

**PROPOSAL**

**SINGKONG DAN TEBU  
SEBAGAI  
BAHAN BAKU UNTUK PRODUKSI  
BAHAN BAKAR BENSIN RENDAH  
POLUSI**

**GIRUN ALFATHONI**

April, 2000

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan KaruniaNya sehingga proposal ini dapat selesai.

Proposal ini berisi usulan penelitian serta pembuatan satu produk bahan bakar bensin untuk kendaraan bermotor 4 langkah yang disebut sebagai Petro-Mix TT. Didalamnya, akan diinformasikan berbagai hal yang melatarbelakangi munculnya produk bahan bakar baru sebagai diversifikasi dari bahan bakar bensin yang telah ada. Disampaikan pula perkembangan produk gasohol didunia international, serta ditemukanya bahan bakar Petromix-TT. Sebagai pendukung untuk dapat diproduksi bahan bakar tersebut, dalam proposal ini disampaikan kondisi nasional saat ini khususnya untuk bahan bakar minyak, kondisi yang diharapkan, serta tantangan dan kesempatan yang perlu dipelajari dan dihadapi.

Agar produksi bahan bakar Petro Mix TT dapat dilaksanakan, dalam proposal ini disampaikan pula kelayakan ekonomi dan kemungkinan subsidi terbatas.

Semoga dengan dapat diijinkan dan diproduksi bahan bakar Petro Mix TT. Ini, sedikitnya kami dapat membantu mensukseskan program ekonomi kerakyatan yang sejalan dengan kebijaksanaan Pemerintah, utamanya dalam menyongsong pasar bebas tahun 2003 mendatang.

## LATAR BELAKANG

### I. KONDISI EKONOMI SEKARANG DAN BEBERAPA KASUS DILAPANGAN.

1. Kondisi ekonomi Indonesia yang terpuruk saat ini harus segera dicari pemecahannya. Daya beli sebagian besar rakyat dapat ditingkatkan dengan memperbanyak aktivitas ekonomi rakyat yang berpenghasilan rendah dan menaikkan pendapatan.
2. Masyarakat dengan daya beli memadai adalah masyarakat yang mandiri dan mampu membeli berbagai produk dengan harga wajar, tidak disubsidi oleh pemerintah. Daya beli yang rendah dan kemandirian yang belum terjadi akan menimbulkan rasa emosional dan kerawanan yang berbahaya bagi kehidupan masyarakat banyak, misalnya dengan munculnya berbagai unjuk rasa yang sulit dikendalikan. Untuk mencapai keadaan tersebut dibutuhkan waktu cukup lama.
3. Rakyat Indonesia yang sebagian besar petani, paling merasakan dampak perekonomian ini. Sebagai contoh, akibat anjloknya harga gula dipasaran karena persaingan dengan gula Import menjadikan petani tebu tidak mampu bertahan sehingga banyak diantara mereka yang tidak lagi menanam tebu. Kondisi ini akan berimbas pada kinerja serta keberadaan pabrik-pabrik gula dalam negeri, padahal untuk membangun pabrik serta sarana- sarananya dibutuhkan waktu serta biaya yang besar.
4. Khusus untuk bisnis Bahan Bakar Minyak, kondisi dilapangan menunjukan bahwa pelaku bisnis perminyakan terdiri dari mereka yang bermodal besar sehingga pemodal menengah dan kecil tidak dapat berhubungan langsung dengan produsen BBM. Banyak juga terjadi jual beli surat DO (Delivery Order) yang akan membuat pemodal kecil harus mengeluarkan biaya besar sedangkan pemodal besar hanya cukup membubuhkan tanda tangan saja.
5. Dalam hal Bahan Bakar Bensin, kondisi sekarang adalah sebagian produk bensin masih tetap ditambah TEL (Tetra Ethyl Lead) disamping aditif lainnya. Padahal TEL akan menghasilkan gas buang mengandung logam timah hitam Pb yang

sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Beberapa pengukuran dilapangan menunjukkan adanya kosentrasi timah hitam (Pb) diatmosfer yang menkhawatirkan. Polutan dalam gas buang ini berasal dari pembakaran bahan bakar bensin dengan timbal dari mesin *Automotive* (kendaraan).

## II. KONDISI EKONOMI YANG DIHARAPKAN

1. Bercermin pada kondisi yang berlangsung sekarang ini, perlu upaya peningkatan kesempatan berusaha pada rakyat berpenghasilan rendah dan menengah untuk turut berpartisipasi aktif dalam membangun perekonomian nasional.
2. Kapasitas produksi petani perlu ditingkatkan dan harus dapat diserap dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai aktifitas yang dapat meningkatkan perolehan rakyat berpenghasilan rendah ini. Sebagai contoh hasil tanaman tebu dan karbohidrat lainnya harus dapat semuanya diserap dan dimanfaatkan untuk pembuatan berbagai macam produk lainnya, seperti bahan makanan, bahan farmasi, bahan bakar dan lain-lain.
3. Khusus untuk Bahan Bakar Minyak, perlu dilakukan diversifikasi produk seiring dengan kebutuhan yang semakin meningkat dan kemajuan teknologi mesin. Produk yang dibuat seyogyanya memanfaatkan bahan baku diluar minyak bumi, dan bersifat *renewable* (dapat diperbaharui) serta terjaga kelangsungan ketersediaanya. Selain itu produk bahan bakar baru perlu mempunyai kinerja yang baik agar mesin lebih terjaga keawetanya, dan efisiensi tinggi. Hal lain yang tidak boleh ditinggalkan adalah gas buang yang diemisikan harus lebih ramah lingkungan dibanding bahan bakar yang telah ada.
4. Diantara bahan baku *renewable* untuk produk bahan bakar adalah alkohol. Untuk mendapatkan senyawa itu, harus melibatkan petani tebu dan singkong atau petani-petani lain yang menanam tanaman yang kaya karbohidrat. Keikutsertaan para petani ini diharapkan akan dapat membantu pendapatan dan kesejahteraan mereka sehingga kemandirian dan daya sebagian besar rakyat Indonesia cukup tangguh, tanpa menggantungkan diri pada subsidi. Pemerintah. Negarapun akan menjadi semakin kokoh karena tidak terbebani oleh subsidi.

Ketersediaan bahan baku tebu mempengaruhi keberadaan pabrik-pabrik gula dan alkohol serta sarana-sarana penunjang lainnya. Pabrik tidak terancam ambruk, bahkan sebaliknya dapat memberikan angin segar bagi para investor untuk menanam modal di bidang ini.

5. Jika produk bahan bakar Minyak alternatif diterapkan dengan prinsip ekonomi kerakyatan, maka milik modal kecil dan menengah dapat bergabung untuk bersama-sama melayani masyarakat sampai jauh ke pelosok pedalaman, pegunungan dan perkampungan nelayan dipantai. Idealnya mereka diberi kesempatan bahwa dengan modal relatif kecil mereka sudah dapat melayani masyarakat yang jauh dari perkotaan, dan dengan omset kecil pula mampu mendapatkan keuntungan yang memadai.

### **III. BAHAN BAKAR MINYAK DAN PERKEMBANGANNYA.**

1. Bahan bakar minyak saat ini menjadi sumber devisa utama Indonesia. Menurut perkiraan 70% dari devisa Indonesia adalah dari minyak, sedangkan 30% lainnya dari sumber non-migas.
2. Dalam kondisi normal kebutuhan minyak meningkat dari tahun ketahun dengan kisaran antara 8% hingga 11%, sementara kenaikan produksi minyak mentah Indonesia hanya sekitar 3% sampai 7%. Jika tidak ada kebijaksanaan pengelolaan minyak bumi, diperkirakan pada tahun 2003 Indonesia bahkan akan menjadi *net importer* minyak mentah.
3. Berbagai usaha telah dilakukan oleh lembaga, institusi, perguruan tinggi, pengusaha dan lain-lain untuk mengatasi kemungkinan minyak di Indonesia. Diantara usaha yang dilakukan adalah menemukan bahan bakar alternatif, yang dapat digunakan baik sebagai bahan tambah, modifier, maupun bahan utama.
4. Bahan bakar alternatif tersebut harus bersifat dapat diperbaharui (*renewable*), sehingga kelangsungan produksinya terjaga.
5. Gasohol adalah bahan bakar alternatif yang diperkirakan dapat mengurangi laju ketergantungan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi.

6. Gasohol adalah campuran bahan bakar, terdiri dari suatu fraksi minyak (dekat dengan fraksi bensin) dan alkohol. Aditif tertentu dapat ditambahkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja bahan bakar gasohol pada pemakaian .
7. Gasohol telah diuji dan diteliti baik komposisi, uji fisik, kimia, maupun kinerjanya. Beberapa negara maju seperti Amerika, negara-negara Eropa (Perancis Jerman), serta negara Amerika latin seperti Argentina dan Brasilia sudah meneliti, memproduksi dan memasarkannya.
8. Hasil uji terhadap kinerja gasohol dalam mesin pembakaran dalam (Internal Combustion Engine) menunjukkan kemampuan yang baik seperti halnya bensin (gasoline) pada umumnya. Ada beberapa kelebihan dan kelemahan yang dimiliki gasohol dibanding bensin, namun kelemahan yang ada telah dapat diatasi dengan penerapan teknologi proses dan produksi yang berkembang pesat.
9. Untuk kondisi normal, harga gasohol bersaing dengan bensin. Namun dimasa mendatang, pada saat produksi minyak bumi berkurang, maka produksi alkohol yang dihasilkan dari luar pabrik kilang minyak (refinery plant) dapat diharapkan kapasitas dan kontinuitasnya.
10. Seiring dengan berkembangnya mesin pembakaran dalam (Internal Combustion Engine) berbagai usaha terus dilakukan pula untuk memperoleh bahan bakar baru dengan kinerja yang sama atau lebih baik dari bahan bakar yang sudah ada.
11. Petro-Mix TT sebagai modifikasi gasohol adalah salah satu produk bahan bakar yang dapat diandalkan dalam menghadapi tantangan perkembangan teknologi dimasa depan..

