



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PELUANG PEMANFAATAN BIOETANOL/SPIRITUS SEBAGAI BAHAN  
BAKAR KOMPOR: STUDI KASUS UJICoba KOMPOR BIOETANOL/  
SPIRITUS OLEH PT MADU BARU-BANTUL,  
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**TESIS**

**M. SYAHRUL FUADY  
NPM: 0606012522**

**FAKULTAS EKONOMI  
PROGRAM STUDI MAGISTER PERENCANAAN DAN  
KEBIJAKAN PUBLIK**

**DEPOK  
MEI 2009**



**PELUANG PEMANFAATAN BIOETANOL/SPIRITUS SEBAGAI BAHAN  
BAKAR KOMPOR: STUDI KASUS UJICOBA KOMPOR BIOETANOL/  
SPIRITUS OLEH PT MADU BARU - BANTUL,  
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ekonomi  
Pada Fakultas Ekonomi Program Studi Magister Perencanaan  
dan Kebijakan Publik  
Universitas Indonesia**

**M. Syahrul Fuady  
NPM: 0606012522**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS EKONOMI  
PROGRAM STUDI MAGISTER PERENCANAAN DAN  
KEBIJAKAN PUBLIK  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN SEKTOR PUBLIK**

**DEPOK  
MEI 2009**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : M. SYAHRUL FUADY  
NPM : 0606012522  
Tanda Tangan :



Tanggal : 17 Juli 2009

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh

Nama : M. SYAHRUL FUADY  
NPM : 0606012522  
Program Studi : MAGISTER PERENCANAAN DAN  
KEBIJAKAN PUBLIK  
Judul Tesis : Peluang Pemanfaatan Bioetanol/Spiritus  
Sebagai Bahan Bakar Kompor: Studi Kasus  
Ujicoba Kompor Bioetanol/Spiritus Oleh PT  
Madu Baru - Bantul, Daerah Istimewa  
Yogyakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Ekonomi pada Program Studi Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : DR. DJONI HARTONO (  )  
Ketua Penguji : HERA SUSANTI, SE.M.Sc. (  )  
Anggota Penguji : DR. WIDYONO SOETJIPTO (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 17 Juli 2009

## KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Ekonomi pada Program Studi Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

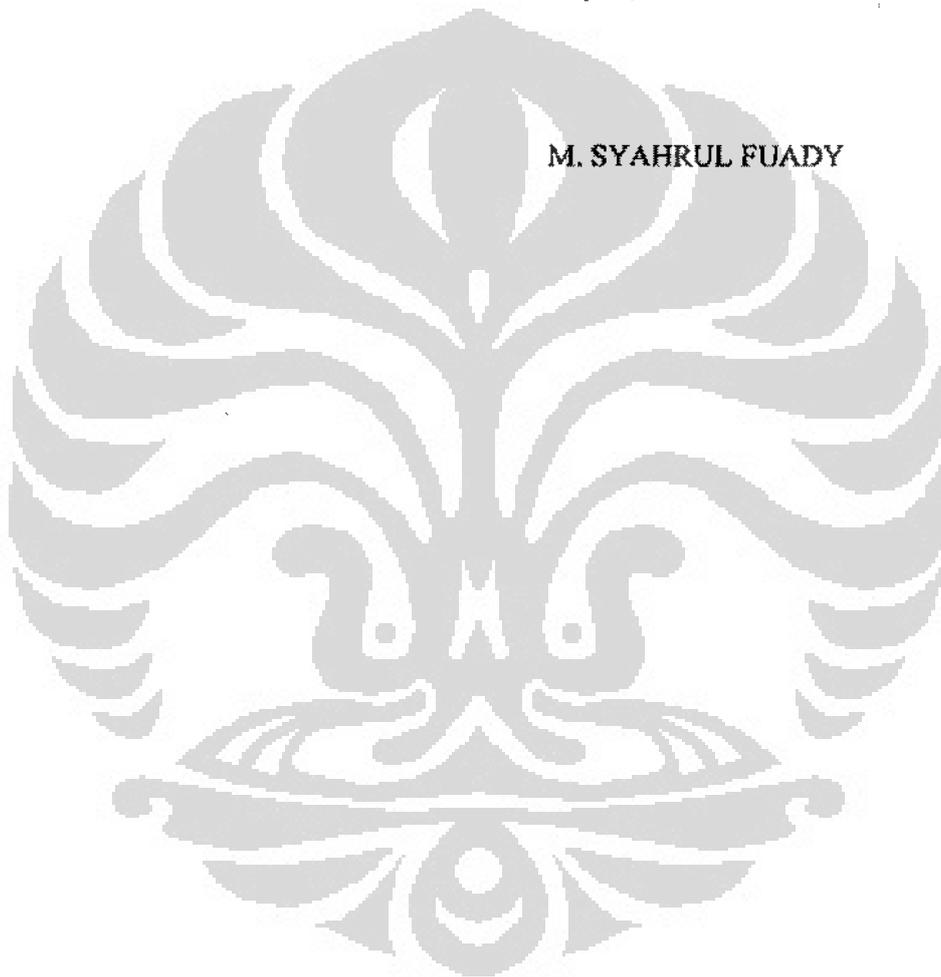
- (1) DR. Hekinus Manao, MAcc, CGFM, yang telah memberi inspirasi untuk melanjutkan studi dan mengizinkan kuliah sambil bekerja;
- (2) DR. B. Raksaka Mahi dan Hera Susanti, SE., MSc, Ketua dan Sekretaris Program Studi MPKP yang telah menjalankan fungsi pendidik;
- (3) DR. Djoni Hartono, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan tesis;
- (4) Segenap dosen yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk diskusi demi perbaikan tesis ini;
- (5) Direktur PT Madu Baru beserta staf: Drs. Fifi Suharnafi, MM, mas Suhadi, mas Eko Wahyudi, dan staf bagian Quality Qontrol Pabrik Spiritus yang telah banyak membantu dalam usaha mengumpulkan data yang diperlukan;
- (6) Para penggiat bahan bakar nabati yang dengan senang hati berbagi ilmu dan pengalaman mereka: DR. Arif Yudiarto, Bapak Soekseni, Bapak Bambang Purnomo, dan Bapak Budi Sulaiman di Karanganyar, Jawa Tengah;
- (7) Adinda Erni Harisnawati, Ssi dan ananda Shamira Ausvy Maliha yang merelakan waktu keluarga tersita untuk tugas-tugas kampus;
- (8) Ayahanda Muhammad Mansur dan Ibunda Sri Astuti yang terus memantau dan mengingatkan penyelesaian kuliah;
- (9) Adinda Dukhri Akbarudin, SE dan Achmad Zacky Saifudin, SSn yang membantu memperoleh data lapangan;
- (10) Teman-teman diskusi dan guyon: Robi, Iwan, bang Has, bang Boy dan Raja, mbak Nunik, Mbak Suci dan Mbak Nur, Andi Wijayanto.

(11) Mas Haris Wirawan, mas Dedi, dan mas Triinan yang telah banyak membantu urusan administrasi akademik.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu dan kemaslahatan lingkungan.

Depok, Mei 2009

M. SYAHRUL FUADY



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. SYAHRUL FUADY

NPM : 0606012522

Program Studi : Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik

Departemen : Ekonomi

Fakultas : Ekonomi

Jenis Karya : Tesis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PEMANFAATAN BIOETANOL/SPIRITUS SEBAGAI BAHAN BAKAR  
KOMPOR: STUDI KASUS UJICOBA KOMPOR BIOETANOL/SPIRITUS  
OLEH PT MADU BARU-BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

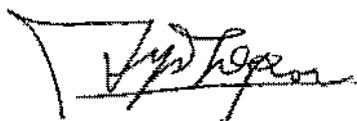
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Depok

Pada tanggal: 17 Juli 2009

Yang menyatakan



(M. Syahrul Fuady)

## ABSTRAK

Nama : M. SYAHRUL FUADY  
Program Studi : MAGISTER PERENCANAAN DAN KEBIJAKAN PUBLIK  
Judul : PELUANG PEMANFAATAN BIOETANOL/SPIRITUS  
SEBAGAI BAHAN BAKAR KOMPOR: STUDI KASUS  
UJICOBA KOMPOR BIOETANOL/SPIRITUS OLEH  
PT MADU BARU-BANTUL,  
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Tesis ini membahas hasil survei terhadap karyawan PT Madu Baru, Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah melakukan uji coba Kompor Spiritus Madu Baru (KOSPRIMA), kompor berbahan bakar bioetanol/spiritus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengeluaran total rumah tangga per bulan, tingkat pendidikan tinggi dan jumlah penghuni dalam satu rumah tangga terhadap peluang pemakaian kompor bioetanol/spiritus. Penelitian menggunakan desain Model Logit. Di dalam model hanya memiliki satu variabel terikat yaitu indikator satu-nol (terus memakai kompor bioetanol/spiritus=1, berhenti memakai kompor bioetanol/spiritus=0) dan tiga variabel bebas. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pendapatan berpengaruh signifikan terhadap peluang pemakaian kompor KOSPRIMA.

Kata kunci:

Kompor bioetanol/spiritus, model logit, *energy ladder model*, *multiple fuel model*.

## ABSTRACT

Name : M. SYAHRUL FUADY  
Program Study : MAGISTER OF PLANNING AND PUBLIC POLICY  
Title : CHANCE OF THE BIOETHANOL/SPIRITUS  
USEFULNESS AS STOVE FUEL: CASE STUDY OF  
BIOETHANOL/SPIRITUS TRIAL BY PT MADU BARU  
BANTUL – DAERAH ISTIMEWA YOGYAKA

This thesis discuss the result of survey to the PT Madu Baru, Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta's employees that have done the trial of Spiritus Madu Baru Stove (KOSPRIMA), stove with bioethanol/spiritus as the fuel. The purpose of this research is to know the influence of household expenditure per month, the level of education that has done, and the total of occupant in one household to the chance of bioethanol/spiritus stove consumption. The research uses Logit Model Design. In the model only has one bounded variable, that is one – zero indicator (keep using bioethanol/spiritus stove=1, stop using bioethanol/spiritus stove=0) and three independent variables. The result of the research summarizes that household expenditure per month has a significant influence to the chance of KOSPRIMA stove consumption.

Key Words:

Bioethanol/spiritus stove, model logit, *energy ladder model*, *multiple fuel model*.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Ruang Lingkup	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
<b>2. TINJAUAN LITERATUR</b>	
2.1. Kurva Permintaan dan Kurva Penawaran Bahan Bakar	7
2.2. Pengertian Bioetanol/Spiritus	13
2.3. Naiknya Pamor Bioetanol	14
2.4. Problem Bioetanol Sebagai Bahan Bakar	17
2.5. Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Kompor	18
2.5. Jenis-jenis Kompor Bioetanol/Spiritus	20
2.6. Studi Terdahulu	23
2.7. <i>Energy Ladder Model</i>	25
2.8. <i>"Multiple Fuel" Model</i>	27
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Pengumpulan Data	30
3.2. Kerangka Konseptual dan Model Penelitian	38
3.3. Kerangka Pikir	45
<b>4. ANALISIS</b>	
4.1. Analisis Harga Bioetanol untuk Bahan Bakar Kompor	46
4.2. Ketersediaan Bahan Baku	50
4.3. Penilaian Rumah Tangga Terhadap Kompor KOSPRIMA	51
4.4. Hasil Estimasi	61
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	66
<b>DAFTAR REFERENSI</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	<i>Road Map</i> Pengembangan Bioetanol	16
Tabel 2.2.	Tahapan Tangga Energi dari Pemanfaatan Kotoran Kering Binatang Hingga Pemanfaatan Listrik	25
Tabel 4.1.	Perkembangan Harga BBM Wilayah 4	47
Tabel 4.2.	Harga dan Biaya Produksi Bioetanol Skala Rumahan	49
Tabel 4.3.	Produsen Bioetanol Dalam Negeri	50
Tabel 4.4.	<i>Crosstab</i> Antara Jenis Kelamin – Pakai KOSPRIMA	57
Tabel 4.5.	<i>Crosstab</i> Antara Jenis Kelamin – Cara Pengoperasian	58
Tabel 4.6.	<i>Crosstab</i> Antara Jenis Kelamin – Tampilan KOSPRIMA	58
Tabel 4.7.	<i>Crosstab</i> Antara Jenis Kelamin – Faktor Berpengaruh	59
Tabel 4.8.	Kalori Bahan Bakar Kompor	59
Tabel 4.9.	Hasil Estimasi Logit	61
Tabel 4.10.	<i>Crosstab</i> Antara Pendapatan – Jenis Bahan Bakar	63
Tabel 4.11.	<i>Crosstab</i> Antara Tingkat Pendidikan – Waktu Nyala	64
Tabel 4.12.	<i>Crosstab</i> Antara Penghuni – Pengeluaran Bahan Bakar	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Kurva Permintaan Bahan Bakar	7
Gambar 2.2.	Pergerakan Sepanjang Kurva Permintaan Bahan Bakar	8
Gambar 2.3.	Kurva Penawaran Bahan Bakar	9
Gambar 2.4.	Pergerakan Sepanjang Kurva Penawaran Bahan Bakar	10
Gambar 2.5.	Keseimbangan Permintaan dan Penawaran	11
Gambar 2.6.	Perubahan Keseimbangan	12
Gambar 2.7.	Perbandingan Antara Biaya dan Efisiensi Kompor	26
Gambar 3.1.	Kerangka Pikir Penelitian	45
Gambar 4.1.	Keseimbangan Harga dan Penawaran Bahan Bakar	46
Gambar 4.2.	Tingkat Pendidikan Rumah Tangga	52
Gambar 4.3.	Pendapatan Rumah Tangga	52
Gambar 4.4.	Jumlah Penghuni Dalam Satu Rumah Tangga	53
Gambar 4.5.	Keseimbangan Pemakaian Bahan Bakar Kompor	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A1.1	Foto Kompor Jenis <i>Open Flame Alcohol</i>
Lampiran A1.2	Foto Versi Awal Kompor Bioetanol/Spiritus
Lampiran A1.3	Cara Kerja Kompor Jenis <i>Open Flame Alcohol</i>
Lampiran A2	Foto Kompor Jenis <i>Gravity Fed</i>
Lampiran A3.1	Foto Kompor Jenis <i>Open Jet Alcohol</i>
Lampiran A3.2	Cara Kerja Kompor Jenis <i>Open Jet Alcohol</i>
Lampiran A4.1	Foto Kompor Jenis <i>Pressurized Jet Alcohol</i>
Lampiran A4.2	Foto Kompor KOSPRIMA
Lampiran A4.3	Cara Kerja Kompor Jenis <i>Pressurized Jet Alcohol</i>
Lampiran A5	Foto Kompor Jenis <i>Pump Pressurized Alcohol</i>
Lampiran B	Kuesioner Penelitian
Lampiran C	Daftar Kode Jawaban Kuesioner Penelitian
Lampiran D	Rekapitulasi Jawaban Responden
Lampiran E1 – E23	Tabel Frekuensi
Lampiran F1	Hasil <i>Crosstab</i> Variabel Jenis Kelamin dan Pengoperasian KOSPRIMA
Lampiran F2	Hasil <i>Crosstab</i> Variabel Jenis Kelamin dan Tampilan KOSPRIMA
Lampiran G	Daftar Produsen Bioetanol
Lampiran H	Efisiensi Biomasa Bahan Baku Bioetanol

## BAB 1 PENDAHULUAN

*"There's enough alcohol in one year's yield of an acre of potatoes to drive the machinery necessary to cultivate the fields for one hundred years."*

Henry Ford, 1925.

### 1.1 Latar Belakang

Survey tahun 2000 yang dilakukan Direktorat Jenderal Listrik dan Penggunaan Energi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral memaparkan bahwa 64% penggunaan energi di sektor rumah tangga dipergunakan untuk memasak, sisanya untuk penerangan, hiburan dan komersial. Apabila data tersebut dijabarkan lebih jauh, BBM yang dipergunakan masyarakat untuk menopang kegiatan sektor rumah tangga, yaitu: minyak tanah sebanyak 70%, listrik 23,71% dan elpiji 5,29%. Berdasarkan Laporan Keuangan Pemerintah Pusat Tahun 2007 (*Audited*), subsidi minyak tanah pada tahun 2007 sebesar Rp 39,45 Triliun.

Besarnya subsidi minyak tanah tersebut mendorong pemerintah mencari bahan bakar alternatif untuk mengganti minyak tanah. Tanggal 8 Mei 2007 pemerintah secara resmi menetapkan Program Konversi Minyak Tanah ke Elpiji yang digulirkan Wakil Presiden M. Yusuf Kalla hingga empat tahun ke depan. Target program tersebut adalah mengalihkan 90% konsumsi minyak tanah ke Liquefied Petroleum Gas (LPG).

Pilihan elpiji sebagai pengganti minyak tanah selain karena ramah lingkungan, dari segi kalori maupun harga lebih efisien dibanding minyak tanah. Rumah tangga di negara miskin seperti India, Kamboja, dan Laos telah memakai gas. Bahkan sudah jarang negara-negara di dunia yang menggunakan minyak tanah untuk memasak karena dari segi kualitas maupun harga sudah setara dengan Avtur (bahan bakar pesawat terbang).

Tanah ke LPG antara lain menunjukkan bahwa sosialisasi program konversi tidak efektif dan berjalan lambat. Sebanyak 28,82% responden mengatakan tidak diberikan sosialisasi yang komprehensif cara menggunakan peralatan tabung dan kompor dengan aman dan praktis. Karena itu sekitar 16,7% responden khawatir tabung gas meledak dan tidak paham menggunakan paket LPG.<sup>1</sup>

Temuan survey tersebut diperkuat oleh fakta bahwa selama semester I tahun 2008 di wilayah Jabodetabek setidaknya telah terjadi 4 kali ledakan dan kebakaran yang disebabkan bocornya regulator tabung gas. Bahkan dilaporkan tanggal 18 September 2008 sebanyak delapan puluh rumah terbakar, ratusan orang kehilangan tempat tinggal dan seorang warga tewas ketika kompor gas meledak dan membakar rumah warga Jalan Kayu Jati, Rawamangun-Jakarta Timur.<sup>2</sup>

Persoalan krusial lainnya adalah banyak rumah tangga yang hanya mampu membeli eceran minyak tanah (0,5 liter) sehingga tak mampu bila harus beralih membeli gas ukuran terkecil 3 kg seharga Rp 15.000,-. Minyak tanah bagi rumah tangga miskin paling efisien karena pilihan bagi mereka adalah “makan” (karena memakai minyak tanah) atau “tidak makan” (karena untuk membeli gas yang lebih mahal).

“Berkah” kelangkaan dan mahalnya minyak tanah telah menimbulkan inisiatif individu dan insitusi untuk mendorong dan mengembangkan pemakaian bioetanol/spiritus sebagai bahan bakar alternatif. Pada level mikro, beberapa individu dan pemerintah daerah (Pemda) menanggapi permasalahan konversi minyak tanah ke elpiji tersebut dengan melirik bahan bakar nabati (BBN) dan pengembangan kompornya.

Munculnya pemanfaatan bioetanol/spiritus untuk bahan bakar kompor merupakan respon terhadap kelangkaan dan tingginya harga minyak tanah karena subsidi minyak tanah telah/akan dicabut oleh pemerintah. Konversi minyak tanah ke gas menyebabkan masyarakat berpendapatan rendah tidak

---

<sup>1</sup> Quick Research Efektivitas Program Konversi Minyak Tanah ke LPG, *Tim Studi Pusat Kebijakan Belanja Negara, Badan Kebijakan Fiskal-Departemen Keuangan*, Januari 2008.

<sup>2</sup> Kompor Meledak, *Koran Tempo*, 18 September 2008

bisa lagi membeli bahan bakar kompor secara eceran. Kompor spiritus memberikan alternatif kepada masyarakat karena bahan bakar spiritus karakteristiknya mirip dengan minyak tanah, antara lain bisa dibeli eceran.

## 1.2. Perumusan Masalah

Para peneliti memberi perhatian khusus untuk memahami dinamika pemakaian energi pada rumah tangga dengan berbagai tingkat pendapatan berdasarkan "*Energy Ladder Model*" untuk menerangkan keputusan rumah tangga mengganti atau beralih ke bahan bakar lain. Temuan empiris utama menyatakan bahwa pendapatan sangat mempengaruhi pilihan pemakaian bahan bakar. Kenaikan pendapatan rumah tangga cenderung membuat rumah tangga meninggalkan bahan bakar tradisional dan membeli kompor beserta bahan bakar yang berada pada tangga lebih tinggi dari "Tangga Energi". (Masera, Saatkamp, Kammen, 2000).

Selain pendapatan dan harga pasar bahan bakar, pilihan rumah tangga untuk menggunakan bahan bakar tertentu dipengaruhi oleh berbagai hal lain. Survei rumah tangga yang dilakukan World Bank dan UNDP menyimpulkan bahwa pengeluaran rumah tangga, tingkat pendidikan, ukuran rumah tangga (banyaknya anggota keluarga yang mendiami satu rumah), wilayah tempat tinggal, etnis, status kelistrikan (ada listrik atau tidak di rumah/lingkungan sekitarnya) dan komposisi gender merupakan faktor utama yang mempengaruhi pilihan bahan bakar, disamping faktor harga dan *opportunity cost* mendapatkan bahan bakar. (Heltberg, Kojima, Bacon, 2003)

Dalam kondisi ketidakpastian dan kelangkaan bahan bakar, ada 4 (empat) pertimbangan utama yang melandasi keputusan rumah tangga dalam proses peralihan pemakaian bahan bakar kompor, yakni: pertama, aspek ekonomi bahan bakar, tipe kompor dan akses terhadap bahan bakar atau ketersediaan bahan bakar. Kedua, karakteristik teknis kompor dan kebiasaan memasak, seperti jumlah tungku kompor dan kebiasaan memasak sekaligus dalam waktu bersamaan. Ketiga, faktor budaya berkaitan dengan pemilihan kompor sebagai "simbol status". Keempat, pengaruh pemakaian kompor

terhadap kesehatan, seperti kondisi sirkulasi dapur terhadap kesehatan paru-paru. (Masera, Saatkamp, Kammen 2000, p.2094-2095).

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah menganalisis pertimbangan yang pertama dan kedua. Pertimbangan pertama dilihat dari aspek ekonomi bahan bakar beserta komponya dengan menganalisis pengaruh harga dan ketersediaan bahan bakar kompor, pendapatan, pengeluaran rumah tangga, tingkat pendidikan yang ditamatkan, dan ukuran rumah tangga (banyaknya penghuni/anggota keluarga yang mendiami satu rumah) terhadap peluang pemanfaatan kompor bioetanol/spiritus. Pertimbangan kedua dilihat dari karakteristik teknis atau hal-hal yang bersifat teknis dari kompor bioetanol/spiritus dan menganalisis persepsi responden terhadap kelemahan dan kelebihan kompor tersebut.

### **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh jawaban terhadap permasalahan di atas dengan meneliti:

1. **Penilaian responden/rumah tangga terhadap kompor bioetanol/spiritus, kelemahan dan kelebihannya .**
2. **Pengaruh variabel bebas yaitu pengeluaran total rumah tangga per bulan, pendidikan dan ukuran rumah tangga terhadap peluang pemanfaatan kompor bioetanol/ spiritus tersebut.**

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini mengambil bentuk survai. Manfaat dari penelitian survai adalah untuk mengadakan evaluasi. Evaluasi dimaksudkan untuk melihat dan meneliti pelaksanaan suatu program, mencari umpan balik untuk memperbaiki pelaksanaan suatu program. Selanjutnya dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan pemikiran bagi perusahaan, pemerintah, masyarakat atau akademisi dalam mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi keputusan rumah tangga untuk memanfaatkan kompor bioetanol/ spiritus.

### 1.5. Ruang Lingkup

PT Pabrik Gula/Pabrik Spiritus Madu Baru (PT PG/PS Madu Baru) berlokasi di desa Padokan Kabupaten Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan ini didirikan Sultan Hamengku Buwono IX tahun 1955. Dalam usianya yang lebih dari setengah abad, perusahaan ini mengkampanyekan penggunaan kompor berbahan bakar spiritus/bioetanol sebagai alternatif pengganti minyak tanah maupun gas Elpiji yang harganya makin melambung.<sup>3</sup>

PT Madu Baru menghasilkan bioetanol/spiritus 27 ribu liter per hari. Spiritus diolah dari sumber daya alam yang sifatnya bisa diperbarui, yaitu dari tetes tebu. Tetes diperoleh dari hasil samping atau pemurnian gula tebu yang berasal pabrik gula PT Madu Baru. Selain menyediakan bahan bakar spiritus, PT Madu Baru juga berburu kompor spiritus di pasaran.

Salah satu model yang menarik perhatian perusahaan adalah kompor yang dibuat oleh Rohmat, 35 tahun warga Wonokerso, Desa Wonosari, Wonosobo, Jawa Tengah. Selanjutnya kompor tersebut diberi nama KOSPRIMA, kepanjangan dari Kompor Spiritus Madu Baru yang sudah dipatenkan produknya. Sebelum disosialisasikan ke masyarakat luas, perusahaan melakukan uji coba KOSPRIMA dengan responden karyawan perusahaan tersebut.

Ruang lingkup penelitian yang mengambil bentuk survei melalui pengumpulan data dengan kuesioner ini dibatasi pada karyawan perusahaan PT Madu Baru yang mulai bulan Mei 2008 hingga September 2008 menerima pembagian kompor bioetanol/spiritus gratis dan jatah gratis spiritus tiap bulan yang diberikan oleh perusahaan. Tidak semua karyawan perusahaan yang berjumlah sekitar 473 orang diberi kompor. Hanya sebanyak 60 orang yang dibagi kompor dan spiritus gratis untuk melakukan uji coba kompor bioetanol/spiritus. Jumlah 60 karyawan tersebut dibagi secara proporsional berdasarkan komposisi jumlah karyawan tiap bagian/divisi.

---

<sup>3</sup> 50 tahun Madukismo: Menciptakan Kehematan Dengan Kompor Spiritus, *Kompas*, 23 Juni 2008.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Tesis ini terdiri 5 bab yang secara ringkas isinya disajikan sebagai berikut:

### **Bab I. PENDAHULUAN**

Landasan penyusunan tesis dijabarkan dalam bab ini meliputi: Latar Belakang, Perumusan Masalah, Pengujian Hipotesa, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Ruang Lingkup, dan Sistematika Penulisan.

### **Bab II. TINJAUAN LITERATUR**

Berisi mengenai kurva permintaan dan penawaran bahan bakar, pengertian bioetanol, peran bioetanol sebagai bahan bakar, jenis-jenis kompor bioetanol, teori dan model pemakaian kompor dan bahan bakarnya, studi terdahulu mengenai pemakaian kompor bioetanol/spiritus, dan kerangka konseptual.

### **Bab III. METHODOLOGI PENELITIAN**

Menampilkan metode pengumpulan data meliputi pembuatan kuesioner, pemilihan lokasi penelitian, penentuan sampel, pemilihan model. Selain itu dibahas penyusunan tabel frekuensi, penjabaran metode Probit, penyusunan model penelitian dan definisi operasional serta pengujian hipotesis.

### **Bab IV. ANALISIS**

Pembahasan masalah sekaligus inti tesis ada dalam bab ini. Berisi hasil pengolahan data menggunakan aplikasi Excell, SPSS, dan Eviews berdasarkan kuesioner yang disebar ke karyawan PT Madu Baru yang telah melakukan uji coba kompor spiritus Kosprima, informasi dari PT Madu Baru, wawancara dengan para pakar pengembang bioetanol, internet dan media massa.

### **Bab V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Merupakan bab penutup yang memuat kesimpulan dari penelitian tesis, saran kebijakan untuk penyempurnaan program pemanfaatan kompor bioetanol/spiritus, dan saran penelitian lanjutan tentang pemanfaatan bioetanol untuk bahan bakar kompor pada kondisi harga bersaing.

## BAB 2

### TINJAUAN LITERATUR

Bab 1 telah menyinggung tentang pengaruh harga pasar bahan bakar terhadap pilihan rumah tangga dalam penggunaan bahan bakar tertentu. Harga pasar bahan bakar dalam negeri tergantung fluktuasi harga minyak mentah dunia. Kurva permintaan dan kurva penawaran dapat digunakan untuk memahami berbagai fenomena mengapa harga minyak mentah (BBM) dunia melambung tinggi pada periode tertentu dan bagaimana pengaruhnya terhadap harga dan produksi bahan bakar nabati (BBN).

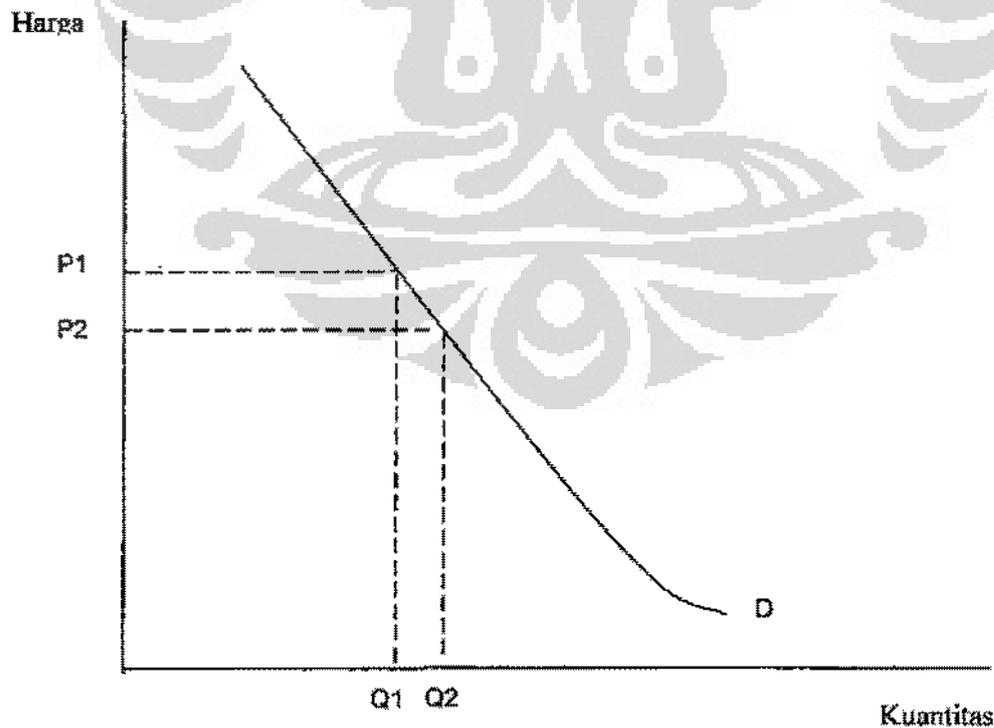
#### 2.1. Kurva Permintaan dan Kurva Penawaran

##### 2.1.1. Kurva Permintaan BBM

Kurva permintaan menunjukkan berapa banyak jumlah barang yang diminta konsumen bergantung pada harganya. (Pyndick, Rubinfeld, 2001)

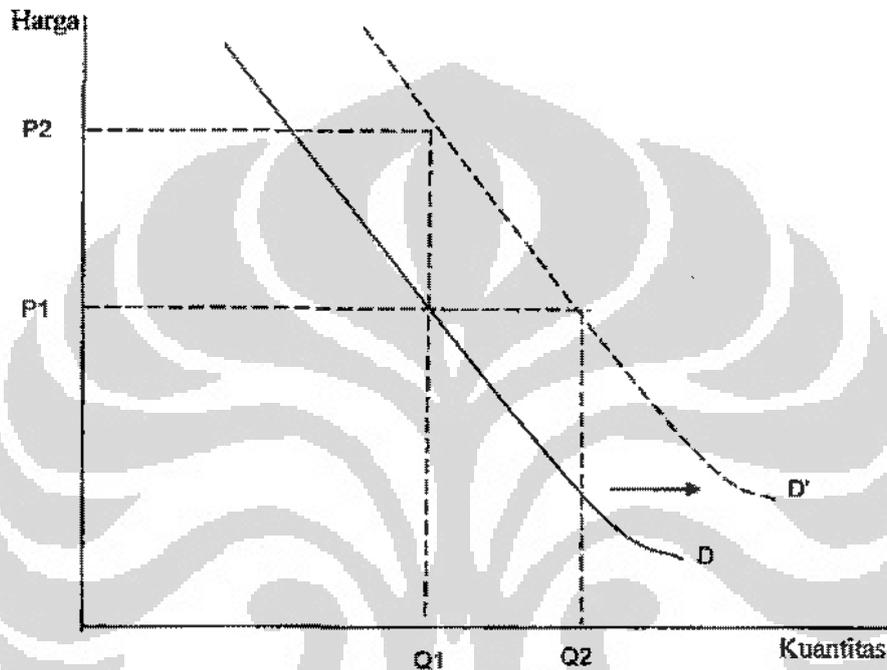
Gambar 2.1. menunjukkan respon penawaran barang terhadap perubahan harga

**Gambar 2.1. Kurva Permintaan Bahan Bakar**



harga barang tersebut tercermin dari pergerakan sepanjang kurva. Dengan asumsi faktor lain tetap, konsumen akan membeli lebih banyak BBM dengan harga lebih murah. Karena itu kemiringan kurva permintaan menurun, terjadi pergerakan sepanjang kurva.

