahan bakar serta masalah-masalah lingkungan (pencemaran dan pencegahannya). Kesemua aspek ini satu sama lain saling berkaitan dan tidak dapat berkembang sendiri-sendiri, dan semua bertumpu pada keadaan yang sekarang untuk berkembang menuju tingkat optimum. Dengan demikian penghematan energi sektor perminyakan tidak saja bersifat tekno-ekonomis, tetapi juga melibatkan masalah-masalah sosial budaya, bahkan masalah hankam. Berlandaskan pada keadaan sekarang, perlu dicari cara-cara optimum dalam bidang :

pencarian dan eksploitasi migas (hidrokarbon), pengolahan, penyaluran dan penggunaan bahan jadi. Hal ini mendorong digunakannya teknologi mutakhir, perubahan-perubahan cara pengolahan, perubahan-perubahan jenis mesin dalam transportasi maupun pabrik-pabrik, bahkan perubahan jenis dan cara memasak makanan.

Semua ditujukan pada penghematan penggunaan crude oil sebagai bahan dasar penyediaan hidrokarbon bahan bakar dan non bahan bakar.

Bertumpu pada tata pengolahan cenderung ke arah pengembangan proses - proses konversi (sekunder) dan terpaksa penggunaan crude oil yang lebih berat makin dikembangkan. Corak pengolahan ini juga akan dipengaruhi oleh keharusan pengembangan alternatif sumber energi, bahan bakar, yang lain seperti alkohol yang diperoleh secara sintensis maupun secara fermentasi. Sekalipun alkohol ini lebih condong hanya

digunakan sebagai bahan pencampur (blending component) dari pada digunakan tersendiri sepenuhnya sebagai bahan bakar. Sedangkan corak pengolahan minyak bumi didalam negeri juga dipengaruhi oleh corak pengolahan internasional yang dibutuhkan dalam membuat keseimbangan antara penyediaan dan kebutuhan jenis-jenis produk pengolahan secara internasional.

## 2. SEKTOR PENGOLAHAN.

Perigolahan hidrokarbon menghasilkan produk jadi yang digunakan dalam mesin-mesin dan alat-alat industri. Oleh sebab itu jenis produk jadi selalu harus memenuhi persyaratan yang diminta. Selama ini pengolahan minyak lebih banyak mengikuti persyaratan yang ditetapkan atas dasar kebutuhan mesin. Mesin-mesin didesign untuk mencapai suatu tingkat kemampuan tertentu dan kemudian ditetapkan bahan bakarnya harus begini atau begitu. Makin tinggi kemampuan mesin yang diharapkan makin mahal pembuatan bahan bakar yang diperlukan. Kalau jenis mesin yang digunakan sudah sebagai macam dan semuanya memerlukan bahan bakar dan pelumas istimewa, dan pengolahan dalam suatu negara tidak/belum dapat memenuhi baik kualitas maupun kwantitas, maka importpun terjadi.

Bila import ditekan maka mau tidak mau harus mendirikan kilang-kilang yang lebih mampu. Sampai saat ini produk jadi yang keluar dari kilang ditetapkan harus memenuhi suatu spesifikasi yang distandarkan atas dasar penggunaan mesin-mesin dan peralatan yang dewasa ini dipergunakan dalam industri maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Malah sekalipun produk-produk itu digunakan dalam negeripun, masih mengikuti standard spesifikasi internasional. Masih timbul keraguan untuk menetapkan standard lokal. Alasannya tentu ada. Dan cukup rasional. Pertama, secara teknis perubahan spesifikasi produk tentunya tidak boleh menyebabkan/menimbulkan kesulitan-kesulitan ataupun hambatan-hambatan, berupa kerusakan mesin pemakai produk atau malah lebih memboroskan dan lain-lain. Untuk menyakini hal ini perlu ada pengkajian-pengkajian (test). Ini berarti : dana, alat, keahlian dan kesempatan. Bila sampai sekarang perubahan-perubahan untuk mencapai suatu standard nasional yang lebih rasional belum terasa, tentunya salah satu atau beberapa faktor dari hal-hal tersebut di atas belum memenuhi.

