



**ESTIMASI KEINGINAN MEMBAYAR (*WILLINGNESS TO PAY*)  
TERHADAP UDARA BERSIH UNTUK PENENTUAN PAJAK EMISI  
SURVEY TERHADAP PELANGGAN BENGKEL UJI EMISI DI DKI JAKARTA**

**OLEH**

**AGNI ALAM AWIRYA  
6604010014**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Magister Sains Ekonomi  
pada Program Studi Ilmu Ekonomi  
Program Pascasarjana Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia**

**DEPOK 2007**

## PERSETUJUAN TESIS

**Nama** : Agni Alam Awirya  
**Nomor Pokok Mahasiswa** : 6604010014  
**Kekhususan** : Ekonomi Lingkungan  
**Judul Tesis** : Estimasi Keinginan Membayar (*Willingness to Pay*)  
terhadap Udara Bersih untuk Penentuan Pajak Emisi,  
Survey terhadap Pelanggan Bengkel Uji Emisi  
di DKI Jakarta

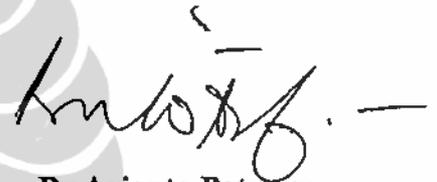
Depok, 11 Maret 2008

Pembimbing Tesis,



Dr. Adhi Santika

Penguji Tesis,

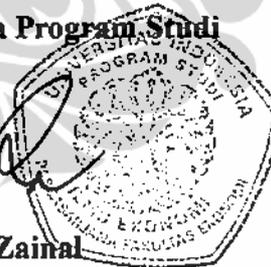


Dr Arianto Patunru

Ketua Tim Penguji / Ketua Program Studi



Dr. Arindra A. Zainal



## ABSTRAK TESIS

ESTIMASI KEINGINAN MEMBAYAR (*WILLINGNESS TO PAY*)  
TERHADAP UDARA BERSIH UNTUK PENENTUAN PAJAK EMISI,  
SURVEY TERHADAP PELANGGAN BENGKEL UJI EMISI DI DKI JAKARTA, 2007

AGNI ALAM AWIRYA  
6604010014

Program Studi Ilmu Ekonomi  
Program Pascasarjana Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia

Klasifikasi JEL: C34, C35, H23, Q51, Q52, Q53

Kata kunci: *Willingness to Pay* (WTP), emisi gas buang kendaraan

Pencemaran udara di Indonesia sudah mencapai tahap yang mengkhawatirkan. Editorial Media Indonesia pada tanggal 8 September 2006 menyebutkan bahwa setiap tahun kualitas udara Indonesia terus memburuk. Kurang lebih 70% pencemaran udara disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor. Kasus pencemaran udara menjadi cukup menarik untuk diperhatikan terkait dengan pelaksanaan uji emisi gas buang sebagai syarat pembayaran pajak kendaraan. Bagi warga Jakarta peraturan ini telah diimplementasikan jauh sebelumnya melalui SK Gubernur Nomor 95 Tahun 2000 mengenai Kewajiban Uji Emisi Bagi Mobil di DKI Jakarta. Oleh karena penetapannya sudah cukup lama, peraturan tersebut dapat dikembangkan menjadi penetapan pajak gas buang kendaraan. Pengembangan ini dapat menjadi langkah yang strategis bagi pengurangan pencemaran lingkungan. Penetapan pajak yang efektif dan sesuai dengan kemampuan masyarakat menjadi tantangan implementasi pajak emisi gas buang. Pengetahuan mengenai karakteristik masyarakat yang membentuk kesadaran tinggi akan kebersihan lingkungan khususnya udara bersih sangat diperlukan.

Permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah sejauh mana kesadaran pengguna kendaraan sebagai individu pembuang polutan akan kebersihan lingkungan khususnya udara bersih yang diinterpretasikan oleh *Willingness to Pay* (WTP). Pengukuran WTP dilakukan melalui pertanyaan terbuka terhadap responden yang sedang melakukan perawatan kendaraan di bengkel pelaksana uji emisi di wilayah DKI Jakarta. Estimasi menggunakan model regresi kuadrat terkecil dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan karakteristik responden terhadap besaran WTP, sedangkan regresi terpotong dilakukan untuk mengetahui pengaruh karakteristik responden terhadap kemungkinan WTP responden lebih besar dari nol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa besarnya kemauan responden yang dinyatakan dalam nilai WTP menunjukkan rata-rata WTP yang diperoleh dari seluruh responden adalah sebesar Rp432.182,70 per tahun. Karakteristik responden yang berpengaruh signifikan dengan perubahan besaran nilai WTP dan kemungkinan responden memiliki WTP lebih besar dari nol adalah yang berhubungan dengan penggunaan kendaraan, sedangkan karakteristik individu responden yang berpengaruh signifikan hanyalah pengeluaran responden terhadap kemungkinan responden memiliki WTP lebih besar dari nol. Hasil penelitian juga menunjukkan dampak penerapan pajak emisi lebih tinggi bagi masyarakat berpengeluaran rendah.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penyusunan tesis ini merupakan suatu rangkaian proses yang memerlukan keseriusan, keuletan, ketelitian serta kesabaran. Selesaiannya penyusunan tesis ini tidak menjadikan terhentinya proses pembelajaran bagi penulis. Hasil ini merupakan suatu langkah untuk memasuki proses pembelajaran selanjutnya. Tesis ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan strata dua di Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Topik yang dikaji dalam tesis ini adalah mengenai ekonomi lingkungan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi dan selama penulis menempuh studi di Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Ucapan terima kasih ini terutama ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua serta kakak dan adik yang memberikan dukungan semangat dalam menyelesaikan studi.
2. Dr. Adhi Santika selaku dosen pembimbing tesis yang telah banyak memberikan saran, masukan, arahan serta dorongan selama pengerjaan tesis ini.
3. Dr. Arianto Patunru selaku dosen penguji tesis yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun.
4. Dr. Arindra A. Zainal selaku dosen penguji sekaligus ketua Program Pasca Sarjana Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menempuh masa studi.
5. Dr. Djoni Hartono dan Dr. Sony Hari B. Darmadi yang telah memberi kepercayaan kepada penulis untuk menjadi asisten dosen.