**Gambar 2.2. Pergerakan Sepanjang Kurva Permintaan Bahan Bakar**



Selain harga, permintaan BBM dapat tergantung pada perubahan variabel-variabel lain seperti tingkat pertumbuhan ekonomi, situasi politik internasional, dan kondisi cuaca. Gambar 2.2. menunjukkan pergeseran kurva permintaan ke kanan akibat meningkatnya kebutuhan pemanas akibat musim dingin di belahan bumi utara dan pemanasnya pertumbuhan ekonomi internasional terutama di China dan India.

Jika harga pasar stabil pada harga  $P_1$ , akan terjadi peningkatan permintaan BBM dari  $Q_1$  ke  $Q_2$ . Karena peningkatan permintaan ini terjadi tidak masalah dengan berapa harga pasar BBM, maka terjadi pergeseran ke kanan seluruh kurva permintaan. Pergeseran tersebut ditunjukkan dari  $D$  ke  $D'$ . Dengan meningkatnya kebutuhan BBM, konsumen bersedia membayar harga

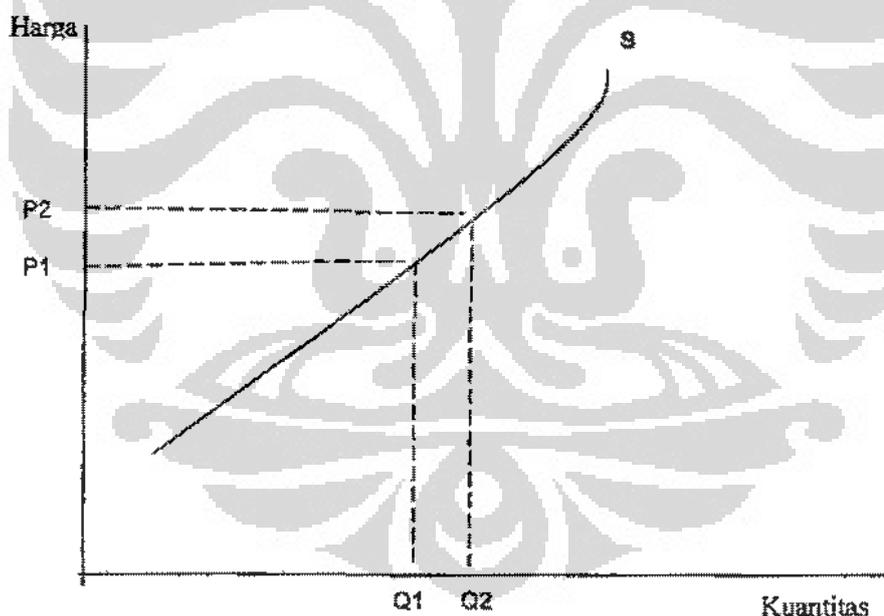
BBM yang lebih tinggi sampai sebesar  $P_2$ . Kurva permintaan akan tetap bergeser ke kanan.

### 2.1.2. Kurva Penawaran BBM

Kurva Penawaran menunjukkan jumlah barang yang bersedia dijual oleh para produsen pada harga yang diterimanya di pasar, sambil mempertahankan agar setiap faktor yang mempengaruhi jumlah penawaran itu tetap atau dengan asumsi faktor-faktor lain yang mempengaruhi jumlah penawaran konstan. (Pyndick, Rubinfeld, 2001).

Produsen BBM (dalam hal ini anggota OPEC maupun Non OPEC) akan mampu dan mau meningkatkan produksi dan menjual jika semakin tinggi harga minyak mentah dunia. Karena itu kemiringan kurva penawaran menaik, terjadi pergerakan sepanjang kurva seperti ditunjukkan pada gambar 2.3.

Gambar 2.3. Kurva Penawaran Bahan Bakar

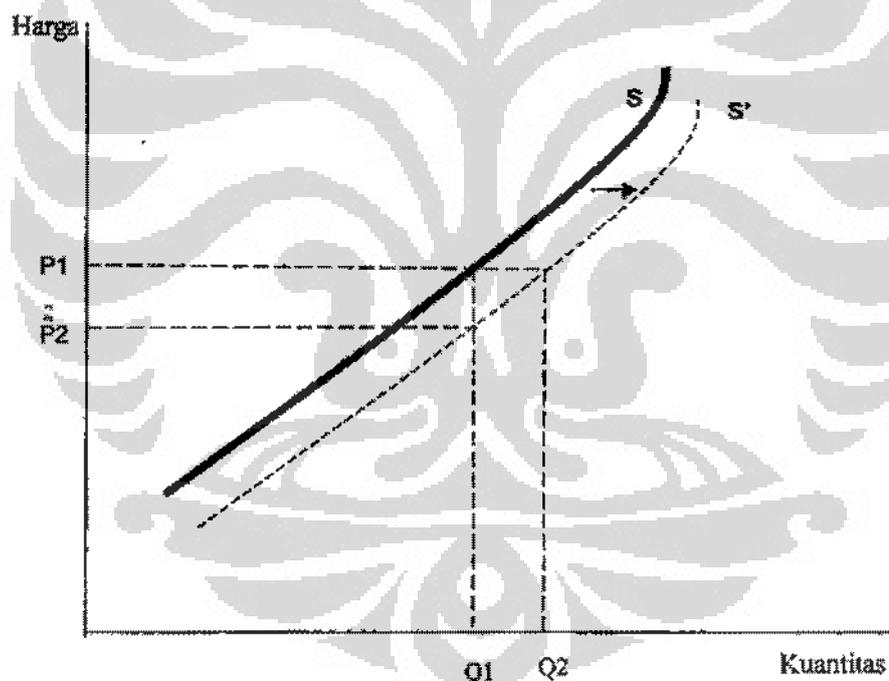


Selain harga, penawaran BBM dapat tergantung pada perubahan variabel-variabel lain seperti: manajemen yang lebih baik, penemuan ladang minyak baru, kemajuan teknologi eksplorasi dan penyulingan dalam skala besar yang membuat biaya produksi turun sehingga perusahaan dapat

memproduksi jumlah yang sama pada harga yang lebih rendah atau jumlah yang lebih besar dengan harga yang sama. Produksi yang lebih menguntungkan akan mendorong produsen BBM menambah kapasitas produksi.

Gambar 2.4. menunjukkan pergeseran kurva penawaran ke kanan karena penemuan ladang-ladang minyak yang baru. Jika harga pasar tetap pada  $P_1$ , diperkirakan terjadi kenaikan output penawaran dari  $Q_1$  ke  $Q_2$ . Penemuan ladang minyak akan menaikkan output, terlepas dari tingkat harga pasar (dengan asumsi harga pasar konstan), sehingga menggeser kurva penawaran ke kanan dari  $S$  ke  $S_1$ .

**Gambar 2.4. Pergerakan Sepanjang Kurva Penawaran Bahan Bakar**

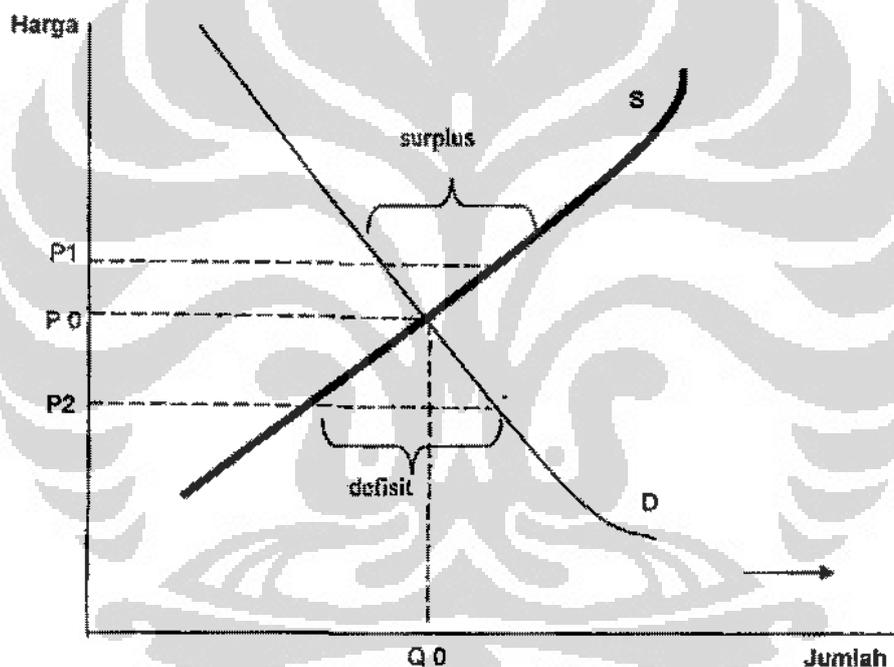


Bila jumlah yang diproduksi produsen BBM tetap pada  $Q_1$  dan produsen mampu menurunkan biaya produksi, maka produsen akan bisa menjual BBM dengan harga lebih rendah yaitu  $P_2$ . Jadi dengan asumsi jumlah produksi yang konstan, kurva penawaran tetap akan bergeser ke kanan.

### 2.1.3. Mekanisme Pasar

Secara konvensional harga komoditi ditentukan berdasarkan mekanisme pasar, yaitu kecenderungan di pasar bebas (bersaing) sehingga terjadi perubahan harga sampai pasar menjadi seimbang yakni sampai jumlah permintaan dan penawaran sama, tidak ada kekurangan dan kelebihan penawaran dan tidak ada tekanan terhadap harga untuk berubah. (Pyndick, Rubinfeld, 2001). Produsen dan konsumen secara perorangan hanya memiliki sedikit kekuatan untuk mempengaruhi harga pasar. Gambar 2.5. menunjukkan proses keseimbangan.

**Gambar 2.5. Keseimbangan Permintaan dan Penawaran**



Pada harga  $P_1$  yang lebih tinggi, produsen akan memproduksi dan menjual lebih banyak dibanding yang akan dibeli konsumen sehingga terjadi surplus, jumlah penawaran lebih besar dari jumlah permintaan. Agar surplus terjual atau minimal tidak bertambah besar surplusnya, produsen menurunkan harga. Setelah harga turun, jumlah permintaan naik dan jumlah penawaran turun sehingga tercapai keseimbangan  $P_0$ .

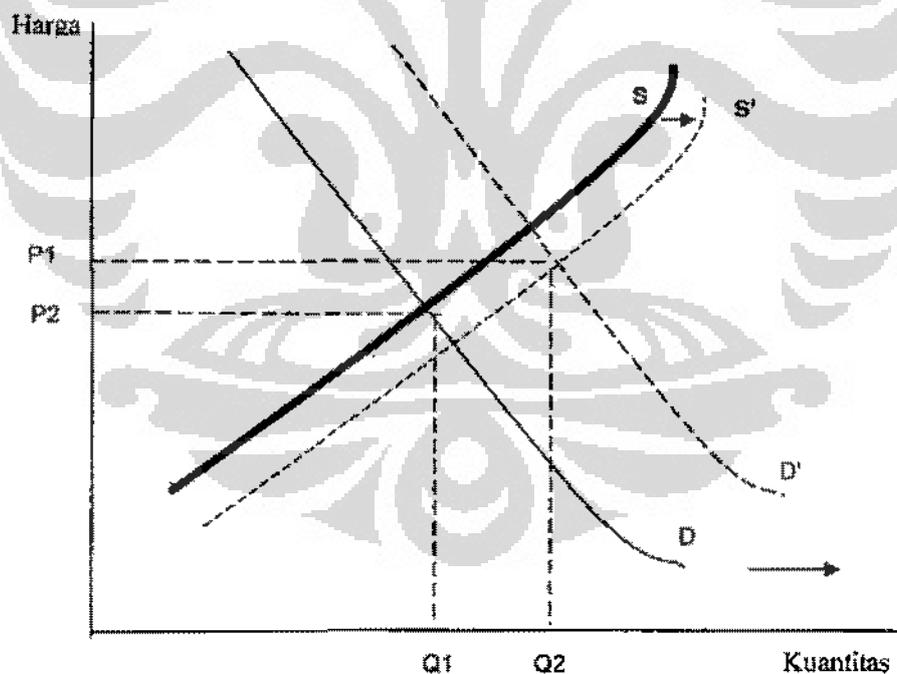
Pada harga  $P_2$  yang lebih rendah akan terjadi kekurangan, jumlah permintaan melebihi penawaran, sehingga pada konsumen tidak bisa membeli sesuai keinginan pada harga  $P_2$ , menyebabkan harga naik karena konsumen berebut mendapatkan BBM yang terbatas, dan produsen menanggapi antusiasme konsumen dengan menaikkan harga dan menambah output yang akhirnya menciptakan keseimbangan lagi ke harga  $P_0$ .

#### 2.1.4. Perubahan Keseimbangan BBM

Mekanisme pasar mengakibatkan keseimbangan dimana jumlah permintaan sama dengan jumlah penawaran. Perubahan keseimbangan menyebabkan pergeseran kurva permintaan dan kurva penawaran. Kurva permintaan dan kurva penawaran bergeser terus jika kondisi pasar berubah.

Gambar 2.6. menunjukkan pergeseran kurva permintaan minyak mentah ke kanan akibat memanasnya pertumbuhan ekonomi dunia. Harga dan

**Gambar 2.6. Perubahan Keseimbangan**



jumlah baru terjadi setelah permintaan mencapai keseimbangan dengan penawaran. Konsumen minyak dunia membayar pada harga yang lebih tinggi

yaitu P2 dan produsen minyak mentah memproduksi jumlah yang lebih besar yaitu Q2 karena naiknya harga minyak mentah.

Penemuan ladang minyak baru menggeser kurva penawaran minyak mentah ke kanan dari S ke S1. Harga turun dari P1 ke P2 dan jumlah produksi meningkat dari Q1 ke Q2. Pergeseran kurva permintaan dan kurva penawaran ke kanan menyebabkan harga yang sedikit lebih tinggi dari P1 ke P2 dan jumlah yang jauh lebih besar dari Q1 ke Q2.

## 2.2. Pengertian Bioetanol

Selama ribuan tahun hingga kini, manusia membuat etanol (alkohol) dari tanaman pangan yang diberi ragi, seperti buah anggur menjadi arak, barley jadi bir dan beras jadi sake, tergantung dari adat istiadat setempat. Pada zaman kerajaan Singosari-700 tahun silam, masyarakat Jawa sudah mengenal ciu alias bioetanol dari nira dan tetes tebu. Secara umum, produksi bioethanol ini mencakup 3 (tiga) rangkaian proses, yaitu: persiapan bahan baku, fermentasi, dan pemurnian.

Bioetanol mengacu pada Alkohol. Dalam bahasa Arab *Al-Kuhl* berarti senyawa yang mudah menguap. Bahan kimia organik ini berupa larutan jernih tak berwarna, mudah menguap, mudah terbakar dan tidak berjelaga, beraroma khas yang tidak menyengat, berfasa cair pada suhu kamar, dan mudah larut dalam air. Alkohol yang digunakan secara bebas sebagai pereaksi, pelarut, dan bahan bakar dikenal sebagai spiritus. Untuk mencegah penyalahgunaannya sebagai minuman atau makanan, alkohol didenaturasi. *Denaturated* alkohol disebut *methyated spirit* sehingga alkohol dikenal sebagai spiritus. Dalam dunia perdagangan, yang dimaksud alkohol adalah etanol atau etil alkohol atau metil karbinol dengan rumus kimia  $C_2H_5OH$ .

Etanol dibedakan menjadi dua: pertama, etanol sintesis atau metanol atau metil alkohol yang berasal dari derivat minyak bumi dan batubara. Kedua, bioetanol yang direkayasa dari biomassa yaitu bagian yang dapat didegradasi secara biologis dari produk, limbah dan residu pertanian, kehutanan, industri dan limbah rumah tangga. Termasuk biomassa adalah hewan, sisa-sisa binatang dan bagian tumbuhan yang dapat dimakan (*edible*).

Menurut hasil riset Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Indonesia memiliki banyak jenis tanaman yang berpotensi menjadi energi bahan bakar alternatif, antara lain :

1. Kelapa sawit, kelapa, jarak pagar, sirsak, srikaya, kapuk : sebagai sumber bahan bakar alternatif pengganti solar (diesel).
2. Nyamplung, algae, azolla : kemungkinan besar dapat dijadikan sebagai sumber pengganti kerosene, minyak bakar atau bahan bakar pesawat terbang (avtur).
3. Tanaman yang berpotensi untuk pengembangan bioetanol antara lain:
  - a. Bahan bergula (sukrosa): nira tebu, nira nipah, nira sorgum manis, nira kelapa, nira aren, nira siwalan, sari-buah mete, bit.
  - b. Bahan berpati: tepung-tepung sorgum biji, jagung, cantel, sagu, ubi kayu/gaplek, ubi jalar, ganyong, garut, suweg, umbi dahlia.
  - c. Bahan berselulosa (lignoselulosa):kayu, jerami, batang pisang, bagas/limbah tebu, tahi gergaji, dll.

### 2.3. Naiknya Pamor Bioetanol

Inti dari studi ilmu ekonomi menyangkut alokasi sumber-sumber daya yang langka di satu sisi dan di sisi lain menyangkut kebutuhan manusia yang sebagian besar, tidak terbatas. Keinginan dan kebutuhan manusia tidak terpaku manusia yang hidup saat ini tapi mempertimbangkan kehidupan manusia berikutnya yang lazim dituangkan dalam istilah *Sustainable Development*. Dalam konteks kelangkaan sumber daya, minyak bumi merupakan salah satu contoh konkret sumber daya alam yang langka, karena begitu habis tidak dapat diperbaharui lagi.

Karena itu kelangkaan minyak bumi merupakan persoalan mendasar di setiap negara. Pikiran untuk mengurangi ketergantungan pada minyak bumi sudah marak disuarakan para politisi ketika harga minyak internasional merangkak melebihi harga 70 dollar per barel pada tahun 2005. Di dalam negeri harga minyak internasional yang meningkat tahun 2005-2006 seiring dengan krisis energi dunia memaksa pemerintah menaikkan harga BBM bersubsidi mulai 30 September 2005.

Presiden Bush dalam pidato kenegaraan bulan Januari 2006 mengumumkan dukungan dana untuk mendorong penelitian energi terbarukan berbasis selulosa/limbah pertanian dengan target menggantikan 75% impor BBM dari Timur tengah pada tahun 2025 untuk melepaskan ketergantungan dan meningkatkan kualitas lingkungan. AS selama ini agresif mengembangkan produksi bioetanol berasal dari jagung sebagai bahan bakar alternatif kendaraan bermotor.<sup>4</sup> Wal-Mart Stores Inc., jaringan ritel terbesar di AS mulai menjual E85, campuran 85% bioetanol dan 15% premium di jaringan SPBUnya.<sup>5</sup>

Sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, bioetanol dicampur dengan premium yang lebih dikenal dengan "Gasohol" (campuran gasoline/ bensin dan alkohol). Campuran yang umum adalah 10% bioetanol dan 90% premium (diberi label BE-10). Mobil yang dibuat setelah tahun 1970 mampu dijalankan menggunakan bioetanol hingga E10 (angka setelah huruf E menunjukkan prosentase kandungan bioetanol dalam campuran premium).

Penggunaan E100 atau E80 pada mobil konvensional memerlukan modifikasi mesin. Kini telah muncul flexi car alias kendaraan fleksibel yang dapat menggunakan bioetanol hingga 100% atau premium 100% pada waktu yang lain. Bahkan di bulan April 2005, di Paris Airshow, Industria Aeronautica, sebuah perusahaan Brasil, memperkenalkan sebuah pesawat terbang kecil EMB 202, yang merupakan pesawat terbang pertama di dunia dengan alkohol sebagai bahan bakar.<sup>6</sup>

Dalam konteks Indonesia, cadangan minyak bumi diperkirakan akan habis kurang dari 20 tahun lagi. Cadangan gas bumi masih bisa bertahan sampai 50 tahun lagi dan cadangan batubara masih mencukupi untuk 150 tahun. Fakta lain, sejak tahun 2004 Indonesia praktis menjadi *Net Importer* minyak bumi. Oleh karena itu pemerintahan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono telah mengeluarkan serangkaian kebijakan yang dituangkan melalui peraturan sebagai berikut:

<sup>4</sup> CARL BIALIK, "Digging Into the Ethanol Debate", *The Wall Street Journal*, June 9, 2006

<sup>5</sup> "Hot Topic: Can Bioetanol Solve the Nation's Energy Problems?", *The Wall Street Journal*, Jun 17, 2006

<sup>6</sup> Forum Diskusi Masyarakat Sulut

- a. Keputusan Presiden Nomor 10 tahun 2006 tentang Pembentukan Tim Nasional Bahan Bakar Nabati
- b. Peraturan Presiden Nomor 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional
- c. Instruksi Presiden nomor 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Sebagai Bahan Bakar Lain.

Sejak dibentuk tanggal 1 Juli 2006, Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran telah menyusun *Blue print* dan *Road Map* pengembangan bahan bakar nabati (BBN). Untuk mengukur capaian program pengembangan BBN dapat digunakan target-target dalam *Blue print* dan *Road Map*. Salah satu target pengembangan BBN sampai dengan tahun 2010 adalah pemanfaatan bioetanol sebesar 5% atau 1,48 milyar liter sebagai pengganti premium seperti tertera dalam tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Road Map Pengembangan Bioetanol**

2005-2010	2011-2015	2016-2025
Pemanfaatan bioetanol sebesar 5% dari konsumsi premium (1,48 milyar liter)	Pemanfaatan bioetanol sebesar 10% dari konsumsi premium (2,78 milyar liter)	Pemanfaatan bioetanol sebesar 15% dari konsumsi premium (6,28 milyar liter)

Sumber: Timnas Pengembangan BBN.(2007) *Bahan Bakar Nabati*, Jakarta: Penerbit Swadaya.

Jika kebutuhan premium pada tahun 2011 sebesar 27,8 miliar liter dan program pemanfaatan bioetanol sebesar 10% dari premium, dibutuhkan 2,78 miliar liter bioetanol. Untuk merespon kebutuhan bioetanol dalam negeri dan luar negeri tersebut, investor telah mulai menanam modal untuk membangun pabrik bioetanol berbasis ubi kayu: penandatanganan nota kesepahaman (MoU) bersama 57 kesepakatan lain dengan nilai total 12,4 miliar dolar AS.<sup>7</sup>

Ketua Tim Percepatan Pengembangan BBN Al Hilal Hamdi mengatakan, penandatanganan MoU melibatkan 60 perusahaan. Menurut Al-Hilal

<sup>7</sup> CNOOC-Sinar Mas Investasi Biofuel US\$5,5 Miliar, *ANTARA*, 9-1-2007

Hamdi, nilai investasi tersebut meliputi sektor hulu hingga hilir yakni dari mulai perkebunan, pabrik pengolahan, hingga pemasarannya.

#### 2.4. Problem Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Motor

Pasar bioetanol sebagai bahan bakar sangat besar potensinya karena populasi kendaraan bermotor meningkat, namun harga dan produksi menjadi kendala. PT Pertamina memiliki kewajiban untuk mencapai target Road Map Pengembangan Bioetanol yaitu pemanfaatan bioetanol sebesar 10% dari konsumsi premium (2,78 milyar liter) sebagai campuran premium. Pada praktiknya, Pertamina enggan membeli bioetanol karena premium bersubsidi masih lebih murah (Rp 5.000 per liter) dari harga bioetanol di pasaran internasional sebesar Rp 5.500 per liter, sehingga mengalami kerugian dari penjualan biopremium dan hanya mampu memenuhi kandungan bioetanol sebesar 2,5%.

Berdasarkan data dari Departemen Perindustrian dan Perdagangan (2002), produksi bioetanol di Indonesia sekitar 180 juta liter dengan etanol berkadar 95-97 persen. Sementara pada kurun pertama 2007-2010 selama 3 tahun pemerintah memerlukan rata-rata 30.833.000 liter bioetanol per bulan. Dari total kebutuhan itu cuma 137.000 liter bioetanol setiap bulan yang terpenuhi atau 0,4%. Itu berarti setiap bulan pemerintah kekurangan pasokan 30.696.000 liter bioetanol untuk bahan bakar.

Salah satu hambatan pengembangan bioetanol itu adalah terbatasnya pasokan bahan baku. Jika memanfaatkan biomassa sebagai sumber energi akan berbenturan dengan sumber bahan pangan. Banyak tumbuhan untuk bahan baku pembuatan biofuel ternyata diperlukan untuk bahan pangan, misalnya jagung, ketela pohon, kelapa sawit, dll, sehingga muncul kekhawatiran akan kekurangan bahan pangan jika biofuel akan dikembangkan.<sup>8</sup>

Saat ini sebagian besar produsen mengandalkan molase (tetes tebu, limbah produksi gula tebu) sebagai bahan baku. Padahal, limbah pengolahan gula itu juga dibutuhkan industri lain seperti pabrik kecap dan penyedap rasa. Bahkan, sebagian lagi di antaranya diekspor. Molase menjadi emas hitam

<sup>8</sup> Triwahyuningsih, Nike, Adiprasetya, Rahmat, "Pemanfaatan Energi Biomassa sebagai Biofuel : Konsep Sinergi dengan Ketahanan Pangan", Yogyakarta: UMY, 2007.

belakangan ini. Begitu banyak permintaan, harga beli bahan baku pun membubung sehingga margin produsen bioetanol menyusut.<sup>9</sup>

PT Pertamina yang sejak awal ditunjuk sebagai pembeli siaga menyatakan membutuhkan mekanisme insentif agar penjualan bioetanol 5% saat ini tidak merugikan perusahaan. Kalangan industri swasta juga meminta pemerintah mengeluarkan regulasi *mandatory* yang mengharuskan minimal kendaraan menggunakan satu persen biofuel di dalam negeri, insentif berupa penghapusan pajak pertambahan nilai dan subsidi. Namun pemerintah menganggap telah terjadi perubahan parameter yang luar biasa berbeda dengan saat kebijakan penggunaan BBN diterapkan sehingga tidak bisa memaksakan sesuatu yang tidak penuh hukum ekonomi.<sup>10</sup>

### 2.5. Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Kompor

Sebanyak 63 persen produksi bioetanol di dunia digunakan untuk bahan bakar. Selebihnya untuk industri, farmasi, dan minuman keras. Produksi bioetanol dunia untuk bahan bakar naik dari 10,75 miliar galon pada tahun 2004 menjadi dua kali lipat pada 2008 menjadi 20,4 miliar galon (485 juta barel) atau 77,2 miliar liter/tahun. Apabila disetarakan dengan premium, kandungan energi 485 juta barel bioetanol tersebut sama dengan 320 juta barel setara energi premium.

Walaupun pengembangan BBN untuk bahan kendaraan bermotor di tanah air mengalami stagnasi, pasar bioetanol sebenarnya tidak ada masalah. Selain untuk bahan bakar, peluang pasar bioetanol tetap besar. Itu lantaran banyak industri yang memerlukannya seperti industri bumbu masak, bedak, cat, farmasi, minuman berkarbonasi, obat batuk, pasta gigi dan kumur, parfum, serta rokok. Bahkan industri tinta pun perlu bioetanol sebagai pelarut.

Ketika program konversi minyak tanah ke gas elpiji digulirkan di daerah, minyak menghilang di pasaran dan kalau pun ada harganya melambung tinggi di atas Harga Eceran Tertinggi (HET). Lebih parah lagi bila gas elpiji

<sup>9</sup> Sardi Duryatmo, dkk "Soekoeni sukses mengembangkan agroindustri bioetanol di sukabumi"  
"Tribus".

<sup>10</sup> Doty Damayanti, Isyarat Kelabu untuk Industri "Biofuel", 14-3-2008

sebagai pengganti juga belum lancar distribusinya. Bioetanol muncul sebagai alternatif, tidak hanya diproduksi oleh pabrikan besar namun sudah bisa diproduksi oleh Usaha Kecil Menengah dan *home industry* yang di Jawa Timur tersebar di daerah Banyuwangi, Jember, Lumajang, Situbondo, Bondowoso, dan Gresik. Ratusan kilang bioetanol di bawah Lembaga Pengembangan Usaha Mandiri (LPUM) Probolinggo menghasilkan 5.000 liter bioetanol per bulan. Kriteria produsen bioetanol skala rumahan bila produksi maksimal 10.000 liter per hari.<sup>11</sup>

Dadi Kusniandi, pembuat kompor asal Cipacing, Rancaekek, Kabupaten Bandung, memproduksi dan memodifikasi kompor bioetanol/ spiritus yang selama ini lazim digunakan sebagai pemanas makanan prasmanan. Kompor spiritus yang banyak beredar di masyarakat adalah kompor yang dilapisi kapas dan dituangi spiritus, lalu kapas dibakar dan menghasilkan api. Dadi Kusniandi mengotak-atik kaleng susu kental manis untuk dibuat sebagai tangki. Ukurannya kecil, tapi fungsinya sama seperti kompor minyak tanah yang biasa digunakan di rumah penduduk.<sup>12</sup>

Beberapa produsen spiritus di Cilegon, propinsi Banten merintis pembuatan spiritus berbentuk jeli agar lebih praktis dan anti tumpah untuk bahan bakar kompor. Di luar negeri bioetanol jeli dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti kayu sejak 2007 terutama di Afrika Selatan. Jeli dibuat dari bioetanol alkil, yakni yang berbau dan berkadar 40%-94% dengan menambahkan pengental seperti kalsium asetat, xanthan gum, carbopol EZ-3 polymer, dan berbagai material turunan selulosa.<sup>13</sup>

Bulan Agustus 2008 Pemerintah Kabupaten Sidoarjo menandatangani kesepakatan kerjasama dengan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya untuk mengembangkan penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar kompor. ITS mengembangkan kompor bioetanol yang telah dirintis oleh Pemkab Sidoarjo sebelumnya agar lebih efisien bahan bakar, nyala api dapat

---

<sup>11</sup> Seharusnya Mitan Dikonversi Bioetanol, *Surabaya Post*, 2 Februari 2009.