Alasan kedua, lebih bersifat pengamanan.

Bila untuk satu jenis produk terdapat beberapa jenis spesifikasi, tentu menimbulkan upaya pengawasan yang lebih ketat. Upaya pengawasan berarti pula dana, tenaga, keahlian.

Alasan yang ketiga, adalah bahwa hampir semua mesin pemakai bahan bakar yang diproduksi dalam negeri adalah bantuan luar negeri. Dari buku statistik yang diterbitkan oleh Pertamina 1979 hal 9 dan hal 10 dari hal 18 sebagai berikut :

Crude yang diolah selama kwartal II/1978 sampai dengan kwartal I/1979

: 158.921.000 barrel

Output kilang : BBM : 97.763.000 barrel

Non BBM : 50.158.000 barrel

Jumlah output kilang : 147.921.000 barrel

Ref. fuel + losses = 158.921.000 - 147.921.000 = 11.000.000 barrel

( = 10% ).

Dari buku yang sama hal 11 terdapat angka susut (losses) sebesar 10.300 barrel. Jadi refinery fuel (bahan bakar untuk pengolahan) adalah : 10.989.700 barrel.

Fuel & losses sebesar 10% termasuk rendah dibanding ditempat lain yang iklimnya lebih dingin. Rata-rata untuk Eropah Barat fuel & losses mencapai 20% ; USA 13% ; Asia Pasific 22% ; Amerika Selatan 15% ; Afrika 11%.

Data Pertamina (statistik) penjualan BBM dalam negeri kwartal II/1978 sampai dengan kwartal I/1979 menunjukkan jumlah : 18.666.096.000 liter = 118.654.690 barrel. Sedangkan supply BBM hasil kilang (dalam negeri & processing deal) = 107.798.000 barrel. Jadi pada periode tersebut terdapat defisit BBM sebanyak : 10.856.690 barrel. Angka tersebut adalah angka minimum import yang perlu diadakan pada periode tersebut.

Komposisi BBM yang dibutuhkan juga tidak sepadan dengan yang dapat dihasilkan oleh kilang-kilang dalam negeri (dan process deal) pada saat itu.

B B M	Satuan ribu barrel	
	Produk kilang II/78 - I/79	Kebutuhan (penjualan DN)
Avigas	151	129
Avtur	1.562	3.581
Super	469	754
Premium	20.132	20.169
Minyak tanah (Kero)	39.330	43.255
Minyak solar (ADO)	28.032	32.776
Minyak diesel (IDO)	6.756	6.994
Minyak bakar	11.365	10.995
	107.797	118.653

Dari perbandingan komposisi tersebut jelas bahwa kilang dalam negeri dan dengan persewaan kilang di Singapura-pun belum mencukupi kebutuhan terutama

untuk peroduk-produk avtur, super, kero, dan solar. Produk-produk tersebut dapat diusahakan dengan proses primer (distilasi) maupun sekunder (cracking dan reforming).

Bagaimana jenis pengolahan minyak empat tahun belakangan ini tergambar dalam tabel di bawah ini.

Wilayah	Jumlah Refineries	Kapasitas ribu barrel per hari (1/1/78)		
		Distillation	Cat reforming	Cat cracking
Asia Pasifik	108	10.176	597	1.017
Afrika	33	1.021	7	111
Eropah Barat	165	20.713	898	2.532
U S A	266	16.170	4.932	3.670
Amerika Serikat	89	8.002	780	400
Crude yang diperlukan		56.082	7.214	7.730
Total		71.026		

Sementara itu perubahan-perubahan harga produk kilang menyolok.

Ini dapat disebabkan di samping oleh karena makin melonjaknya harga crude oil, tetapi juga dapat karena kelangkaan jenis produk di di pasaran.

Misalnya nafta pada akhir tahun 1978 mengalami lonjakan harga cukup tinggi sekitar 270%. Sebab antara lain adalah memang langka (berkurangnya volume cadangan produk ringan dalam pasaran.