6. Citibank yang telah memberikan dukungan beasiswa studi kepada penulis.
7. STEKPI Jakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh studi di Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
8. Hasti Widiasamartri yang telah memberikan dukungan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan studi.
9. Luhur Fajar Martha dan Sartisa yang memberikan dukungan berupa diskusi-diskusi yang membangun.
10. Seluruh pihak yang telah membantu penulis selama menempuh studi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan kerendahan hati.

Jakarta, Agustus 2007

Agni Alam Awirya

## DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	5
1.3. Pertanyaan Penelitian	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Batasan Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN LITERATUR	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.1.1. Teori Polusi dan Kontrol terhadap Polutan	7
2.1.2. Beberapa Solusi Mengatasi Pencemaran Udara	7
2.2.1. Pengukuran dalam Ekonomi Lingkungan	13
2.2.2. <i>Willingness to Pay</i>	17
2.3. Kerangka Hukum	18
2.4. Penelitian Terdahulu	20
2.5. Hipotesis Penelitian	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Sumber Data	23

3.2.	Alat Analisis	25
3.2.1.	Pengukuran <i>Willingness to Pay</i>	25
3.2.2.	Regresi Kuadrat Terkecil	26
3.2.3.	Regresi Logistik (Model Logit)	28
3.2.4.	Regresi Terpotong ( <i>Truncated Regression</i> )	29
3.3.	Spesifikasi Model	30
3.4.	Variabel Penelitian	32
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1.	Hasil Analisis Deskriptif	36
4.2.	Hasil Analisis Inferensial	41
4.3.	Analisis Variabel Penjelas	44
BAB 5	KESIMPULAN	51
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN 1	55
	LAMPIRAN 2	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Penghitungan Perkiraan Penilaian Perubahan Nilai Ekonomi	16
Tabel 3.1.	Sebaran Jumlah Responden	23
Tabel 3.2.	Penggunaan Variabel Kategorik	34
Tabel 3.3.	Penjelasan Variabel dan Tanda yang Diharapkan	35
Tabel 4.1.	Hasil Estimasi Regresi Kuadrat Terkecil	41
Tabel 4.2.	Hasil Uji Hosmer dan Lemeshow	42
Tabel 4.3.	Hasil Estimasi Regresi Terpotong	43
Tabel 4.4.	Pertumbuhan dari <i>U.S. Exhaust Emission Standards</i> untuk <i>Light-Duty Gasoline-Fueled Vehicles (grams per mile)</i>	45



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Solusi Pajak Pigovian	8
Gambar 2.2.	Solusi Standar Emisi	10
Gambar 2.3.	Komparasi Pajak Pigovian dan Standar Emisi	18
Gambar 4.1.	Jenis Mobil Responden Tidak Mempunyai WTP	36
Gambar 4.2.	Jenis Mobil Responden Mempunyai WTP	36
Gambar 4.3.	Mesin Mobil Responden Tidak Mempunyai WTP	38
Gambar 4.4.	Mesin Mobil Responden Mempunyai WTP	38
Gambar 4.5.	Pendidikan Responden Tidak Mempunyai WTP	39
Gambar 4.6.	Pendidikan Responden Mempunyai WTP	39
Gambar 4.7.	Asuransi Kendaraan Responden Tidak Mempunyai WTP	40
Gambar 4.8.	Asuransi Kendaraan Responden Mempunyai WTP	40

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Peningkatan 2<sup>o</sup> Celcius pada temperatur global pada tahun 2040 merupakan hasil prediksi dari *monograph* yang terpasang di lembaga lingkungan Amerika Serikat (*US Environmental Protection Agency*). Selain pengurangan fungsi hutan yang dapat menyerap CO<sub>2</sub>, pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batubara diyakini sebagai penyebab utama terlepasnya CO<sub>2</sub> ke udara yang menjadi sumber utama peningkatan temperatur global. Peningkatan CO<sub>2</sub> di udara menimbulkan efek rumah kaca pada atmosfer bumi sehingga menjebak sinar matahari tetap berada di dalam atmosfer. Prediksi ini diturunkan menggunakan tiga model yaitu (1) model penggunaan energi, (2) model siklus karbon yang dapat digunakan untuk merubah emisi CO<sub>2</sub> menjadi peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer dan (3) model temperatur atmosfer guna mengestimasi perubahan temperatur berdasarkan peningkatan CO<sub>2</sub> di atmosfer dan gas-gas rumah kaca lainnya. Selama kurun waktu 100 tahun terakhir, kenaikan temperatur mencapai 0,04<sup>o</sup>C tiap sepuluh tahun dan diproyeksikan meningkat menjadi 0,3<sup>o</sup>C tiap sepuluh tahun. Kenaikan temperatur yang berasal dari peningkatan CO<sub>2</sub> merubah pola hujan dan badai serta meningkatkan ketinggian muka air laut. Spekulasi lebih jauh, temperatur akan meningkat 5<sup>o</sup>C pada tahun 2100. Spekulasi ini dibayangi ancaman lelehnya es di kutub-kutub bumi.