## TINJAUAN PUSTAKA

### I. SUMBER DAYA ENERGI ALTERNATIF.

1. Kebutuhan minyak bumi yang merupakan sumber daya energi utama saat ini selalu meningkat dari tahun ketahun. Sedangkan produksi minyak mentah dunia terbatas. Berbagai upaya telah dilakukan untuk menaikkan produksi minyak mentah (Enhanced Oil Recovery), misalnya dengan cara nonkonvensional yaitu Secondary (water flooding) dan Tertiary Recovery (steam flooding, chemical flooding, chemical flooding, polimer flooding, miscible flooding dan lain-lain).
2. Harga minyak hingga dari tahun ketahun terbukti tidak pernah stabil, dan banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain, musim, peperangan, politik, ekonomi, persaingan, kelangkaan, bencana alam dan lain-lain. Kisaran perubahan harga minyak mentah dari waktu kewaktu sangat besar, dengan kisaran antara \$ 8 perbareil hingga \$ 30 perbareil, bahkan dapat diramalkan kira-kira pada tahun 2008 harga minyak mentah bias mencapai \$130 per bareil, padahal biaya produksi diperkirakan \$ 5 dollar per bareil.
3. Pemasukan devisa terbesar Indonesia hingga saat ini diperoleh dari minyak bumi. Fluktuasi harga minyak mentah yang begitu besar menyulitkan negara ini untuk mengatur anggaran dan mengelola negara. Peningkatan devisa dengan mengelola sumber daya alam selain minyak bumi harus dilakukan agar tidak terlalu tergantung dengan emas hitam ini.
4. Sumber daya energi penghasil panas/ listrik/penggerak mesin yang dikenal hingga saat ini antara lain: kayu, batu bara, minyak bumi, gas bumi, bahan nuklir, sinar matahari, tenaga hidro, ombak angin dan lain-lain. Pencarian sumber daya energi alternatif yang bersifat dapat diperbaharui (renewable) telah banyak dilakukan sebagai upaya diversifikasi bahan baku energi dan mengurangi ketergantungan minyak bumi.
5. Sumber daya energi untuk menggerakkan mesin otomotif dan pesawat udara yang umum digunakan saat ini adalah bensin atau gasoline. Bensin merupakan bahan bakar yang diperoleh dari penyulingan minyak mentah dengan kisaran didih

antara 45°C hingga 190°C. Senyawa hidrokarbon dengan rantai C antara 5 hingga 10 ini terdiri dari berbagai macam komponen yang dikelompokkan dalam senyawa parafin, naften, dan aromatik. Beberapa senyawa tidak diinginkan dalam bensin utamanya adalah senyawa sulfur, yang menghasilkan polutan, senyawa korosif, dan penurunan susceptibility angka oktan. Untuk menaikkan kualitas/kinerja bahan bakar bensin dalam mesin, bahan bakar tersebut diberi bahan tambah (aditif), misalnya TEL atau MTBE. Agar dapat dibedakan dengan produk-produk lain, maka bensin diberi bahan warna tertentu.

6. Berbagai jenis bahan bakar bensin otomotif yang dikenal misalnya bensin reguler, bensin premium, bensin premix, bensin biru, dan bensin tanpa timbal. Sedangkan bensin untuk pesawat terbang (aviation gasoline) misalnya Avgas 73 dan Avgas 100/130.
7. Bahan bakar bensin mempunyai sifat/karakteristik penting misalnya specific gravity (SG), tekanan uap (RVP), kurva distilasi ASTM, korosifitas (copper strip), kandungan air, angka oktan, nilai bakar, dan lain-lain. Untuk mesin yang sejenis, jika ingin mengganti bahan bakar bensin dengan bahan bakar lain, maka bahan bakar tersebut harus mempunyai sifat yang dipersyaratkan sesuai spesifikasi.
8. Usaha mencari bahan bakar alternatif pengganti atau pemodifikasi bensin telah banyak dilakukan misalnya bahan bakar gas, minyak nabati, ester, bahan metal organik, keton dan lain-lain. Hasil yang diperoleh hingga saat ini masih banyak kendalanya, jika bahan yang ditemukan digunakan sebagai bahan bakar substitusi.
9. Bahan tambah atau modifikator bensin nampaknya memberi harapan cukup besar jika digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Salah satu bahan bakar alternatif tersebut diantaranya dikenal sebagai Gasohol.

## II. GASOHOL.

1. Gasohol mulai diteliti dan dikembangkan sejak 2 dekade yang lalu, yaitu pada saat munculnya kekhawatiran akan melangkanya persediaan minyak bumi dunia, karena bahan tambang tersebut tidak dapat diperbaharui (renewable).

2. Gasohol yang merupakan campuran fraksi bensin dan alkohol, telah lama diteliti sebagai bahan bakar alternatif. Walaupun alkohol yang ditambahkan terbatas, yang disebabkan oleh kendala kelarutan, fasa ganda, panas pembakaran dan beberapa karakteristik lainnya, penelitian telah berhasil mengurangi dan mengeliminasi kendala di atas dengan proses tertentu dan atau pemberian bahan aditif. Beberapa jenis aditif untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja bahan bakar gasohol pada pemakaian telah diketahui dan diteliti kemampuannya.
3. Alkohol sebagai bahan tambah atau modifikator, dapat dihasilkan dari berbagai bahan baku misalnya minyak bumi, kayu, pati, gula, dan beberapa bahan organik serta bahan non organik lain. Banyak pabrik gula di Indonesia (utamanya di Jawa) memproduksi alkohol dari bahan baku sisa (tetes) menggunakan proses fermentasi. Alkohol dari kayu telah diteliti dan mempunyai prospek bagus untuk dikembangkan. Bahan-bahan di atas adalah bahan baku yang dapat diperbaharui (*renewable*) sehingga kelangsungan ketersediaanya dapat diandalkan untuk masa mendatang.

### III. HASIL UJI GASOHOL :KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN

Karakterisasi gasohol dengan melakukan berbagai uji fisik, uji kimia, dan uji kinerja menunjukkan uji yang baik dan menjanjikan. Beberapa keunggulan dan kelemahan yang dijumpai antara lain sebagai berikut :

#### **Keunggulan :**

1. Bahan baku untuk membuat alkohol bersifat *renewable* sehingga jaminan kontinuitasnya lebih terpelihara.
2. Alkohol mempunyai angka oktan tinggi, sehingga bahan bakar gasohol akan dinaikkan pula angka oktanya.
3. Gas buang hasil pembakaran alkohol lebih ramah lingkungan dibanding bensin pada umumnya.
4. Tekanan uap gasohol (RVP) naik hingga campuran alkohol-bensin tertentu.
5. Korosivitas gasohol ( uji coppere strip) sama/lebih rendah dari bensin premium.

**Kelemahan :**

1. Panas penguapan alkohol lebih tinggi sementara panas pembakarannya lebih rendah dibanding bensin.
2. Keterbatasan kelarutan alkohol dan kandungan air alkohol teknis.
3. Harga gasohol (saat ini) relatif lebih tinggi dari bensin premium.

Beberapa kelemahan gasohol telah dapat diperbaiki menggunakan proses operasi selektif dan pemberian bahan aditif.

**IV. PROSPEK GASOHOL DIMASA DEPAN.**

1. Melihat semakin turunnya ketersediaan minyak mentah di Indonesia, yang diprediksi dari peningkatan produksi dan kebutuhan, maka seyogyanya dilakukan berbagai usaha untuk meningkatkan perolehan minyak mentah dan mencari bahan bakar alternatif lain. Bahan bakar tersebut dapat merupakan bahan tambah, modifikator, maupun bahan bakar utama, yang dijamin ketersediaan dan kelangsungan memperolehnya.
2. Gasohol adalah bahan bakar alternatif yang memberi harapan untuk mesin otomotif dimasa depan, karena mempunyai beberapa keunggulan dibanding bensin umumnya, dan beberapa kelemahan yang telah diperbaiki. Untuk bensin pesawat terbang gasohol dimungkinkan sebagai bahan bakar dengan proses tambahan yang sedang dikembangkan.
3. Dengan gasohol maka produksi alkohol dapat ditingkatkan dari pabrik- pabrik pengolah non minyak bumi.
4. Polusi lingkungan dapat dikurangi dengan penggunaan gasohol sebagai bahan bakar, karena alkohol tidak mengandung sulfur.
5. Dalam keadaan “Normal” dimana tidak ada harga bahan bakar yang disubsidi maka harga gasohol akan lebih kompetitif dibanding bensin umumnya.

#### IV. PETRO-MIX TT

1. Petro-Mix TT adalah bahan bakar bensin tanpa timbal untuk kendaraan bermotor yang diformulasikan dengan menggunakan nafta (fraksi bensin) dan alcohol hingga 80% dan ditambah aditif untuk menyempurnakan kualitas hingga memenuhi persyaratan spesifikasi sesuai dengan bakar bakar bensin.
2. Petro-mix TT adalah satu jenis produk gasohol, digunakan untuk mesin otomotif yang dikenal sebagai Mesin pembakaran dalam (Internal Combustion Engine).
3. Karena diformulasikan tanpa timbal (TT), maka gas buang yang dihasilkannya lebih ramah terhadap lingkungan karena bebas terhadap polusi timbal (PbO dan PbCl<sub>2</sub>). Dengan demikian sedikitnya bahan bakar ini mempunyai andil dalam mensukseskan Program Langit Biru.
4. Dengan digunakannya alcohol sebagai bahan modifier Petro-Mix TT, maka aktifitas pertanian yang menghasilkan karbohidrat (kayu, ubi, singkong, dan tebu) dan pabrik penghasil alcohol diperkirakan akan meingkat. Dengan demikian aktifitas dan kesejahteraan petani dan karyawan pabrik (utamanya pabrik gula) juga meningkat.
5. Penggunaan Petro-Mix TT dipastikan akan memberi dampak pada penghematan Bahan Bakar Minyak sekaligus penghematan pada Sumber Daya Alam Minyak Bumi. Disisi lain, dengan penggunaan alcohol dari bahan baku hasil pertanian akan membantu Program pembangunan Nasional, dimana masyarakat ditingkatkan kemandirianya dan pada akhirnya akan survive walaupun menghadapi penghapusan subsidi minyak.
6. Pada intinya dengan menggunakan Petro-Mix TT sebagai bahan bakar alternatif, maka terdapat beberapa keuntungan ganda, antar lain :
  - a. Memenuhi persyaratan spesifikasi produk minyak beserta kinerjanya.
  - b. Lebih ramah lingkungan karena polusi udara dari timbal dihilangkan.
  - c. Menghemat bahan bakar dari minyak bumi yang bersifat tak terbarukan.

- d. Meningkatkan jumlah petani dan karyawan pabrik penghasil alkohol, serta meningkatkan pendapatan dan kesejahteraannya.
7. Dari segi ekonomi, Petro-Mix TT akan sangat *feasible* pada saat subsidi BBM akan dikurangi atau sama sekali dicabut.