Dipasaran Eropah (Rotterdam) pada saat itu terdapat gambaran sebagai berikut.

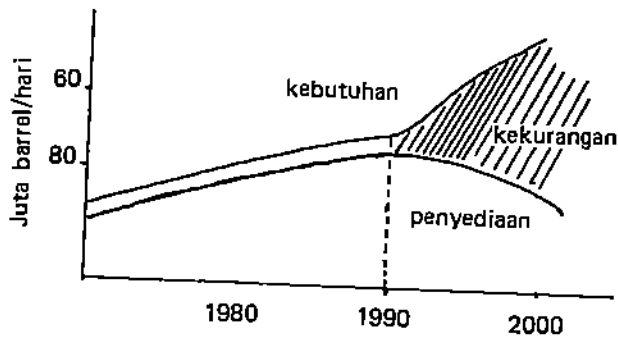
Produk	Harga \$/Ton		Perubahan %
	Januari 78	Februari 79	
Super	138,3	307	+ 222
Reguler	129,8		
Naphta	120	274,5	+ 270
Gas oil	118,4	207,5	+ 205
Fuel oil	78,7	84,5	+ 7

Angka-angka tersebut dan juga kelangkaan minyak mentah yang mulai dirasakan mendorong tumbuhnya makin pesat proses konversi. Untuk Eropah Barat investasi baru rata-rata ke arah proses cracking ; ini bukan saja karena kelangkaan crude dan kebutuhan produk seperti tersebut di atas tetapi juga akibat dari struktur refinery sekarang disana.

Kondisi lebih buruk dialami oleh kita di Indonesia. Karena bukan saja proses konversi yang belum cukup,

Proses distilasi pun masih perlu diperbesar. Beberapa perusahaan minyak besar meramalkan bahwa dengan cadangan yang diketahui sampai dengan 1979, dan dengan pola pemakaian yang seperti sekarang ini maka kekurangan crude oil sudah terasa pada awal tahun (1980) dan mulai memuncak tajam pada keadaan eksploitasi minyak makin menurun sekitar tahun 1990 an. (Bila cadangan-cadangan baru tidak diketemukan). Oleh sebab itu tepat sekali kebijaksanaan perminyakan yang digariskan oleh Pemerintah yaitu mencari (eksplorasi) dipergiat, yang ada dihemat (konservasi) dan bahan-bahan yang belum dipergunakan dimanfaatkan (diversifikasi).

Gambaran antara kebutuhan dan penyediaan crude oil oleh beberapa perusahaan minyak dilukiskan sebagai berikut :



Dengan makin kurangnya persediaan m. mentah, maka terpaksa m. mentah yang jelekpun diolah (yang kadar S nya tinggi). Hal ini mendorong untuk pengembangan proses-proses desulfurisasi seperti hidrotreating. Apalagi bila kadar S dalam produk harus makin kecil karena peraturan anti pencemaran di suatu daerah atau negara.

Dengan demikian, biaya pengolahan minyak makin naik. Perubahan komposisi prosentase jenis produk mengharuskan merubah jenis proses.

Komposisi prosentase (yield) dan biaya masing-masing pengolahannya untuk jenis crude Arabian Light terlihat dalam tabel di bawah ini :

Proses	Refining Cost \$ / Ton	% yield terhadap crude	
		Fraksi Gasoline	Fraksi tengah (middle distillate)
Hydroskimming	6,9	17,9	35
Hydroskimming + FCC + Alkylation	13,8	33	35,9
Hydroskimming + hydrocracking + coking	18,5	26	60,5
Hydroskimming + FCC + hydrocracking	20,4	32,9	49,8

Dari tabel di atas, maximisasi gasoline atau middle distillat dapat ditetapkan. Untuk maximisasi gasoline, kombinasi kedua adalah terbaik, sebab biaya relative rendah dengan yield terbesar. Sedangkan untuk maximisasi middle distillat kombinasi proses ke 3 lebih baik dan sebagainya dan sebagainya.