<sup>12</sup> Memasak dengan Kompor Spiritus Lebih Murah, *Kompas*, 26 Desember 2006

<sup>13</sup> Bioetanol Antitumpah, *Trubus*, Juni 2008/XXXIX, halaman 24-25.

diatur dan mengembangkan cara yang aman dalam pengisian bioetanol saat kompor menyala.<sup>14</sup>

Di sentra kerajinan kompor Semanggi, Pasar Kliwon – Solo, Jawa Tengah mulai bulan Mei 2008 produksi kompor berbahan bakar bioetanol berkadar 30%-40% mengalami peningkatan 200 persen setelah sebelumnya permintaan kompor minyak tanah sempat anjlok menyusul diberlakukannya kebijakan pemerintah mencabut subsidi minyak tanah dan pelaksanaan program konversi minyak tanah ke gas. Konsumen kompor bioetanol/spiritus tersebut kebanyakan berasal dari luar kota Solo melalui agen di Solo.

PT Agro Makmur di Karanganyar – Jawa Tengah tiap bulan minimal bisa menjual 100 unit kompor bioetanol untuk luar daerah.<sup>15</sup> Selain itu, sejak bulan Juni 2007, Budi Sulaiman – Dirut PT Agro Makmur mengkampanyekan pemakaian kompor bioetanol/spiritus sebagai pengganti minyak tanah dengan membagikan secara gratis 50 kompor beserta spiritus kepada warga desa Doplang, kecamatan Karangpandan, kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.

Di Cicurug, Sukabumi, Jawa Barat, Soekaeni bersama Bambang Purnomo mendesain kompor bioetanol/spiritus tanpa sumbu. Pemakai tinggal menuangkan spiritus ke dalam wadah seukuran cangkir berisi 200 ml. Untuk mematikan api cukup meletakkan penutup berupa lempeng seng berbentuk lingkaran di atas wadah.<sup>16</sup>

## 2.6. Jenis-jenis Kompor Bioetanol

Seiring naiknya pamor bioetanol dan tersendatnya program pemanfaatan bioetanol sebagai campuran premium, ide memanfaatkan bioetanol untuk bahan bakar kompor memunculkan beragam jenis kompor di pasaran. Setidaknya terdapat 5 jenis kompor bioetanol/spiritus yang masing-masing memiliki karakter khusus, kelebihan dan keterbatasan:

1. *Open Flame*
2. *Open Jet*

<sup>14</sup> ITS & Pemkab Sidoarjo Kembangkan Bioetanol, <http://www.kampus.okezone.com>, 13 Agustus 2008.

<sup>15</sup> Permintaan Kompor Bioetanol Naik Tajam, *Harian Jogyakarta*, 28 Mei 2008.

<sup>16</sup> Kebun Penghasil Bensin, *Trubus*, Nopember 2007/XXXVIII, halaman 12-17.

3. *Gravity Fed Stove*
4. *Pressurized Jet* dan
5. *Pump Pressurized Stove*

#### **2.6.1. *Open Flame Alcohol Stoves***

Disain sederhana, alkohol menguap pada suhu kamar, mudah menyalakan, tidak meledak, mudah menuang dan mengeluarkan bahan bakar, beberapa menggunakan sumbu fiberglas yang tidak terbakar. Termasuk dalam jenis kompor ini adalah kompor yang sering kita lihat untuk menghangatkan hidangan prasmanan pada acara resepsi perkawinan. Gambar dan cara kerja kompor ini dapat dilihat pada Lampiran A1.

#### **2.6.2. *Gravity Fed Stoves***

Terdapat berbagai macam kompor yang memanfaatkan gaya gravitasi bumi untuk menyalurkan bahan bakar ke ruang pembakaran sehingga tidak perlu tekanan/pompa, namun kompor ini memiliki masalah jelaga yang menyumbat/menghalangi aliran bahan bakar di ruang pembakar. Posisi tangki bahan bakar lebih tinggi dibanding ruang pembakaran, bisa menyatu atau terpisah. Contoh: Desca Alcohol Burner. Gambar dan cara kerja kompor jenis ini disajikan pada Lampiran A2.

#### **2.6.3. *Open Jet Alcohol Stoves***

Bahan bakar menguap karena panas dan nyala api keluar melalui lubang-lubang kecil, menghasilkan efek seperti gas. Nyala api biru dan teratur dengan komposisi yang indah, mudah dipakai, mudah menuangkan bahan bakar dan mudah menyalakan. Gambar dan cara kerja kompor terdapat pada Lampiran A3.

#### **2.6.4. *Pressurized Jet Alcohol Stoves***

Memiliki lubang kecil seperti halnya jenis ketiga, namun lubang tengah tertutup sehingga tidak ada sekat antara dinding luar dan dinding dalam. Lubang tengah dibuka untuk mengisi bahan bakar dan ditutup ketika api dinyalakan. Tutup di lubang tengah membuat tekanan panas lebih besar dan

memaksa penguapan keluar melalui lubang/jet. Kompor harus dipanasi terlebih dahulu dengan menuang bahan bakar di lapisan atas atau dipanaskan dari dasar kompor.

#### *2.6.5. Pump Pressurized Stoves*

Kompor pompa atau kompor tekanan mulai diperkenalkan sejak akhir abad 19 dengan basis bahan bakar minyak tanah namun bisa dikembangkan untuk bioetanol/spiritus dan minyak diesel. Cara kerjanya berdasarkan tekanan udara dari pompa di tangki yang mendorong bahan bakar memasuki spuyer/saluran bahan bakar menuju ruang pembakaran. Setelah dipompa, secara perlahan biasanya uap bahan bakar mengalir lewat jet/lubang kecil dan mengalir menuju ruang bakar.

Api yang memanasi mangkok pemanas (bagian bawah) berfungsi memanaskan bahan bakar sebagai pemanasan awal. Setelah saluran bahan bakar panas, bahan bakar mulai mendidih, menguap dan mengalir. Bahan bakar yang menguap menuju mangkok utama (bagian atas) kemudian disulut api. Api dan semburan bahan bakar menarik udara lewat lubang ventilasi. Campuran udara dan api makin memanaskan jalur bahan bakar yang menyebabkan bahan bakar makin menguap. Jika campuran sempurna, nyala api akan biru dan jika kurang sempurna, warna api kuning kemerah-merahan.

Kompor tekan/pompa biasanya menggunakan sistem tekan atau pompa dengan tekanan atmosfer sebesar 2-3 bar. Setelah tekanan mencapai 3 bar, pemanas dinyalakan. Kompor dihidupkan dengan memutar tombol ON dari posisi panas rendah ke posisi panas tinggi. Biasanya tangki bahan bakar terbuat dari baja anti karat, tembaga atau plat nikel. Output kompor sebesar 8-10 K BTU. Dengan kapasitas tangki 1,1 liter, nyala api bisa selama 5-6 jam.

Spuyer/jet kompor gas dan minyak didisain agar pencampuran oksigen dengan uap bahan bakar menghasilkan pembakaran yang sempurna. Kaedah yang berlaku umum, bahan bakar yang molekulnya lebih besar membutuhkan lubang spuyer dan oksigen yang lebih besar dibanding bahan bakar yang molekulnya kecil. Ukuran lubang spuyer kompor bioetanol sebesar 0.51 mm, diikuti kompor gas 0.45 mm, dan kompor minyak tanah 0.28 mm.

Kompur bioetanol yang tidak menggunakan sistem pompa/tekan, ukuran lubang pembakarannya bervariasi tergantung besarnya tekanan untuk menghasilkan semburan uap bahan bakar. Bila lubang terlalu besar akan menghasilkan kualitas pembakaran yang rendah.<sup>17</sup> Cara kerja dan gambar kompor jenis ini dapat dilihat pada Lampiran 5.

## **2.7. Studi Terdahulu**

### **2.7.1. Proyek Kompur Alkohol di Afrika**

Proyek SuperBlu Stove (SBS) di Malawi, Afrika mengevaluasi aspek teknis kompor SBS berbahan bakar bioetanol melalui perbandingan dengan tungku arang. Dua puluh rumah tangga pedesaan dilibatkan dalam uji coba kompor menyangkut keselamatan, titik didih air dan tes masak, faktor keselamatan, kinerja dan emisi.

Jumlah rumah tangga diukur dalam Standard Adult (SA) dengan usia laki-laki umur 15-59 tahun bobotnya 1, wanita di atas 15 tahun atau laki-laki di atas 59 tahun bobotnya 0,8 dan anak-anak di bawah 14 tahun bobotnya 0,5. Bahan bakar kayu dikonversi ekuivalent dengan arang kayu berdasarkan rata-rata nilai panas dan efisiensi kompor.

Sebelum dilakukan tes lainnya, tiap kompor SBS menjalani tes keselamatan dasar yang melibatkan inspeksi langsung, pengukuran temperatur dan operasional dalam kondisi normal maupun tidak normal. Satu kompor telah menjalani tes keselamatan secara intensif dengan serangkaian prosedur di Afrika Selatan dengan modifikasi berdasarkan sumber yang tersedia dan disain yang berbeda. Proyek menyimpulkan, selain masalah teknis kompor, pasar bioetanol perlu dirubah untuk menekan harga, meningkatkan jumlah persediaan dan mengembangkan bahan baku alternatif.

Project Gaia di Ethiopia mengembangkan kompor berbahan bakar ethanol atau methanol. Para penggiat kompor alkohol mendapati bahwa pasar bahan bakar cair untuk rumah tangga susah menciptakan kondisi gawatnya masalah kompor dan bahan bakarnya saat ini, sebagaimana dukungan pemerintah untuk menggaet perusahaan minyak swasta. Mereka mendapati

---

<sup>17</sup> [Http://zenstoves.net/How.htm](http://zenstoves.net/How.htm)

bahwa harga, kualitas dan fungsi merupakan daya tarik utama persoalan masak-memasak.

Proyek Millennium Gelfuel Initiative, kemitraan pemerintah dan swasta yang mengadaptasi dan melakukan diseminasi pemakaian bahan bakar ethanol untuk kompor pada sektor rumah tangga di Afrika. Program tersebut mengembangkan bahan bakar jeli ethanol dengan harga rendah yang diproduksi dengan menambahkan pengeras ke ethanol, untuk meningkatkan tingkat keamanan bahan bakar cair dalam kekentalan yang tinggi.

### 2.7.2. Pengembangan Kompor Alkohol Kadar Rendah di India

Nimbkar Agricultural Research Institute (NARI) mempelopori produksi bioetanol dari varietas sorghum manis yang produktivitasnya tinggi. Di India, produksi bioetanol hasil penyulingan pertama dengan kadar 45%-60% dimanfaatkan untuk membuat minuman keras secara sembunyi-sembunyi. Pengembangan kompor alkohol berkadar rendah mengatasi 2 masalah sekaligus, mabuk minuman keras dan persoalan memasak.

Bioetanol juga dipakai di Brazil dan Afrika Selatan untuk memasak. Secara umum pemakaian bioetanol di atas 85% sangat berbahaya dan banyak memakan korban karena bioetanol berkadar tinggi menghasilkan kalori dan tekanan yang tinggi sehingga rawan meledak. Kadar alkohol antara 50%-85% aman dan efisien untuk memasak.

Kompor produksi NARI memiliki katup pengatur tekanan untuk mengatur nyala api. Letaknya terpisah dari tangki. Pengontrol nyala api memiliki dua pilihan: suhu tinggi dan mendidih. Inti dari kompor terletak pada pembakar bioetanol (*burner*), yang memisahkan air dan bioetanol lalu membakar bioetanol. *Burner* didisain agar air yang terkandung dalam bioetanol berubah menjadi uap. Nyala api berwarna kuning kemerahan dan tanpa bau. Kadar emisi CO dekat kompor berada dalam kadar yang dibolehkan. Bahan kompor dibuat dari baja anti karat untuk menghindari karat dari campuran alkohol dan air. Berat kosong kompor 4,3 kg dan kapasitas tangki 2,6 liter.

Setelah tahap pengembangan dan testing laboratorium, dilanjutkan testing lapangan. Beberapa komentar para wanita dan kesimpulan:

- Sangat mudah menyalakan dan menjalankan kompor
- Tidak berasap. Mata tidak pedih dan tidak membuat sakit kepala.
- Kompor alkohol lebih baik dibanding kompor minyak tanah karena tidak berisik dan tidak berbau setelah dipadamkan.
- Para wanita merasa lebih aman dibanding menggunakan kompor minyak tanah karena hanya perlu sedikit memompa
- Para wanita menganggap seperti kompor LPG karena bisa mengontrol nyala api
- Kompor sangat mudah menyalakan dan menggunakannya serta sebagai alternatif yang cukup bagus bagi keberadaan tungku kayu yang berasap.
- Tes pendahuluan gampang diterima masyarakat miskin desa. Mereka menganggap kompor ini sesuai dan efisien seperti halnya kompor LPG.

## 2.8. ENERGY LADDER MODEL

Model Tangga Energi (*Energy Ladder Model*) sering dipakai sebagai acuan dalam penelitian, analisa dan penyusunan kebijakan energi untuk rumah tangga. Model Tangga Energi berasumsi bahwa peralihan pemakaian bahan bakar bergerak simultan (linear) dari yang paling sederhana (kotoran kering binatang, kayu bakar) menuju bahan bakar modern (gas, listrik) seperti disajikan dalam Tabel 2.2.

**Tabel 2.2. Tahapan Tangga Energi dari Pemanfaatan Kotoran Kering Binatang hingga Pemanfaatan Listrik**

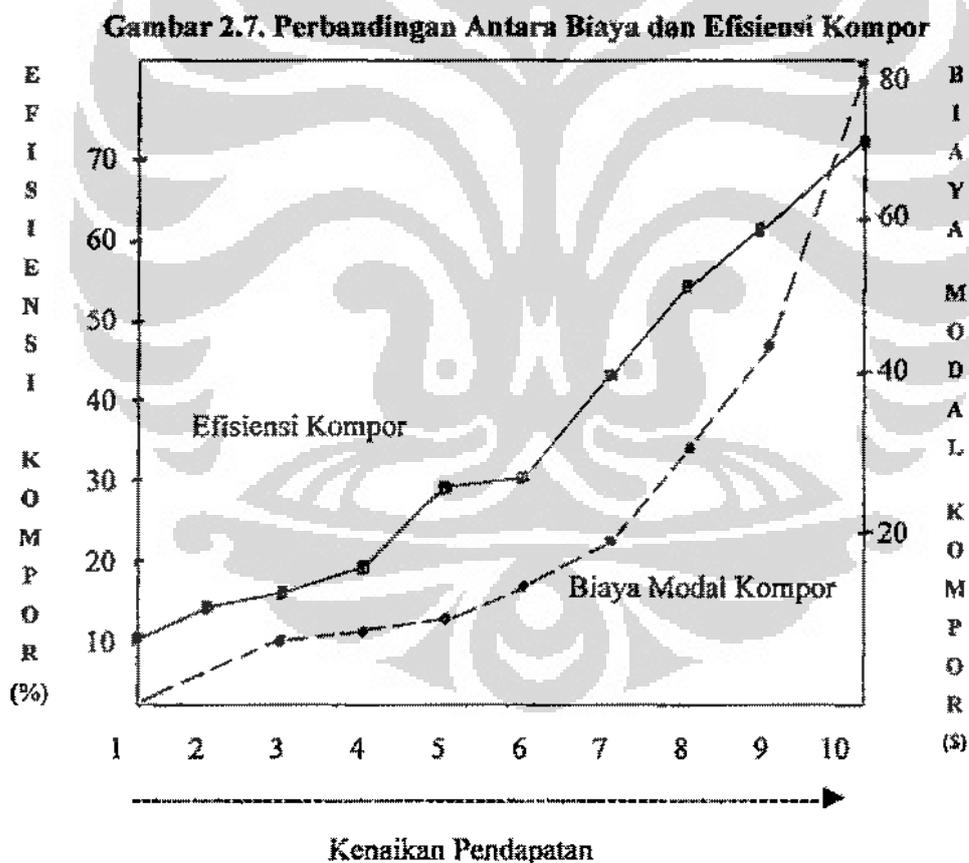
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kotoran Hewan	Limbah Pertanian	Kayu	Batu bara	Tungku kayu Modern	Tungku Batu Bara Modern	Kompor Sumbu	Kompor Tekan	Kompor Gas	Kompor Listrik

Menurut model ini, peralihan pemakaian bahan bakar untuk memasak terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama memiliki ciri ketergantungan pada biomassa yang merata di seluruh dunia. Tahap kedua merupakan peralihan dari biomassa ke bahan bakar seperti minyak tanah, arang kayu dan batubara sebagai akibat

kelangkaan biomasa, meningkatnya pendapatan dan urbanisasi. Tahap ketiga ditandai peralihan ke LPG atau alat listrik untuk memasak (Heltberg, 2004).

Model Tangga Energi mengisyaratkan bahwa perbedaan pemakaian kompor dan bahan bakarnya mencerminkan perbedaan status. Teknologi kompor yang lebih mahal dipersepsi sebagai simbol status sosial dan status ekonomi yang lebih tinggi. Menurut model ini, rumah tangga membeli kompor yang teknologinya lebih mahal untuk menaikkan status dan berpindah pada tangga yang lebih tinggi bukan karena kemampuan kompor yang lebih efisien dan ramah lingkungan, namun untuk menunjukkan kenaikan status sosial ekonomi (Satkamp, Masera, Kammen, 1998).

Dinamika pemanfaatan bahan bakar kompor oleh rumah tangga dalam berbagai tingkat pendapatan disajikan dalam Gambar 2.4.



Sumber: Masera, Omar R., Barbara D.Suatkamp, Daniel M.Kammen "From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model", *World Development* Vol. 26, No. 12, pp. 2083-2103, 2000. (Ditolah)

Keterangan:

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| 1 = Kotoran hewan      | 6 = Kompor batubara modern    |
| 2 = Limbah pertanian   | 7 = Kompor sumbu minyak tanah |
| 3 = Kayu bakar         | 8 = Kompor tekan minyak tanah |
| 4 = Batu bara          | 9 = Kompor gas                |
| 5 = Kompor kayu modern | 10 = Kompor listrik           |

Model ini beranggapan bahwa rumah tangga dengan status sosial ekonomi yang lebih mapan akan menolak teknologi kompor yang tidak efisien, boros, dan menimbulkan polusi (Masera, Saatkamp, Kammen, 2000, p.2084). Kenaikan pendapatan mendorong rumah tangga meninggalkan kompor dan bahan bakar lama dengan mengganti kompor pada tangga yang lebih tinggi. Kompor pada tangga lebih tinggi memiliki teknologi lebih efisien dan murah, tidak menimbulkan polusi, hemat waktu dan bahan bakar.

## 2.9. MODEL "MULTIPLE FUEL"

"*Energy Ladder Model*" dikritik karena terlalu menyederhanakan persoalan. Model "*Multiple Fuel*" mulai sering dipergunakan dalam penelitian penggunaan energi rumah tangga sejak tahun 1980-an. Menurut model ini, proses peralihan bahan bakar merupakan interaksi yang rumit antara faktor ekonomi (harga dan ketersediaan bahan bakar), faktor sosial (kestabilan pendapatan), dan faktor budaya (budaya dan kebiasaan memasak). Karena itu pertanyaan penting untuk memahami proses peralihan bahan bakar adalah: apakah peralihan tersebut untuk sementara atau jangka panjang?

Temuan di lapangan juga menunjukkan bahwa rumah tangga di berbagai negara berkembang secara rutin menggunakan berbagai kombinasi bahan bakar untuk memasak, misalnya selain menggunakan minyak tanah juga menggunakan bahan bakar atau kombinasi antara minyak tanah dan gas. Pemakaian bahan bakar untuk memasak oleh rumah tangga memiliki variasi:<sup>18</sup>

1. Kayu bakar
2. Kayu bakar dan minyak tanah

<sup>18</sup> Helberg, Rasmus, "Fuel switching: evidence from eight developing countries", *Energy Economics* 26, p. 869-887, 2004.

3. Kayu bakar dan LPG
4. Kayu, arang kayu, dan LPG
5. Arang kayu dan LPG, dll.

Rumah tangga tidak sepenuhnya berpindah dari teknologi kompor yang satu ke teknologi kompor yang lain, sebaliknya mulai menggunakan teknologi baru tanpa meninggalkan yang lama. (Masera, Saatkamp, Kammen, 2000).

Tinjauan komprehensif tentang kegagalan dan keberhasilan program kompor memusatkan perhatian pada beberapa hal antara lain: betapapun murah dan efisiennya suatu kompor, rumah tangga akan menolak suatu kompor jika pemakaiannya dan perawatannya sulit, kurang sesuai dengan kondisi setempat dan pembuatan kompor tidak melibatkan pembuat kompor setempat sebagai partner dan tidak memperhatikan hal-hal apa yang membuat penduduk setempat menyukai suatu kompor.

Menurut Barnes, et.al. (1994), modernisasi kompor akan diterima jika mudah dipakai, buatan lokal, memiliki manfaat jelas dari harga bahan bakarnya, ketahanan kompor, kemudahan pemakaian, dan bersih. Tujuan program harus ditetapkan secara hati-hati bila harga bahan bakarnya tinggi atau jarak untuk memperoleh bahan bakar cukup jauh. Dukungan institusi, LSM, uji coba, survai konsumen, sosialisasi, interaksi dan umpan balik antara pendisain dan pembuat kompor, serta pemakai kompor sangat perlu.

Cara untuk mempromosikan kompor dari sisi permintaan, menurut Barnes, et.al. (1994) bisa dilakukan dengan 2 hal. Pertama mendorong rumah tangga bergerak menuju tangga pemakain energi yang lebih tinggi yaitu bahan bakar modern seperti LPG. Kedua, memperkenalkan modernisasi teknologi kompor sebagai wahana untuk perpindahan dari pemakaian kompor dan bahan bakar tradisional menuju pemakaian kompor dan bahan bakar modern, saat bahan bakar modern tidak tersedia atau langka sehingga masyarakat kembali melirik bahan bakar tradisional.

Bagi Eckholm (1983), manfaat utama modernisasi kompor terutama dirasakan wanita dan rumah tangga berpenghasilan menengah ke bawah. Kompor modern mengurangi waktu untuk memperoleh bahan bakar dan mengurangi waktu memasak, yang berarti bisa dimanfaatkan untuk aktivitas

lain untuk menghasilkan barang dan jasa. Hemat waktu karena nyala lebih panas, dan pemakaian mudah. Kompor modern lebih menarik misalnya karena memiliki dua tungku, bisa mengatur besar kecilnya nyala api, suku cadang mudah di dapat, dan mudah didistribusikan serta meningkatkan status sosial.

Kompor baru akan diterima masyarakat jika benar-benar menghemat bahan bakar, kinerjanya lebih baik dibanding kompor biasa, dan mudah diperoleh serta harganya terjangkau. Barnes, et. Al (1994, hal 14) memberikan beberapa indikator kesuksesan program kompor:

1. Bahan bakar tradisional di wilayah tersebut sulit di dapat
2. Dilakukan survai pasar untuk melihat potensi pasar kompor
3. Disain kompor sesuai selera konsumen dan telah menjalani serangkaian uji coba pada kondisi aktual
4. Pembuatan kompor melibatkan produsen kompor setempat
5. Kandungan lokal bahan baku pembuatan kompor dan tidak mahal
6. Tidak ada subsidi dalam pembuatan kompor, baik untuk pabrik maupun partner setempat.
7. Kompor bisa diproduksi masal.
8. Kompor mirip dengan kompor tradisional
9. Kompor mudah dinyalakan, nyala api bisa diatur
10. Ada sosialisasi, bantuan teknis dan pengawasan kualitas
11. Hemat bahan bakar, waktu dan tenaga
12. "Balik modal" 1-3 bulan sebagai ganti subsidi.

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Pengumpulan Data

Penelitian pada dasarnya merupakan suatu proses panjang. Berawal dari fenomena atau peristiwa tertentu yang berkembang menjadi gagasan, teori, konseptualisasi, penentuan penelitian yang sesuai, dan seterusnya. Penelitian ini dipicu oleh berita di SKH *Kompas* tanggal 23 Juni 2008 berjudul "50 tahun Madukismo: Menciptakan Kehematan Dengan Kompor Spiritus" dan berita di SKH *Jawa Pos – Radar Semarang* tanggal 10 September 2008 berjudul "BBM Langka dan Mahal, Bikin Kompor Spiritus: Sultan Jogja Pesan 20 Ribu Unit Untuk Korban Gempa".

Penelitian ini mengambil bentuk penelitian survai, yaitu penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpulan data yang pokok. Penelitian survai dimaksudkan untuk penelitian penjelasan (*explanatory research* atau *confirmatory research*) yang ingin melihat realitas dari sejumlah sampel dan menjelaskan hubungan kausal antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesa.

Data dan informasi yang relevan dengan penelitian lapangan dikumpulkan langsung dari narasumber dengan cara:

- a. Survey Technique, mengumpulkan data menggunakan kuesioner yang telah disiapkan sebelumnya dengan responden yaitu rumah tangga karyawan PT Madu Baru yang telah memakai dan melakukan uji coba kompor Kosprima.
- b. Observation Technique, dengan melakukan pengamatan dan uji coba terhadap kompor Kosprima beserta varian-variannya.
- c. Interview Technique, dengan melakukan wawancara langsung dengan rumah tangga karyawan PT Madu Baru yang telah melakukan uji coba dan manajer pemasaran PT Madu Baru yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan program pemakaian spiritus untuk bahan bakar kompor serta narasumber yang bergiat dalam pengembangan bahan bakar nabati.

Studi kepustakaan dimaksudkan untuk mendapatkan data yang relevan secara teoritis dari literatur, surat kabar/majalah, internet, brosur dan leaflet.

### 3.1.1. Pengukuran dan Penyusunan Skala

Sebelum menyusun kuesioner, yang pertama dilakukan adalah menelusuri konsep dan teori untuk mendapatkan gambaran terhadap fenomena yang menarik perhatian. Konsep berfungsi mengidentifikasi fenomena yang diobservasi sedangkan teori adalah jalur penalaran untuk menerangkan hubungan antar fenomena yang diteliti.

Untuk menghubungkan konsep dengan realita dilakukan pengukuran dengan cara memberikan angka pada obyek atau peristiwa yang diamati berdasarkan aturan tertentu. Tahap berikutnya adalah menentukan dimensi konsep penelitian. Makin banyak dimensi variabel yang dapat diukur, makin baik ukuran yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, konsep yang dimaksud adalah konsep pemanfaatan bioetanol/spiritus sebagai bahan bakar kompor.

Beberapa penelitian terdahulu memberi panduan bahwa rumah tangga akan beralih ke kompor yang berkualitas dan memberi keuntungan optimal sesuai proporsi pendapatan mereka. Namun karena penelitian ini berfokus pada kompor yang masih dalam taraf uji coba yang perlu penyempurnaan lebih lanjut, hasil penelitian tidak memberikan pretensi terjadinya peralihan pemakaian kompor tapi sebatas pada pemanfaatan kompor bioetanol/spiritus sebagai pelengkap kompor minyak tanah dan gas bila terjadi kelangkaan minyak tanah dan gas.

Setelah mendapatkan konsep penelitian, selanjutnya merumuskan ukuran untuk tiap-tiap dimensi variabel dalam bentuk pertanyaan yang relevan dengan dengan dimensi tersebut. Berikutnya menentukan tingkat ukuran yang akan dipergunakan. Tingkat pengukuran yang lazim dipakai dalam penelitian dikembangkan oleh S.S.Stevens yang membagi tingkat pengukuran dalam 4 kategori yaitu: nominal, ordinal, interval atau rasio.

Dalam penelitian ini, terdapat dua bentuk variabel, yaitu *categorical/discrete variable* (variabel kategorikal/diskrit) dan *continuous variable* (variabel bersambungan). Variabel Kategorikal/Diskrit, diskrit secara harfiah berarti tidak mempunyai pecahan (utuh). Sedangkan Variabel Bersambungan dapat dinyatakan dalam angka pecahan.

Variabel Kategorikal/Diskrit dalam penelitian ini terdiri dari ukuran nominal dan ukuran ordinal. Ukuran nominal adalah ukuran yang tidak memiliki asumsi tentang jarak maupun urutan antar kategori dalam ukuran itu. Kuantifikasi atau pemberian "angka" untuk suatu kategori berfungsi sekedar sebagai label atau kode dan tidak merefleksikan bagaimana kedudukan kategori tersebut terhadap kategori lainnya. Contoh variabel dalam penelitian ini adalah jenis kelamin (pria/wanita).

Tingkat pengukuran ordinal memungkinkan peneliti mengurutkan responden berdasarkan tingkatan "paling rendah" ke tingkatan "paling tinggi" berdasarkan atribut tertentu. Ukuran ordinal tidak menunjukkan angka rata-rata dan tidak memberikan informasi besarnya interval antar kategori sehingga perhitungan statistik berdasarkan perhitungan rata-rata dan deviasi standar tidak dapat diterapkan pada ukuran ini.

Ukuran ordinal lazim dipakai dalam penelitian untuk mengukur kepentingan, sikap, atau persepsi. Responden dapat dibagi dalam urutan ranking atas dasar sikap atau persepinya pada obyek atau tindakan tertentu. Peneliti harus membuat penjenjangan (range) skor untuk skala yang akan disusun berdasarkan pertimbangan kelompok masyarakat terdidik. Makin terdidik responden, untuk membedakan pendapatnya secara lebih tajam dapat digunakan jawaban yang jenjangnya lebih besar. Pada masyarakat pedesaan, jenjang jawaban cukup 3 jenjang, sedangkan masyarakat perkotaan yang terdidik jenjang 5 lebih sesuai.

Responden dalam penelitian ini adalah masyarakat perkotaan terdidik karena itu jenjang jawaban dalam penelitian ini adalah 5 jenjang. Sebagai contoh responden dimintai pendapat mereka terhadap tampilan kompor Kosprima. Pendapat responden dapat diurutkan menjadi "Sangat Memuaskan", "Memuaskan", "Sedang", "Tidak memuaskan", dan "Sangat Tidak Memuaskan". Kalau "Sangat Memuaskan" diberi nilai/kode 5, "Memuaskan" diberi nilai/kode 4, "Sedang" diberi nilai/kode 3, dan seterusnya.