## V. SIFAT FISIK DAN KINERJA PETRO-MIX TT

1. Petro-Mix TT dibuat dengan cara mencampur baha-bahan baku, dan menghilangkan bahan yang mengganggu dalam proses penyimpanan dan pembakaran (utamanya).
2. Pengujian-pengujian di laboratorium (uji fisik dan kimia) menggunakan alat-alat yang tersedia di Laboratorium Minyak Bumi, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik UGM, sedangkan uji dilapangan (uji kinerja) dilaksanakan menggunakan beberapa jenis kendaraan seperti sepeda motor, mobil sedan dan mesin Gen Set.
3. Dari hasil uji secara terbatas terhadap Petro-Mix TT menunjukkan hasil yang cukup menggembirakan seperti terlihat dalam lampiran. Pengamatan keseluruhan hasil uji yang diperoleh memperlihatkan hasil tidak berbeda dengan bensin premium pada umumnya.

## VI. BIAYA PRODUKSI PETRO-MIX TT

Dalam proposal ini dilakukan perhitungan semua biaya untuk dapat memproduksi PETRO-MIX TT dengan kapasitas yang bervariasi, dari 3000 kl per bulan hingga 50 000 kilo liter per bulan. Dua buah tabel ditampilkan dengan estimasi harga yang ditetapkan untuk bahan baku dan produk adalah harga *Subsidi* dan harga *Non subsidi*.

Terlihat dari kedua tabel tersebut, bahwa keuntungan yang diperoleh sesudah dipotong pajak (PAT) cukup menarik, sehingga pembangunan fasilitas produksi tersebut layak untuk dilaksanakan.

## VIII KESIMPULAN

1. Mengingat terbatasnya bahan baku petroleum yang mungkin akan menimbulkan masalah dalam beberapa tahun mendatang, maka usaha diversifikasi jenis bahan bakar minyak ini perlu dipertimbangkan dari sekarang.
2. Produk bahan bakar mirip Petro-Mix TT ini telah diproduksi di beberapa negara dengan hasil kinerja yang dapat dipertanggungjawabkan.
3. Peningkatan alkohol dari bahan nabati dan peningkatan tenaga kerja yang dapat dimanfaatkan diharapkan akan terjadi dengan diproduksinya bahan bakar Petro-Mix TT ini.

<b>Summary</b>		
Total Investment		1,205,171,962,194
Total production cost		Rp 1,106,838,926,674
Profit before taxes		Rp 114,258,753,326
Taxes		Rp 17,138,812,999
Profit after taxes		Rp 97,119,940,327
Discounted cash flow (DCF)		24.79%
BEP		18.72%
SDP		13.54%

LAMPIRAN I : **HASIL UJI LABORATORIUM**



DEPARTEMEN KESEHATAN R.I.  
DIREKTORAT JENDERAL PEMBERANTASAN PENYAKIT MENULAR DAN  
PENYEHATAN LINGKUNGAN PEMUKIMAN  
**BALAI TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN**

JALAN POLOWIJAN NO. 11, TELP. (0274) 376288, FAX. 384637, YOGYAKARTA 55133

Nomer : PM.07.01.7. 498  
Lampiran : 1 (satu) helai  
Perihal : Hasil pemeriksaan spesimen  
keselamatan lingkungan

21- JULI - 2000

Kepada Yth.  
PT. Buana Petronusa  
Jl. Miliran No. 10  
di Yogyakarta

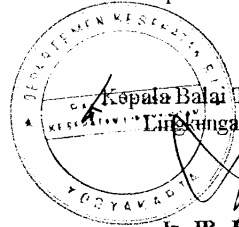
Bersama ini kami sampaikan hasil pemeriksaan spesimen kesehatan lingkungan yang kami terima pada tanggal 24 - 6 - 2000

Hasil pemeriksaan :  
Kimia Fisika Gas No. lab. 2441 g s/d 2452 G . terlampir

Beaya pemeriksaan : Rp. 113.400,-

Sudilah diselesaikan dengan Bendahara Khusus Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Yogyakarta.

Demikian harap menjadikan maklum dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.



Kepala Balai Teknik Kesehatan  
Lingkungan Yogyakarta

Ir. JB. Budi Marsanto.  
NIP/140098823.

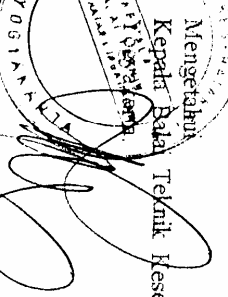
**DEPARTEMEN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PEMBERANTASAN PENYAKIT MENULAR DAN**  
**PENYEHATAN LINGKUNGAN PEMOKIMAN**  
**BALAI TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN**  
 JALAN POLOWIDAN NO. 11 TELP. 376288 FAX 384637 YOGYAKARTA 55133

Hasil Pengukuran Gas Buang  
 Kendaraan Bermotor Suzuki Cerry Futura,  
 Buatan tahun 1994 dengan bahan bakar Bensin ( Premium )  
 ( Permintaan : PT Buana Petronusa, Jl. Miliran No: 10, Yogyakarta, Telp. (0274) 506630, Fax: 889170 )

Petugas : Jumiya. Tanggal : 24 Juni 2000.

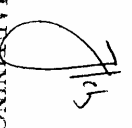
No	Parameter	Satuan	NoLab:2441.G Mesin Stasioner	NoLab:2442.G Mesin pada 1000 rpm	NoLab:2443.G Mesin pada 1500 rpm	NoLab:2444.G Mesin pada 2000 rpm	NoLab:2445.G Mesin pada 2500 rpm	NoLab:2446.G Mesin pada 3000 rpm
1	Karbonmonoksida (CO)	%	> 10,0	8,8	5,6	6,6	8,2	7,6
2	Hidrokarbon (HC)	ppm	1200,0	900,0	650,0	550,0	550,0	600,0

Mengetahui  
 Kepala Balai Teknik Kesehatan Lingkungan  
 Yogyakarta



I. JB. BUDI HAJARAYTO.  
 NIP. 140 096 823

Yogyakarta, 30 Juni 2000.  
 Koordinator Laboratorium  
 Kimia Fisika Gas.



I. HARTININGSIH. MIS  
 NIP. 140 131 378.

**DEPARTEMEN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL PEMERIKSAAN PENYAKIT MENULAR DAN**  
**PENYEHATAN LINGKUNGAN PEROKUMAHAN**  
**BALAI TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN**  
 JALAN POLOWIJAN NO 11 TELP. 316288 FAX. 384637 YOGYAKARTA 55133

Hasil Pengukuran Gas Buang  
 Kendaraan Bermotor Suzuki Cery Futura,  
 Buatan tahun 1994 dengan bahan bakar Bensin ( Petromix )  
 ( Peraturan : PT Buana Petronusa, Jl. Milihan No: 10, Yogyakarta, Telp. (0274) 506630, Fax. 889170 )


Petugas : Junhya.

Tanggal : 24 Juni 2000.

No	Parameter	Satuan	NoLab:2447 G Mesin Stasioner	NoLab:2448 G Mesin pada 1000 rpm	NoLab:2449 G Mesin pada 1500 rpm	NoLab:2450 G Mesin pada 2000 rpm	NoLab:2451 G Mesin pada 2500 rpm	NoLab:2452 G Mesin pada 3000 rpm
1	Karbonmonoksida (CO)	%	7,6	3,0	0,6	0,37	2,7	3,0
2	Hidrokarbon (HC)	ppm	1450,0	1000,0	400,0	50,0	70,0	110,0

Yogyakarta, 30 Juni 2000.

  
 Menes Kabanji  
 Kepala Balai Teknik Kesehatan Lingkungan  
 Yogyakarta  
 NIP. 140 098 823.

  
 Koordinator Laboratorium  
 Kimia Fisika Gas.  
 I. HARTININGSIH, MS  
 NIP. 140 131 378.



LABORATORIUM ANALISA KIMIA DAN FISIKA PUSAT  
UNIVERSITAS GADJAH MADA  
YOGYAKARTA

HASIL ANALISA

TUJUAN ANALISA : PENELITIAN		KODE JASA ANALISA	
IDENTITAS SAMPEL a. No. Reg. : 625/LAKFIP-UCM/PT.01/C.02.03 b. Instansi : PT. BUANA PETROLINDO NUSANTARA c. Alamat : Jl. Milliken No 10 YOGYAKARTA		SERVICE	
HASIL ANALISA : Petromix TT			
No.	Parameter	Hasil Analisa	Metoda Analisa
1.	Kadar Pb	0.00015 gr/lit	AAS-NYALA (UDARA-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )
Kepala,  Dr. MARSITO NIP 132672159		Yogyakarta, 8 Agustus 2000 Koordinator Bidang Managemen Data dan Jasa Analisa,  Dr. SRI NORECHATI NIP 130636500	
Kode Pemeriksaan :			

LAMPIRAN II : **HASIL ROAD TEST**

## Hasil uji kinerja Petromix TT

### Menggunakan Kendaraan :

1. Nisan Stanza 2000 CC, buatan tahun 1986.
2. Suzuki Futura 1300 CC, buatan tahun 1994.
3. Suzuki Shogun 110 CC, buatan tahun 1999.

Masing-masing menempuh jarak 125 Km , menggunakan lokasi jalan lingkaran Yogyakarta (jalan datar), beban tetap, kecepatan rata-rata 50-55 Km/jam pada RPM mesin rata-rata 2000-3000 RPM, dan dilakukan mulai tanggal 15 Maret 2000 sampai dengan tanggal 12 April 2000. Sebagai pembandingan digunakan bensin Premium yang dibeli dari SPBU jl. Kaliurang KM 5,9.