Seidel dan Keyes (1983) menyadari pentingnya upaya pembatasan konsumsi bahan bakar pada sekitar tahun 2000 sehingga dapat menunda kenaikan suhu 2<sup>o</sup>C sampai dengan tahun 2055. Beberapa perhitungan lainnya atas pengurangan penggunaan bahan bakar fosil menunjukkan bahwa pembatasan konsumsi bahan bakar tersebut dapat mencegah

pemanasan global. Pada dasarnya tidak ada jalan pintas yang dapat membatasi emisi CO<sub>2</sub> untuk mengatasi peningkatan temperatur global.

Pencemaran udara di Indonesia sudah mencapai tahap yang mengkhawatirkan. Editorial Media Indonesia pada tanggal 8 September 2006 menyebutkan bahwa setiap tahun kualitas udara Indonesia terus memburuk<sup>1</sup>. Kurang lebih 70% pencemaran udara disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor mengeluarkan zat-zat berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan, seperti timbal/timah hitam (Pb), *suspended particulate matter* (SPM), oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>), hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), dan oksida fotokimia (O<sub>x</sub>). Kendaraan bermotor menyumbang hampir 100% timbal, 13-44% *suspended particulate matter* (SPM), 71-89% hidrokarbon, 34-73% NO<sub>x</sub>, dan hampir seluruh karbon monoksida (CO) ke udara Jakarta. Sumber utama debu berasal dari pembakaran sampah rumah tangga, di mana mencakup 41% dari sumber debu di Jakarta. Sektor industri merupakan sumber utama dari sulfur dioksida. Di tempat-tempat padat di Jakarta konsentrasi timbal bisa 100 kali dari ambang batas ([www.walhi.or.id](http://www.walhi.or.id)).

Terkait dengan upaya peningkatan kualitas bahan bakar dan sebagai tindak lanjut dari Pencanangan 2005 Indonesia Bebas Bensin Bertimbel, Kementerian Lingkungan Hidup RI bekerjasama dengan Komite Penghapusan Bensin Bertimbel (KPBB) melakukan pengujian kualitas bahan bakar di 10 kota. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa bahan bakar bensin sebagian besar wilayah di Indonesia masih dipasok oleh bensin bertimbel terutama di kota Makassar, Palembang dan Medan, sekalipun ada peningkatan pemasokan bensin tanpa timbel untuk kawasan Pantura Pulau Jawa menyusul dihapuskannya timbel dalam bensin di daerah Jabodetabek, Cirebon, Bali dan Batam. Sample yang diambil di Semarang dan Surabaya menunjukkan telah dipasok dengan

---

<sup>1</sup> Dikutip dari [www.media-indonesia.com/editorial.asp?id=2006090801412505](http://www.media-indonesia.com/editorial.asp?id=2006090801412505).

bensin tanpa timbel, sekalipun satu sample dari Semarang dan dua sample di Surabaya memiliki kadar timbel di atas 0,013 g/l. Hal ini kemungkinan terjadi karena belum selesainya proses "*cleaning up*" oleh pemasokan bensin tanpa timbel dari Kilang Balongan sejak diresmikannya Kilang Langit Biru Balongan oleh Presiden Susilo Bambang Yudoyono pada 28 Agustus 2005. Sedangkan untuk kota-kota lain kadar timbel masih sangat tinggi seperti Bandung (0,117 g/l), Yogyakarta (0,068 g/l), Makassar (0,272 g/l), Palembang (0,528 g/l) dan Medan (0,213 g/l) jauh di atas ketentuan yang diperbolehkan yaitu 0,013 gr/l. Sementara untuk angka oktan, sebagian besar pasokan telah memiliki angka yang memadai (RON 90) sekalipun masih ada beberapa kawasan yang masih dipasok bensin dengan angka oktan di bawah RON 88 (spesifikasi Migas) yaitu di kota Medan (RON 87).

Pertumbuhan kendaraan bermotor di Jakarta sangat pesat sehingga menimbulkan beberapa masalah seperti kemacetan dan pencemaran udara. Jumlah kendaraan bermotor di DKI Jakarta sampai dengan akhir tahun 2007 mencapai 5,7 juta unit (Antara, 2007). Pertumbuhan kendaraan bermotor per tahun mencapai 9,5 persen dalam lima tahun terakhir. Permohonan STNK baru mencapai 1.027 unit kendaraan bermotor tiap harinya dengan rincian 236 mobil dan 891 sepeda motor. Selain itu wilayah Provinsi DKI Jakarta juga menampung 700 ribu unit kendaraan dari wilayah Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi (Bodetabek) setiap harinya. Beban kendaraan yang besar menyebabkan wilayah Jakarta menjadi terpolusi. Jakarta bahkan menjadi kota terpolusi ketiga dunia (tempinteraktif, 2005). Asap kendaraan bermotor menyumbang 80% polusi udara dan 20% sisanya berasal dari industri. Hasil inventarisasi emisi pada tahun 2005 menunjukkan volume kendaraan yang melintas di jalan-jalan arteri di DKI Jakarta lebih dari 10 juta unit kendaraan setiap hari kerjanya. Presentasi tertinggi adalah sepeda motor yaitu sebesar 49,57% dan mobil pribadi sebesar 38,78%. Nilai beban emisi terbesar terdapat di sekitar

Jalan Gatot Subroto dan Jalan Jenderal Sudirman. Berdasarkan jenis kendaraan, mobil pribadi adalah kontributor utama dalam meningkatkan beban emisi untuk polutan TSP dan NOx.