Variabel Bersambungan dalam penelitian ini adalah ukuran rasio, yaitu suatu bentuk interval yang jaraknya tidak dinyatakan sebagai perbedaan nilai antar responden, namun antara satu responden dengan nilai absolutnya. Karena

ada titik nolnya, maka perbandingan rasio dapat ditentukan. Umur responden, jumlah anggota keluarga dalam satu rumah, dan pendapatan per bulan adalah contoh variabel yang memiliki ukuran rasio.

### 3.1.2. Pembuatan Kuesioner

Tujuan utama pembuatan kuesioner antara lain untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian survai. Kuesioner berfungsi sebagai alat untuk pengumpulan data. Terbatasnya masalah yang bisa ditampung dalam kuesioner harus dipertimbangkan untuk menyusun pertanyaan yang langsung berkaitan dengan hipotesa dan tujuan penelitian.

Dalam kuesioner penelitian ini, isi pertanyaan terdiri dari 3 kategori utama yaitu: pertama, pertanyaan yang berkaitan dengan fakta seperti umur responden, tingkat pendidikan, dan jumlah anggota keluarga dalam satu rumah. Kedua, pertanyaan yang berkaitan dengan pendapat dan sikap responden terhadap kompor Kosprima yang telah mereka pergunakan. Ketiga, pertanyaan tentang informasi yang berkaitan dengan apa yang diketahui oleh responden dan sejauh mana hal tersebut diketahui oleh responden.

Kuesioner berisi serangkaian pertanyaan tertutup, pertanyaan terbuka, dan pertanyaan semi terbuka untuk diisi. Pertanyaan tertutup memiliki variasi jawaban yang sudah ditentukan dan disusun terlebih dahulu sehingga responden tidak memiliki kebebasan memiliki jawaban kecuali yang sudah diberikan. Sedangkan pertanyaan terbuka memiliki variasi jawaban yang belum ditentukan terlebih dahulu sehingga responden memiliki kebebasan menjawab pertanyaan yang diajukan. Pertanyaan semi terbuka jawabannya sudah ditentukan namun masih ada kemungkinan bagi responden untuk memberikan jawaban lain yang tidak tercakup dalam jawaban yang disediakan. Pertanyaan lengkap kuesioner disajikan dalam Lampiran B.

### 3.1.3. Penentuan Sampel

Pada dasarnya metode penentuan sampel ada dua, yaitu penentuan sampel secara acak (*random sampling* atau *probability sampling*) dan penentuan sampel secara tidak acak berdasarkan pertimbangan-pertimbangan

tertentu dari tujuan penelitian (*purposive sampling* atau *quota sampling*). Penentuan sampel dalam penelitian ini berdasarkan *purposive sampling*.

Ada beberapa hal yang mendasari pemilihan metode penelitian ini. Pertama adalah menentukan obyek penelitian. Kompor bioetanol/spiritus merupakan “barang baru” di tanah air yang populasi penggunaannya masih terbatas, namun terus berkembang dan tersebar pada komunitas-komunitas kecil di berbagai daerah sehingga masih sulit menentukan sifat-sifat populasi. Untuk mengatasi hal tersebut penelitian dilakukan secara *purposive* dengan mengidentifikasi pihak-pihak yang telah siap sarana dan prasarana baik dari sisi suplai bahan bakar spiritus maupun kompor spiritus yang telah siap uji.

Awalnya peneliti akan memilih warga desa Doplang, Karanganyar karena menyentuh langsung masyarakat pedesaan. Namun, meskipun PT Agro Makmur telah membagikan kompor gratis kepada para warga, pemakaian kompor spiritus tidak berkembang di Doplang. Hanya ada tak lebih dari lima warga doplang yang setia menggunakan bioetanol/spiritus untuk usaha kecil menengah (UKM). Warga Doplang masih setia menggunakan minyak tanah karena distribusi masih lancar dan subsidi minyak tanah belum dicabut pemerintah ketika penelitian akan dilaksanakan. Karena itu tidak cukup representatif untuk menjadikannya sebagai responden dan obyek penelitian.

Kompor yang dibuat PT Agro Makmur justru diminati oleh pembeli dari luar daerah. Sayangnya tidak ada data akurat distribusi penjualan kompor spiritus dan bagaimana pemakai kompor tersebut menjaga kontinuitas ketersediaan bahan bakar spiritus. Hal yang sama juga terjadi pada kompor bioetanol/spiritus yang dikembangkan Soekaeni dan Bambang Purnomo di Cicurug, Sukabumi. Kompor spiritus mereka telah tersebar keluar daerah, namun di lingkungan mereka sendiri pemakaian kompor bioetanolspiritus belum berkembang karena minyak tanah masih disubsidi.

Pemanfaatan bioetanol dalam bentuk jeli di Cilegon, Jawa Barat juga masih terkendala aspek kepraktisan kompor yang belum layak yakni kapasitas kompor yang hanya mampu menampung diameter wajan maksimal 30 cm dan saat api padam wajan harus diangkat untuk mengisi jeli. Sementara itu pengembangan pemakaian kompor spiritus oleh Pemda Kabupaten Sidoarjo

bekerjasama dengan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya baru dimulai bulan Agustus 2008.

Pemilihan program pemanfaatan bioetanol/spiritus yang digulirkan PT Madu Baru memenuhi beberapa faktor pendukung antara lain: suplai bahan bakar spiritus terjamin dari pabrik, identifikasi dan pemilihan kompor untuk menggulirkan program telah dilakukan, dukungan penuh dari Pemda Kabupaten Bantul dan Pemerintah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, serta telah dilakukan uji coba oleh sekitar 60 karyawan perusahaan.

Setelah obyek penelitian dipilih, tahap selanjutnya menentukan responden. Ternyata responden yang menjadi obyek penelitian bersifat homogen yang dicerminkan melalui status pekerjaan responden yang semuanya merupakan rumah tangga karyawan rumah tangga karyawan PT Madu Baru. Sampel atau responden yang menerima kompor dan melakukan uji coba telah dipilih perusahaan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sesuai proporsi jumlah karyawan tiap bagian. Dalam hal ini peneliti tidak bisa menentukan lain karena terbatasnya jumlah responden yang telah melakukan uji coba.

Penentuan responden atau karyawan yang melakukan uji coba cenderung mengikuti prosedur *Stratified Random Sampling* (Sampel Acak Distratifikasi). Responden diambil dari tiap lapisan (*Stratum*) karyawan PT MADU BARU tahun 2008 terbagi 9 bagian seperti dalam tabel 3.1.

**Tabel 3.1. Distribusi KOSPRIMA dan Jumlah Rumah Tangga Karyawan 2008**

No.	Keterangan	Jumlah	%	Jatah Kompor
1	Satuan Pengawas Internal	4	0.8%	3
2	Tata Usaha Keuangan	47	9.9%	12
3	Pemasaran	6	1.3%	1
4	SDM dan Umum	60	12.6%	12
5	Tanaman	144	30.3%	7
6	Tebang & Angkutan Tebu	24	5.1%	0
7	Instalasi	139	29.3%	13
8	Pabrikasi	15	3.2%	2
9	Pabrik Spiritus	34	7.2%	10
	<b>Total</b>	<b>473</b>	<b>100.0%</b>	<b>60</b>

Semakin banyak jumlah rumah tangga karyawan dalam suatu bagian, makin proporsi banyak jumlah rumah tangga karyawan dari bagian tersebut yang memperoleh kompor dan bahan gratis untuk uji coba di rumah masing-masing.

Uji coba KOSPRIMA dengan suplai bioetanol/spiritus gratis dari perusahaan dilakukan dalam kurun waktu Mei 2008 – September 2008. Dengan demikian, ketika penelitian ini dimulai dari tanggal 18 Oktober 2008 hingga 5 Nopember 2008, perusahaan baru saja menghentikan suplai bioetanol/spiritus. Kami menyebar kuesioner berisi sekitar 50 pertanyaan ke rumah tangga karyawan PT Madu Baru yang telah menerima menerima kompor Kosprima dan bahan bakar spiritus serta telah melakukan uji coba.

Untuk maksud dan tujuan penelitian ini, dari 60 responden yang telah melakukan uji coba, kami hanya dapat menjangkau dan menyebar 58 kuesioner karena domisili 2 responden jauh di luar kota. Dalam analisa statistik non parametrik, sampel yang dibutuhkan tidak terlalu besar, sedangkan untuk analisa statistik parametrik jumlah sampel harus besar karena nilai atau skor yang diperoleh distribusinya harus mengikuti distribusi normal dengan jumlah sampel lebih dari 30 kasus. Dengan demikian jumlah sampel dalam penelitian ini sudah memenuhi ketentuan jumlah sampel.

Setelah pengisian kuesioner selesai dengan tenggang waktu selama 3 hari, ternyata dari 58 kuesioner yang disebar, hanya 44 kuesioner yang kembali. Dari 44 kuesioner tersebut, yang representatif dan valid sebanyak 43 kuesioner atau 74% dari kuesioner yang didistribusikan. Satu kuesioner dinilai meragukan karena berada dalam satu rumah tangga dan jawaban kuesioner cenderung seragam sehingga diputuskan hanya satu kuesioner yang dipilih.

Ada beberapa kendala yang menjadi potensi halangan dalam pengumpulan kuesioner. Menurut sumber PT Madu Baru, posisi pabrik yang hanya berjarak 5 km dari Universitas Gadjah Mada dan kota Yogyakarta sebagai kota pelajar menjadikan perusahaan dan rumah tangga karyawan perusahaan sering dijadikan obyek penelitian dalam penyusunan skripsi mahasiswa. Dalam satu tahun terakhir, sudah 3-4 mahasiswa melakukan penelitian di PT Madu Baru. Hal ini menyebabkan rumah tangga karyawan

perusahaan enggan mengisi kuesioner, dengan demikian obyektifitas penelitian kurang optimal. Untuk mengatasi suasana tersebut, disarankan agar peneliti menyampaikan souvenir sederhana kepada responden. Pada kenyataannya memang bisa dirasakan ketika souvenir tersebut disampaikan terlebih dahulu sebelum responden mengisi kuesioner yang tampak dari sambutan hangat dan obyektifitas jawaban.

Untuk menjaga obyektifitas, nama dan jawaban responden dirahasiakan. Memang nampaknya ada sedikit ganjalan dengan pencantuman nama bagian tempat responden bekerja sehari-hari di PT Madu Baru. Hal ini terlihat dari sekitar seperempat responden yang tidak mengisi posisi atau di bagian mana responden bekerja sehari-hari. Kekosongan ini justru memungkinkan responden untuk mengungkapkan pandangan mereka dan apa yang mereka rasakan tentang kompor Kosprima secara obyektif.

Faktor kesibukan responden turut menjadi penyebab tidak optimalnya jumlah kuesioner yang dikembalikan meskipun sudah dilengkapi surat pengantar dari Kepala Bagian Sumber Daya Manusia dan Umum atas nama Direktur PT Madu Baru.

#### **3.1.4. Pengkodean Data**

Setelah kuesioner kembali dan dilakukan pengecekan kelengkapan jawaban, tahap berikutnya untuk pengolahan data adalah pengkodean yaitu pemberian simbol berupa angka pada jawaban dari pertanyaan atau variabel dalam kuesioner satu per satu baik untuk pertanyaan tertutup, pertanyaan terbuka maupun pertanyaan semi terbuka. Misalnya, pertanyaan tentang jenis kelamin/gender. Jawaban "Pria" diberi kode 0, sedangkan jawaban "Wanita" diberi kode 1. Khusus untuk jawaban dari pertanyaan terbuka dan pertanyaan semi terbuka, variasi jawaban dikelompokkan terlebih dahulu dengan membuat kategori jawaban yang berbeda agar tidak tumpang tindih antar jawaban, kemudian disediakan beberapa kode baru. Sedangkan jawaban yang tergolong kategori lain-lain diberi kode khusus dan ditulis secara lengkap pada lembar tersendiri agar pemrosesan data lebih mudah. Pengkodean jawaban secara lengkap disajikan dalam Lampiran C.

## 3.2. Kerangka Konseptual dan Model Penelitian

### 3.2.1. Kerangka Pikir Konseptual

#### 3.2.1.1. Pengaruh pengeluaran total rumah tangga per bulan terhadap peluang pemanfaatan kompor

Kenaikan pendapatan rumah tangga cenderung membuat rumah tangga meninggalkan bahan bakar tradisional dan membeli kompor beserta bahan bakar yang berada pada tangga lebih tinggi dari "Tangga Energi". Namun, tingkat pendapatan cenderung *under estimate* dalam proses pendataannya. Karena itu penulis menggunakan variabel pengeluaran total rumah tangga per bulan sebagai proksi dari pendapatan tersebut.

Rumah tangga dengan status ekonomi yang lebih baik, akan menolak teknologi yang tidak efisien, boros, menimbulkan polusi seperti pemakaian bahan bakar dari kotoran binatang, kayu dan batubara. Teknologi madya dari kompor yang dibeli biasanya lebih efisien dan murah, hanya membutuhkan sedikit bahan bakar dan sedikit tenaga yang dikeluarkan untuk membeli bahan bakar, serta mengurangi polusi. (Masera, Saatkamp, Kammen, 2000). Berdasarkan penjelasan di atas, hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut; Pendapatan rumah tangga mempunyai pengaruh signifikan terhadap peluang pemanfaatan kompor bioetanol/spiritus KOSPRIMA.

#### 3.2.1.2. Pengaruh tingkat pendidikan atas peluang pemanfaatan kompor

Model ekonomi rumah tangga tentang pemakaian energi yang diperkenalkan Heltberg (2003a) mengkaitkannya dengan *Opportunity Cost*. Perspektif ini berangkat dari model tangga energi yang paling bawah yaitu pemakaian kayu bakar untuk memasak. Kayu bakar dikumpulkan, dipakai sendiri dan tidak ada pasar untuk memperdagangkan kayu bakar tersebut. Karena itu tidak ada nilai uang dalam pengumpulan dan pemakaian kayu bakar tersebut. Aktivitas mengumpulkan dan memakai kayu bakar berkaitan dengan *Opportunity Cost*, yaitu produktivitas rumah tangga dalam mengumpulkan kayu bakar dan waktu yang dibutuhkan rumah tangga untuk mengumpulkan kayu bakar tersebut.

Perspektif *Opportunity Cost* membantu menerangkan mengapa semakin tinggi tingkat pendidikan rumah tangga (terutama wanita yang bekerja di luar rumah), dengan asumsi pendapatan tidak berubah, makin besar kecenderungan untuk menggunakan bahan bakar yang lebih modern karena cara memperoleh bahan bakar modern lebih mudah dan penggunaannya menghemat waktu. *Opportunity Cost of Women's Time* memiliki pengaruh kuat dalam peralihan menuju pemakaian bahan bakar modern. (Heltber, 2004).

Variabel tingkat pendidikan dikonstruksi berdasarkan tingkat pendidikan tertinggi yang diselesaikan responden. Berdasarkan penjelasan di atas, hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut; Tingkat pendidikan ditamatkan rumah tangga mempunyai pengaruh signifikan terhadap peluang pemanfaatan kompor bioetanol/spiritus KOSPRIMA.

### 3.2.1.3. Pengaruh jumlah penghuni atas peluang pemanfaatan kompor

Ukuran rumah tangga mempengaruhi pemilihan bahan bakar, tetapi tidak sampai memicu peralihan bahan bakar. Makin besar ukuran rumah tangga makin banyak konsumsi berbagai bahan bakar. Artinya, jumlah bahan bakar yang dipakai naik sejalan dengan besarnya ukuran rumah tangga. Ukuran rumah tangga yang besar cenderung untuk memilih pasokan bahan bakar yang terjangkau dan cenderung memiliki lebih dari satu kompor. (UNDP/World Bank, 2003, June, p.42). Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut; Ukuran rumah tangga mempunyai pengaruh signifikan terhadap peluang pemanfaatan kompor bioetanol/spiritus KOSPRIMA.

Berdasarkan penjelasan di atas, rumusan model ekonometrik yakni:

$$\ln \frac{P_i}{1-P_i} = \beta_0 + \beta_1 \text{Exptot} + \beta_2 \text{Didik\_Pt} + \beta_3 \text{Penghuni} + e_i \dots\dots\dots(3.1)$$

$P_i$  = peluang pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar kompor spiritus

$\text{Exptot}$  = pengeluaran total per bulan rumah tangga

$\text{Didik\_PT}$  = pendidikan responden tinggi

1: untuk Pendidikan Tinggi, dan

0: untuk Lainnya

$\text{Penghuni}$  = jumlah penghuni dalam satu rumah tangga

### 3.2.2. Model Logit

Analisa data berarti memperhitungkan atau memperkirakan besarnya pengaruh secara kuantitatif dari perubahan suatu peristiwa terhadap peristiwa lainnya. Peristiwa-peristiwa ekonomi dapat dinyatakan dengan perubahan nilai variabel yang dapat diperkirakan atau diramalkan menggunakan analisa regresi. Istilah regresi diperkenalkan oleh Francis Galton tahun 1886. Interpretasi modern tentang regresi dikembangkan Damodar Gujarati yang memfokuskan pada studi ketergantungan suatu variabel tidak bebas (*Dependent Variable*) pada satu atau lebih variabel bebas (*Independent Variable*) untuk memperkirakan dan atau meramalkan nilai rata-rata variabel tidak bebas bila nilai variabel bebas diketahui.<sup>19</sup>

Analisis regresi dalam peristiwa ekonomi banyak berkaitan dengan variabel kuantitatif yang nilainya berupa angka seperti: pendapatan, konsumsi, produksi, modal, uang beredar, biaya, dan lain-lain. Selain data kuantitatif, analisa regresi dapat dilakukan terhadap data kualitatif dengan mengubah data yang tidak bersifat numerik ke dalam bentuk angka. Dalam banyak hal variabel kualitatif seperti tingkat pendidikan, status perkawinan, kesukuan, jenis kelamin, dan kondisi sosial politik semuanya memiliki pengaruh terhadap peristiwa ekonomi.

Dalam persamaan regresi, simbol Y dipergunakan untuk variabel tidak bebas dan X variabel bebas. Variabel X bisa lebih dari satu (*Multiple Regression*). X maupun Y bisa kualitatif. Variabel X yang lebih dari satu, bisa terdiri kuantitatif saja atau kuantitatif dan kualitatif. Variabel dalam persamaan regresi yang kualitatif menunjukkan ada atau tidaknya suatu "quality" atau "atribute", misalnya: sarjana atau bukan sarjana.

Variabel kualitatif dirubah menjadi bentuk kuantitatif dengan cara kuantifikasi (memberi kode angka) data kualitatif yaitu memberikan nilai 1 (satu) atau 0 (nol). Angka 1 (satu) kalau *atribute* yang dimaksud sarjana dan 0 (nol) kalau bukan sarjana. Variabel yang mengambil nilai 1 atau 0 (bukan mutlak bahwa variabel harus mengambil nilai 0 atau 1, bisa diubah menjadi

<sup>19</sup> Supranto, J. (2004). *Ekonometri (Buku Kesatu)*, halaman 35. Jakarta: Penerbit Ghalia Indonesia.

pasangan lain dengan fungsi linier) dinamakan *dummy variable*, *indicator variable*, *binary variable*, *categorical variable*, *qualitative variable* /*dichotomous variable*. Dalam tesis ini disebut variabel kualitatif.<sup>20</sup>

Analisa regresi yang menggunakan data kualitatif untuk variabel tidak bebas ada beberapa jenis, yaitu: model probabilitas linear, model logit, model probit, dan model tobit. Tesis ini disusun berdasarkan survai terhadap 43 rumah tangga karyawan PT Madu Baru, Bantul – Daerah Istimewa Yogyakarta terhadap peluang pemanfaatan kompor KOSPRIMA yang diwakili oleh variabel Y. Bila rumah tangga karyawan terus menggunakan kompor Kosprima dinyatakan 1, bila tidak dinyatakan 0. Peneliti ingin mengetahui kemungkinan rumah tangga karyawan PT Madu Baru memanfaatkan kompor Kosprima (diwakili variabel Y) berdasarkan pendapatan rumah tangga per bulan. Persamaannya adalah:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + e_i \quad (3.2)$$

Karena  $Y_i$  merupakan bilangan biner (berisi 0 dan 1), persamaan (3.1) disebut *Linear Probability Model (LPM)*. Nilai  $Y_i$  diharapkan tergantung kepada  $X_i$ ,  $E(Y_i | X_i)$ , dapat diartikan bahwa probabilitas bersyarat (*conditional probability*) kemungkinan terjadinya  $Y_i$  tergantung pada  $X_i$  atau  $P_i(Y_i=1 | X_i)$ . Dengan demikian  $E(Y_i | X_i)$  menunjukkan peluang rumah tangga karyawan PT Madu Baru memanfaatkan kompor KOSPRIMA apabila pendapatan rumah tangga per bulan  $X_i$ . Misalnya diasumsikan  $E(u) = 0$ , untuk mendapatkan estimator tak bias dapat digunakan:

$$E(Y_i | X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i \quad (3.3)$$

Bila  $P_i$  adalah probabilitas bahwa  $Y_i=1$  (memanfaatkan kompor) dan  $(1-P_i)$  adalah probabilitas bahwa  $Y_i=0$  (tidak memanfaatkan kompor), variabel  $Y_i$  memiliki probabilitas  $P_i + (1-P_i)=1$ . Berarti  $Y_i$  mengikuti distribusi probabilitas Bernoulli. Dengan persamaan tersebut, probabilitas rumah tangga karyawan PT Madu Baru untuk memanfaatkan kompor Kosprima merupakan

<sup>20</sup> Supranto, J. (2004). *Ekonometri (Buku Kedua)*, halaman 175-176. Jakarta: Penerbit Ghalia Indonesia.

fungsi linear pendapatan per bulan rumah tangga karyawan tersebut. Semakin tinggi pendapatan rumah tangga karyawan, semakin besar peluang rumah tangga karyawan tersebut memanfaatkan kompor Kosprima.

Model LPM memiliki karakteristik yang mirip dengan model regresi linear sehingga metode *Ordinary Least Square* (OLS) dapat digunakan pada model LPM.(Winarno, 2007). Namun model LPM memiliki beberapa kelemahan antara lain:

- a. Residual ( $e$ ) tidak berdistribusi normal karena mengikuti distribusi binomial (distribusi Bernoulli). Kelemahan ini tidak begitu bermasalah karena menghasilkan estimator yang BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Bila data makin banyak, distribusi mendekati normal.
- b. Varian residual mudah bersifat heteroskedastis (karena  $e_i$  berdistribusi binomial) sehingga estimasinya tidak lagi BLUE. Untuk menghilangkannya dipakai analisa regresi dengan metode WLS (*Weighted Least Square*).
- c. Nilai prediksi  $Y_i$  tidak selalu terletak antara 0 dan 1 seperti pada datanya.
- d. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) tidak lagi mampu menjelaskan kesesuaian garis regresi dengan datanya.
- e. Tingkat kepastiannya sangat tinggi karena bisa lebih dari 1. Selain itu dimungkinkan prediksi  $Y_i$  didapat angka negatif sehingga model LPM sulit diterapkan pada analisa yang variabel bebasnya kualitatif.

Masalah dasar dari LPM adalah asumsi bahwa  $P_i = E(Y_i = 1 | X_i)$  meningkat secara linear dengan kenaikan  $X$  tidak logis, karena betapapun besarnya tambahan nilai  $X$ , nilai  $Y$  tetap berkisar pada angka 1. Kita mengharapkan bahwa  $P_i$  berkorelasi dengan  $X$  secara "non linear". Setiap kenaikan pendapatan rumah tangga karyawan di atas  $X'$  mempunyai dampak yang kecil pada probabilitas untuk memanfaatkan kompor Kosprima. Sehingga pada ujung distribusi pendapatan, probabilitas untuk memanfaatkan kompor Kosprima tak akan dipengaruhi oleh kenaikan  $X$  yang kecil. Karena itu yang diperlukan adalah model yang mempunyai sifat, yaitu:

1. Kalau  $X_i$  meningkat,  $P_i = E(Y=1|X_i)$  juga meningkat, namun tidak keluar dari kisaran 0-1.
2. Hubungan antara  $P_i$  dan  $X_i$  adalah non linear, yaitu nilai  $P_i$  akan bergerak menuju 0 pada laju percepatan yang lambat ketika  $X_i$  menjadi semakin kecil dan bergerak menuju 1 pada percepatan yang lambat ketika  $X$  menjadi besar.

Penelitian ini ingin mengetahui pengaruh pendapatan rumah tangga per bulan, tingkat pendidikan tinggi yang ditamatkan, dan jumlah penghuni dalam satu rumah terhadap peluang keputusan responden/rumah tangga karyawan PT Madu Baru untuk memanfaatkan bioetanol/spiritus sebagai bahan bakar kompor KOSPRIMA. Karena variabel bebasnya ada yang kualitatif, untuk mengatasi kelemahan model LPM diperlukan model analisa baru yaitu model Logit (*Logistic Regression*) dan model Probit (*Probability Unit*).

Model Logit memperbaiki kelemahan analisa regresi model LPM (Winarno, 2007). Beberapa hal penting yang berkaitan analisa model Logit antara lain:

- a. Dalam model Logit, nilai  $t$  dalam analisa regresi dengan OLS tidak digunakan namun diganti nilai  $z$ .
- b. Analisa dalam model Logit dapat diterapkan jika variabel dependennya memiliki kemungkinan 0 dan 1 (dua kategori saja).
- c. Bila variabel dependennya memiliki lebih dari 2 kategori (0,1,2,3), model yang digunakan adalah analisa regresi multinomial.
- d. Nilai koefisien determinasi  $\hat{R}^2$  menggunakan  $\hat{R}^2$  McFadden.
- e. Variabel bebas dalam model Logit dapat berbentuk nominal maupun ordinal. Namun variabel ukuran ordinal lebih susah diinterpretasi.

Model Logit dipahami untuk analisa model hubungan antar variabel terikat dan variabel bebas dengan catatan variabel terikatnya kualitatif. Model Logit bertujuan mencari peluang suatu peristiwa terjadi (Gujarati, 2003). Penulisannya sebagai berikut:

$$P_i = E(Y=1|X_i) = \frac{1}{1 + e^{-\beta_1 + \beta_2 X_i}} \quad (3.4)$$

Persamaan di atas dapat disederhanakan menjadi:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} = \frac{e^{z_i}}{1 + e^{z_i}} \quad (3.5)$$

$$\text{dengan } Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_i \quad (3.6)$$

Persamaan (3.6) ini dikenal dengan fungsi distribusi logistik kumulatif (*cumulative logistic distribution function*). Jika  $P_i$  adalah kemungkinan terjadinya suatu peristiwa, maka kemungkinan tidak terjadinya suatu peristiwa ( $1 - P_i$ ) sebagai berikut:

$$1 - P_i = \frac{1}{1 + e^{z_i}} \quad (3.7)$$

sehingga

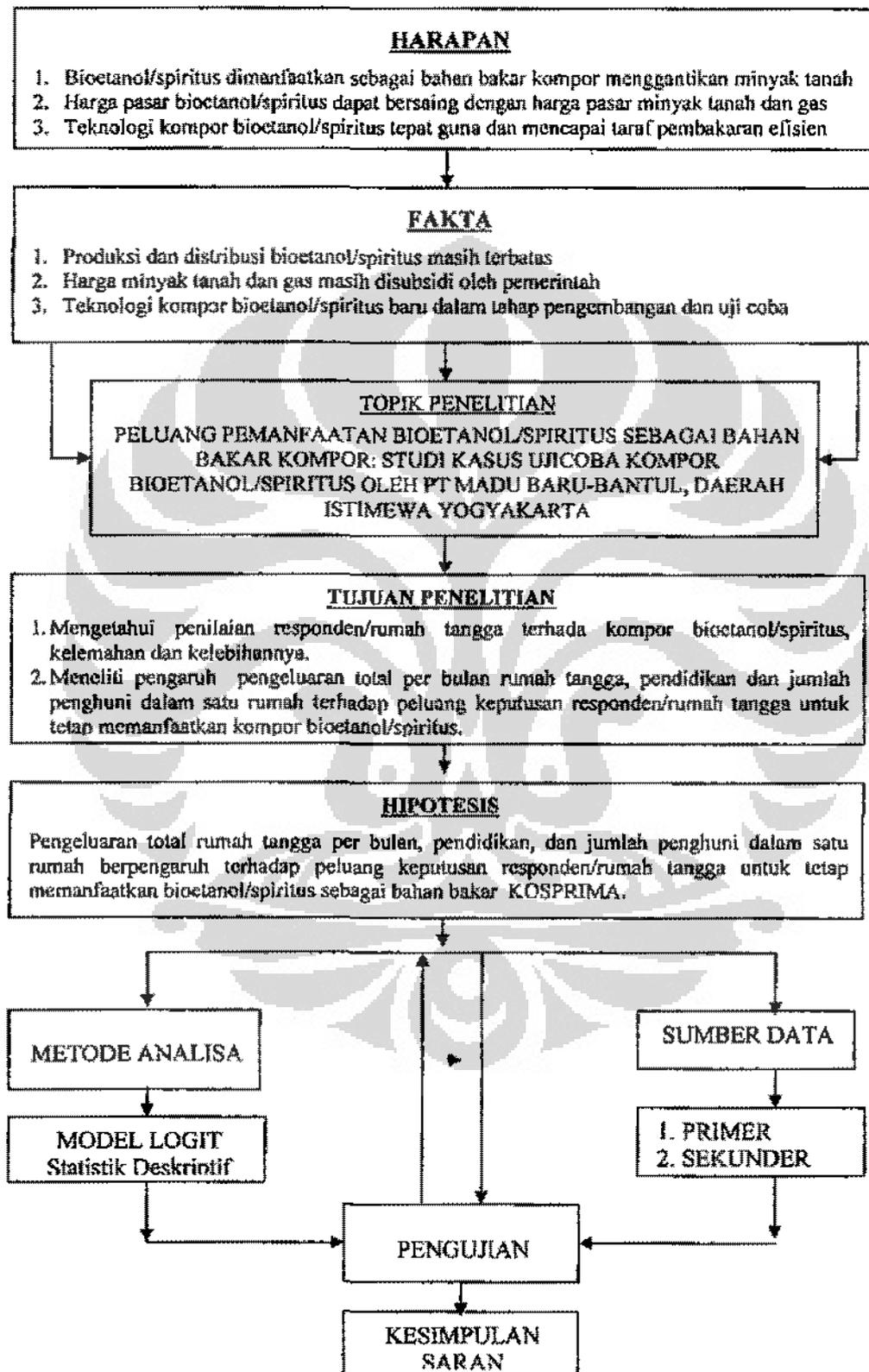
$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{e^{z_i}}{1 + e^{-z_i}} = e^{z_i} \quad (3.8)$$

Persamaan (3.8) sering disebut *Odds Ratio* (OR); kemungkinan terjadinya suatu peristiwa terhadap kemungkinan tidak terjadinya suatu peristiwa. Rumus untuk menghitung  $p$  ditunjukkan dengan hasil hitungan di bawah ini. Persamaan yang kita gunakan yakni:

$$L_i = \ln \frac{P_i}{1 - P_i} = \beta_0 + \beta_1 X_i + e_i \quad (3.9)$$

### 3.3. Kerangka Pikir

Gambar 3.1. Kerangka Pikir Penelitian

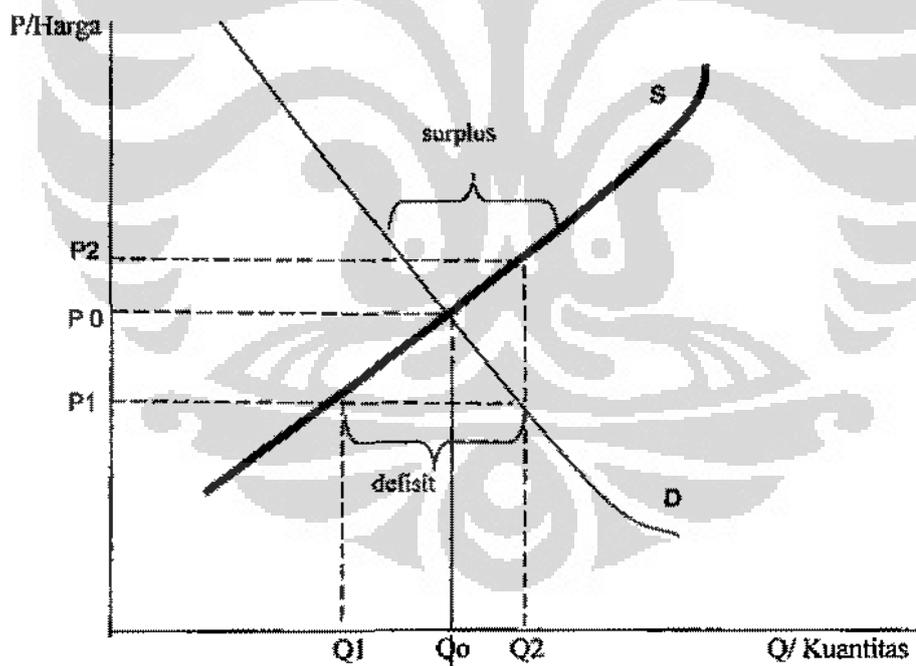


## BAB 4 ANALISIS

Bioetanol selama ini lazim dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan segala macam industri, bahan baku pembuatan minuman, dan belakangan yang menjadi trend adalah untuk bahan bakar transportasi menggantikan premium. Pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar kompor merupakan respon terhadap kelangkaan minyak tanah, tingginya harga minyak tanah, dan belum optimalnya pemanfaatan bioetanol untuk bahan bakar transportasi.