Melihat hal-hal tersebut di atas, maka tampaknya arah pengembangan pengolahan minyak selanjutnya adalah kepada peningkatan proses:

- konversi (cracking, regorming, hidrocracking)
- desulfurisasi (hidrotreating, HDS).

Untuk hidrocracking dan hidrotreating perlu sumber hydrogen. Biasanya diperoleh dari reforming. Kalau tidak maka, perlu ada hydrogen generator yang berarti memerlukan extra cost.

### 3. PENGHEMATAN BBM UNTUK MESIN-MESIN.

#### 3.1. Mesin bensin.

Dr. Blackmore, dalam bukunya "Fuel economy of the gasoline engine : fuel, lubricant and other effect" terbitan London, Macmillan, 77 mengutarakan bahwa penghematan bensin pada mesin adalah merupakan rangkaian pengaruh berbagai faktor, baik dari segi mesinnya sendiri, body mobil, cara handling dan sebagainya.

Angka penghematannya berbeda-beda, dinyatakan dalam prosentase pengurangan/penghematan terhadap pemakaian normal.

Pengaruh dari:

- Perubahan design mesin 20%
- Perubahan bahan bakar 5-10%
- Perubahan sistem pelumasan 3%
- Perubahan sistem transmisi 5-10%
- Perubahan pelumasan sistem transmisi 3%
- Perubahan bobot, ban, alat-alat dan lain-lain 10%
- Perubahan ukuran mesin dan model 10%
- Prosedure pemeliharaan 5%

Dalam keutuhan satu mobil kombinasi penghematan tersebut dapat mencapai 50 % penghematan bahan bakar.

Penghematan akibat perbaikan design adalah tertinggi (20%). Ini dicapai dengan merubah compression ratio dan sistem pembakaran.

Sayangnya tingkat efisiensi yang tinggi yang dicapai oleh mesin, mengharuskan penggunaan bensin yang lebih tinggi angka oktannya. Dan ini memerlukan biaya pembuatan bensin yang lebih tinggi.

Perbaikan design mesin bensin antara lain dengan melengkapi dengan kontrol elektronik yang otomatis yang mengatur pembakaran yang paling ekonomis sesuai dengan kecepatan ataupun tenaga yang diperlukan.

### 3.2. Penggunaan mesin diesel.

Rata-rata mesin diesel 20 – 30 % lebih hemat dilihat dari penggunaan bahan bakar dibanding mesin bensin terutama untuk kecepatan rendah. Sayangnya mesin diesel kecuali kecepatan terbatas, juga tanaganya relative rendah dan juga suaranya yang terlalu bising.

Penghematan fuel dengan penggunaan mesin diesel di Jerman Barat adalah sebagai berikut:

% populasi mesin diesel	4	10	15
Penghematan fuel % terhadap crude yang diolah	—	0,25	0,50
Penghematan fuel % terhadap fuel untuk kendaraan		0,8	1,5

Penghematan dalam jumlah penggunaan tentunya perlu diperbandingkan dengan kenaikan operating cost untuk suatu keadaan dimana diesel fuel tidak dapat diperoleh dari distillation, tetapi harus dengan konversi seperti cracking/hidrocracking dan HDS treatment. Sebab proses-proses tersebut memerlukan energi besar. Kalau penghematan jumlah penggunaan tidak seimbang dengan biaya pengadaan diesel fuel tentunya kurang menarik. Untuk kita masih ada faktor lain yang perlu dipertimbangkan antara lain volume export crude.

Bila toh mungkin pemenuhan diesel fuel dengan cara distilasi, namun perlu dipertimbangkan apakah crude yang harus didistillin tidak akan terlalu banyak, dibanding dengan melakukan proses konversi seperti hydrocracking misalnya. Untuk negeri seperti USA dimana hampir 50 % dari jumlah crude yang diolah menjadi bensin dengan proses-proses cracking dan lain-lain, maka pengalihan mesin-mesin bensin ke mesin diesel akan banyak menghemat penggunaan crude oil. Sayangnya peraturan pencegahan pencemaran disana amat ketat sehingga tidak mudah menggunakan diesel engine.