Kasus pencemaran udara menarik untuk diperhatikan terkait dengan pelaksanaan uji emisi gas buang sebagai syarat pembayaran pajak kendaraan (<http://www.kompas.co.id/metro/news/0601/05/091840.htm>). Bagi warga Jakarta peraturan ini telah diimplementasikan jauh sebelumnya melalui SK Gubernur Nomor 95 Tahun 2000 mengenai Kewajiban Uji Emisi Bagi Mobil di DKI Jakarta. Oleh karena penetapannya sudah cukup lama, peraturan tersebut dapat dikembangkan menjadi penetapan pajak gas buang kendaraan. Pengembangan ini dapat menjadi langkah yang strategis bagi pengurangan pencemaran lingkungan sekaligus dapat memperbaiki kualitas udara bersih di DKI Jakarta. Penetapan pajak yang efektif dan sesuai dengan kemampuan masyarakat menjadi tantangan pengimplementasian pajak emisi gas buang. Pengetahuan mengenai karakteristik masyarakat yang membentuk kesadaran yang tinggi akan kebersihan lingkungan khususnya udara bersih sangat diperlukan.

Beberapa penelitian sudah dilakukan terkait dengan pengukuran terhadap kualitas lingkungan khususnya udara bersih dan emisi gas buang kendaraan. Penelitian yang dilakukan oleh Chong Won Kim pada tahun 2003 menunjukkan bahwa kenaikan *willingness to pay* (WTP) untuk perbaikan kadar SO<sub>2</sub> sebesar 4% adalah 2.333 dollar Amerika atau 1.4% dari rata-rata harga pemukiman. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa valuasi terhadap kualitas lingkungan dapat dilakukan melalui penghitungan keinginan membayar (*willingness to pay* (WTP)). Penelitian yang dilakukan oleh Don Fullerton pada tahun 2004 menunjukkan bahwa pemilihan kendaraan khususnya mobil relatif inelastik. Banyaknya emisi gas buang yang dikeluarkan dari kendaraan lebih

dipengaruhi oleh pajak pada penggunaan bahan-bakar daripada pajak pada jenis kendaraan. Penelitian ini membahas mengenai emisi gas buang kendaraan.

## **1.2. Permasalahan**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah sejauh mana kesadaran pengguna kendaraan sebagai individu yang secara aktif sebagai polutan melalui emisi gas buang kendaraan akan kebersihan lingkungan khususnya udara bersih yang diinterpretasikan oleh *willingness to pay* (WTP).

## **1.3. Pertanyaan Penelitian**

1. Faktor apa yang mempengaruhi keinginan membayar (*willingness to pay* (WTP)) untuk memperoleh udara bersih (bebas emisi gas buang kendaraan)?
2. Kelompok masyarakat mana yang paling terpengaruh jika pajak emisi diberlakukan?

## **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Mengevaluasi faktor-faktor yang diduga mempengaruhi keinginan membayar (WTP) untuk udara bersih dan kemungkinan aplikasinya dalam bentuk pengenaan pajak.
2. Mengetahui kelompok masyarakat yang paling terpengaruh jika pajak emisi diberlakukan.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu dasar bagi penetapan pajak emisi gas buang kendaraan untuk perbaikan kualitas udara.

### 1.6. Batasan Penelitian

WTP yang diperoleh adalah berasal dari responden pelanggan bengkel resmi pelaksana uji emisi di wilayah Propinsi DKI Jakarta. Wilayah penelitian mencakup lima daerah tingkat dua di Propinsi DKI Jakarta. Penelitian ini membatasi cakupannya pada kajian *finding* berapakah nilai moneter yang bersedia dibayarkan oleh responden untuk mendapatkan udara bersih (bebas emisi gas buang kendaraan).



## BAB 2

### TINJAUAN LITERATUR

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Teori Polusi dan Kontrol terhadap Polutan

Pada dasarnya, tidak seorang pun yang menghendaki udara di sekitarnya berada menjadi kotor (tercemari). Dugaan yang seringkali muncul di masyarakat adalah pencemaran udara terjadi akibat mahalnya usaha pengelolaan limbah. Oleh karena udara bersih merupakan barang *nonrival* dan *nonexclusive* maka pembebanan biaya yang timbul akibat pencemaran udara tidak ditanggung sepenuhnya oleh pihak yang membuang polutan ke udara. Sehingga dapat dikatakan bahwa polusi udara merupakan eksternal disekonomi dan teknik-teknik analisis diarahkan untuk menjawab permasalahan tersebut.