No.	Bahan bakar	Konsumsi bahan bakar dalam Km/Liter		
		Nisan	Suzuki Futura	Suzuki Shogun
1	Petromix TT	6,9	12,6	68,2
2	Premium	5,4	9,7	64,4

Yogyakarta, 15 April 2000  
Dilakukan oleh:  
PT BUANA PETRONUSA  
YOGYAKARTA

## UJI KINERJA PETROMIXTT DI LAB. TEKNIK MESIN UGM

### Premium

no	rpm 1	Torsi N m	Daya P kW	SFC kg/kWh	bmp kPa	mf (kons. Fuel) kg/s	AFR	CO %	HC ppm	mf (kons. Fuel) kg/hr
1	1500	92.19	14.47	0.33263	738.93	0.00133733	13.587	3	200	4.814
2	1750	93.59	17.14	0.34505	750.19	0.00164314	12.902	2.15	150	5.915
3	2000	93.07	19.48	0.3302	745.97	0.00178694	13.522	1.65	130	6.433
4	2250	92.19	21.71	0.30994	738.93	0.00186918	13.848	1.8	130	6.729
5	2500	91.31	23.89	0.31717	731.89	0.00210507	13.536	1.9	130	7.578
6	2750	87.80	25.27	0.32239	703.74	0.00226317	13.408	1.8	105	8.147
7	3000	85.17	26.74	0.31755	682.63	0.00235890	13.835	1.95	105	8.492

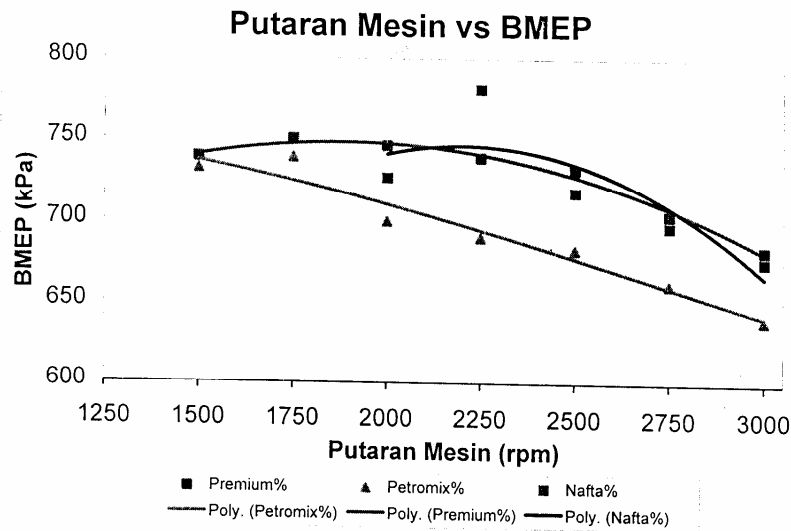
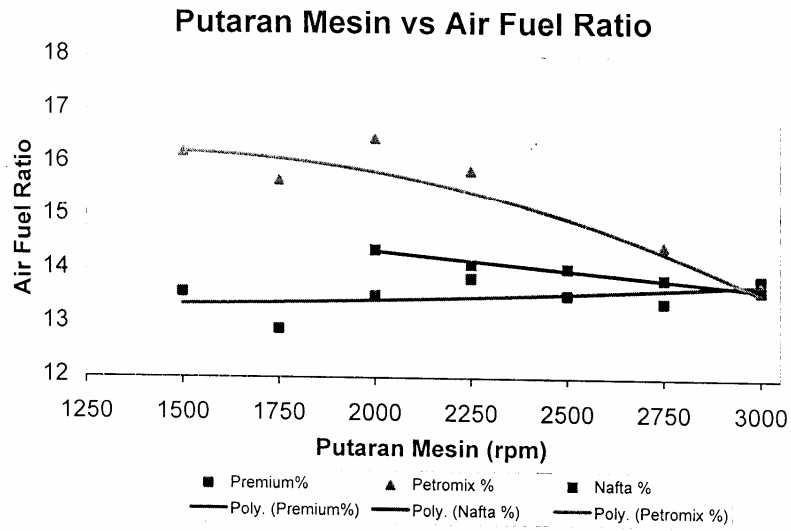
### Petromix

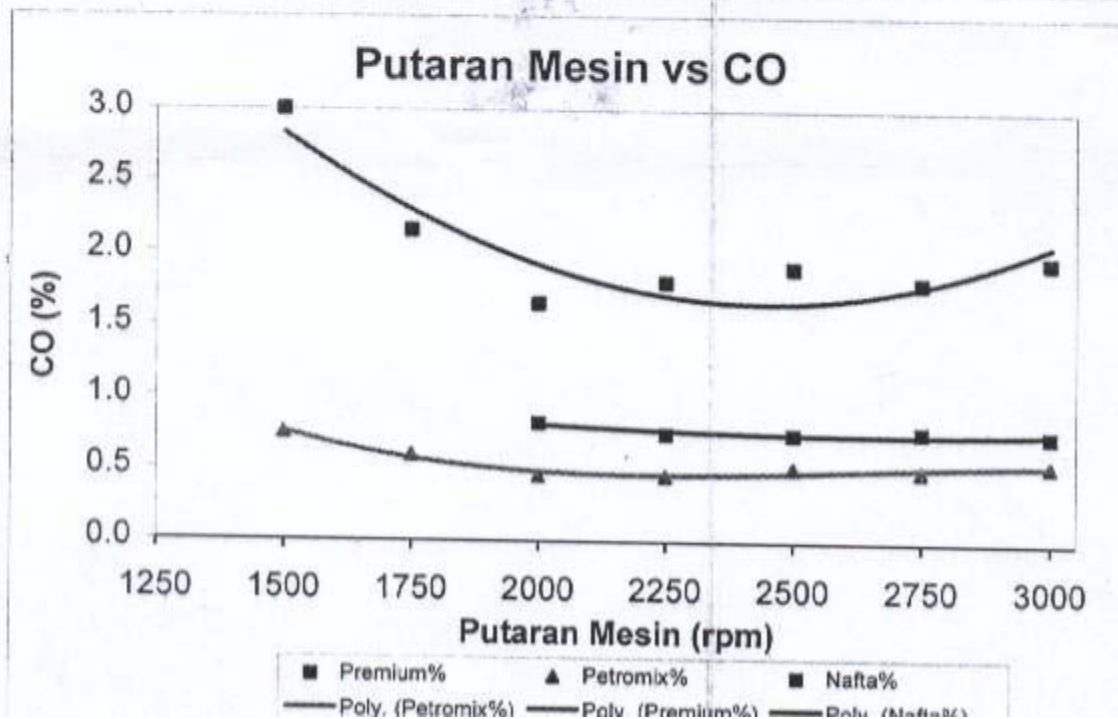
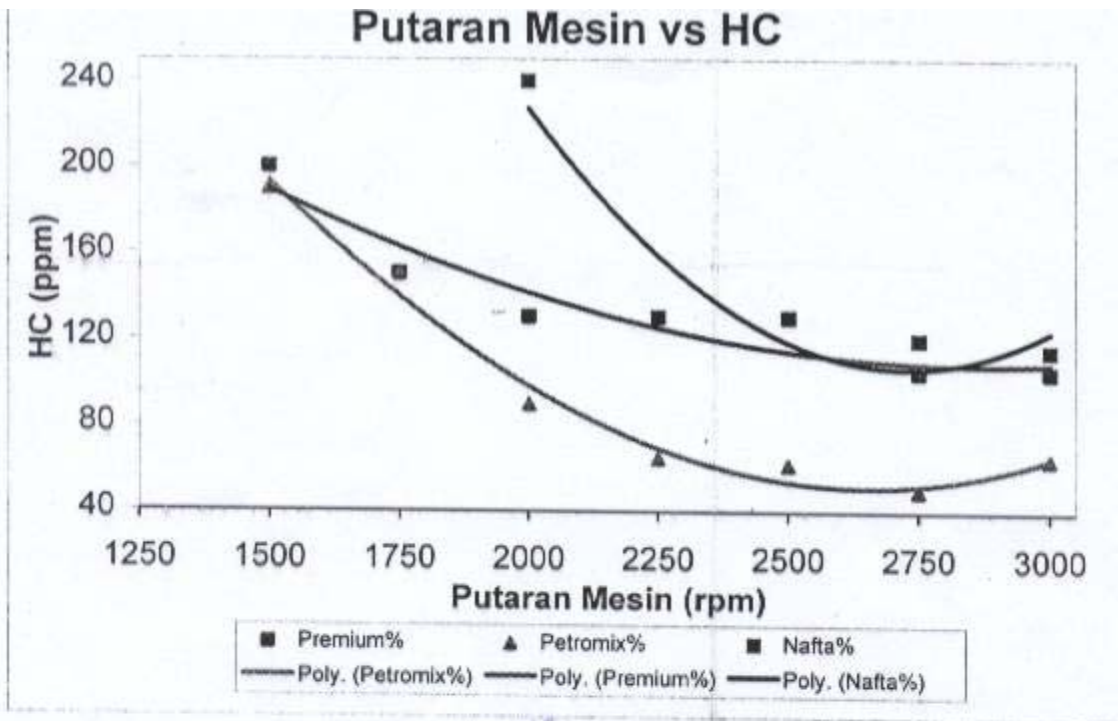
no	rpm 1	Torsi N m	Daya P kW	SFC kg/kWh	bmp kPa	mf (kons. Fuel) kg/s	AFR	CO %	HC ppm	mf (kons. Fuel) kg/hr
1	1500	91.31	14.34	0.32776	731.89	0.001305213	16.213	0.75	190	4.699
2	1750	92.19	16.89	0.30727	738.93	0.001441268	15.682	0.6	150	5.189
3	2000	87.27	18.27	0.30758	699.52	0.001560868	16.458	0.46	90	5.619
4	2250	86.04	20.26	0.31635	689.67	0.001780634	15.859	0.46	65	6.410
5	2500	85.17	22.28	0.34863	682.63	0.002158125	14.037	0.52	62	7.769
6	2750	82.53	23.76	0.34158	661.52	0.002253954	14.451	0.5	50	8.114
7	3000	79.90	25.09	0.3627	640.40	0.002527626	13.727	0.55	65	9.099