### 3.3. Penggunaan stratified charge engine.

Mesin stratified charge mempunyai 2 zone pembakaran. Zone pertama adalah zone campuran pekat (rich mixture) yang terdapat disekitar busi. Zone lain adalah zone campuran encer (weak/poor mixture).

Mesin jenis ini dapat memperbaiki 20 % fuel economy dan dapat menggunakan fuel dengan bioling range antara 40° C sampai dengan 300° C. (Wide cut).

BBM semacam itu jauh lebih mudah dibuat dalam kilang dan tidak memerlukan energi terlalu banyak.

Sayangnya mesin semacam ini konstruksinya terlalu rumit sehingga mahal. Dari penjelasan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penghematan energi dalam hal ini penggunaan BBM dapat dicapai dengan efektifive bila dilakukan bersama antara penggunaan BBM dan pembuatan BBM antara faktor-faktor mesin dan faktor-faktor pengolahan minyak.

### 3.4. Cara memasak dan jenis masakan.

Perlu kiranya suatu perumusan standard mengenai cara memasak yang hemat energi. Walaupun hal ini sulit sekali karena masakan hubungannya dengan selera dan rasa, tetapi masih banyak kiranya rakyat kita yang tidak terlalu mengutamakan rasa. Mereka adalah orang-orang yang tahu masalah gizi atau orang-orang yang kurang mampu memilih. Apalagi memilih, bila tiap harinya bisa tersedia saja sudah syukur.

Masakan sederhana yang mewah dilihat dari penggunaan energi, misalnya masakan tim. Ada tim ayam, tim kodok dan lain-lain. Terlalu banyak memakan energi.

Perlu diciptakan oleh para ahli makanan, makanan standard yang diketahui nilai gisinya, waktu untuk memasaknya dan cara memasaknya.

Konstruksi kompor yang baik dan cara penggunaan yang hemat kiranya perlu dimasyarakatkan. Kalau perlu diadakan semacam bimbas.

Sebab penghematan dari sektor ini cukup banyak.

Penggunaan kerosine satu tahun sekitar 43 juta barrel. Bila dapat dilakukan penghematan 10 % nya saja sudah mencapai 4,3 juta barrel atau 670.8 juta liter atau ekivalent 25.155 juta rupiah.

## 4. SUMBER-SUMBER ENERGI LAIN UNTUK BAHAN BAKAR'

### 4.1. Metanol.

Metanol suatu alkohol dengan C satu dapat dibuat dengan sistesa dari gas alam, atau batu bara. Metanol digunakan sebagai pembubuh kepada bensin (sekitar 5 % untuk super).

### 4.2. Ethanol.

Ethanol suatu alkohol dengan C dua dapat dibuat secara sintesis dari gas alam atau fermentasi dari ubi-ubian. Sayangnya ubi-ubian di negeri kita adalah makanan pokok yang cukup penting bagi sebagian dari rakyat yang justru tergolong tidak mampu.

Untuk negeri kita yang tercinta ini hal tersebut memerlukan pertimbangan-pertimbangan lebih lanjut.

### 4.3. TBA (Tertiary Butyl Alkohol).

TBA suatu alkohol dengan C empat. Sebagai bahan pembubuh pada bensin super yang tanpa TEL (Tetra Ethyl Lead). Di USA dilakukan pembubuhan sampai dengan 7 %.

TBA adalah produk sampingan dari pembuatan oksida propilen dengan mempergunakan isobuton dan propilen sebagai bahan baku.

### 4.4. Gasolin dari batu bara.

Teknologi pembuatan bensin dari batu bara sudah dikenal lama.

Bensin yang diproduksi akan kompetitive bila pabriknya berdekatan dengan tambang batu bara. (terutama tambang terbuka). Untuk tambang-tambang tertutup, biaya produksi menjadi mahal dan tidak kompetitive.