##### 2.1.2. Beberapa Solusi Mengatasi Pencemaran Udara

Teori ekonomi mengajukan tiga pendekatan utama untuk masalah pencemaran udara baik pada sisi residual produksi maupun konsumsi. Pendekatan pajak dan subsidi digunakan untuk mewujudkan efisiensi dengan cara manipulasi pada harga dari residual. Pendekatan regulasi langsung maupun tidak langsung menuju pada kuantitas residual yang dilepaskan ke udara. Sertifikasi polutan dan program-program sejenis dapat digunakan pemerintah untuk menetapkan standar total kuantitas dari residual. Pemerintah juga dapat memanfaatkan mekanisme pasar untuk mengalokasikan produksi residual di antara beberapa variasi polutan yang potensial. Beberapa pendekatan ini menuntut peranan maksimal dari pemerintah.

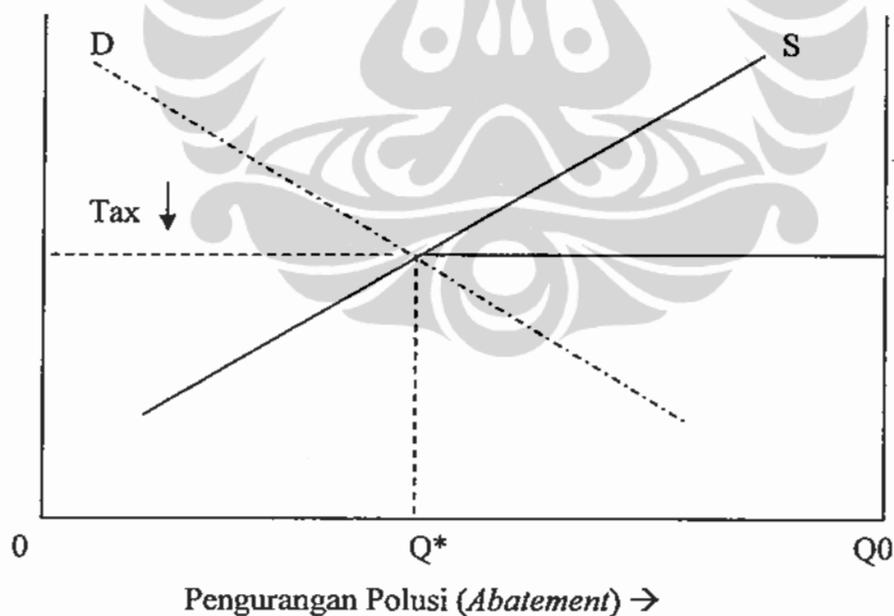
#### Pajak dan Subsidi

Pendekatan pajak dan subsidi, terkait dengan ekonom A.C. Pigou, menggunakan otoritas penuh pemerintah untuk mewujudkan suatu harga (apabila berjalan efektif maka

akan terjadi harga yang efisien) dari residual. Harga negatif ditetapkan oleh pemerintah pada residual. Mekanisme ini dapat diterapkan melalui dua jalan. Pajak dapat dibebankan secara proporsional pada pihak yang aktif melepaskan residual. Alternatif lainnya adalah level dasar dari emisi dapat ditentukan (biasanya kuantitas ekuilibrium ketika harga emisi tersebut adalah nol) dan pemerintah dapat mensubsidi setiap upaya mengurangi residual yang dilepaskan ke udara.

Salah satu contoh sederhana mekanisme pajak polusi adalah pajak *straight-line* yang dibebankan pada emisi polutan. Pajak seperti ini dibebankan pada setiap unit emisi yang dilepaskan ke udara tanpa memperhatikan jumlah total emisi yang dilepaskan ke udara. Kuantitas ekuilibrium dari emisi gas buang ditentukan oleh perpotongan garis pajak dengan kurva suplai *abatement* (lihat Gambar 2.1).

Permintaan, Suplai dan Pajak per Unit Emisi



**Gambar 2.1.**  
**Solusi Pajak Pigovian**

Sumber: Freeman III, A. Myrick. "The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods." Resources for the Future (RFF): Washington D.C. 1993.

Kurva permintaan untuk *abatement* berupa garis putus-putus. Hal ini dapat dijelaskan oleh dua alasan. Pertama, kurva permintaan tidak efektif dan garis pajak efektif. Kedua, tidak adanya *property rights* yang terpenuhi maka kurva permintaan tidak dapat diobservasi namun dapat diestimasi.