### 4.1. Analisis Harga Bioetanol untuk Bahan Bakar Kompor

Situasi harga bahan bakar kompor ketika penelitian berlangsung ditunjukkan Gambar 4.5.  $P_0$  dan  $Q_0$  merupakan titik keseimbangan harga dan jumlah penawaran tanpa campur tangan pemerintah. Pada awalnya untuk Gambar 4.1. Keseimbangan Harga dan Penawaran Bahan Bakar Kompor



melindungi konsumen pemerintah memberlakukan kebijakan harga eceran tertinggi (HET-*ceiling price*) minyak tanah dan harga tidak boleh lebih dari Rp 2.500,- per liter pada titik  $P_1$ .

Dengan penetapan harga eceran minyak tanah ke konsumen di bawah harga keekonomian, PT Pertamina sebagai produsen tunggal secara rasional akan mengurangi produksi sebesar  $Q_1$ . Pada harga sebesar itu, konsumen akan membeli lebih banyak sejumlah  $Q_2$  sehingga terjadi kelebihan permintaan sebesar  $Q_1 - Q_2$ . Namun untuk menjaga kelancaran pasokan minyak sesuai kebutuhan konsumen sebesar  $Q_2$ , pemerintah memberikan subsidi sebesar selisih antara HET dengan harga keekonomian ( $P_0$ ).

Pasokan minyak tanah bersubsidi di wilayah yang terkena program konversi mulai ditarik dari pasaran secara bertahap selanjutnya diberlakukan harga keekonomian sebesar  $P_0$ , akibatnya kelebihan permintaan sebesar  $Q_2 - Q_0$ . Pada harga ini, konsumen tidak mampu membeli semua yang diminta sehingga menyebabkan harga naik karena konsumen berebut mendapatkan penawaran/pasokan yang terbatas dan PT Pertamina menjual pada harga pasar  $P_0$  (Rp 7.630,-). Pada masa transisi seperti ini tak heran bila harga minyak melambung di atas harga keekonomian ( $P_1$ ).

Saat penelitian, harga rata-rata minyak tanah bersubsidi di lingkungan pabrik dan daerah sekitar Bantul berkisar Rp 4.700,- dan mulai sulit dijumpai, padahal harga eceran tertinggi (HET) yang ditetapkan pemerintah sebesar Rp 2.500,- per liter. Sedangkan harga non subsidi di tingkat pelanggan berfluktuasi selama Triwulan IV 2008 dengan rata-rata Rp 7332,- (lihat Tabel 4.4.).

**TABEL 4.1. PERKEMBANGAN HARGA BBM (Rp)**  
Wilayah 4 (Sumatera, Jawa)  
(Harga Eks Agen ke Konsumen)

Bulan	Minyak Tanah (Rp)		Gas/kg (Rp)
	Subsidi (HET)	Non Subsidi	
1 Okt 2008	2500	8123	4250
15 Okt 2008	2500	7630	4250
1 Nov 2008	2500	7300	4250
15 Nov 2008	2500	7410	4250
1 Des 2008	2500	7130	4250
15 Des 2008	2500	6400	4250
Rata-rata	2500	7332	4250

Sumber: PT Pertamina

Pada awal uji coba PT Madu Baru memang menggunakan Alkohol Teknis untuk membuat spiritus dengan campuran seperti minyak tanah, *metylen blue* dan methanol. Bila alkohol teknis telah habis, alkohol murni dipergunakan untuk membuat spiritus. Kadar bioetanol yang dipakai untuk kompor KOSPRIMA berkisar antara 70% - 90%. Makin tinggi kadarnya, makin biru warna api dan makin tinggi kalorinya. Bioetanol hasil distilasi langsung tanpa dicampur air nyala apinya lebih biru. Penambahan air ke dalam bioetanol kadar 99,9% untuk mencapai kadar 70% menghasilkan nyala api yang berwarna merah, kemungkinan karena air tidak sepenuhnya larut dalam bioetanol.

Harga spiritus berkadar di bawah 95% dijual dengan harga berkisar Rp 7.000 – Rp 8.000,- per liter. Sampai di tingkat pemakai akhir harga bioethanol/spiritus dengan kadar tersebut berkisar antara Rp 8.500 – Rp 9.000,- Sehingga perbedaan harga dengan pesaing bioetanol cukup tajam: HET minyak tanah (mitan) bersubsidi Rp 2.500,-, harga rata-rata triwulanan mitan non subsidi Rp 7332,- dan harga gas elpiji bersubsidi Rp 4.500,-. Disparitas harga yang tinggi menantang rumah tangga untuk beralih ke KOSPRIMA.

Karena itu perusahaan mulai mengubah strategi bahan bakarnya. Spiritus yang dipakai untuk KOSPRIMA bukan lagi spiritus berkadar di atas 85% yang harganya di atas Rp 7.000,- namun memakai spiritus berkadar 70% dengan harga Rp 5.500,- - Rp 6.000,- di tingkat agen.

Penurunan kadar tersebut memberi kesempatan harga bioetanol yang dipakai kompor KOSPRIMA untuk berkompetisi dengan harga minyak tanah non subsidi. Namun itu saja tidak cukup karena kemampuan KOSPRIMA belum teruji dan rumah tangga sudah terlanjur menggunakan gas elpiji. Konsekuensi, perusahaan beserta pendisain kompor harus memikirkan bagaimana mempertahankan atau bahkan meningkatkan cara agar penyalaan kompor lebih mudah karena semakin rendah kadar alkohol maka semakin sulit proses penyalaan pertamanya.

Menurut Bambang Purnomo dari BBPT, nilai kalor bioetanol kadar 99,9% hampir sama dengan LPG. Jika bioetanol dijadikan gas terlebih dulu (Vaporisasi) baru dibakar, kinerjanya tidak kalah dengan gas elpiji.

Masalahnya, spesifikasi KOSPRIMA tidak dirancang untuk gasifikasi bioetanol. Jenis kompor yang cocok untuk gasifikasi adalah *Pump Pressurized Jet* (kompor tekan) dan bahan bakarnya menggunakan kadar di bawah 85% untuk mengurangi bahaya ledakan seperti halnya terjadi di Brazil.

Jika sasaran program kompor bioetanol untuk membantu golongan masyarakat berpenghasilan rendah, pilihan bahan bakar sebaiknya mengacu pada bioetanol berkadar rendah. Harga per liter bioetanol/spiritus berkadar 50% berkisar Rp 3.500,- mendekati harga penetapan minyak tanah bersubsidi (lihat Tabel 4.5). Kadar 40%-50% tersebut didapat dari hasil penyulingan pertama atau kedua dari 4 liter tetes tebu yang per liternya dibeli industri rumah tangga penyulingan dari pabrik gula sebesar Rp 650,-/liter.

**TABEL 4.2. Harga dan Biaya Produksi Bioetanol Skala Rumahan**

No	Kadar Bioetanol (%)	Biaya Produksi (Rp)	Harga Jual (Rp/Lt)
1	40-50	3000	3500
2	60-70	6000	7000
3	80-90	10000	12500
4	>90	12500	15000

Sumber: PT Agra Makmur, *Majalah Trubus* No. 463 - Juni 2008/XXXIX

Pemanfaatan bioetanol berkadar rendah untuk bahan bakar kompor seharusnya bisa diperluas untuk mencapai tujuan ganda: membantu masyarakat berpenghasilan rendah, mengembangkan industri rumah tangga penghasil bioetanol, dan mengurangi dampak sosial bioetanol.

Pengembangan industri bioetanol skala rumahan perlu ditingkatkan karena bioetanol yang dihasilkan masih berkualitas rendah akibat suhu destilasi yang tidak stabil karena menggunakan mesin tradisional seharga Rp 5- Rp 7 juta. Fluktuasi suhu pada mesin tradisional tidak bisa dipantau karena tidak menggunakan termometer pada tangki distilator. Padahal pada saat distilasi suhu harus dijaga pada titik 80%. Jika suhunya >80%, uap air terbawa ikut bercampur uap yang mengandung etanol sehingga kadar etanol menurun.

Model ini seharusnya bisa diterapkan untuk sentra industri bioetanol di desa Bekonang, Sukoharjo-Jawa Tengah yang memiliki ratusan industri rumah

tangga penyulingan tetes tebu untuk "bioetanol" berkadar rendah sebagai minuman keras. Namun selama ini hasil penyulingan tetes tebu untuk minuman keras dengan kadar di bawah 40% menghasilkan margin lebih tinggi dibanding bila dijual untuk bahan bakar. Harganya bisa di atas Rp 5.000,-. Artinya, pemanfaatan bioetanol berkadar rendah juga harus berkompetisi dengan pemanfaatan bioetanol kadar rendah untuk minuman keras kelas rakyat.

#### 4.2. Ketersediaan Bahan Baku

Berdasarkan data tahun 2006, terdapat 10 pabrik bioetanol di seluruh Indonesia dengan kapasitas produksi 183,2 juta liter bioetanol per tahun dengan bahan baku limbah tebu (molase) pabrik gula:

**TABEL 4.3. PRODUSEN BIOETANOL DALAM NEGERI**

Nama Perusahaan	Produksi/tahun	Lokasi
Molindo Raya Industrial	50 juta liter	Jawa Timur
PTPN XI	7 juta liter	Jawa Timur
Indo Acidatama	45 juta liter	Jawa Tengah
Madu Baru	7 juta liter	DI Yogyakarta
PSA Palimanan	7 juta liter	Jawa Barat
Japura Sarana Jaya	3,6 juta liter	Jawa Barat
Indo Lampung Distillery	50 juta liter	Lampung
Permata Sakti	5 juta liter	Sumatera Utara
Molasindo	3,6 juta liter	Sumatera Utara
Basis Indah	5 juta liter	Sulawesi Selatan

Sumber: Murdiyatmo, 2006

Bahan baku pembuatan bioetanol 10 pabrik tersebut adalah molase atau tetes tebu. Molase merupakan limbah pabrik gula pasir yang tak lagi dapat dikristalkan namun masih memiliki kadar gula 55%. Saat ini jumlah molase yang diproduksi di seluruh Indonesia mencapai 1,3 juta ton per tahun. Namun, molase yang digunakan oleh ke-10 pabrik bioetanol hanya 1,1 juta ton per tahun. Kelebihan molase sebanyak 200.000 ton per tahun itu kini diperebutkan berbagai industri seperti balsem, bedak, pasta gigi, obat batuk, bumbu masak, dan kecap.

Kenyataan di lapangan, sampai Mei 2008, pabrik bioetanol berbahan baku singkong yang sudah dibangun baru tiga yaitu:

1. PT Molindo Raya Industrial (MRI) di Malang dengan kapasitas terpasang 40.000 kilo liter/tahun.
2. PT Madusari Lampung Indah, kapasitas terpasang 50.000 kilo lt/th.
3. PT Medco Ethanol Lampung, kapasitas 60.000 lt/tahun

Tanpa terobosan memadai penanganan dan penyediaan bahan baku, mandatory pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar akan terganggu.

#### **4.3. Penilaian Responden terhadap KOSPRIMA**

##### **4.3.1. Karakteristik Responden**

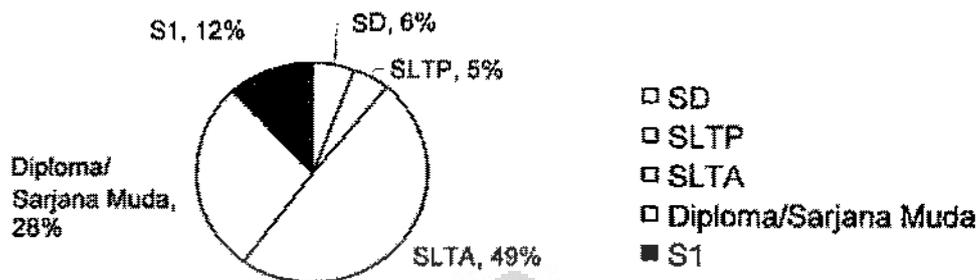
Komposisi karyawan di perusahaan PT Madu Baru antara pria dan Wanita agak timpang. Dari 473 karyawan, wanita hanya 27 orang dengan komposisi 21 karyawan tetap dan 6 wanita karyawan tidak tetap. Hal ini berpengaruh pada komposisi responden yang pernah melakukan uji coba KOSPRIMA.

Lima puluh delapan kuesioner disampaikan ke karyawan yang telah diberi jatah gratis kompor dan bahan bakarnya. Empat puluh empat kuesioner yang kembali, namun 1 kuesioner diragukan keabsahannya karena ada kemiripan yang banyak sehingga diputuskan diambil salah satu sehingga total responden berjumlah 43 orang.

Dari 43 rumah tangga, pria sebanyak 22 orang dan wanita sebanyak 21 orang. Idealnya, sasaran survai rumah tangga tentang kompor dan bahan bakarnya adalah wanita atau ibu rumah tangga. Namun hal ini tertolong karena kaum pria yang terlibat dalam survai juga mengikuti sosialisasi dan uji coba.

Usia responden berkisar antara 20-55 tahun, usia kerja. Hal ini sesuai dengan Standard Adult (SA) dalam uji coba kompor di seluruh dunia. Jumlah penghuni dalam satu rumah mayoritas (86%) tidak lebih dari 5 orang, artinya merupakan keluarga kecil atau keluarga berencana dengan komposisi ayah, ibu, dan jumlah anak maksimal 3 orang atau anggota keluarga lain.

Gambar 4.2. Tingkat Pendidikan Responden



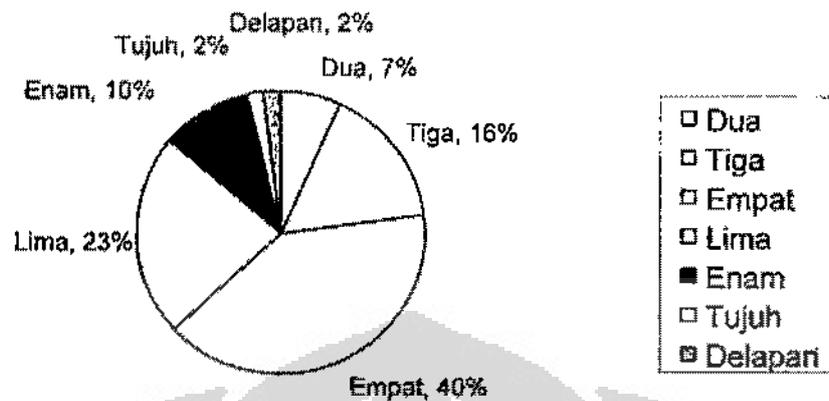
Tingkat pendidikan tertinggi yang ditamatkan responden sampai dengan SLTA sebanyak 49%, sedangkan SD sebanyak 6%. Sebagian besar rumah tangga (74%) berpendapatan per bulan kurang dari Rp 1,5 juta, sisanya berpendapatan antara Rp 1,5 juta – Rp 3,5 juta. Artinya, responden survei ini sebagian besar termasuk kelas sosial C1 ke bawah (pendapatan < Rp 1,5 juta /bulan) yang menjadi target sasaran pembagian gratis paket LPG 3 kg beserta isi, kompor, regulator dan selang dalam program konversi minyak tanah ke LPG yang digulirkan pemerintah, bila mereka pemakai minyak tanah murni.

Gambar 4.3. Pendapatan Rumah Tangga



Kegiatan utama reponden terbagi dalam 2 kelompok utama yaitu 67% bekerja dan 33% ibu rumah tangga. Hal ini menunjukkan bahwa ada kemungkinan tidak semua responden adalah karyawan PT Madu Baru, namun menjadi keluarga dari karyawan yang menerima pembagian jatah kompor dan spiritus gratis untuk uji coba.

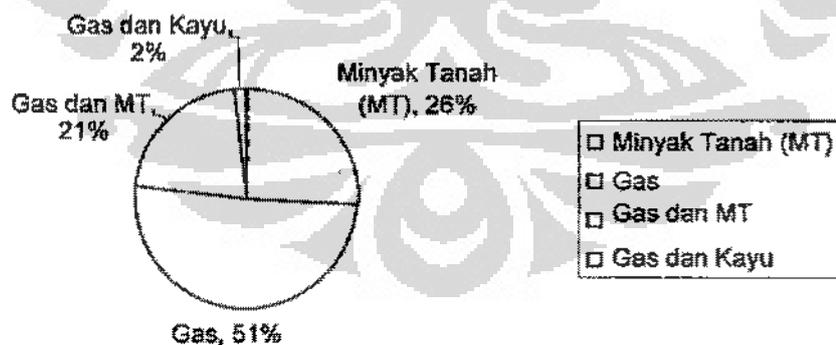
**Gambar 4.4. Jumlah Penghuni dalam Satu Rumah Tangga**



Jumlah penghuni rumah dalam satu rumah tangga mencerminkan keluarga kecil ( $\leq 5$  anggota rumah tangga) atau keluarga berencana dengan anggota terdiri bapak, ibu, 2-3 anak. Keluarga kecil ini merupakan 86% dari responden.

Dari data yang dikumpulkan lewat kuesioner diketahui karakteristik pemakaian bahan bakar responden cenderung mengikuti *Multiple Fuel Model*. Artinya, rumah tangga menggunakan berbagai kombinasi bahan bakar untuk memasak meskipun pemakaian gas elpiji paling dominan.

**Gambar 4.5. Kombinasi Pemakaian Bahan Bakar Untuk Memasak**



Hal ini sesuai dengan studi terdahulu di berbagai negara berkembang yang menunjukkan bahwa rumah tangga secara rutin menggunakan berbagai kombinasi bahan bakar untuk memasak, misalnya selain menggunakan minyak tanah juga menggunakan bahan bakar atau kombinasi antara minyak tanah dan

gas. Artinya, berdasarkan model tersebut, rumah tangga akan menerima kehadiran kompor baru jika mudah dipakai, buatan lokal, memiliki manfaat jelas dari harga bahan bakarnya, ketahanan kompor, dan bersih.

#### 4.3.2. Aspek Teknis

Kompor KOSPRIMA tidak menggunakan sumbu untuk menaikkan minyak ke api, tapi serbuk besi sebagai media penghantar panas dengan sistem penguapan. Dalam keadaan dingin penyalaan harus dipancing terlebih dulu dengan spiritus. Pemanasan awal menyebabkan spiritus menguap. Uap merambat ke serbuk besi dan semen tahan api yang berfungsi sebagai sumbu penghantar panas. Jadi yang menimbulkan nyala api bukan spiritus langsung, tetapi uapnya.<sup>21</sup>

Prinsip kerjanya mirip kompor jenis *Pressurized Jet*. Bahan bakar yang ada dalam tangki harus selalu penuh untuk menjaga panas atau nyala api tetap tinggi. Makin sedikit alkohol, makin kecil nyala api. Karena itu saluran pengisian bahan bakar harus dioptimalkan baik dari sisi kemudahannya apalagi keselamatannya pada saat pengisian bahan bakar dalam kondisi nyala.

Dalam kondisi mati, bioetanol/spiritus dalam kompor kemungkinan menguap melalui celah/lubang-lubang kecil yang tertutup pasir dan bijih besi, apalagi jika tabung saluran pengisian bahan bakar atau tungku pembakaran tidak ditutup. Celah kecil yang banyak, diduga turut memberi andil dalam penguapan bahan bakar seperti ditengarai beberapa responden yang pada akhirnya akan mempengaruhi efisiensi pemakaian bahan bakar

Hal ini berbeda misalnya dengan kompor alkohol yang menggunakan prinsip kerja *Pump Pressurized Jet* yang memanfaatkan tekanan dari udara yang dipompakan dalam tangki bahan bakar sehingga isi bahan bakar dalam tangki tidak berpengaruh dalam besar kecilnya nyala. Besar kecilnya nyala api dalam kompor bioetanol/spiritus dengan prinsip tekanan pompa dipengaruhi oleh besarnya tekanan dalam tangki yang berkisar 2-3 bar (tekanan atmosfer).

<sup>21</sup> BBM Langka dan Mahal, Bikin Kompor Spiritus: Sultan Jogja Pesan 20 Ribu Unit untuk Korban Gempa, *Jawa Pos-Radar Semarang*, 10 September 2008.

Besar kecilnya tekanan bisa diatur dari katub pengatur tekanan udara untuk mengatur besar kecilnya nyala api.

Disain lubang/jet gas dan minyak tanah serta bioetanol diarahkan agar campuran udara dan bahan bakar efisien sehingga menghasilkan pembakaran sempurna. Kaedah yang berlaku, makin besar molekul bahan bakar membutuhkan udara lebih besar untuk pembakaran. Karena itu kompor bioetanol membutuhkan disain lubang/jet lebih besar dibanding gas seperti propane, butane, naphtha (white gas), minyak tanah, dan minyak diesel.

Ukuran jet bioetanol/spiritus dalam kompor pompa tekan 0,51mm, minyak tanah 0,28 mm, butane 0,45 mm dan white gas 0,37 mm. Lubang/jet kompor bioetanol/spiritus yang terlalu kecil hanya membutuhkan tekanan kecil dan menghasilkan semburan gas yang kecil, sementara lubang/jet yang besar menghasilkan pembakaran yang kurang sempurna.

#### 4.3.3. Permasalahan

KOSPRIMA memiliki keunggulan nyala api yang biru, bersih dibanding minyak tanah, tanpa jelaga, ramah lingkungan dan hasil pembakaran yang ditimbulkan tidak mengganggu kesehatan. Selain itu, pengisian ulang bahan bakar dalam kondisi nyala tetap bisa dilakukan karena kadar bioetanol di bawah 85% yang tidak terlalu sensitif api. Di sisi lain banyak kelemahan dan permasalahan yang perlu diperbaiki.

Kebanyakan (80%) akar permasalahan dalam pemakaian KOSPRIMA berturut-turut disebabkan oleh: sulit menyalakan/mematikan dan tombol pengatur api tidak berfungsi optimal, nyala api kurang panas, takut tersambar api saat pengisian spiritus, dan takut menggunakan kompor (Lampiran E 19).

Akar permasalahan pertama, tombol pengatur api (menyalakan, mematikan, membesarkan, dan mengecilkan api) tidak berfungsi meskipun dalam badan KOSPRIMA ada fitur atau tombol/knop. Tombol tersebut hanya berfungsi menggerakkan lempengan untuk membuka atau menutup lubang di tungku pembakaran, namun terbuka atau tertutupnya lempengan tidak mempengaruhi besar kecilnya nyala api.

Kedua, responden merasa nyala api kurang panas sehingga waktu memasak lebih lama. Hal ini terkait juga dengan masalah pertama karena tidak bisa mengatur panas. Bagi keluarga dengan jumlah penghuni yang besar apalagi bila wanita juga bekerja, nyala api yang bisa diatur untuk mencapai panas optimal sangat diperlukan untuk menghemat waktu. Keluarga yang terbiasa menggunakan kompor gas dengan nyala api optimal akan mudah membedakan perbedaan output panas kompor gas dan kompor KOSPRIMA. Opportunity Cost untuk memilih KOSPRIMA tergantung sejauh mana perusahaan mengatasi masalah peningkatan output panas apinya.

Dalam bahasa ekstrim responden, kompor itu "Cuma" bisa untuk merebus air. Nyala api yang tidak bisa panas tinggi seperti halnya kompor gas menjadikan masak menggunakan KOSPRIMA lebih lama. Waktu penyalaan yang bisa mencapai 5 menit apalagi bila lama tidak dipakai dan bahan bakarnya terbatas/tidak penuh amat menyita waktu.

Ketiga, takut tersambar api saat pengisian spiritus. Salah satu ciri khas bioetanol/spiritus adalah nyala api yang tidak terlihat dalam tempat terang dan sifatnya yang mudah terbakar, namun tidak sedestruktif gas, minyak tanah dan bensin. Pengisian bahan bakar minyak tanah dalam kondisi kompor minyak tanah nyala atau panas sangat tidak dianjurkan karena bisa memicu semburan api dan kebakaran.

Keempat, takut menggunakan kompor. Jumlahnya mencapai 12%, lebih sedikit dibanding responden Quick Reserach Efektivitas Program Konversi Minyak Tanah ke LPG yang dilakukan Tim Studi Pusat Kebijakan Belanja Negara, Badan Kebijakan Fiskal, Departemen Keuangan mencatat responden yang takut menggunakan kompor gas sebanyak 16,7%.

Ketakutan tersebut beralasan karena uap bioetanol sisa pembakaran sebelumnya yang mengendap dalam tangki akan menimbulkan bunyi "bluk" saat kompor akan dinyalakan kembali dan muncul bunyi seperti air mendidih saat kompor mulai menyala. Karena itu tidak heran 63 % atau hampir dua pertiga responden merasa takut meledak saat memakai KOSPRIMA. (Lampiran E9).

Selain 4 permasalahan utama dari responden di atas, ada 3 catatan tambahan dari penulis. KOSPRIMA tidak dilengkapi indikator sisa bahan bakar dalam tangki. Kompor minyak tanah yang lebih modern biasanya dilengkapi dengan indikator isi bahan bakar untuk mengetahui kapan harus mengisi kembali bahan bakar.

Yang kedua menyangkut aspek keamanan. Untuk menghindari kemungkinan bahaya terminum atau sengaja diminum, bioetanol hasil penyulingan yang sejatinya berwarna bening jernih perlu di denaturasi atau diberi warna biru. Hal ini penting karena minum bioetanol berkadar tinggi dapat menyebabkan gejala awal pusing-pusing, kerusakan lambung, kerusakan susunan syaraf. Akibat yang fatal, korban akan mengalami cacat permanen yakni buta atau lemah mental.

Ketiga, pengiriman kompor KOSPRIMA melalui paket dari penjual ke pembeli di tempat lain menyebabkan pasir/semen anti panas dan bijih besi dalam ruang pembakaran rontok meskipun kompor masih tetap nyala. Perlu dipikirkan pengemasan yang aman dan rapi.

#### 4.3.4. Penilaian Kinerja KOSPRIMA

Berdasarkan hasil Crosstab terhadap variabel "Jenis Kelamin", dan "apakah tetap memanfaatkan Kosprima" menunjukkan sebagian besar responden telah meninggalkan pemakaian KOSPRIMA dan hanya 9 responden yang bertahan menggunakan KOSPRIMA setelah subsidi bioetanol dari pabrik dicabut. Responden yang meninggalkan pemakaian KOSPRIMA lebih banyak wanita dibanding pria padahal proporsi responden pria lebih banyak dibanding wanita. Sebaliknya yang tetap memanfaatkan KOSPRIMA lebih banyak pria.

**Tabel 4.4 Crosstab Antara Jenis Kelamin dengan Pakai KOSPRIMA**

Jenis Kelamin	Pakai KOSPRIMA		Total
	Tidak	Ya	
Pria	16	6	22
Wanita	18	3	21
Total	34	9	43

Untuk mengetahui penyebab mengapa banyak responden yang meninggalkan pemakaian KOSPRIMA dilakukan crosstab dengan variabel "Cara/kemudahan Pengoperasian KOSPRIMA". Baik pria maupun wanita menilai cara pengoperasian KOSPRIMA antara yang mudah dan tidak mudah relatif berimbang. Hal ini tidak terlepas dari sosialisasi yang telah dilakukan beberapa kali oleh perusahaan sebelum meluncurkan KOSPRIMA ke masyarakat.

**Tabel 4.5 Crosstab Antara Jenis Kelamin dengan Cara Pengoperasian**

Jenis Kelamin	Cara Pengoperasian					Total
	Sangat mudah	Mudah	Sedang	Tidak mudah	Sangat tidak mudah	
Pria	0	8	6	7	1	22
Wanita	2	7	4	8	0	21
Total	2	15	10	15	1	43

Indikator lain untuk mengetahui penyebab sedikitnya responden yang tetap memanfaatkan KOSPRIMA adalah crosstab dengan variabel "Penampilan Fisik" KOSPRIMA. Mayoritas responden baik pria dan wanita menilai penampilan fisik KOSPRIMA sedang atau biasa-biasa saja.

**Tabel 4.6. Crosstab Antara Jenis Kelamin dengan Tampilan KOSPRIMA**

Jenis Kelamin	Tampilan KOSPRIMA			Total
	Memuaskan	Sedang	Tidak memuaskan	
Pria	3	15	4	22
Wanita	6	13	2	21
Total	9	28	6	43

Selanjutnya dari hasil Crosstab dengan variabel "Faktor yang paling mempengaruhi peralihan kompor", menunjukkan bahwa baik faktor harga bahan bakar kompor dan kinerja kompor yang dominan mempengaruhi peralihan pemakaian kompor oleh responden, baik pria maupun wanita.

Tabel 4.7. Crosstab Antara Jenis Kelamin dengan Faktor Berpengaruh

Jenis Kelamin	Faktor Berpengaruh				Total
	Aman	Harga	Kinerja	Mudah	
Pria	2	7	8	5	22
Wanita	2	9	8	2	21
Total	4	16	16	7	43

Kinerja kompor bisa dinilai dari perbandingan nilai kalori terhadap harga bahan bakar dan efisiensi kompor. Nilai kalor adalah energi yang dilepaskan pada proses pembakaran bahan bakar dengan udara per satuan volume atau per satuan massanya.