#### 4.5. Bahan bakar gas.

Untuk mesin-mesin stationer tidak terlalu sulit. Tetapi untuk kendaraan masih sulit masalah penyimpanan (tanki) bahan bakarnya. Perlu ketahanan terhadap tekanan tinggi. Tanki harus tebal dan kuat.

Perbandingan penggunaan bahan bakar pernah dilakukan Australia dengan menggunakan suatu kendaraan untuk menempuh 600 km ternyata yang terendah penggunaannya adalah minyak diesel.

Untuk menempuh jarak tersebut diperlukan jumlah BBM sebagai berikut :

Bila memakai gasoline perlu 87,4 liter

Bila memakai LPG perlu 108,7 liter

Bila memakai diesel perlu 59,19 liter

Mana yang paling murah tentu tergantung pada harga BBM tersebut.

#### 5. RECYCLING MINYAK LUMAS BEKAS.

Penggunaan minyak lumas yang tepat sudah merupakan upaya penghematan energi dan mesin (investasi). Minyak lumasnya sendiri merupakan bahan yang terbuat dari minyak bumi memiliki umur pemakaian tertentu, selepas mana sudah tidak dapat digunakan lagi sebagai pelumas. Untuk mesin-mesin tertentu, sebagian atau seluruh minyak lumas ikut terbakar (mesin-mesin 2 tak).

Kebanyakan di negeri-negeri industri volume penggunaan pelumas meliputi 1 % dari total penggunaan bahan hidrokarbon di negeri itu. (tabel di bawah ini untuk keadaan 1974 dalam satuan ribu ton).

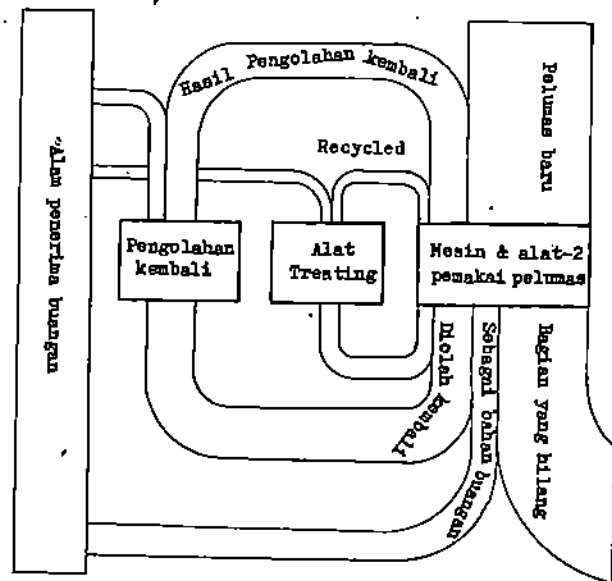
No.	Negara	Semua bahan hidrokarbon	Pelumas	% pelumas terhadap semua H.C.	Recovery
1.	Australia	10.372	182	1,75 %	49 %
2.	Perancis	105.676	1.009	0,95 %	58 %
3.	Jerman Barat	120.120	1.056	0,88 %	51 %
4.	Inggris	92.852	1.045	1,13 %	51 %
5.	USA	797.627	8.026	1,01 %	45 %
6.	Jepang	242.818	2.133	0,88 %	—
7.	Belanda	21.341	217	1,02 %	53 %
8.	Italia	91.388	599	0,66 %	48 %
9.	Indonesia	18.995	129	0,68 %	—

Dari jumlah tersebut rata-rata sekitar 50% dapat digunakan kembali setelah diolah lagi secara benar. Sisanya digunakan untuk campuran bahan bakar atau sengaja dibakar sebagai bahan buangan.

\* hanya BBM + Pelumas

Pelumas bekas sebagai bahan buangan dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk membakar sampah, sebagai bahan bakar untuk kiln semen, atau asphalt-plant dan lain-lain.