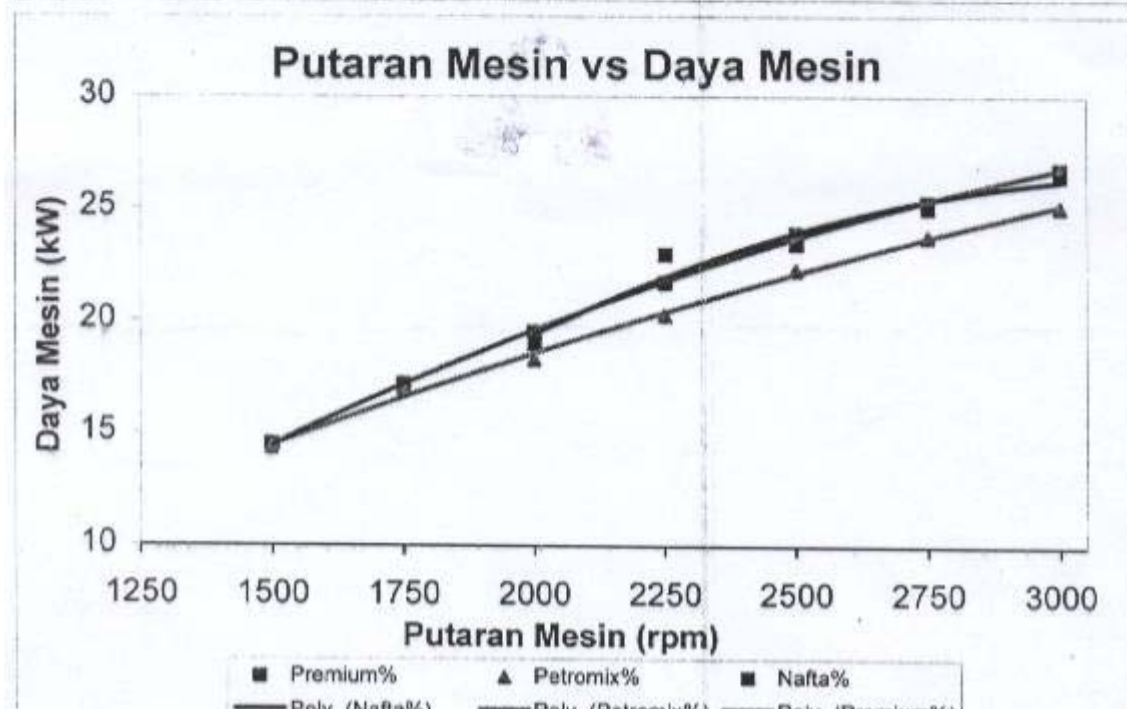
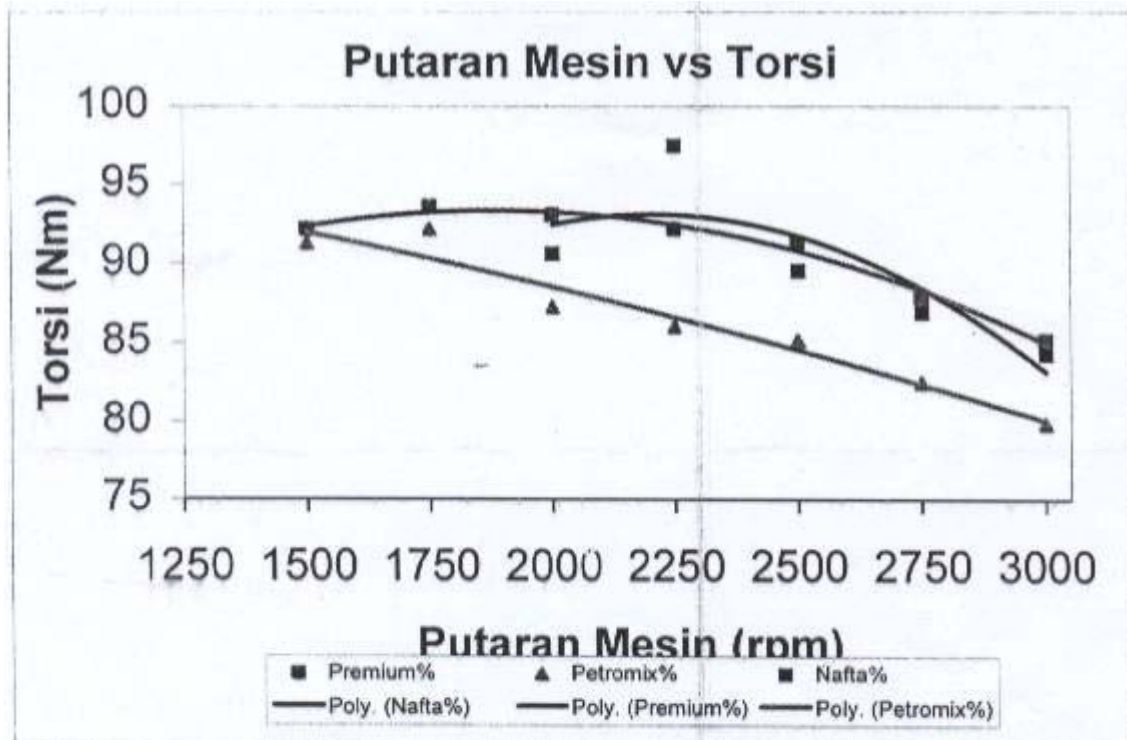
### Nafta

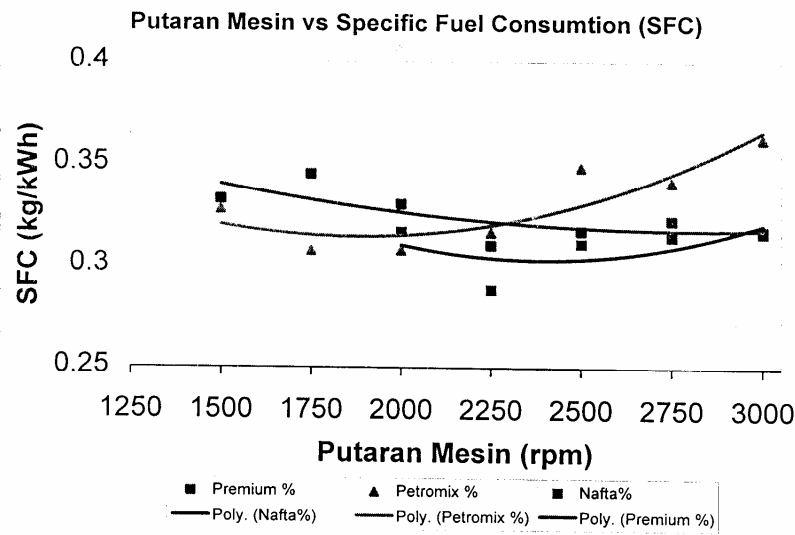
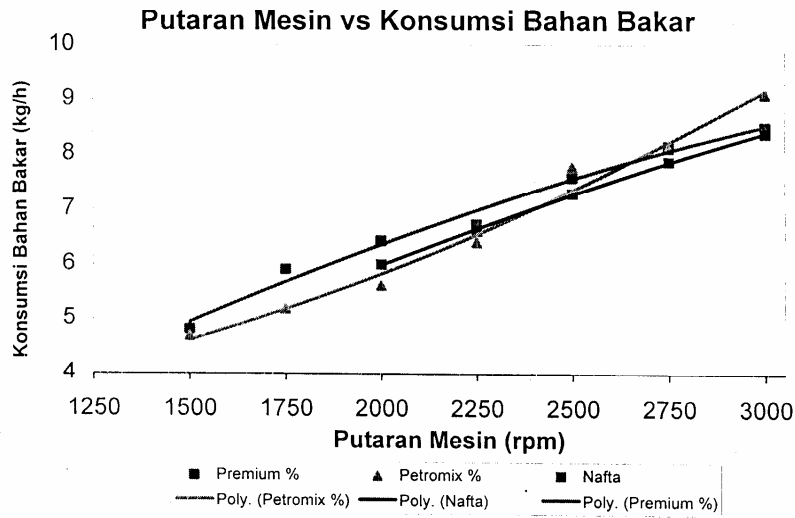
no	rpm 1	Torsi N m	Daya P kW	SFC kg/kWh	bmp kPa	mf (kons. Fuel) kg/s	AFR	CO %	HC ppm	mf (kons. Fuel) kg/hr
1										
2										
3	2000	90.61	18.97	0.31666	726.26	0.001668416	14.371	0.82	240	6.006
4	2250	97.46	22.95	0.28799	781.15	0.001836012	14.104	0.75	130	6.610
5	2500	89.56	23.43	0.31095	717.82	0.002024086	14.03	0.75	130	7.287
6	2750	86.92	25.02	0.3144	696.70	0.002184997	13.841	0.77	120	7.866
7	3000	84.29	26.47	0.3165	675.59	0.002326862	13.642	0.75	115	8.377



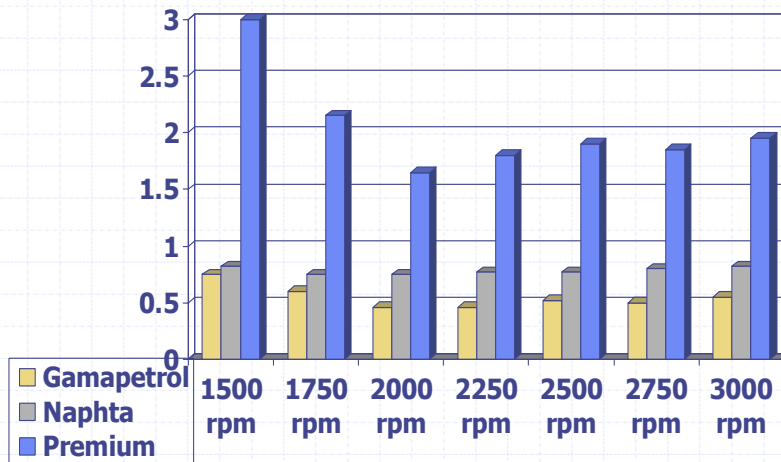




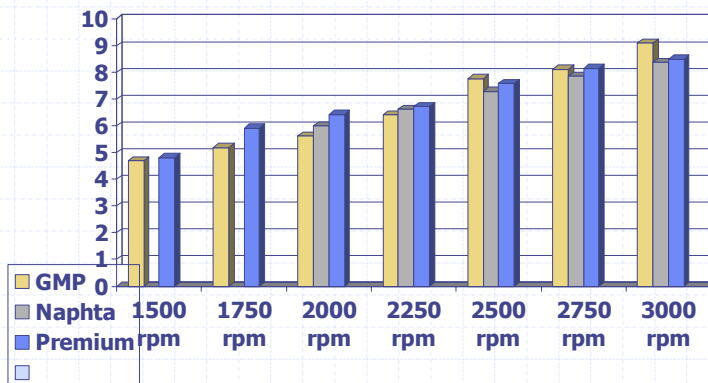




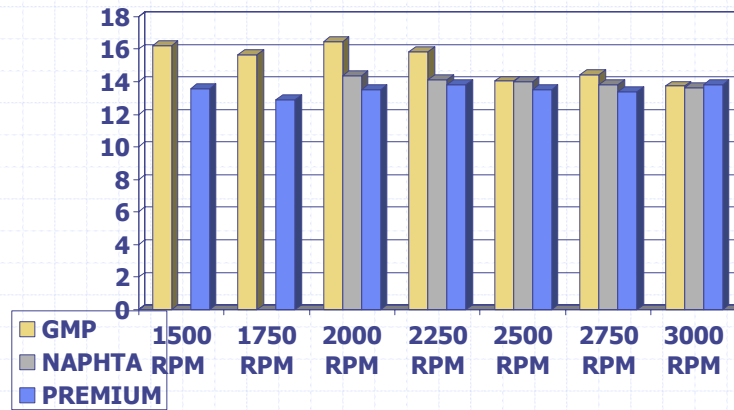
**PUTARAN MESIN VS CARBON MONOXIDE (CO) in %  
( uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )**