Berdasarkan Tabel 4.7., rasio nilai kalori bahan bakar terhadap harga bahan bakar berturut: gas elpiji 2,64, bioetanol 40% sebesar 1,51, minyak tanah senilai 1,41, bioetanol 99,9% mencapai 1,05. Sedangkan batubara dan kayu bakar meskipun nilai rasionya tinggi namun keduanya tidak direkomendasikan sebagai pilihan terkait efek pemakalannya yang berpengaruh buruk terhadap kesehatan.

TABEL 4.8. KALORI BAHAN BAKAR KOMPOR

No.	Bahan Bakar	Kalori (k Kal/kg)	Efisienai (%)	Harga Eceran Per L/Kg (Rp)	Harga Kompor (Rp)
1	Induksi Listrik	860 /kwh	85	-	> 500.000
2	Gas/Elpiji	11,220	65	4,250	100.000 - 500.000
3	Minyak Tanah	10,322	49	7,332	50.000 - 150.000
4	Bioetanol: 40%	5,270	54	3,500	100.000 - 175.000
	Bioetanol: 99,9%	10,000-11,000			
5	Batubara	4,800			50.000
6	Kayu Bakar	4,000		-	25.000 - 50.000

Ditolah dari berbagai sumber:

1. Development of Stove running on low ethanol Concentration  
Anil K. Rajwanshi, S.M. Patil and B. Mendoca
2. Kompor Bioetanol Lebih Efisien 54%, Suara Surabaya 15-8-2008
3. Kompor Induksi Lebih Irit dan Praktis?, Suara Merdeka 09-05-2008

Dari sisi efisiensi yaitu perbandingan nilai kalor yang dimanfaatkan dengan nilai kalor yang dihasilkan oleh bahan bakar, kompor induksi listrik tingkat efisiensinya paling tinggi, yakni 85%. Artinya hanya 15% energi listrik yang hilang. Namun investasi awal yang tinggi dan biaya per kwh yang tinggi tidak direkomendasikan untuk pemakaian masal. Kompor gas memiliki tingkat efisiensi 65, disusul bioetanol 40% sebesar 54.

Dapat disimpulkan bahwa responden tidak berpindah dari teknologi kompor yang satu ke teknologi kompor yang lain. Dari sisi kalori, KOSPRIMA dengan bahan bakar bioetanol berkadar  $> 70\%$  kalorinya setara dengan minyak tanah namun harga bioetanol dengan kadar sebesar itu masih lebih tinggi dibanding harga minyak tanah yang pada saat penelitian subsidi minyak tanah belum dicabut tapi pemerintah sudah mulai mengurangi pasokan. Harga bioetanol berkadar dibawah 70% sampai dengan 50% sebenarnya kompetitif dengan harga minyak tanah subsidi, namun sayangnya KOSPRIMA tidak menunjukkan nyala yang bagus bila menggunakan bioetanol berkadar di bawah 70%.

Dari sisi efisiensi energi, kompor gas efisiensinya lebih tinggi dibanding efisiensi KOSPRIMA dan kompor minyak tanah. Harga gas elpiji juga relatif lebih murah dibanding harga bioetanol setara energi. Dapat disimpulkan bahwa pengguna kompor minyak tanah maupun pengguna kompor gas tidak akan beralih ke KOSPRIMA. Fungsi KOSPRIMA sebagai pelengkap pemakaian kompor gas maupun kompor minyak tanah seandainya terjadi kelangkaan bahan bakar minyak tanah dan gas elpiji.

#### 4.4. Hasil Estimasi

Pada bagian ini akan ditunjukkan hasil estimasi persamaan (3.1) yang menunjukkan model pemanfaatan bioetanol/spiritus sebagai bahan bakar kompor KSOPRIMA. Secara sistematis hasil pembahasannya ditunjukkan pada bagian berikut ini:

**Tabel 4.9. Hasil Estimasi Logit**

Dependent Variable: KOSPRIMA Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing) Date: 09/08/09 Time: 15:58 Sample: 1 43 Included observations: 43 Convergence achieved after 10 iterations Covariance matrix computed using second derivatives				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.669733	1.489235	-1.121202	0.2622
EXPTOT	1.47E-06	7.24E-07	2.024275	0.0429
DIDIK	-0.363173	1.046416	-0.347064	0.7285
PENGHUNI	-0.457901	0.376986	-1.214636	0.2245
McFadden R-	0.141012	Mean dependent var		0.209302
S.D. dependent var	0.411625	S.E. of regression		0.401808
Akaike info	1.067421	Sum squared resid		6.296538
Schwarz criterion	1.231254	Log likelihood		-18.94955
Hannan-Quinn	1.127837	Restr. log likelihood		-22.06033
LR statistic	6.221547	Avg. log likelihood		-0.440687
Prob(LR statistic)	0.101315			
Obs with Dep=0	34	Total obs		43
Obs with Dep=1	9			

#### 4.4.1. Analisis

Uji signifikansi secara bersama-sama menunjukkan bahwa nilai LR Statistic sebesar 6,22 dengan Probability (LR Statistic) sebesar 0,10. Hal ini menjelaskan bahwa variabel bebas pengeluaran total rumah tangga per bulan, pendidikan responden/rumah tangga tingkat tinggi, jumlah penghuni dalam satu rumah tangga bersama-sama mempunyai pengaruh terhadap probabilitas atau peluang pemanfaatan bioetanol/spiritus untuk bahan bakar kompor KOSPRIMA pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,10$ . Artinya, model logit cocok untuk menerangkan hubungan antara variabel terikat dengan variabel-variabel bebasnya.

Dari nilai signifikansi logit dapat diketahui bahwa variabel pengeluaran total rumah tangga per bulan signifikan pada level  $\alpha = 0,05$ . Variabel pendidikan responden/rumah tangga tingkat tinggi dan jumlah penghuni dalam satu rumah tangga tidak signifikan. Hal ini berarti bahwa variabel pengeluaran total rumah tangga per bulan yang merupakan proksi dari pendapatan mempengaruhi pemanfaatan bioetanol/spiritus sebagai bahan bakar kompor KOSPRIMA.

Analisis selanjutnya adalah tentang *Odds Ratio* (OR). Dengan menilai koefisien variabel bebas maka diperoleh nilai *Odds*-nya, yaitu hal yang penting untuk diinterpretasikan dalam model logit. Koefisien pengeluaran total rumah tangga per bulan adalah 1.47E-06. Dari analisis koefisien terlihat koefisien sangat kecil meski tetap signifikan dalam mempengaruhi peluang responden/rumah tangga dalam pemanfaatan bioetanol/spiritus untuk bahan bakar kompor KOSPRIMA. Artinya, kenaikan pendapatan tidak terlalu merubah nilai probabilitas rumah tangga untuk memanfaatkan bioetanol/spiritus sebagai bahan bakar kompor KOSPRIMA.

#### 4.4.2. Pembahasan

Setelah melihat hasil estimasi di atas, selanjutnya penulis berusaha melakukan pembahasan lebih lanjut tentang hasil temuan yang diperoleh dari proses estimasi tersebut. Variabel yang mempengaruhi pilihan pemanfaatan bioetanol/spiritus untuk bahan bakar kompor KOSPRIMA adalah pengeluaran

total rumah tangga per bulan yang merupakan proksi dari pendapatan yang berpengaruh positif. Makin besar besar pengeluaran total rumah tangga per bulan (proksi pendapatan) akan meningkatkan peluang pemanfaatan bioetanol/spiritus untuk bahan bakar KOSPRIMA.

Hal ini sesuai dengan temuan Satkamp, Masera, Kammen, (1998) yang menyatakan bahwa kenaikan pendapatan mendorong rumah tangga meninggalkan kompor dan bahan bakar lama dengan mengganti kompor pada tangga lebih tinggi. Kompor dimaksud adalah kompor gas dan kompor KOSPRIMA dengan bahan bakar bioetanol/spiritus yang memiliki keunggulan api lebih biru, bersih tanpa meninggalkan jelaga di panci, tanpa polusi dan ramah lingkungan dibandingkan dengan kompor minyak tanah yang apinya kuning, berjelaga dan asapnya mengganggu kesehatan paru-paru.

Apabila kita cocokkan dengan hasil kuesioner seperti tercantum dalam tabel 4.10., rumah tangga dengan pendapatan lebih tinggi cenderung memilih kompor gas dibanding kompor minyak tanah. Sementara rumah tangga dengan pendapatan <Rp 1,5 juta/bulan cenderung memakai gas atau minyak tanah.

**Tabel 4.10. Crosstab Antara Pendapatan dengan Jenis Bahan Bakar**

Pendapatan (Juta Rupiah)	Jenis Bahan Bakar				Total
	Gas	Gas+Kayu	Gas+MT	MT	
<1,5	14	1	7	10	32
1,5 - 3	4	0	1	1	6
> 3	4	0	1	0	5
Total	22	1	9	11	43

Variabel bebas tingkat pendidikan tinggi dan jumlah penghuni dalam satu rumah tangga tidak mempengaruhi pilihan pemanfaatan bioetanol/spiritus untuk bahan bakar kompor KOSPRIMA. Apabila kita merujuk pada Tabel 4.7. tentang penilaian responden terhadap faktor dominan yang mempengaruhi peralihan dari kompor minyak tanah ke kompor bioetanol/spiritus, harga bahan bakar dan kinerja kompor merupakan faktor dominan terjadinya peralihan pemakaian kompor dan bahan bakarnya.

Variabel tingkat pendidikan tinggi memiliki koefisien negatif. Hal ini berlawanan dengan perspektif *Opportunity Cost* dari Heltberg (2004) yang menerangkan mengapa semakin tinggi tingkat pendidikan rumah tangga (terutama wanita yang bekerja di luar rumah), dengan asumsi pendapatan tidak berubah, makin besar kecenderungan untuk menggunakan bahan bakar yang lebih modern karena cara memperoleh bahan bakar modern lebih mudah dan penggunaannya menghemat waktu.

Cara memperoleh bahan bakar bioetanol/spiritus untuk KOSPRIMA tidak penulis masukkan sebagai variabel penting karena selama uji coba, bioetanol/spiritus dibagikan gratis oleh perusahaan. Yang perlu dicermati selain harga bahan bakar dan kinerja kompor adalah ekspektasi rumah tangga terhadap ketersediaan dan kemudahan memperoleh bioetanol/spiritus yang jaringan distribusi dan agen penjualannya masih terbatas.

Terkait dengan penghematan waktu, hasil *crosstab* antara tingkat pendidikan dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyalakan kompor KOSPRIMA menunjukkan mayoritas responden yang berpendidikan tinggi (S1 dan D3) membutuhkan waktu lebih dari 1 menit untuk menyalakan kompor KOSPRIMA. Hal ini karena untuk menjaga kestabilan nyala kompor KOSPRIMA harus melalui tahap pemanasan awal terlebih dahulu untuk menguapkan bioetanol cair menjadi gas, baru menyala dengan kualitas api biru. Berbeda dengan kompor minyak tanah dan kompor gas yang langsung menyala begitu disulut api/pemantik sehingga membutuhkan waktu kurang dari 1 menit untuk menyalakan kompor minyak tanah dan gas.

**Tabel 4.15. Crosstab Antara Tingkat Pendidikan - Waktu Penyalaan**

Tingkat Pendidikan	Waktu Penyalaan			Total
	<1 menit	1-5 menit	>5 menit	
S1	1	3	1	5
D3	2	5	5	12
SLTA	5	10	6	21
SLTP	1	1	0	2
SD	0	1	2	3
Total	9	20	14	43

Variabel bebas ukuran penghuni rumah tangga tidak mempengaruhi pilihan pemanfaatan bioetanol/ spiritus untuk bahan bakar kompor KOSPRIMA. Menurut survei yang dilakukan UNDP/World Bank (2003, June, p.42) makin besar ukuran rumah tangga makin banyak konsumsi berbagai bahan bakar. Artinya, jumlah bahan bakar yang dipakai naik sejalan dengan besarnya ukuran rumah tangga. Ukuran rumah tangga yang besar cenderung untuk memilih pasokan bahan bakar yang terjamin dan cenderung memiliki lebih dari satu kompor.

Hasil estimasi model Logit menunjukkan koefisien ukuran rumah tangga (penghuni) bernilai negatif atau berlawanan dengan hasil survei UNDP/World Bank. Untuk mengonfirmasi hal ini dilakukan *crosstab* antara variabel jumlah penghuni dengan variabel jumlah pengeluaran rumah tangga per bulan untuk keperluan bahan bakar.

**Tabel 4.17. Crosstab Antara Jumlah Penghuni -Pengeluaran Bahan Bakar**

Jumlah Penghuni	Pengeluaran Bahan Bakar Kompor/bulan			Total
	≤ 50000	50000-100000	>100000	
Dua	2	0	1	3
Tiga	2	4	1	7
Empat	7	9	1	17
Lima	1	7	2	10
Enam	0	4	0	4
Tujuh	0	1	0	1
Sembilan	0	1	0	1
Total	12	26	5	43

Hasil *crosstab* menunjukkan bahwa jumlah pengeluaran rumah tangga per bulan untuk keperluan pembelian bahan bakar kompor cenderung moderat pada kisaran Rp 50.000 – Rp 100.000,- Hal ini bisa dikaitkan dengan tidak adanya tambahan belanja untuk keperluan pembelian bahan bakar kompor KOSPRIMA karena bioetanol/spiritus untuk bahan bakar kompor KOSPRIMA disediakan gratis oleh perusahaan selama uji coba.

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengeluaran total rumah tangga per bulan yang merupakan proksi dari pendapatan mempunyai pengaruh signifikan terhadap peluang pemanfaatan kompor bioetanol/spiritus KOSPRIMA. Sedangkan tingkat pendidikan tinggi dan jumlah penghuni dalam satu rumah tidak mempunyai pengaruh signifikan. Pengeluaran total rumah tangga per bulan berpengaruh positif terhadap peluang pemanfaatan bioetanol/spiritus sebagai bahan bakar KOSPRIMA.
2. Pengeluaran total rumah tangga per bulan, tingkat pendidikan tinggi, dan jumlah penghuni dalam satu rumah tangga mempunyai pengaruh signifikan secara bersama-sama terhadap peluang pemanfaatan kompor bioetanol/spiritus KOSPRIMA.
3. Dari hasil penilaian responden diketahui bahwa faktor harga bahan bakar bioetanol dan kinerja kompor merupakan faktor dominan yang mempengaruhi peralihan pemakaian dari kompor minyak tanah ke kompor bioetanol/spiritus.
4. Berdasarkan penilaian/persepsi responden, kelemahan yang berkaitan dengan kompor KOSPRIMA adalah pada proses awal penyalaan kompor yang tidak mudah dan perlu waktu lama, tombol pengatur panas yang kurang berfungsi, distribusi dan pasokan bioetanol belum banyak, dan harga bioetanol yang lebih mahal dibanding minyak tanah dan gas. Sedangkan kelebihan kompor KOSPRIMA adalah nyala api biru, bersih dan tidak meninggalkan jelaga, dan ramah lingkungan (tidak polusi).
5. Nilai kalori dan efisiensi energi kompor KOSPRIMA masih berada di bawah kompor gas. Jika dibandingkan dengan kompor minyak tanah, efisiensi dan nilai kalori kompor KOSPRIMA hampir setara namun harga dan ketersediaan bahan bakarnya terbatas.

## 5.2. Saran

1. Pengaruh positif pengeluaran total rumah tangga per bulan yang merupakan proksi pendapatan menunjukkan bahwa kompor KOSPRIMA kurang cocok untuk rumah tangga yang berpendapatan rendah. Karena itu pengembangan dan pemanfaatan KOSPRIMA lebih difokuskan pada rumah tangga berpendapatan tinggi terutama untuk wilayah yang distribusi bahan bakar gas elpiji belum ada atau tidak lancar.
2. Perlu promosi lebih lanjut untuk menciptakan kesadaran kolektif masyarakat dan menciptakan permintaan terhadap bioetanol dan kompornya berkaitan dengan kemampuan bioetanol yang lebih ramah lingkungan dibanding minyak tanah.
3. Dalam rangka diversifikasi energi dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, harga bioetanol diberikan subsidi seperti halnya subsidi untuk gas elpiji terutama untuk daerah yang tidak terjangkau distribusi gas.
4. Untuk mengatasi keterbatasan pasokan bioetanol, produsen bioetanol sebaiknya tidak hanya mengandalkan bahan baku dari tetes tebu yang terbatas, tapi mulai mengembangkan bahan baku lain seperti singkong dan sorghum manis.
5. Perlu riset lanjutan pada kondisi harga bersaing baik untuk harga bioetanol maupun harga kompor dengan responden yang lebih independen dan komunitas yang lebih beragam.

## DAFTAR REFERENSI

- Achmad N Hidayat, Produksi Bioetanol, Nawapanca Engineering  
<http://www.migas-indonesia.com>
- Barnea, DF., (1994, May). *What Makes People Cook with Improved Biomass Stove?: A Comparative International Review of Stove Programs*. World Bank Technical Paper; no.242. Energy Series.
- Muhiddin, N.H., Juli, N., dan Aryantha, I.N.P., (17 Oktober 2000). *Peningkatan Kandungan Protein Kulit Umbi Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi*, Seminar di Bandung.
- Gujarati, Damodar N (2003). *Basic Econometric*, (4<sup>th</sup> Edition). Irvine New York, USA: Mc Graw Hill.
- Prihandana, R., dan Hendroko, R. (2007) *Energi Hijau: Pilihan Bijak Menuju Negeri Mandiri Energi*. Jakarta: Penebar Swadaya, I.
- Prihandana, R., et al., (2007) *Bioetanol Ubi Kayu: Bahan Bakar Masa Depan*. Jakarta: Penebar Swadaya, I.
- Pyndick, R.S., & Rubinfeld, D.L.(2001). *Microeconomics* (5<sup>th</sup> Edition). New Jersey: Prentice-Hall.
- Robinson, J., (2006, October). *Bio-Ethanol as a Household Cooking Fuel: A Mini Pilot Study of the SuperBlu Stove in Peri-Urban Malawi*. A report developed from an MSc Thesis. First Written whilst studying at: Loughborough University, Leics, LE11 3TU, UK.
- Salvatore, D., & Diulio, E.A.(2003). *Schaum's Easy Outline: Principles of Economics*. The McGraw-Hill Companies, 2nd Edition.
- Singarimbun, M., dan Effendi, S.(1989). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- Supranto, J.(2004). *Ekonometri* (Buku Kedua). Jakarta: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Susapto, L., "Konsumen Masih Ragukan Bioetanol?", *Harian Sinar Harapan*, 14 September 2006.
- Tim Pengembangan BBN. (2007) *Bahan Bakar Nabati*, Jakarta: Penebar Swadaya, I.
- Tim Studi Pusat Kebijakan Belanja Negara, Badan Kebijakan Fiskal-Departemen Keuangan RI (Januari 2008). *Quick Research Efektivitas Program Konversi Minyak Tanah ke LPG*.

Trihendradi, C..(2005). *Step by Step SPSS 13 Analisa Data Statistik*. Yogyakarta: Andi Offset.

Triwahyuningsih, N., dan Adiprasetya, R., "Pemanfaatan Energi Biomassa sebagai *Biofuel* : Konsep Sinergi dengan Ketahanan Pangan", Yogyakarta: UMY, 2007.

Winarno, W.W..(2007). *Analisis Ekonometri dan Statistika dengan Eviews*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.

#### **Artikel Surat Kabar**

Bialik, C.(2006, June 9). Digging Into the Ethanol Debate. *The Wall Street Journal*.

Bintariadi, B. (17 Nopember 2007). Peneliti Temukan Varitas Ubi Kayu Untuk Bahan Etanol. *KOMPAS*.

Ikawati, Y. (14 Januari 2008). Jarak Menjauh, Aren Dijajaki. *KOMPAS*.

Aksi Mogok Memicu Harga Minyak Naik. (29 April 2008). *Kompas*.

BBM Langka dan Mahal, Bikin Kompor Spiritus: Sultan Jogja Pesan 20 Ribu Unit untuk Korban Gempa. (10 September 2008). *Jawa Pos-Radar Semarang*.

Elpiji Bocor dan Meledak, Enam Orang Luka-luka. (25 Oktober 2008) *Kompas*.

Harga Minyak 132,07 Dollar AS, Senat AS Usut Keterkaitan Presiden Bush dengan Perusahaan. (22 Mei 2008). *Kompas*.

Kompor Meleduk. (18 September 2008) *Koran Tempo*.

Lima puluh (50) tahun Madukismo: Menciptakan Kehematan Dengan Kompor Spiritus. (23 Juni 2008). *Kompas*.

Makin SOS, Minyak Tembus 145 Dollar AS. (3 Juli 2008). *Kompas*.

Memasak dengan Kompor Spiritus Lebih Murah. (26 Desember 2006). *Kompas*.

Permintaan Kompor Bioetanol Naik Tajam. (28 Mei 2008). *Harian Joglosemar*.

Rochmat Temukan Kompor Berbahan Bakar Spiritus.(10 April 2008). *Suara Merdeka*.

Sorgum Manis sebagai Bioetanol dan Pangan. (8 Juni 2007). *Kompas*.

**Universitas Indonesia**

Ulhaq, Z. (10 Nopember 2007). Ubi Kayu Gantikan BBF. *SINDO*.

#### **Artikel Majalah**

Bioetanol Antitumpah. (Juni 2008/XXXIX). *Trubus*, halaman 24-25.

Kebun Penghasil Bensin. (Nopember 2007/XXXVIII). *Trubus*, halaman 12-17.

#### **Artikel Jurnal**

Heltberg, R., (2004). Fuel Switching: evidence from eight developing countries. *Energy Economics* 26, p. 869-887.

Masera, O.R., Saatkamp, B.D., & Kammen, D.M.(2000). From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model. *World Development*, Vol. 28, No.12, p.2083-2103.

#### **Dokumen Lembaga**

Joint UNDP/World Bank Energy Sector Management Assistance Programme/ESMAP (2003, June). *Household Fuel Use and Fuel Switching in Guatemala*. June 2003.

Lampiran A1.1

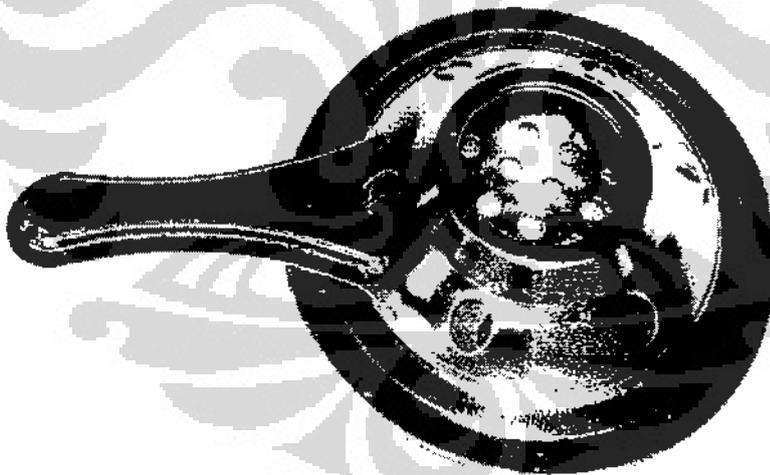
*Open Flame Alcohol Stoves*

Kompor bioetanol/spiritus dengan sistem pembakaran terbuka



<http://zenstoves.net/Stoves.htm>

**Kompor Prasmanan**

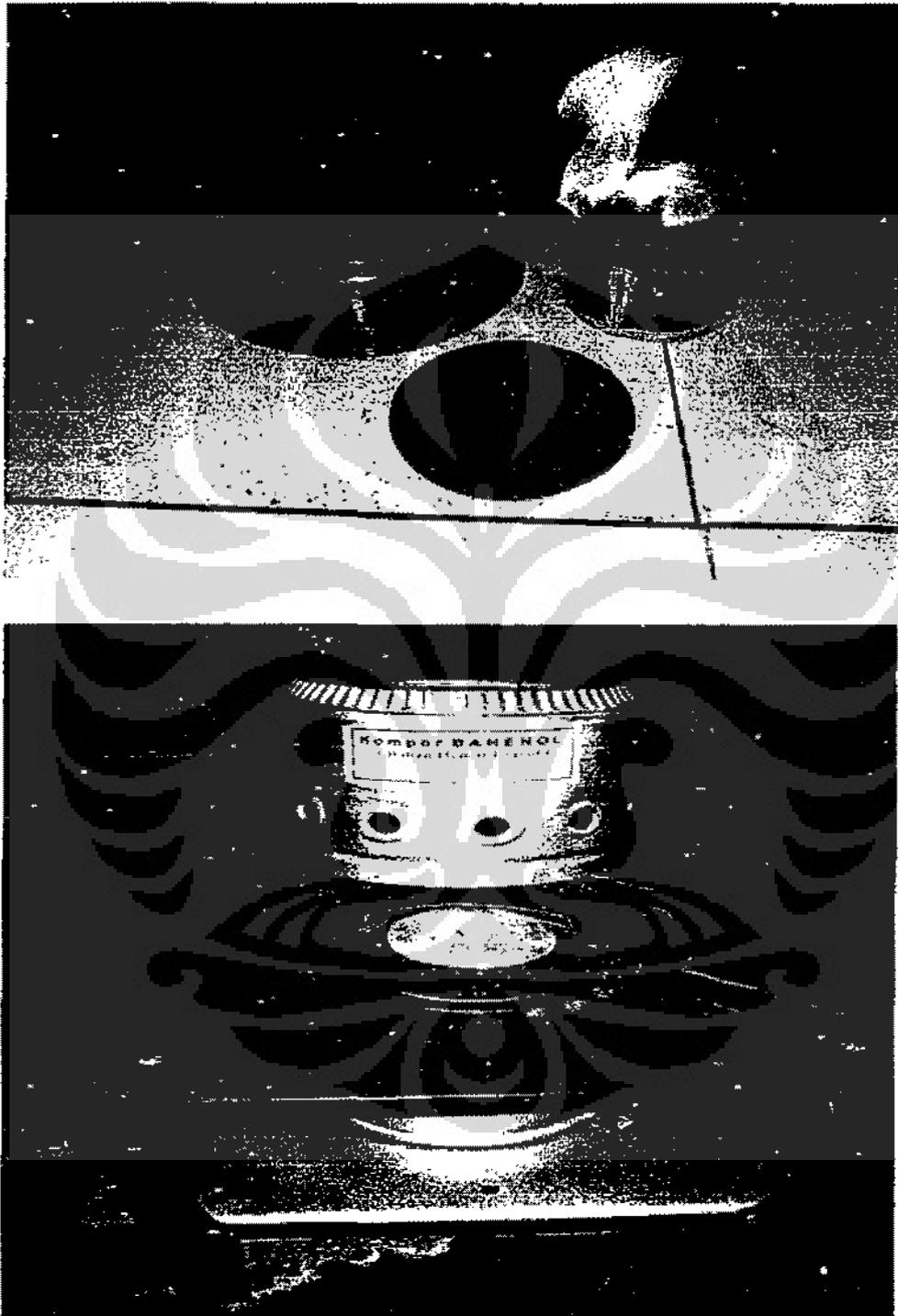


<http://zenstoves.net/ChimneyStove.htm>

**Universitas Indonesia**

Lampiran A1.2

Versi awal Kompor Bioetanol/Spiritus

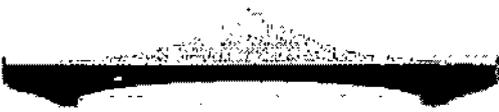
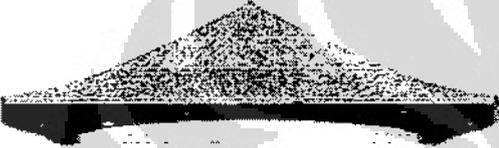


Kompor Bahenol – Bahan Bakar Hemat Etanol produksi  
PT Agro Makmur, Karanganyar, Jawa Tengah

Universitas Indonesia

### Lampiran A1.3.

#### Cara Kerja Kompor Sistem Pembakaran Terbuka:

	Pertama, kompor dinyalakan
	Panas dari bahan bakar dan kompor menyebabkan penguapan dan mendidih
	Makin banyak penguapan, makin besar pembakaran

<http://zenstoves.net/How.htm>

Universitas Indonesia

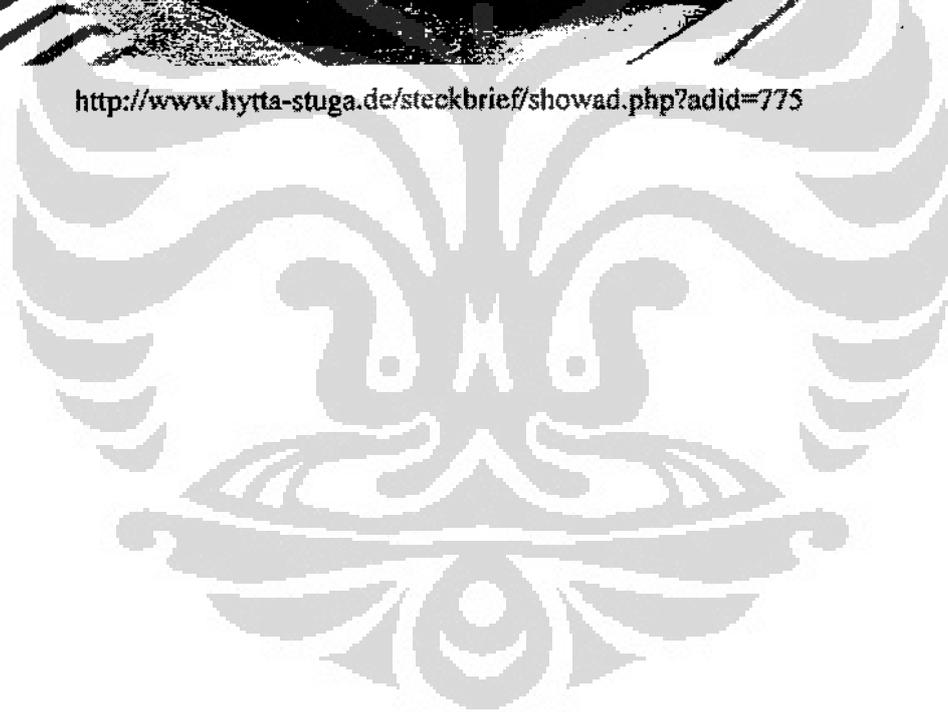
Lampiran A2

*Gravity Fed Stoves*

Kompur Sistem Gravitasi



<http://www.hyttastuga.de/steckbrief/showad.php?adid=775>

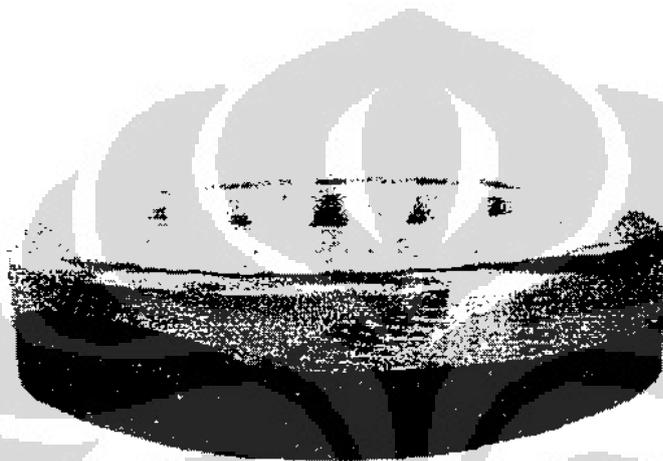


Universitas Indonesia

Lampiran A3.1

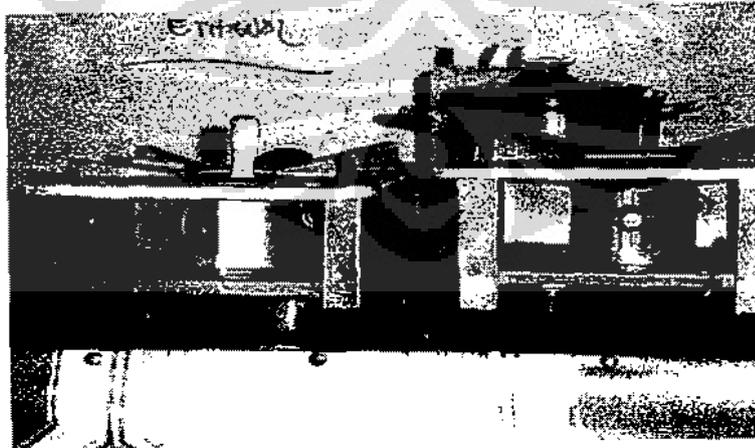
*Open Jet Alcohol Stoves*

Kompor Dengan Sistem Jet/Lubang Terbuka



<http://zenstoves.net/Stoves.htm>

Kompor Dengan Sistem Jet/Lubang Terbuka  
Rancangan Soekaeni dan Bambang Purnomo

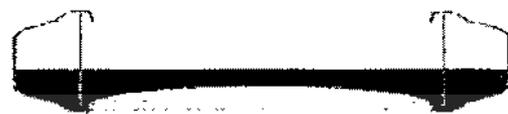


<http://flickr.com/photos/marwahdaud/>

Universitas Indonesia

## Lampiran A3.2.

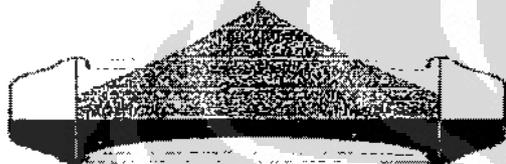
### Cara Kerja Kompor Dengan Sistem Jet/Lubang Terbuka



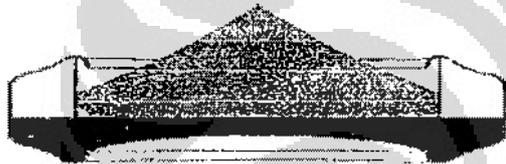
Memiliki ruang bahan bakar di didalam dan luar yang terhubung oleh lubang di sekat bagian bawah.