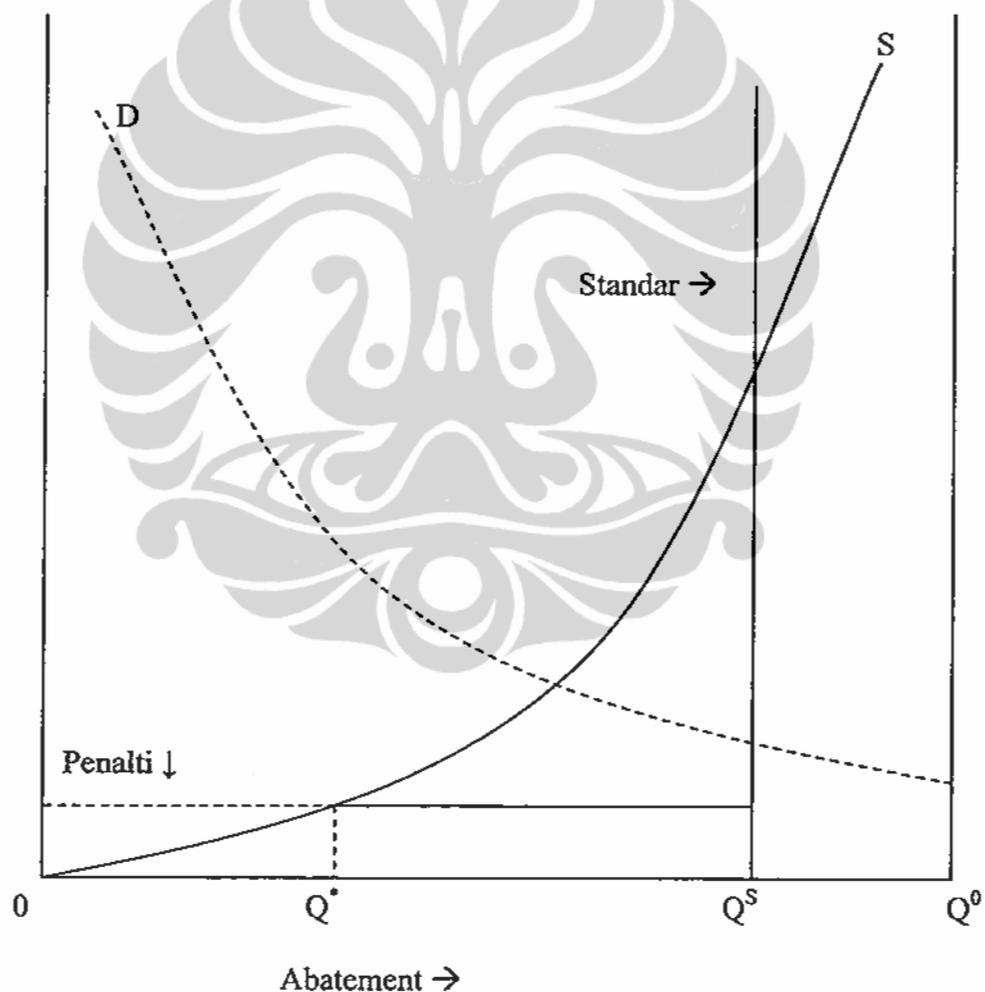
Agen pemerintah yang mempunyai tujuan utama mengejar efisiensi ekonomi akan menggunakan seluruh informasi dan menggunakan sepenuhnya untuk menentukan pajak sedemikian sehingga garis pajak memotong titik temu antara kurva penawaran dan kurva permintaan. Gambar 2.1. di atas menunjukkan bahwa level keseimbangan dari *abatement* adalah  $Q^*$  dan total pajak sama dengan tingkat pajak dikalikan dengan  $(Q_0 - Q^*)$ . Total biaya sumber daya yang digunakan untuk mendapatkan *abatement* adalah area di bawah kurva suplai antara 0 sampai dengan  $Q^*$ . Total pengeluaran sektor industri yang diakibatkan pajak polusi sama dengan total biaya sumber daya ditambah total pajak yang dikumpulkan.

Solusi Pajak Pigovian seperti ini menggunakan kekuasaan pemerintah untuk melembagakan harga negatif untuk komoditas noneksklusif. Namun demikian, hal ini menimbulkan substansial *discretion* untuk sektor swasta. Masing-masing perusahaan yang mengeluarkan polusi ke udara bebas menentukan emisi yang dikeluarkan sesuai dengan biaya yang diperlukan. Masing-masing pihak dapat menentukan dan mengimplementasikan metode biaya paling minimum dari *abatement* atas polusi, serta dapat memilih berapa banyak *abatement* yang disediakan dengan kendala tingkat pajak yang harus dibayarkan untuk polusi yang tidak dapat dikurangi. Pajak ini akan menyediakan insentif yang berkelanjutan untuk peningkatan kinerja *abatement*. Kenyataannya, beberapa negara telah menerapkan metode pajak tersebut. Sayangnya, tidak seluruhnya menunjukkan karakteristik ekonomi yang diharapkan pada solusi Pigovian.

## Regulasi

Pendekatan alternatif yang diajukan adalah mengatur secara langsung kuantitas polutan yang diijinkan. Untuk setiap perusahaan dan konsumen yang menghasilkan polutan, agen-agen pemerintah akan menentukan batas maksimum polutan yang diijinkan. Pada kasus pencemaran udara, regulasi seperti ini disebut Standar Emisi. Sementara, pada kasus pencemaran air disebut Standar Effluent. Gambar 2.2. menunjukkan bagaimana mekanisme regulasi dapat mengatur tingkat emisi yang dikeluarkan.

Permintaan, Penawaran, Penalti



**Gambar 2.2.**  
**Solusi Standar Emisi**

Sumber: Freeman III, A. Myrick. *"The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods."* Resources for the Future (RFF): Washington D.C. 1993.

Gambar di atas menunjukkan standar direpresentasikan oleh garis lurus vertikal. Standar mengindikasikan tingkat *abatement* polusi yang harus disediakan oleh pihak yang mengeluarkan emisi. Tidak ada insentif untuk menyediakan *abatement* selain yang dipersyaratkan oleh standar. Jumlah polutan ( $Q_0 - Q_s$ ) ini diijinkan untuk dilepas tanpa harus membayar penalti (kompensasi). Hal inilah yang membedakan solusi regulasi dengan pajak emisi Pigovian (skema Pigovian mensyaratkan pajak untuk setiap emisi yang dilepaskan).