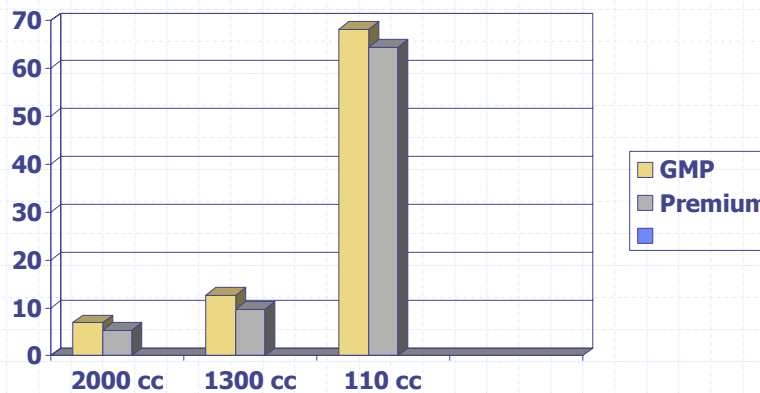
**PUTARAN MESIN VS KONSUMSI BAHAN BAKAR  
(kg/jam)( uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )**

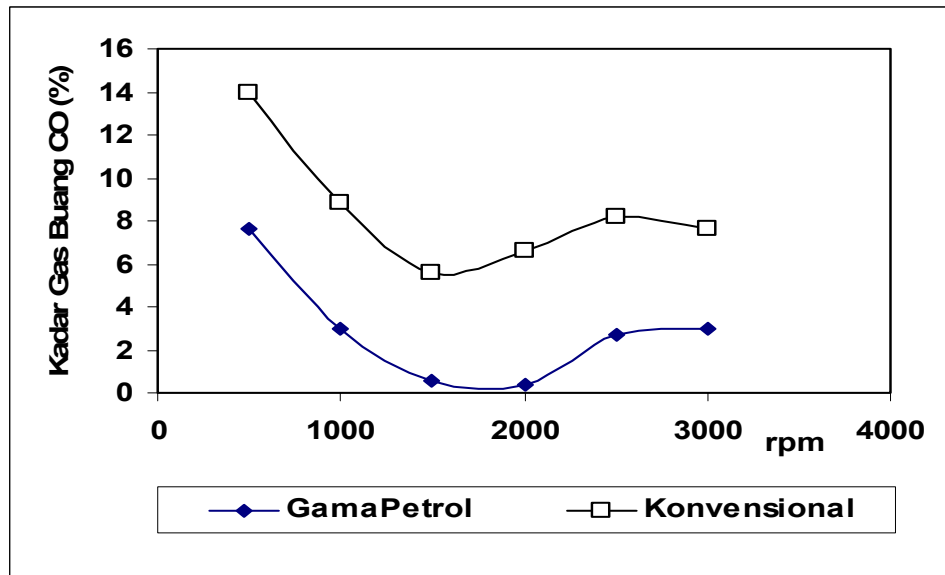
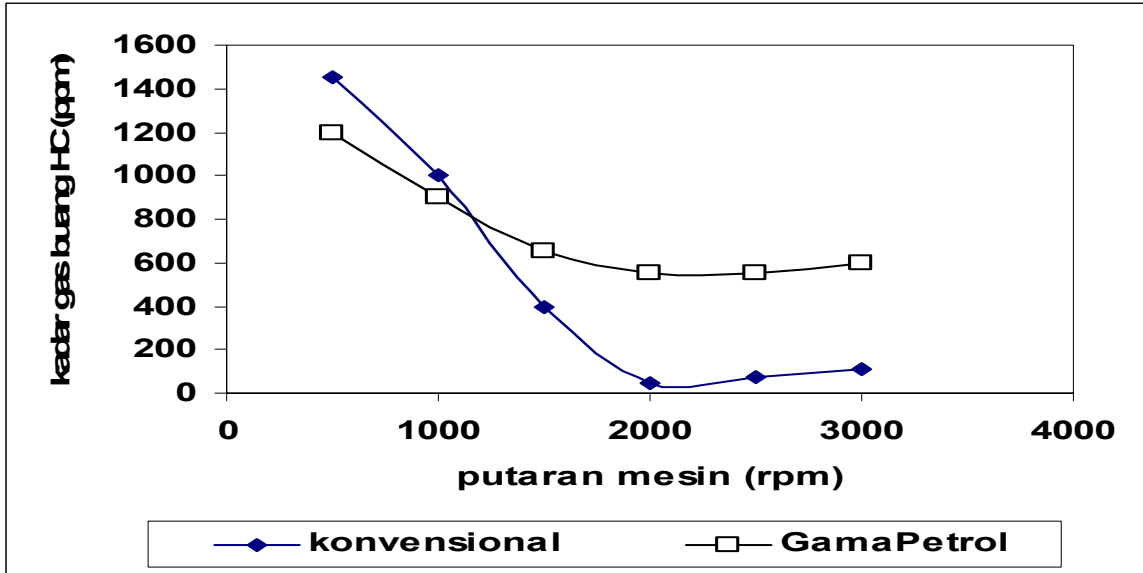


## PUTARAN MESIN VS AIR FUEL RATIO ( uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )



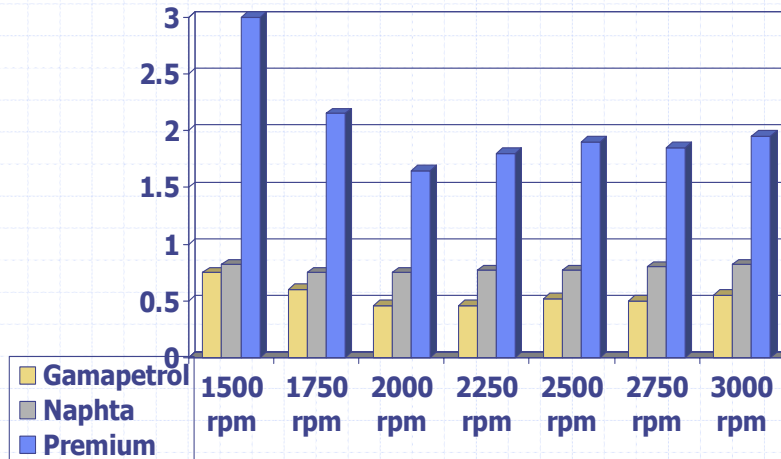
## JARAK TEMPUH (km/liter) bahan bakar( uji dilakukan di putaran jalan lingkar Yogyakarta)



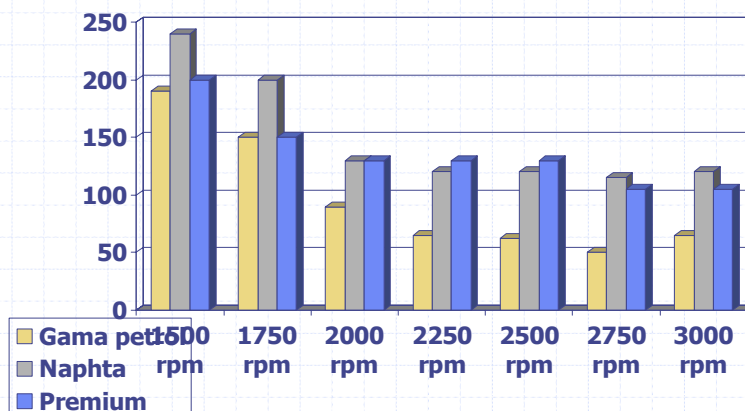


UJI PERFORMA :

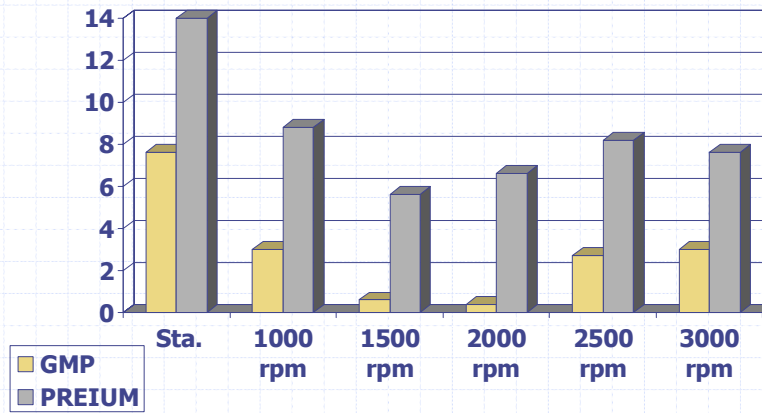
PUTARAN MESIN VS CARBON MONOXIDE (CO) in %  
( uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )



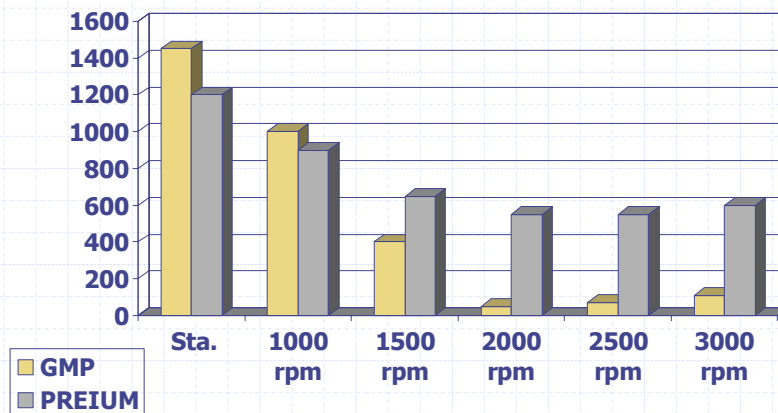
PUTARAN MESIN VS HYDROCARBON (HC in PPM) ( uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )



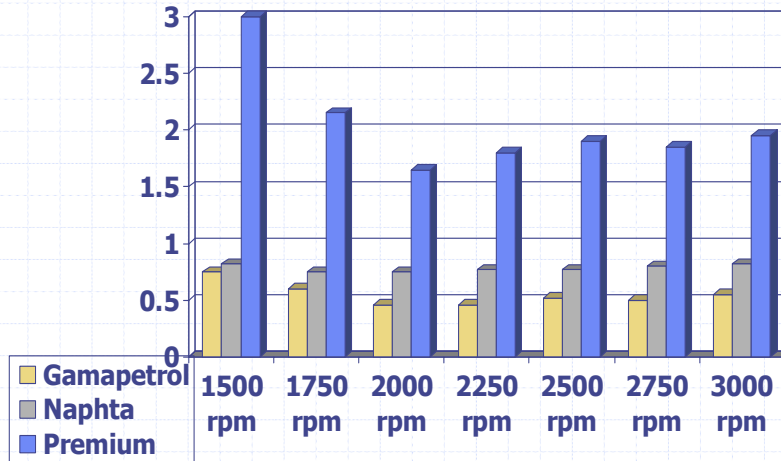
UJI EMISI GAS BUANG TERHADAP BAHAN BAKAR *GAMAPETROL* PADA MESIN 1300 CC SUZUKI PUTARAN MESIN VS CO(%) (uji dilakukan di Laboratorium BTKL DepKes )



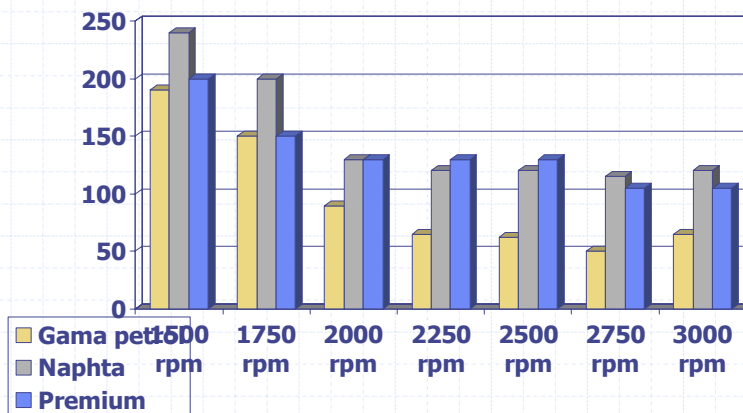
UJI EMISI GAS BUANG TERHADAP BAHAN BAKAR *GAMAPETROL* PADA MESIN 1300 CC SUZUKI PUTARAN MESIN VS HC(%) (uji dilakukan di Lab.BTKL DepKes )



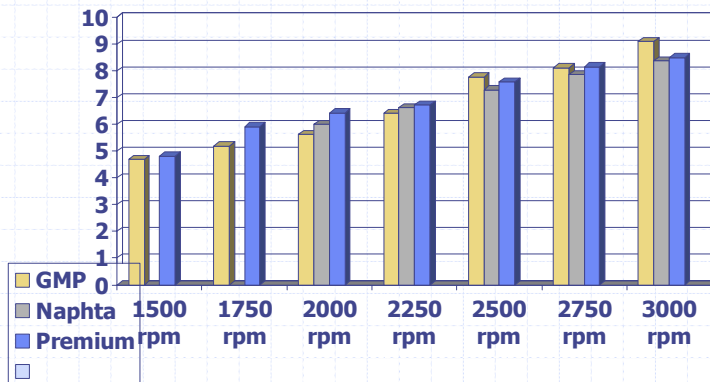
**PUTARAN MESIN VS CARBON MONOXIDE (CO) in % (uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )**



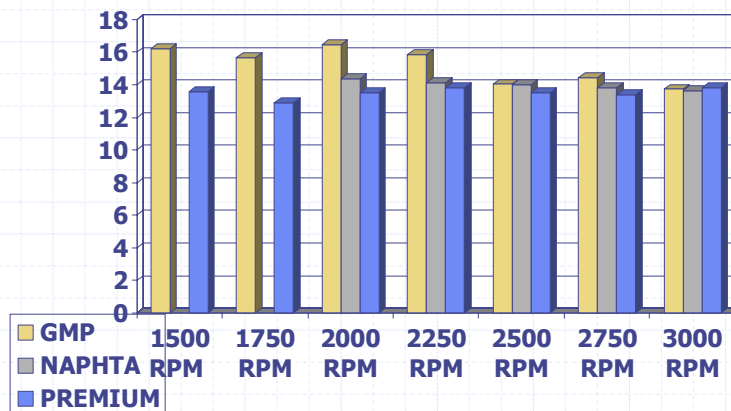
**PUTARAN MESIN VS HYDROCARBON (HC in PPM) ( uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )**



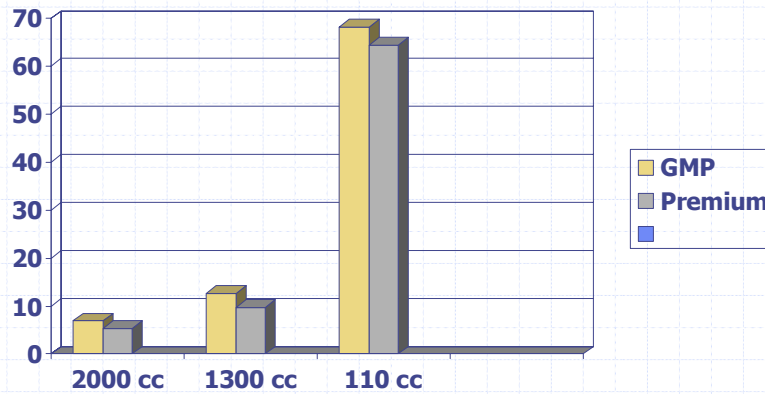
## PUTARAN MESIN VS KONSUMSI BAHAN BAKAR (kg/jam)( uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )



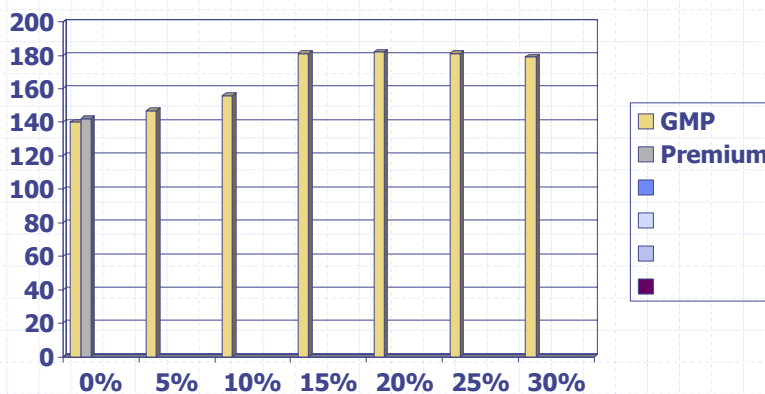
## PUTARAN MESIN VS AIR FUEL RATIO ( uji dilakukan di Teknik Mesin UGM )



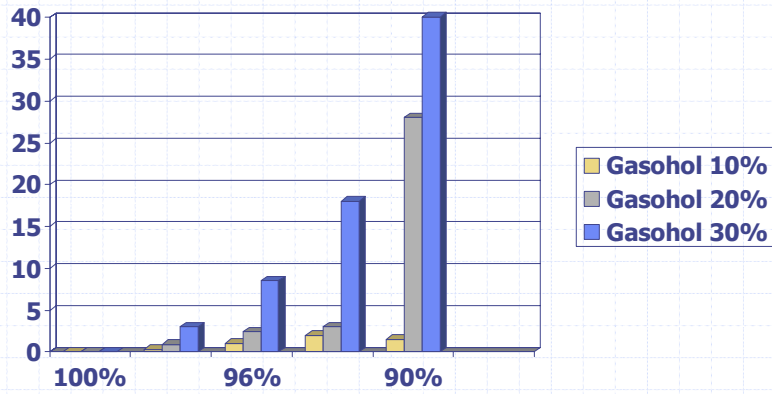
### JARAK TEMPUH (km/liter) bahan bakar( uji dilakukan di putaran jalan lingkar Yogyakarta)



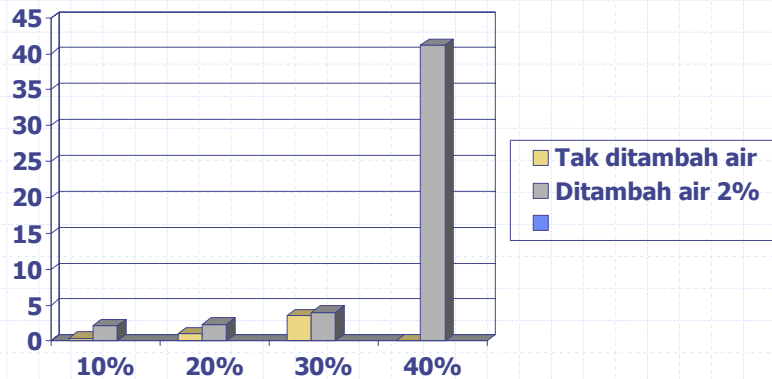
### WAKTU TEMPUH VS PERBANDINGAN ALKOHOL : NAPHTA (menit/liter)( uji dilakukan di Teknik mesin UGM)



### KONSENTRASI ALKOHOL VS FASE BERAT (%) (lab. Minyak Bumi UGM)



### Fase berat bila ditambah air 2% (tanpa aditif X) (Lab. Minyak Bumi UGM)



**EVALUASI EKONOMI PABRIK  
BAHAN BAKAR RENDAH POLUSI  
BAHAN BAKAR RENDAH POLUSI**

**Kapasitas: 15,000 ton/tahun**

**Desmber 2005**

Nilai kurs 1 USD = Rp 10,000

**Purchased Equipment Cost (PEC), USD**

Faktor harga = 1

<b>No.</b>	<b>Equipment</b>	<b>Quantity</b>	<b>Unit price</b>	<b>Total price</b>
1	TK-01	1	130,500	130,500
2	TK-02	1	660,000	660,000
3	TK-03	1	760,000	760,000
4	B-1	1	50,000	50,000
5	SE	1	2,000	2,000
6	AD	2	2,000	4,000
7	P-1	1	5,500	5,500
8	P-2	2	8,000	16,000
9	P-3	2	550	1,100
10	P-4	2	2,750	5,500
11	P-5	2	3,300	6,600
12	P-6	2	3,300	6,600
13	P-7	2	3,300	6,600
14	P-8	1	4,000	4,000
15	Electric generator 1000 KVA	1	125,000	125,000
16	Travo PLN 1000 KVA	1	120,000	120,000
17		0	0	-
18		0	0	-
19		0	0	-
20		0	0	-
21		0	0	-
22		0	0	-
23		0	0	-
24		0	0	-
25		0	0	-
26				
27				
<b>Total PEC</b>				<b>1,903,400</b>