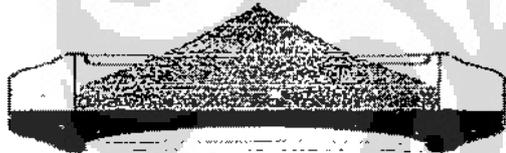
Api membakar ruang dalam



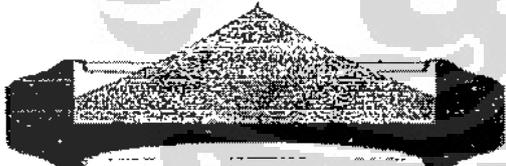
Panas api membuat alcohol menguap dan menciptakan tekanan



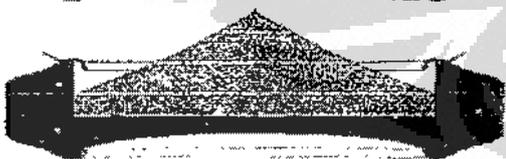
Makin banyak penguapan, makin menyala dan makin panas



Pemanasan dari dalam ke dinding luar menyebabkan panas pada bahan bakar di dinding luar



Uap bahan bakar mendesak ruang pembakaran luar



Desakan uap bahan bakar pada ruang pembakaran luar menyebabkan nyala api keluar lewat lubang/jet



Lubang/jet terbakar dari tengah dan merembetkan panas ke badan kompor dan berulang hingga bahan bakar habis

<http://zenstoves.net/How.htm>

Universitas Indonesia

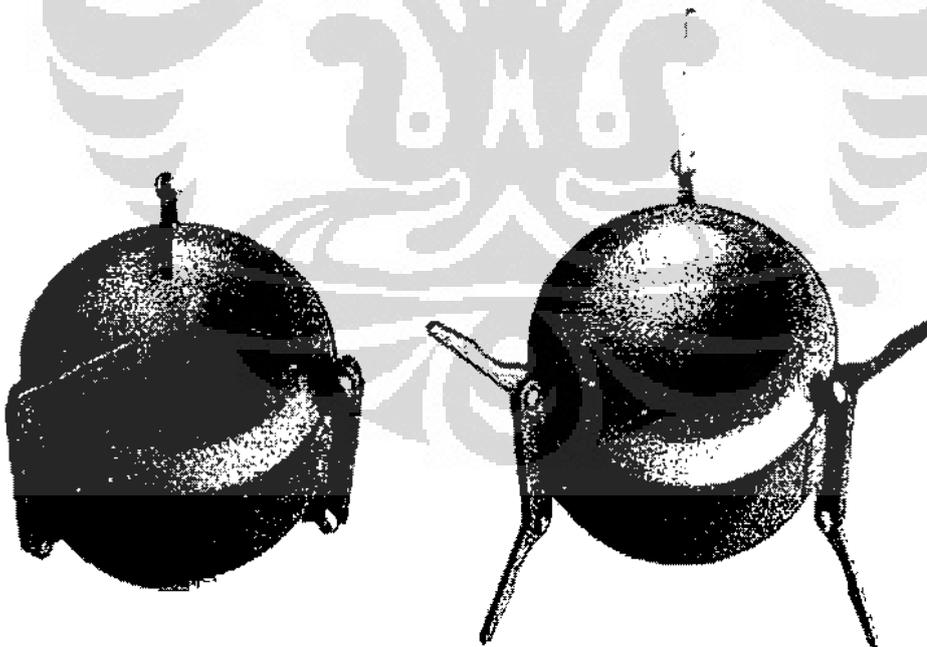
Lampiran A4.1.

*Pressurized Jet Alcohol Stoves*



<http://zenstoves.net/Stoves.htm>

**Kompur Vargo Triad Titanium Alcohol/Fuel Tab Stove**



<http://www.campsaver.com/Itemdesc.asp?ic=120012>

**Universitas Indonesia**

Lampiran A4.2.

Kompor Spiritus Madu Baru (KOSPRIMA)

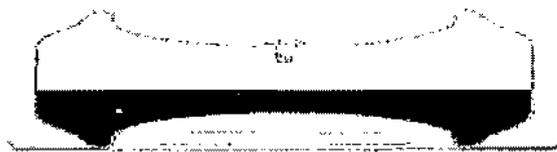


Pembakaran yang Kurang Efisien (kiri) dan Efisien (kanan)



### Lampiran A4.3.

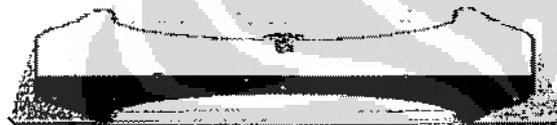
#### Cara Kerja Kompor Dengan Sistem Jet/Lubang Tertutup



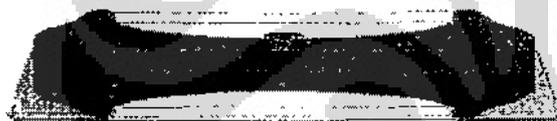
Perlu tutup di bagian tengah atas untuk memperbesar tekanan penguapan



Memanaskan kompor dari bagian atas atau bagian bawah



Panas dari kompor dan bahan bakar menyebabkan tekanan uap naik dan mendidihkan bahan bakar



Makin banyak bahan bakar yang menguap karena panas, makin besar tekanan



Tekanan yang makin besar menyebabkan nyala api keluar dari lubang/jet



Lubang/jet terus mengeluarkan api



Nyala dari lubang/jet memanaskan kompor terus-menerus hingga bahan bakar habis



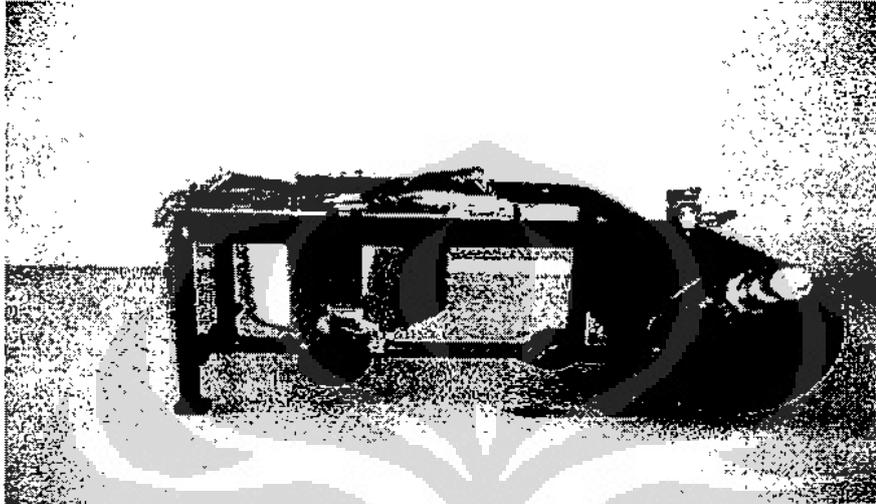
<http://zenstoves.net/How.htm>

Universitas Indonesia

## Lampiran A5

### *Pump Pressurized Stoves*

Kompur Sistem Tekanan/Pompa Berbahan Bakar  
Bioetanol/Spiritus Kadar Rendah Produksi India



<http://nariphaltan.virtualave.net/sorghum.htm>

Kompur Bioetanol/spiritus dengan suku cadang lampu petromaks



<http://www.britelyt.com./Alcstove.htm>

Universitas Indonesia



## Lampiran B

### B. Umum

Sejak kapan mulai menggunakan kompor KOSPRIMA?  
Tanggal/bulan/tahun: .....

#### B1. Alasan menggunakan kompor KOSPRIMA:

- a. Desain modern
- b. Mudah dipakai
- c. Api biru
- d. Waktu memasak lebih singkat
- e. Mudah dibawa
- f. Mengurangi polusi
- g. Tidak mengganggu kesehatan
- h. Lainnya, sebutkan:.....

#### B2. Jenis bahan bakar kompor yang dipakai memasak sebelum program kompor KOSPRIMA:

- a. Minyak Tanah
- b. Arang kayu
- c. Kayu Bakar
- d. Gas
- e. Lainnya, sebutkan:.....

### C. Akses terhadap kompor dan bahan bakar

#### C1. Darimana Bapak/Ibu/Saudara mendapatkan spiritus:

- a. Pengecar keliling
- b. Toko
- c. Supermarket
- d. Agen
- e. Distributor
- f. Pabrik spiritus
- g. Lainnya, sebutkan:.....

#### C2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara sulit memperoleh spiritus untuk bahan bakar kompor KOSPRIMA?

- a. Sangat sulit
- b. Sulit
- c. Sedang
- d. Mudah
- e. Sangat mudah

#### C3. Apakah ada biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan kompor KOSPRIMA?

- a. Ya
- b. Tidak
- c. Tidak tahu

#### C4. Berapa jarak dari rumah ke tempat pembelian bahan bakar kompor?

- a. Spiritus : ..... meter
- b. Minyak Tanah : ..... meter
- c. Gas : ..... meter

#### C5. Untuk Bapak/Ibu/Saudara yang menggunakan kompor minyak tanah untuk memasak, apakah mengalami kesulitan memperoleh minyak tanah dalam sebulan terakhir?

- a. Ya
- b. Tidak
- c. Tidak tahu

#### C6. Untuk Bapak/Ibu/Saudara yang menggunakan kompor gas untuk memasak, apakah mengalami kesulitan memperoleh gas dalam sebulan terakhir?

- a. Ya
- b. Tidak
- c. Tidak tahu

### D. Kinerja Kompor KOSPRIMA dan Spiritus

#### D1. Menurut Bapak/Ibu/Saudara apa kekurangan dan kelebihan kompor KOSPRIMA dibanding kompor lain yang Bapak/Ibu/Saudara gunakan:

No.	KOMPOR KOSPRIMA	
	Kelebihan	Kekurangan
1		
2		
3		
4		

## Lampiran B

No	KOMPOR LAIN, Sebutkan jenis kompor:.....	
	Ketebihan	Kekurangan
1		
2		
3		
4		

- D2. Menurut Bapak/Ibu/Saudara, apakah tampilan kompor KOSPRIMA sudah memuaskan?
- Sangat memuaskan
  - Memuaskan
  - Sedang
  - Tidak memuaskan
  - Sangat tidak memuaskan
- D3. Menurut Bapak/Ibu/Saudara, apakah mudah mengoperasikan kompor Kosprima?
- Sangat Mudah
  - Mudah
  - Sedang
  - Tidak Mudah
  - Sangat tidak mudah
- D4. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyalakan kompor KOSPRIMA sampai memperoleh kondisi panas yang diharapkan?
- < 1 menit
  - 1-5 menit
  - > 5 menit
- D5. Sejak pertama Bapak/Ibu/Saudara mendapatkan kompor KOSPRIMA, apakah kompor pernah mengalami gangguan pemakaian?
- Ya
  - Tidak
  - Tidak tahu
- D6. Berapa kali sehari menyalakan kompor KOSPRIMA?
- 1 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - > 3 kali
- D7. Satu liter spiritus bisa dipakai untuk memasak selama berapa hari?
- < 1 hari
  - 2 hari
  - 3 hari
  - > 3 hari
- D8. Menurut Bapak/Ibu/Saudara, apa yang perlu disempurnakan dari kompor KOSPRIMA?
- Cara menyalakan kompor diperbaiki
  - Waktu yang dibutuhkan untuk menyalakan kompor lebih dipersingkat
  - Cara mematikan kompor diperbaiki
  - Dibuat model 2 tungku
  - Suhu api diperbesar
- E. Sosialisasi
- E1. Sebelum menggunakan kompor KOSPRIMA, apakah Bapak/Ibu/Saudara pernah memperoleh penjelasan cara pemakaian kompor tersebut?
- Ya
  - Tidak
  - Tidak tahu
- E2. Berapa kali Bapak/Ibu/Saudara mengikuti sosialisasi cara menggunakan kompor KOSPRIMA? .....
- F. Faktor Keselamatan dan Kenyamanan
- F1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara merasa takut meledak saat pertama mencoba kompor KOSPRIMA?
- Ya
  - Tidak
  - Tidak tahu
- F2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara pernah terluka saat menggunakan kompor KOSPRIMA?
- Ya
  - Tidak
  - Tidak tahu
- F3. Apakah spiritus yang terkena anggota badan Bapak/Ibu/Saudara menyebabkan iritasi?
- Ya
  - Tidak
  - Tidak tahu

## Lampiran B

- F4. Apakah Bapak/Ibu/Saudara merasa terganggu dengan bau spiritus?  
a Ya                      b Tidak                      c. Tidak tahu
- F5. Apakah Bapak/Ibu/Saudara khawatir terhadap alkohol yang belum diberi pewarna akan diminum?  
a Ya                      b Tidak                      c. Tidak tahu
- F6. Masalah apa yang Bapak/Ibu/Saudara hadapi dalam menggunakan kompor KOSPRIMA?  
a Tidak tahu cara menggunakan kompor  
b Takut menggunakan kompor  
c Tidak bisa menyala  
d Kurang panas  
e Takut tersemar api saat pengisian bahan bakar  
f Lainnya, sebutkan:.....
- G. Harga
- G1. Berapa harga minyak tanah per liter yang Bapak/Ibu/Saudara beli dalam sebulan terakhir?  
Rp.....
- G2. Berapa harga spiritus per liter yang Bapak/Ibu/Saudara beli dalam sebulan terakhir?  
Rp.....
- G3. Berapa harga kompor KOSPRIMA dalam sebulan terakhir?  
Rp.....
- G4. Berapa harga gas per 3 kg yang Bapak/Ibu/Saudara beli dalam sebulan terakhir?  
Rp.....
- G5. Apakah pendapat Bapak/Ibu/Saudara tentang pernyataan ini?  
"Harga minyak tanah subsidi pada kisaran harga Rp 4.000- Rp 5.000 tergolong murah"  
a Sangat setuju  
b Setuju  
c Ragu-ragu  
d Tidak setuju  
e Sangat tidak setuju
- G6. Apakah pendapat Bapak/Ibu/Saudara tentang pernyataan ini?  
"Harga minyak tanah non subsidi pada kisaran harga Rp 10.000- Rp 11.000 tergolong mahal"  
a Sangat setuju  
b Setuju  
c Ragu-ragu  
d Tidak setuju  
e Sangat tidak setuju
- G7. Diantara faktor berikut, mana yang paling mempengaruhi peralihan dari kompor minyak tanah ke kompor spiritus ?  
a Harga bahan bakar  
b Kinerja kompor  
c Kemudahan memperoleh bahan bakar dan kompor  
d Keselamatan dan kenyamanan
- G8. Apakah pendapat Bapak/Ibu/Saudara tentang harga kompor KOSPRIMA?  
a Sangat murah  
b Murah  
c Sedang  
d Mahal  
e Sangat mahal
- G9. Jika pemerintah mencabut subsidi minyak tanah sehingga harga di pasaran mencapai di atas Rp 10.000/liter dan harga spiritus Rp 8.000/liter serta harga gas di pasaran di atas Rp 15.000 per 3 kg, kompor apa yang akan Bapak/Ibu/Saudara gunakan?  
a Kompor minyak tanah  
b Kompor Spiritus KOSPRIMA  
c Kompor Gas  
d Lainnya, sebutkan: .....



## Lampiran C

**DAFTAR KODE JAWABAN**  
**Penelitian Pemanfaatan Bioetanol/Spiritus untuk Bahan Bakar Kompor**  
**Studi Kasus Uji Coba Kompor Bioetanol/Spiritus di PT Madu Baru-Bantul**

No. Pert.	JAWABAN PERTANYAAN	No. Var.	No. Kode
A1	< SLTA	1	0
	> SLTA		1
A2	Pria	2	0
	Wanita		1
A3	20-25 Tahun	3	1
	26-30 Tahun		2
	31-35 Tahun		3
	36-40 Tahun		4
	41-45 Tahun		5
	46-50 Tahun		6
	51-55 Tahun		7
A4	1	4	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
A6	Kepala Keluarga	5	1
	Suami		2
	Istri		3
A7	< Rp 1,5 juta	6	0
	> Rp 1,5 juta		1
A10	Bekerja/Membantu memperoleh pendapatan	7	1
	Sedang mencari kerja		2
	Masih bersekolah		3
	Ibu Rumah Tangga		4
	Pensiun		5
B	Mei	8	5
	Juni		6
	Juli		7
	Agustus		8
	September		9

Universitas Indonesia

## Lampiran C

### DAFTAR KODE JAWABAN

Penelitian Pemanfaatan Bioetanol/Spiritus untuk Bahan Bakar Kompor  
Studi Kasus Uji Coba Kompor Bioetanol/Spiritus di PT Madu Baru-Bantul

No. Pert.	JAWABAN PERTANYAAN	No. Var.	No. Kode
B1	Disain Modern	9	1
	Mudah dipakai		2
	Api biru		3
	Waktu memasak lebih singkat		4
	Mudah dibawa		5
	Mengurangi Polusi		6
	Tidak mengganggu kesehatan		7
	Gratis dari perusahaan		8
	Api biru dan mengurangi polusi		9
	Disain Modern dan waktu memasak singkat		10
B2	Minyak Tanah	10	1
	Arang Kayu		2
	Kayu Bakar		3
	Gas		4
	Gas dan Minyak Tanah		5
	Gas dan Kayu		6
C1	Pengecer keliling	11	1
	Toko		2
	Supermarket		3
	Agen		4
	Distributor		5
	Pabrik spiritus		6
C2	Sangat sulit	12	1
	Sulit		2
	Sedang		3
	Mudah		4
	Sangat Mudah		5
C3	Tidak	13	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
C5	Tidak	14	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
C6	Tidak	15	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2

Universitas Indonesia

Lampiran C

DAFTAR KODE JAWABAN

Penelitian Pemanfaatan Bioetanol/Spiritus untuk Bahan Bakar Kemplor  
Studi Kasus Uji Coba Kemplor Bioetanol/Spiritus di PT Muda Baru-Bantul

No. Pert.	JAWABAN PERTANYAAN	No. Var.	No. Kode
D2	Sangat tidak memuaskan	16	1
	Tidak memuaskan		2
	Sedang		3
	Memuaskan		4
	Sangat memuaskan		5
D3	Sangat tidak mudah	17	1
	Tidak mudah		2
	Sedang		3
	Mudah		4
	Sangat mudah		5
D4	< 1 menit	18	1
	1-5 menit		2
	> 5 menit		3
D5	Tidak	19	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
D6	1 kali	20	1
	2 kali		2
	3 kali		3
	>3 kali		4
D7	< 1 hari	21	1
	2 hari		2
	3 hari		3
	> 3 hari		4
D8	Cara menyalakan kemplor diperbaiki	22	1
	Waktu untuk nyalakan kemplor dipersingkat		2
	Cara mematikan kemplor diperbaiki		3
	Dibuat model 2 tungku		4
	Suhu api diperbesar		5
E1	Tidak	23	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2

Lampiran C

DAFTAR KODE JAWABAN

Penelitian Pemanfaatan Bioetanol/Spiritus untuk Bahan Bakar Kompor  
Studi Kasus Uji Coba Kompor Bioetanol/Spiritus di P1 Madu Baru-Bantul

No. Pert.	JAWABAN PERTANYAAN	No. Var.	No. Kode
E2	0	24	0
	1		1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
F1	Tidak	25	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
F2	Tidak	26	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
F3	Tidak	27	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
F4	Tidak	28	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
F5	Tidak	29	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
F6	Tidak tahu cara menggunakan kompor	30	1
	Takut menggunakan kompor		2
	Tidak bisa menyala		3
	Kurang panas		4
	Takut tersambar api saat pengisian		5
	Tidak ada tekanan		6
	Tidak langsung menyala		7
	Spiritus menguap		8
	Api tidak merata		9
	Sulit mematikan		10
	Boros bahan bakar		11
	Bunyi "bluk" saat awal menyala		12

Universitas Indonesia

## Lampiran C

**DAFTAR KODE JAWABAN**  
**Penelitian Pemanfaatan Bioetanol/Spiritus untuk Bahan Bakar Kompor**  
**Studi Kasus Uji Coba Kompor Bioetanol/Spiritus di PT Madu Baru-Bantul**

No. Pert.	JAWABAN PERTANYAAN	No. Var.	No. Kode
G5	Sangat setuju	31	1
	Setuju		2
	Ragu-ragu		3
	Tidak setuju		4
	Sangat tidak setuju		5
G6	Sangat setuju	32	1
	Setuju		2
	Ragu-ragu		3
	Tidak setuju		4
	Sangat tidak setuju		5
G7	Harga bahan bakar	33	1
	Kinerja kompor		2
	Kemudahan memperoleh b.bakar+kompor		3
	Keselamatan dan kenyamanan		4
G8	Sangat mahal	34	1
	Mahal		2
	Sedang		3
	Murah		4
	Sangat murah		5
G9	Kompor minyak tanah	35	1
	Kompor spiritus Kosprima		2
	Kompor gas		3
	Batu bara		4
	Kayu bakar		5
	Kompor spiritus Kosprima dan Kompor Gas		6
H1	Tidak	36	0
	Ya		1
	Tidak Tahu		2
H4	Masih dipakai	37	0
	Disimpan		1
	Diberikan ke orang lain		2
	Dijual/rongsokan		3
H5	Harga spiritus diturunkan	38	1
	Kualitas kompor diperbaiki		2
	Perluas jaringan penjualan kompor dan spiritus		3
	Meningkatkan sosialisasi		4
	Jawaban 1,2,3, dan 4		5



Lampiran E1

Tabel TINGKAT PENDIDIKAN

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	SD	3	7%
2	SLTP	2	5%
3	SLTA	21	49%
4	Diploma/Sarjana Muda	12	28%
5	S1	5	12%
6	S2	0	0%
7	Lainnya	0	0%
		43	100%

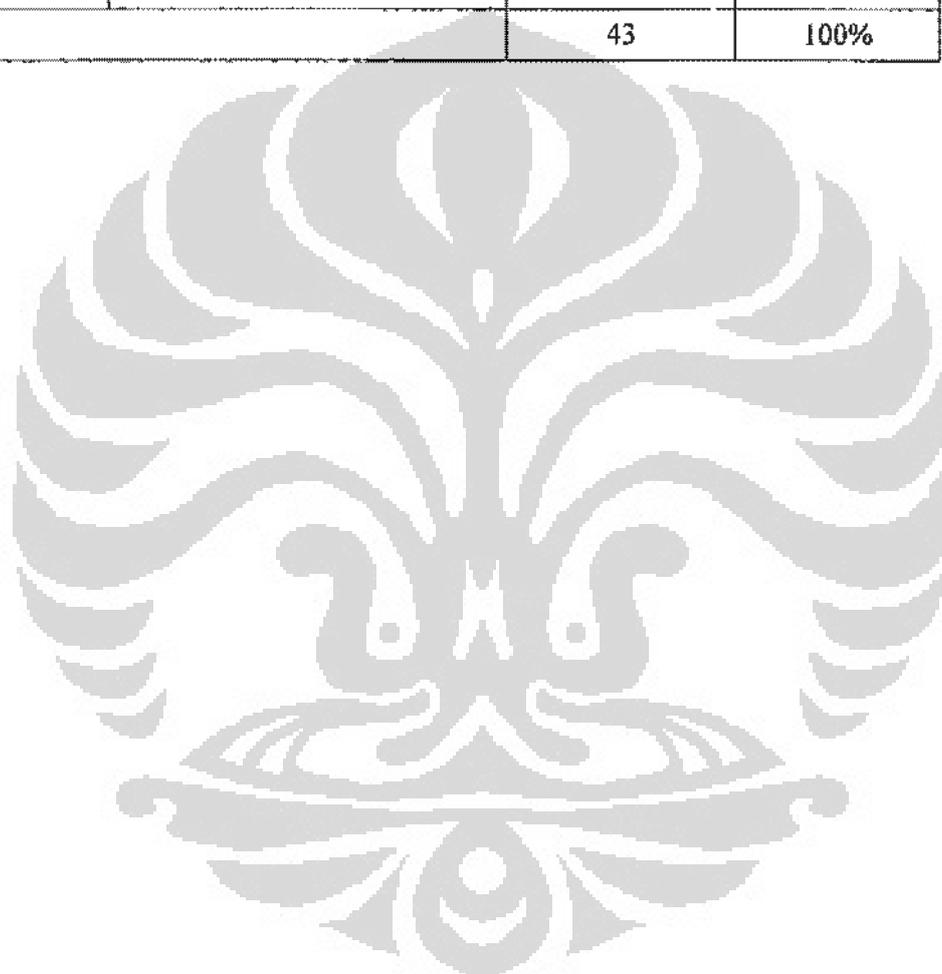
Tabel TINGKAT PENDIDIKAN

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
0	≤ SLTA	26	61 %
1	> SLTA	17	39 %
		43	100%

Lampiran E2

Tabel JENIS KELAMIN

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
0	Pria	22	51%
1	Wanita	21	49%
		43	100%



Universitas Indonesia

Lampiran E3

Tabel USIA RESPONDEN

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	20-25 Tahun	1	2%
2	26-30 Tahun	2	5%
3	31-35 Tahun	2	5%
4	36-40 Tahun	5	12%
5	41-45 Tahun	12	28%
6	46-50 Tahun	14	33%
7	51-55 Tahun	7	16%
		43	100%

Universitas Indonesia

Lampiran E4

Tabel JUMLAH PENGHUNI DALAM SATU RUMAH

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
2	Dua	3	7%
3	Tiga	7	16%
4	Empat	17	40%
5	Lima	10	23%
6	Enam	4	9%
7	Tujuh	1	2%
9	Delapan	1	2%
		43	100%

Lampiran E5

Tabel TINGKAT PENDAPATAN PER BULAN

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	< Rp 1,5 juta	32	74%
2	Rp 1,5 juta - Rp 3 juta	6	14%
3	> Rp 3 juta	5	12%
		43	100%

Tabel TINGKAT PENDAPATAN PER BULAN

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
0	< Rp 1,5 juta	32	74%
1	≥ Rp 1,5	11	26%
		43	100%

Lampiran E 6

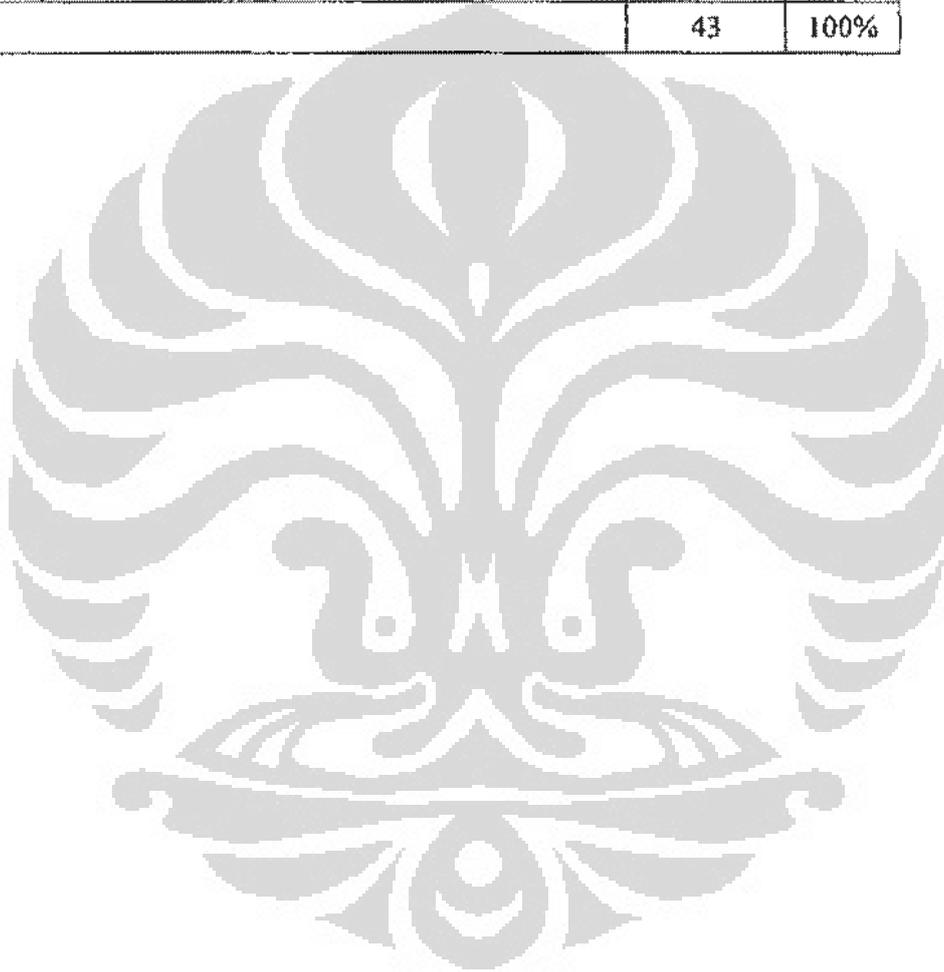
Tabel ALASAN BERHENTI MEMAKAI KOMPOR KOSPRIMA