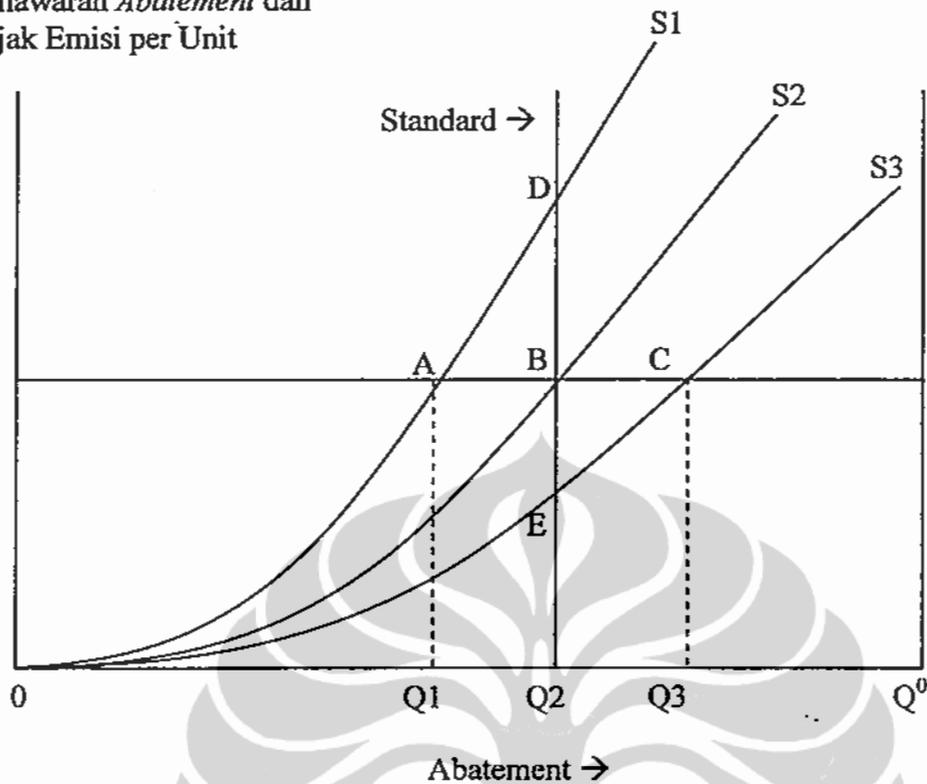
Jika tidak ada penalti bagi pelanggar, maka tidak rasional untuk mengharapkan adanya kepatuhan terhadap standar. Hal yang sama juga bisa terjadi pada kondisi ada penalti namun pelaksanaannya tidak baik. Dengan demikian tingkat keseimbangan dari kepatuhan tidak dapat ditentukan tanpa pengenaan penalti yang tepat.

Penalti dapat diterapkan dalam beberapa cara, yakni denda lump sum, denda per periode waktu, denda per satuan unit, atau hukuman penjara. Gambar 2.2 di atas menggunakan denda *straight line* per unit dari kelebihan emisi. Penalti jenis ini lebih mudah dianalisis meskipun jarang digunakan oleh agen-agen pemerintah.

### **Pajak Emisi dan Regulasi**

Perbandingan kedua kebijakan tersebut di atas menarik untuk ditelaah lebih lanjut khususnya yang berkaitan dengan dampak penerapan kebijakan terhadap tersedianya jumlah *abatement* pada biaya termurah. Analisis mengenai perbandingan keduanya disajikan dalam gambar berikut:

Penawaran *Abatement* dan Pajak Emisi per Unit



**Gambar 2.3.**  
**Komparasi Pajak Pigovian dan Standar Emisi**

Sumber: Freeman III, A. Myrick. *"The Measurement of Environmental and Resource Values, Theory and Methods."* Resources for the Future (RFF): Washington D.C. 1993.

Misal diasumsikan industri adalah penyedia polutan. Industri yang ada terdiri dari tiga macam dan masing-masing mempunyai kurva penawaran *abatement* S1, S2 dan S3. Diasumsikan pajak emisi berupa garis lurus mendatar seperti terlihat pada gambar maka garis pajak akan memotong kurva penawaran S1 di titik A, kurva S2 di titik B dan kurva S3 di titik C. Garis standar memotong kurva penawaran S1 di titik D, kurva S2 di titik B dan kurva S3 di titik E. Untuk mempermudah analisis, kurva penawaran *abatement* dan kurva pajak yang tergambar menghasilkan persamaan sebagai berikut :

$$Q1 + Q2 + Q3 = 3Q2$$

$$Q3 - Q2 = Q2 - Q1$$

Sehingga industri akan menghasilkan *abatement* yang sama ketika menggunakan pajak emisi ataupun standar emisi. Untuk setiap perusahaan, pada setiap alternatif yang bisa dilakukan, total biaya sumber daya untuk penyediaan *abatement* adalah area di bawah kurva penawaran di antara nol dan level *abatement* yang disediakan. Total biaya sumber daya untuk menyediakan *abatement* pada pajak emisi didapatkan dari biaya pada penerapan standar emisi sebagai berikut:

$$\text{Standar} \quad : \quad 0DQ2 + 0BQ2 + 0EQ2$$

$$\begin{aligned} \text{Minus pajak emisi} \quad & : \quad 0AQ1 + 0BQ2 + 0CQ3 \\ & = \quad DQ2Q1A + 0 - CQ3Q2E \end{aligned}$$

Karena  $DQ2Q1A > CQ3Q2E$ , biaya total sumber daya pada pajak emisi lebih rendah daripada pada standar emisi pada total kuantitas *abatement* yang sama. Hal ini terjadi karena pajak emisi mendorong terciptanya penyediaan *abatement* yang paling efisien.