### Fixed Capital Investment (FCI)

No.	Discription		USD	Rp
1	PEC		1,903,400	
	Equipment installation	30% PEC	571,020	
	Piping	30% PEC	571,020	
	Instrument	6% PEC	114,204	
	Insulation	8% PEC	152,272	
	Electrical	10% PEC	190,340	
	Building	80% PEC	1,522,720	
	Pembebasan tanah & 7% NJOP			10,000,000,000
	Pengadaan mobil	1 ha		500,000,000
	Pengadaan truk	2 unit		0
	Perumahan Karyawan @ Rp 100 juta	0 unit		
	Feasibility study	1 unit		100,000,000
	Success fee	1% PEC	19,034	
	Land and yard improvement	1.0% Pinjaman		
	Utilities	12% PEC	228,408	
		0% PEC	0	
	<b>Physical Plant Cost (PPC)</b>		<b>5,272,418</b>	
2	Engineering and construction	20% PPC	1,054,484	
	Contractor fee	8% PPC	421,793	
	<b>Direct Plant Cost (DPC)</b>		<b>6,748,695</b>	
3	Contingency	25% DPC	1,687,174	
<b>Fixed Capital Investment</b>			<b>8,435,869</b>	<b>10,600,000,000</b>
<b>Total Fixed Capital Cost (FCC)</b>				<b>98,333,035,520</b>

### SALES PRICE

Operasi pabrik	24		jam/hari	
	330		hari/tahun	
Kapasitas produksi	41.67	m3/jam	1,000,080	liter/hari
			30,002,400	liter/bln
	330,026	m3/thn	<b>330,026,400</b>	liter/th
Harga produk per liter	Rp 3,700			
<b>Penjualan (S)</b>			Rp	<b>1,221,097,680,000.00</b>

**Kebutuhan bahan baku:**

Konversi bahan baku menjadi produk:

			99%			
Alkohol,harga Rp/lt	7000	Kebutuhan:		16,501,320	liter/th	
				115,509,240,000	Rp/th	
Naphta,harga Rp/lt	2800	Kebutuhan:		311,874,948	liter/th	
				873,249,854,400	Rp/th	
Aditip X , harga Rp/lt	20000	Kebutuhan:		1,650,132	liter/th	
				33,002,640,000	Rp/th	

**MANUFACTURING COST (MC)**

No.	Discription			USD	RP
1	Bahan baku				1,021,761,734,400
	<b>Raw material (RM)</b>	99%	MC		<b>1,021,761,734,400</b>
2	Labor	2%			20,641,651,200
3	Supervision	10%	Labor		2,064,165,120
4	Maintenance	2%	FCC		1,966,660,710
5	Plant supplies	10%	Maintenance		196,666,071
6	Royalties and patent	1%	Sale		12,210,976,800
7	Laboratory charges	10%	Labor		2,064,165,120
8	Utilities				
	Silicagel,kg/th,harga/kg		90	60,000	5,400,000
	Regenersi	25%	Silica/th		1,350,000
	Listrik	260.000	Rp/KWH		
	Kebutuhan	15	KWH		30,888,000
	<b>Direct Manufacturing Cost (DMC)</b>				<b>1,060,943,657,421</b>
8	Depreciation	5%	FCC		4,916,651,776
9	Property taxes	1%	FCC		983,330,355
10	Insurance	0.4%	FCC		393,332,142
	<b>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</b>				<b>6,293,314,273</b>
	<b>Manufacturing Cost (MC)=DMC+FMC</b>				<b>1,067,236,971,695</b>
16	Administration	15%	Labor&maint		5,062,908,390
17	Sales	2%	MC		21,344,739,434
18	Research	1%	Sale		12,210,976,800
19	Finance	1%	FCC		983,330,355
	<b>General Expenses (GE)</b>				<b>39,601,954,979</b>
	<b>Total Cost (TC = MC + GE)</b>				<b>1,106,838,926,674</b>

**PROFIT**

**Revenue** Rp 1,221,097,680,000

**Profit before taxes (Pb)**

$P_b = S - TC$  Rp 114,258,753,326

**Percent profit before taxes on sales**

$P_{sb} = P_b/S$  9.4%

**Percent return before taxes on the investment**

$P_{rb} = P_b/(FCI)$  116.2%

**Income taxes** 15% Pb

Rp 17,138,812,999

**Profit after taxes (= Net profit) (Pa)**

$P_a = S - TC - Taxes$  Rp 97,119,940,327

**Percent profit after taxes on sales**

$P_{sa} = P_a/S$  8.0%

**Percent return after taxes on the investment**

$P_{ra} = P_a/(FCI)$  98.8%

**Turnover**

$T_o = P_{sb}/P_{sa}$  9.5%

**Cash flow (CF)**

$CF = Revenue(1-taxes)-TC(1-taxes)+depreciation$  Rp 102,036,592,103

**ANNUAL RATE OF RETURN (DCF)**

**Total investment (IF)**

$FCI + WC$  Rp 98,333,035,520

**Salvage value (SV)**

10% FCI Rp 9,833,303,552

Umur pabrik (n) 10 tahun

$WC + SV$  Rp 9,833,303,552

**DCF = 24.8%**

### BREAK EVEN POINT (BEP)

$$\text{BEP} = (\text{Fa} + 0,3 \text{ Ra}) / (\text{Sa} - \text{Va} - 0,7 \text{ Ra})$$

dengan:

Fa = annual fixes expense at maximum production

Ra = annual regulated expense at maximum production

Sa = annual sales value at maximum production

Va = annual variable expense at maximum production

No.	Discription	USD	RP
1	Depreciation		4,916,651,776
	Property taxes		983,330,355
	Insurance		393,332,142
	Finance		983,330,355
	<b>Fa</b>		<b>7,276,644,628</b>
2	Labor cost		20,641,651,200
	Supervisor		2,064,165,120
	Administration		5,062,908,390
	Sales expense		21,344,739,434
	Research		12,210,976,800
	Maintenance		1,966,660,710
	Plant operating suplies		196,666,071
	<b>Ra</b>		<b>63,487,767,726</b>
3	Raw material		1,021,761,734,400
	Utilities		2,064,165,120
	Royalties		12,210,976,800
	<b>Va</b>		<b>1,036,036,876,320</b>

**BEP = 18.72%**

**SDP = 13.54%**

**POT = 0.96 tahun**

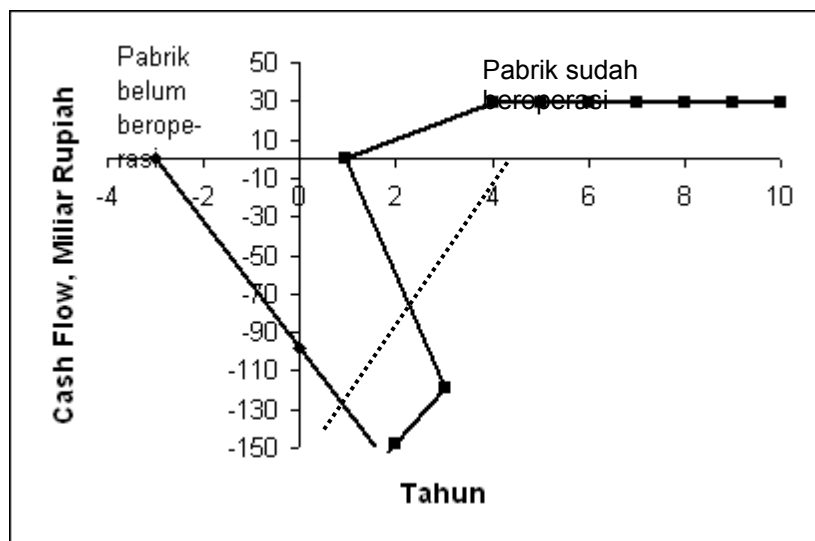
Summary		
Total Investment		1,205,171,962,194
Total production cost		Rp 1,106,838,926,674
Profit before taxes		Rp 114,258,753,326
Taxes		Rp 17,138,812,999
Profit after taxes		Rp 97,119,940,327
Discounted cash flow (DCF)		24.79%
BEP		18.72%
SDP		13.54%

## PERHITUNGAN CASH FLOW

FCC =	Rp 98,333,035,520
WC =	Rp 85,146,811,200
SV =	Rp 9,833,303,552
FCC + WC	Rp 183,479,846,720
FCC+ SV	Rp 108,166,339,072
TC =	1,106,838,926,674
POT =	0.96 tahun

Satuan dalam milliar rupiah

Tahun	FCI	FCI+WC	Profit	Produksi	Pb	CF	Pa
-3	0.00						
-2							
-1							
0	-98.33	-183.48	-183.48				
1			-177.22	80%	91.41	6.26	77.70
2			-148.11	100%	114.26	29.11	97.12
3			-119.00	100%	114.26	29.11	97.12
0.96		0.00	0.00	100%	114.26	29.11	97.12
4			29.11	100%	114.26	29.11	97.12
5			29.11	100%	114.26	29.11	97.12
6			29.11	100%	114.26	29.11	97.12
7			29.11	100%	114.26	29.11	97.12
8			29.11	100%	114.26	29.11	97.12
9			29.11	100%	114.26	29.11	97.12
10			29.11	100%	114.26	29.11	97.12



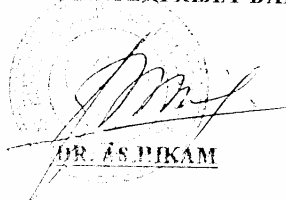
Gambar Cash Flow sebelum Pajak selama 10 Tahun

HALAMAN REKOMENDASI

*PETRO-MIX-TT* TELAH DIPRESENTASIKAN DIHADAPAN MENTERI  
RISET DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA BESERTA TEAM,  
PADA TANGGAL 06 DESEMBER 2000.  
LAYAK DITERUSKAN PATEN DAN IZIN PRODUKSINYA.

JAKARTA, 06 DESEMBER 2000

MENTERI RISET DAN TEKNOLOGI RI.



DR. AS. HIKAM

Ingin tahu bagaimana caranya supaya alcohol yang telah dibuat bahan bakar tidak mudah memisah bila kemasukan air?  
Ada E-booknya lho.....!

Kontak person :

Girun Alfathoni  
HP. 081804078648  
Fax. 0274 889170  
Email : [Girun\\_alfathoni@tepatgunatek.com](mailto:Girun_alfathoni@tepatgunatek.com)