Siklus bahan pelumas sebelum dan sesudah penggunaannya adalah sebagai berikut :



Pengolahan kembali minyak pelumas bekas dengan cara-cara yang baik merupakan salah satu upaya penghematan hidrokarbon. Upaya ini dilakukan baik di negara-negara industri barat maupun timur.

Pengolahan kembali minyak lumas bekas dengan cara-cara yang salah amat membahayakan pembangunan. Terutama akan menyebabkan pengrusakan ganas terhadap mesin-mesin dan mekanisme peralatan.

#### 6. IMPLEMENTASI DI CEPU.

Gagasan yang tertuang dalam rancangan-rancangan pelaksanaan mengenai penghematan energi adalah baik. Namun yang penting adalah memulai implementasi dari rancangan-rancangan tersebut.

Dari penelitian yang sudah berselang kegiatan lama mengenai kebutuhan angka oktan sepeda motor di Indonesia, yang dilakukan Lab Mesin Jakarta, menunjukkan kemungkinan-kemungkinan penghematan energi dalam sektor pengojahan BBM.

Deretan data hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa jenis-jenis sepeda motor bermesin dua langkah, seperti Yamaha, Suzuki dan Vespa, memerlukan angka oktan sekitar 48 - 68.

Dengan demikian sangat memungkinkan digunakannya unleaded gasoline ex Cepu

Ledok unleaded-63 ON - 20 % ON crude

Kawengan unleaded -67 - 8 % ON crude

sebagai bahan dasar pembuatan bahan bakar untuk jenis-jenis kendaraan tersebut.

Untuk lebih menyakinkan dalam kenyataan, maka di Cepu sedang dicoba pada beberapa jenis kendaraan roda dua dengan menggunakan bahan bakar baru.

6.1. Beberapa keuntungan yang mungkin dapat dicapai. Menurut data statistik Jateng 1979 No. L.U. 78 - 03 (33), jumlah sepeda motor di Jateng tahun 1970 adalah 321.383 buah.

Dari jumlah tersebut yang berada di daerah Kondak

Pati	- 27.409 buah
Semarang	- 82.497 buah
Surakarta	- 76.825 buah
	186.731 buah

Kalau dari jumlah tersebut total merek yang sesuai dengan tabel di bawah ini 30 % saja, maka berarti daerah sekitar Cepu tersebut terdapat tidak kurang dari 54.000 kendaraan yang memerlukan ON rendah.

**Kebutuhan Angka Oktan  
Sepeda Motor dengan mesin 2 langkah**

Merk	Jenis	Tahun	Comp. Ratio	O.N.
Yamaha	LS. 3100	1973	7,2	64 - 66
	L2G. 100	1973	7,2	64
	L2G. 100	1975	7,2	64
	V. 75	1976	6,8	66
Suzuki	A. 100	1976	6,5	66
	A. 100	1975	6,5	68
	GT. 100	1975	6,7	60
Vespa	Super 150	1974	7,7	48
	"	1977	7,7	50
	"	1976	7,7	50
	Sprint	1971	7,7	46

Bila rata-rata tiap sepeda motor memerlukan satu liter seminggu, maka per tahun diperlukan 2.816.714 liter atau 17.708 gallon/tahun.

Penghematan yang diperoleh dalam pembuatan bahan bakar tersebut adalah :

- a. Peniadaan penggunaan TEL.
- b. Energi untuk blending.
- c. Dapat mengatasi kesulitan tanki distribusi yang sering penuh karena masalah angkutan.

Akibat penuhnya tanki ini sering menyebabkan kilang harus berhenti.

**Reference.**

1. Octel - OP 79/5 - Desember 1979
2. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association and Disposal of Used Lubrication
3. R.C. Mallatt - Refinery Emission and Effluents Control in The U.S. Petroleum Industry
4. Oil and Gas Journal
5. H.J. Loblich - Environmental Conservation in The Petroleum Industry The Question of The Cost/benefit Principle
6. Ir. Widjoseno K - Kebutuhan Angka Okta sepeda motor di Indonesia.