No.	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Kompor rusak	2	5%
2	Panas api tidak bisa maksimum	3	7%
3	Jatah spiritus dari pabrik berhenti	11	26%
4	Harga spiritus mahal dari minyak tanah	9	21%
5	Susah menyalakan/mematikan	10	23%
6	Susah cari bahan bakar	6	14%
7	Spiritus mudah tersambar api	1	6%
8	Spiritus merembes keluar saat didih	1	2%
TOTAL		43	100%

Lampiran E7

Tabel KEGIATAN UTAMA

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Bekerja/Membantu memperoleh pendapatan	29	67%
4	Ibu Rumah Tangga	14	33%
		43	100%



Universitas Indonesia

Lampiran E8

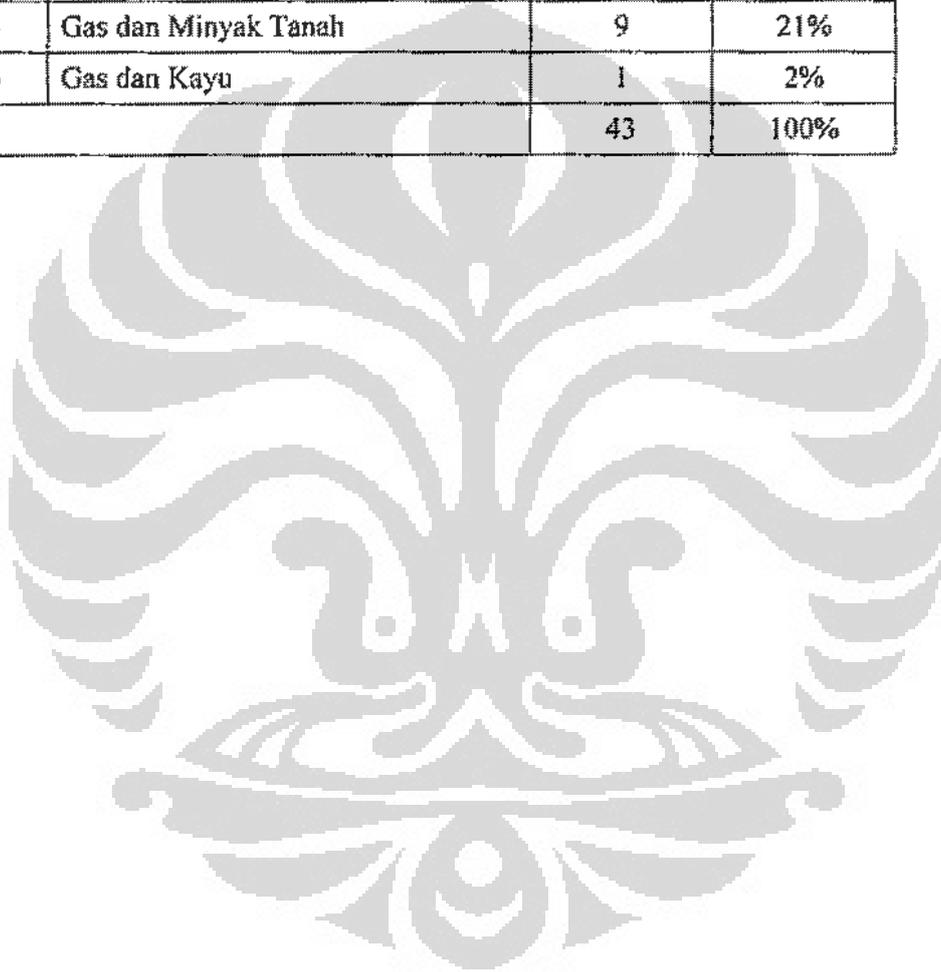
Tabel ALASAN MEMAKAI KOMPOR KOSPRIMA

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Disain Modern	2	5%
2	Mudah dipakai	6	15%
3	Api biru	4	10%
4	Waktu memasak lebih singkat	1	3%
5	Mudah dibawa	1	3%
6	Mengurangi Polusi	6	15%
7	Tidak mengganggu kesehatan	1	3%
8	Gratis dari perusahaan	14	35%
9	Api biru dan mengurangi polusi	4	10%
10	Disain Modern dan waktu memasak singkat	1	3%
		40	100%

Lampiran E9

Tabel BAHAN BAKAR YANG DIPAKAI SEBELUM SPIRITUS

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Minyak Tanah	11	26%
4	Gas	22	51%
5	Gas dan Minyak Tanah	9	21%
6	Gas dan Kayu	1	2%
		43	100%

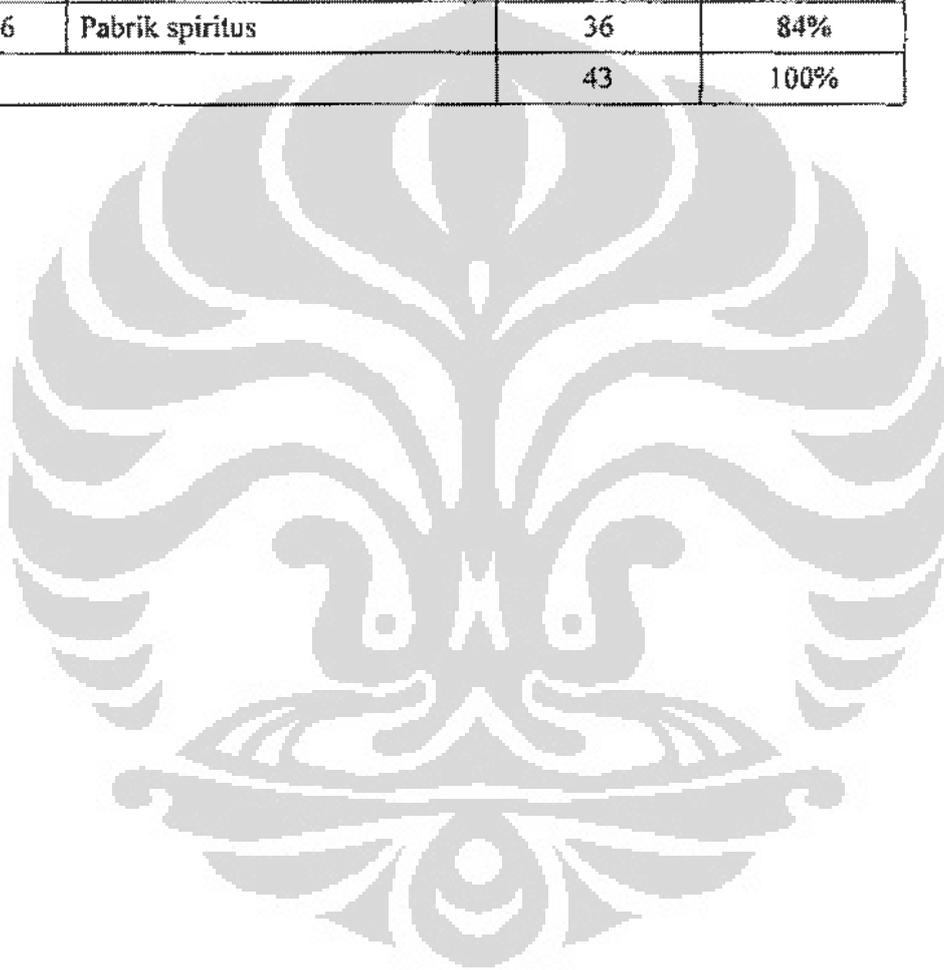


Universitas Indonesia

Lampiran E10

Tabel AKSES MEMPEROLEH SPIRITUS

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
2	Toko	6	14%
5	Distributor	1	2%
6	Pabrik spiritus	36	84%
		43	100%



Universitas Indonesia

Lampiran E 11

Tabel KELEBIHAN KOMPOR KOSPRIMA

No.	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Praktis dipakai	11	19%
2	Bersih/tanpa jelaga	6	10%
3	Api biru	18	31%
4	Cepat panas/memasak lebih cepat	10	17%
5	Tanpa polusi, ramah lingkungan, tak bau	11	19%
6	Disain bagus, bentuknya ramping	3	5%
		59	100%

Lampiran E 12

Tabel KEKURANGAN KOMPOR KOSPRIMA

No.	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Cuma bisa untuk merebus air	1	2%
2	Spiritus harus selalu penuh	1	2%
3	Tidak ada tekanan	1	2%
4	Bau spiritus menyengat	1	2%
5	Boros spiritus, mudah menguap	8	17%
6	Nyala api tidak bisa diatur	8	17%
7	Tanpa petunjuk bahan bakar	1	2%
8	Kurang ergonomis	1	2%
9	Hanya satu tungku	1	2%
10	Distribusi spiritus belum lancar	5	10%
11	Sulit menyalakan/mematikan	14	29%
12	Memasak lebih lama	2	4%
13	Spiritus mudah tersambar api/tak kelihatan	3	6%
14	Pasir kurang meresap spiritus	1	2%
TOTAL		48	100%

Lampiran E 13

Tabel KELEBIHAN KOMPOR GAS

No.	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Mudah mendapatkan	7	12%
2	Nyala api biru	6	10%
3	Harga terjangkau	5	8%
4	Praktis/mudah dipakai	7	12%
5	Mudah menyalakan/mematikan	7	12%
6	Irit	5	8%
7	Memasak lebih cepat	16	27%
8	Tidak berjelaga/bersih	6	10%
		59	100%

Lampiran E 14

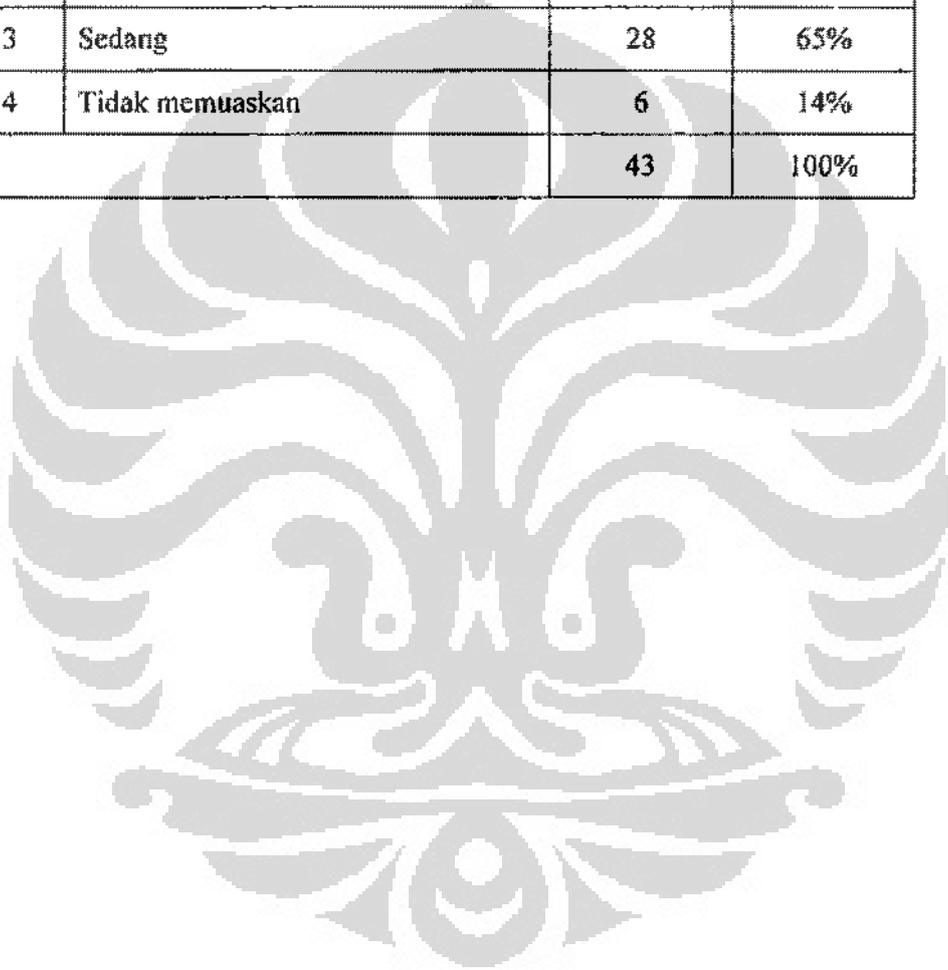
Tabel KEKURANGAN KOMPOR GAS

No.	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Resiko meledak	10	42%
2	Harga mahal	12	50%
3	Gas berbau	1	4%
4	Isi gas tidak sesuai takaran	1	4%
TOTAL		24	100%

Lampiran E 15

Tabel TAMPILAN KOMPOR KOSPRIMA

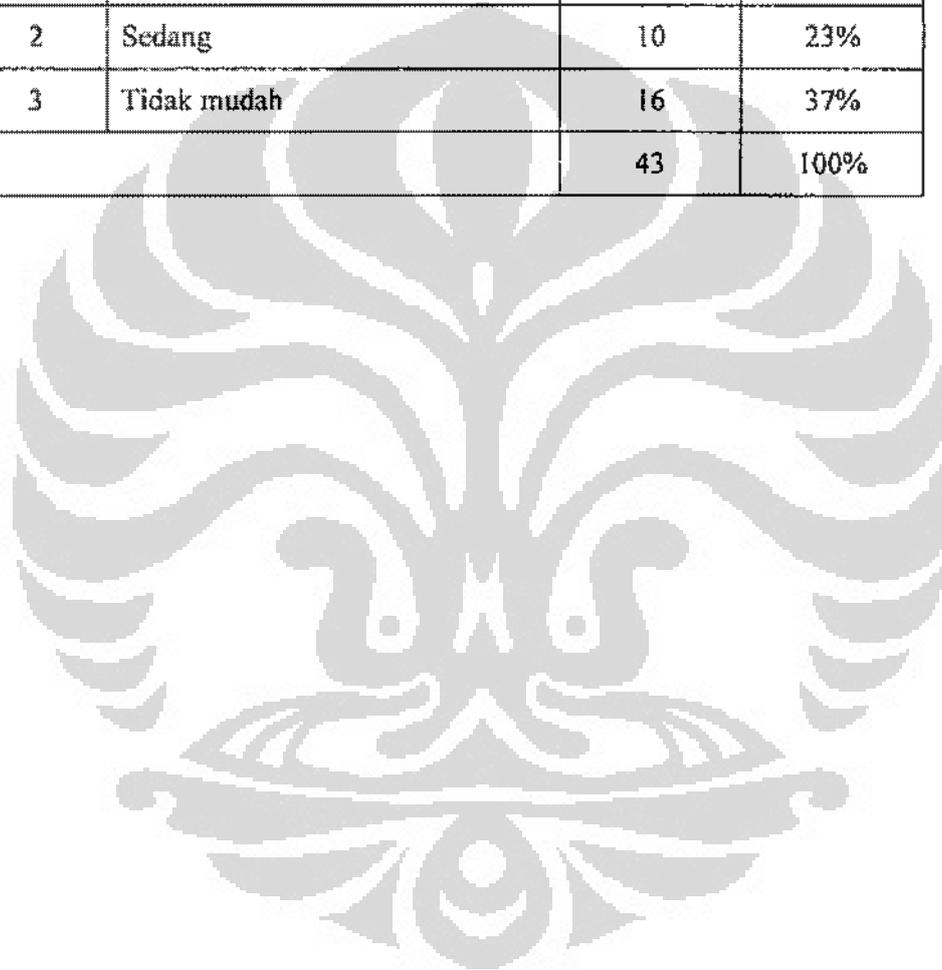
Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
2	Memuaskan	9	21%
3	Sedang	28	65%
4	Tidak memuaskan	6	14%
		43	100%



Lampiran E 16

Tabel PENGOPERASIAN KOMPOR KOSPRIMA

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Mudah	17	40%
2	Sedang	10	23%
3	Tidak mudah	16	37%
		43	100%



Lampiran E 17

**Tabel LAMA WAKTU MENYALAKAN KOSPRIMA**

<b>Kode</b>	<b>Uraian</b>	<b>Jumlah Jawaban</b>	<b>%</b>
1	< 1 menit	9	21%
2	1-5 menit	20	47%
3	> 5 menit	14	33%
		43	100%

**Tabel LAMA WAKTU MENYALAKAN KOSPRIMA**

<b>Kode</b>	<b>Uraian</b>	<b>Jumlah Jawaban</b>	<b>%</b>
0	< 1 menit	9	21 %
1	$\geq$ 1 menit	34	79 %
		43	100%

Lampiran E 18

Tabel FREKUENSI SOSIALISASI KOSPRIMA

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
0	Tidak pernah	2	5%
1	Satu kali	31	72%
2	Dua kali	7	16%
3	Tiga kali	1	2%
4	Empat kali	1	2%
5	Lima kali	1	2%
		43	100%

Lampiran E 19

Tabel MASALAH DALAM PEMAKAIAN KOSPRIMA

No.	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Takut menggunakan kompor	5	12%
2	Tidak bisa menyalakan/mematikan/mengatur api	14	33%
3	Kurang panas/memasak lebih lama	9	21%
4	Takut tersambar api saat pengisian spiritus	8	19%
5	Tidak ada tekanan	1	2%
6	Harga spiritus mahal	2	5%
7	Spiritus menguap/tersambar api/tak kelihatan	2	5%
8	Kurang praktis	1	2%
9	Bunyi "bluk" saat awal menyala	1	2%
TOTAL		43	100%

**Tabel FAKTOR YANG PALING MEMPENGARUHI PERALIHAN  
KOMPOR MITAN KE KOMPOR SPIRITUS**

<b>Kode</b>	<b>Uraian</b>	<b>Jumlah Jawaban</b>	<b>%</b>
1	Harga bahan bakar	16	37%
2	Kinerja kompor	16	37%
3	Kemudahan memperoleh bahan bakar dan kompor	7	16%
4	Keselamatan dan kenyamanan	4	9%
		43	100%

Lampiran E 21

**Tabel PILIHAN KOMPOR JIKA TERJADI  
KENAIKAN HARGA BAHAN BAKAR**

<b>Kode</b>	<b>Uraian</b>	<b>Jumlah Jawaban</b>	<b>%</b>
1	Kompore minyak tanah	1	2%
2	Kompore Kosprima	14	33%
3	Kompore gas	23	53%
4	Kompore batubara	1	2%
5	Tungku kayu bakar	2	5%
6	Kompore Kosprima dan gas	2	5%
		43	100%

Lampiran E 22

**Tabel SARAN KELANGSUNGAN PROGRAM  
PEMAKAIAN KOMPOR KOSPRIMA**

No.	Uraian	Jumlah Jawaban	%
1	Harga spiritus diturunkan	8	19%
2	Kualitas kompor diperbaiki	22	51%
3	Memperluas jaringan penjualan kompor dan spiritus	3	7%
4	Meningkatkan sosialisasi	6	14%
5	Keempat faktor diperbaiki	4	9%
TOTAL		43	100%

Lampiran E 23

Tabel PERLAKUAN TERHADAP KOSPRIMA SAAT INI

Kode	Uraian	Jumlah Jawaban	%
0	Masih dipakai	9	21%
1	Disimpan	33	77%
2	Diberikan ke orang lain	0	0%
3	Dijual/rongsokan	1	2%
		43	100%

LAMPIRAN F1

HASIL CROSSTAB  
 ANTARA VARIABEL TAMPILAN KOSPRIMA DAN JENIS KELAMIN

COUNT

TAMPILAN KOSPRIMA			Jenis Kelamin		Total
			Pria	Wanita	
Tidak memuaskan	Masih pakai KOSPRIMA?	Ya	1	5	6
		Tidak	2	1	3
Total			3	6	9
Sedang	Masih pakai KOSPRIMA?	Ya	11	12	23
		Tidak	4	1	5
Total			15	13	28
Memuaskan	Masih pakai KOSPRIMA?	Ya	4	1	5
		Tidak	0	1	1
Total			4	2	6

LAMPIRAN F2

HASIL CROSSTAB  
 ANTARA VARIABEL PENGOPERASIAN DAN JENIS KELAMIN

COUNT

TAMPILAN KOSPRIMA			Jenis Kelamin		Total
			Pria	Wanita	
Sangat tidak mudah	Masih pakai KOSPRIMA?	Ya		2	2
		Tidak			
Total				2	2
Tidak mudah	Masih pakai KOSPRIMA?	Ya	5	6	11
		Tidak	3	1	4
Total			8	7	15
Sedang	Masih pakai KOSPRIMA?	Ya	4	3	7
		Tidak	2	1	3
Total			6	4	10
Mudah	Masih pakai KOSPRIMA?	Ya	6	7	13
		Tidak	1	1	2
Total			7	8	15
Sangat mudah	Masih pakai KOSPRIMA?	Ya	1		1
		Tidak			
Total			1		1

## LAMPIRAN G

## PABRIK BIOETANOL DI INDONESIA, KAPASITAS, LOKASI TAHUN 2006 DAN RENCANA SAMPAI TAHUN 2010

No.	Nama Perusahaan	Kap. Produksi (liter/tahun)		Bahan Baku	Lokasi	Investasi
		2006	2010			
1	PT Molindo Raya Industri (MRI)	50.000.000	100.000.000	Tetes Tebu	Lawang, Jatim	
2	PTPN XI	7.000.000		Tetes Tebu	Jatiroto, Jatim	
3	PT Aneka Kintia Raya*	17.000.000		Tetes Tebu	Mojokerto, Jatim	
4	PT Indo Acidatama	45.000.000	75.000.000	Tetes Tebu	Solo, Jateng	
5	PT Madu Baru	7.000.000		Tetes Tebu	Yogyakarta, DIY	
6	PT PSA Palimanan	7.000.000		Tetes Tebu	Cirebon, Jabar	
7	PT Jupura Sarana Java	3.600.000		Tetes Tebu	Cirebon, Jabar	
8	PT Indo Lampung Distillery (ILD)	50.000.000	100.000.000	Tetes Tebu	Lampung	
9	PT Permata Sakti	5.000.000		Tetes Tebu	Medan, Sumut	
10	PT Melasindo	3.600.000		Tetes Tebu	Medan, Sumut	
11	PT Basis Indah	3.000.000		Tetes Tebu	Makassar, Sulsel	
12	PT Bukitmanikam Subur Persada	51.282.000		Tetes Tebu		
13	PT Rhodia Manvar	11.000.000		Tetes Tebu	Gresik, Jawa Timur	
14	PT Rajawali Nusantara Indonesia, Bronzoenk-Inggris		3.000.000	Tetes Tebu	Indramayu, Jabar	
15	PTPN dan PT MRI		40.000.000	Tetes Tebu		
16	Salim Group		100.000.000	Tetes Tebu	Lampung	
17	PT Sungai Budi		120.000.000	Tetes Tebu	Lampung	
18	PT RNI & BioChoi Biofuel Co.-Korsel		40.000.000	Tetes Tebu	Gresik, Jawa Timur	US\$23 juta
19	PT PN X & PT MRI		120.000	Tetes Tebu	Kediri, Jawa Timur	
20	CNOOC & PT Smart & Hongkong Energy			Ubi +Tetes	Papua, Kalimantan	
21	B2IP - BPPT	30.000		Ubi Kayu	Lampung	
22	PT Medco Energi Internasional		100.000.000	Ubi Kayu	Kotabumi, Lampung	
23	PT Sampoerna Bio Energi dan PT PN XI		125.000.000	Ubi Kayu	Pacitan, Jawa Timur	
24	Kanemitsu Corporation, PT Sumber Tirta		30.000.000	Ubi Kayu	Riau, Sumut	US\$ 25 juta
25	PT Sampoerna Bio Energi		16.800.000	Ubi Kayu	Ponorogo, Jawa Timur	
26	Green Energy India Pvt Ltd, India			Ubi Kayu	Lampung Selatan	Rp 400 miliar
27	Quantum Group - Australia			Ubi Kayu	Nusa Tenggara Timur	
28	PT Medco Energi Internasional, ICMI, PT PN VIII			Ubi Kayu	Girui	Rp 300 miliar
29	LBL Network Ltd-Korea, PT Mitra Sae Intern.		200.000.000	Ubi Kayu	Sucedang	US\$ 100 juta
30	PT Madusari Lampung Indah, China CAMC Eng. Co		50.000.000	Ubi Kayu	Lampung Timur	Rp 250 miliar
31	PT Sorini Corp. Tbk		200.000.000	Ubi Kayu	Sulawesi Tenggara	
32	PT EN3 Green Energy-Korea		6.000.000	Ubi Kayu	Sulawesi Selatan	
	<b>JUMLAH</b>	<b>262.512.000</b>	<b>1.305.920.000</b>			

Diolah dari

1. Murdijanto, 2006
  2. Kompas, 19 April 2006
  3. Kompas dan Bisnis Magazine, Juli 2006 - Maret 2007
- \* Tidak beroperasi  
Produksi: Bioetanol kadar 95-97 %

## LAMPIRAN H

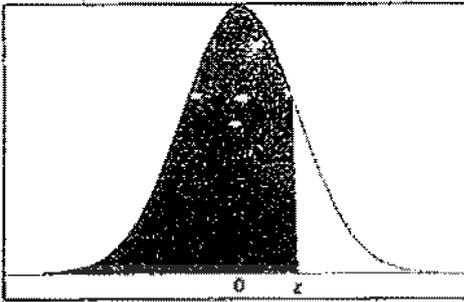
### EFISIENSI BIOMASSA BAHAN BAKU BIOETANOL

No.	Biomassa	Bagian yang Diolah	Hasil Panen (ton/ha/th)	Produktivitas Bioetanol (liter/ha/tahun)	Bahan (Kg)	Isi Gula/Pati (Kg)	Jumlah Bioetanol (liter)	Hasil Biomassa: Bioetanol Ekuivalen
1	Ubi kayu	Umbi Segar	10-50	4500	1,000	240-300	166,6	6,5 : 1   0,154
2	Ubi jalar	Umbi Segar	10-40	7800	1,000	150-200	125	8 : 1   0,125
3	Jagung	Tepung Biji	1-6	5.000 – 6.000	1,000	600-700	400	2,5 : 1   0,400
4	Sagu	Tepung Pati		4.000 – 5.000	1,000	120-160	90	12 : 1   0,083
4	Kentang	Umbi Segar	10-35	1.000 – 4.500	1,000			
5	Tebu	Batang Segar	40-120	5,500 – 6,000	1,000	110	67	15 : 1   0,067
		Tetes/Limbah	1,8-5,4	800 – 900	1,000	450-520	250	4 : 1   0,250
6	Sorgum Manis	Batang Segar	20-60	5,500 – 6,000	1,000			3 : 1   0,353
		Tetes/Limbah			1,000			
		Biji	1-9		1,000			
8	Aren	Nira		40,000*	1,000			14 : 1   0,072
		Tepung Pati			1,000			
9	Nipah	Nira		5.000 – 15.000	1,000			15 : 1   0,067
10	Lontar	Nira		8.000 – 10.000	1,000			15 : 1   0,067
11	Kelapa	Nira		8.000 – 10.000	1,000			15 : 1   0,067
12	Padi	Jerami		1.000 – 2.000	1,000			
13	Hutan	Limbah Kayu						

Sumber:  
(Diolah)

1. Wuhono Sumaryono, *Kajian Komprehensif dan Teknologi Pengembangan Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Nabati*, Jakarta 2006
  2. Balai Besar Teknologi Pati – BPPT, 2006.
  3. Anonymus, 1981
- \* Jumlah per hektar 200 pohon. Produksi per pohon aren 15-20 liter/hari selama 200 hari/tahun.

## Cumulative Probabilities for the Standard Normal (Z) Distribution

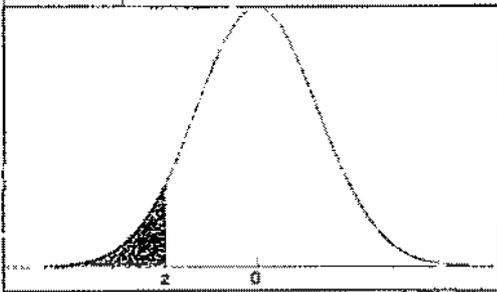


Values in the table correspond to the area under the curve of a standard normal random variable for a value at or below  $z$ .

$z$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8509	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9905	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998									
4.0	0.99997									
4.5	0.999997									
5.0	0.9999997									

z-table.xls

## Cumulative Probabilities for the Standard Normal (Z) Distribution



Values in the table correspond to the area under the curve of a standard normal random variable for a value at or below  $z$ .

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-5.0	0.0000003									
-4.5	0.000003									
-4.0	0.00003									
-3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0605	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1445	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

Depok, 15 Oktober 2008

Nomor : 068/PPT/MPKP FEUI-S/X-003/2008  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Wawancara Kuisisioner

Kepada Yth.  
Direktur Utama  
PT. PG Madu Baru  
Bantul  
Di Jogjakarta

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia (MPKP FEUI):

Nama : M. Syahrul Fuady  
NPM : 0606012522

adalah mahasiswa yang sedang aktif menyusun tesis. Sehubungan dengan hal itu, kami mohon kepada yang bersangkutan dapat diberikan izin memperoleh data melalui wawancara pengisian kuisisioner untuk keperluan penyusunan tesisnya.

Perlu kami tambahkan, data yang diperoleh mahasiswa tersebut adalah hanya untuk keperluan akademik semata.

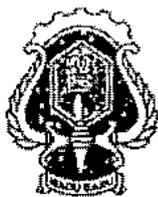
Demikian permohonan kami, atas perhatian dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami,  
Sekretaris Program



Hera Suganti, SE., M.Sc.  
NIP. 131.834.902

HS/ir



## **PT MADU BARU**

**PG/PS MADUKISMO**

No. : 6224/DIR/MB/X/2008  
Hal : Wawancara/Kuisisioner

Kepada Yth.  
Sekretaris Program  
Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik  
Fakultas Ekonomi  
Universitas Indonesia  
**JAKARTA**

Dengan hormat,

Menjawab Surat 063/PPT/MPKP/FE UI-5/X-003/2008 tertanggal 15 Oktober 2008 perihal ijin Wawancara/Kuisisioner untuk:

Nama : M. Syahrul Fuady  
NPM : 0606012522

Dengan ini kami beritahukan bahwa perusahaan dapat memenuhi permohonan untuk Wawancara/Kuisisioner di Pabrik Spiritus Madukismo Yogyakarta

Demikian untuk menjadikan periksa, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 Oktober 2008

Atas Nama Direktur PT Madu Baru  
Luhur S. B. M & Umum