### 2.2.1. Pengukuran dalam Ekonomi Lingkungan

Empat belas tahun setelah publikasi "*The Benefit of Environmental Improvement: Theory and Practice*" oleh Resources of The Future (RFF) pada tahun 1979, pengembangan teori-teori baru dan aplikasi empirik pada bidang valuasi lingkungan dan sumber daya alam mengalami perkembangan yang luar biasa. Beberapa topik khusus *contingency valuation*, valuasi dampak pada kesehatan, model penilaian properti dan model biaya perjalanan (*travel cost model*). Sebagai tambahan beberapa topik perlu digarisbawahi seperti pengukuran kesejahteraan antar waktu, valuasi terhadap perubahan resiko, model upah *hedonic*, valuasi terhadap ketidakpakaian dan pengukuran dari biaya kebijakan.

Sejak tahun 1960an, beberapa teknik valuasi non pasar dikembangkan seiring dengan makin disadarinya pentingnya valuasi ini. Teknik yang paling sering digunakan

adalah *contingent valuation* (CV). Teknik ini sangat fleksibel untuk berbagai barang yang tidak dapat dipasarkan seperti pemandangan, kebersihan maupun udara bersih. Selain itu CV juga dapat mengakomodasi barang-barang *non-market* yang belum disediakan misalkan lingkungan bersalju di negara tropis. Pada dasarnya, keunggulan utama CV adalah memberikan solusi bagi peneliti untuk mengukur total nilai termasuk nilai pada penggunaan pasif.

CV terkait dengan pengukuran kesejahteraan ekonomi. CV sangat potensial digunakan untuk mengukur distribusi *Willingness to Pay (WTP)* suatu populasi agen ekonomi pada upaya perubahan konsumsi suatu barang. Jika dilakukan dengan tepat, CV merupakan teknik yang sangat berguna untuk analisis keuntungan dan biaya. Penggunaan lebih jauh CV adalah untuk menguji distribusi WTP dan hubungannya dengan variabel-variabel lainnya seperti pendapatan dan lokasi geografi. Pembuat kebijakan seringkali tertarik pada distribusi dan kriteria politik sebagai tambahan bagi kriteria kesejahteraan ekonomi. Kesejahteraan ekonomi melalui analisis keuntungan dan biaya berupaya mengukur apakah perubahan potensial pada kepuasan yang dihasilkan oleh perubahan pada variabel-variabel ekonomi seperti perubahan pada harga komoditas. Implikasi pada kesejahteraan kadang-kadang diekspresikan dalam suatu perubahan indeks umumnya pada besaran moneter yang diperlukan oleh suatu agen ekonomi untuk menjaga agar keseluruhan level kepuasannya konstan. Pada suatu level individual agen ekonomi, perhitungan moneter ini menggunakan formula sederhana yaitu untuk keinginan peningkatan barang, terdapat besaran maksimum dari suatu agen untuk kemauan membayar bagi pencapaian peningkatan tersebut dan untuk penurunan, besaran minimum bagi suatu agen dengan sukarela bersedia menerima *Willingness To Accept (WTA)* sebagai kompensasi dari penurunan. Dengan demikian WTP dan WTA dapat menjadi alat ukur yang tepat.

Salah satu hal yang sangat esensial adalah berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat. Isu utama yang mengemuka adalah bagaimana membuktikan perbaikan lingkungan akan meningkatkan kesejahteraan (*economic welfare*). Pendekatan *economic welfare* memiliki asumsi dasar bahwa tujuan dari aktivitas ekonomi adalah meningkatkan kesejahteraan individu-individu yang membentuk masyarakat. Setiap individu tersebut merupakan penilai terbaik mengenai berapa jauh setiap individu membaik dalam suatu kondisi. Kesejahteraan setiap individu tidak hanya tergantung pada konsumsi barang dan jasa yang tersedia, namun juga tergantung pada kuantitas dan kualitas yang diterima dari barang dan jasa *non-market* dari sistem SDA dan Lingkungan, misalnya kesehatan, pemandangan yang indah dan rekreasi luar ruang (Freeman, 1993).

Teori ekonomi dasar (asumsi) menyatakan bahwa setiap individu memiliki kemampuan untuk menentukan preferensinya terhadap beberapa pilihan paket, yang di dalamnya terdapat berbagai macam barang atau jasa *market* dan *non-market*. Di dalam preferensi tersebut terdapat properti ketersubstitusian antara barang atau jasa *market* dengan *non-market*. Properti ketersubstitusian ini menjadi konsep dasar dari pengukuran nilai ekonomi karena menghasilkan nilai *trade-off* (pertukaran) antara kedua jenis barang dan jasa tersebut.

Substitusi barang atau jasa *market* dan *non-market* yang dipilih individu merupakan representasi dari penilaiannya terhadap barang atau jasa tersebut. Jika salah satu barang atau jasa memiliki nilai moneter, maka hal itu dapat mengungkapkan nilai moneter barang atau jasa yang disubstitusi. Pengukuran nilai berdasar ketersubstitusian ini dapat diterjemahkan sebagai *willingness to pay* (WTP) atau *willingness to accept* (WTA). Pengukuran WTP dan WTA adalah barang atau jasa tertentu yang seorang individu bersedia substitusikan untuk barang atau jasa yang akan dinilai. Dalam satuan moneter, WTP didefinisikan sebagai jumlah uang maksimum seorang individu bersedia dibayarkan

untuk memperoleh peningkatan kualitas suatu barang atau jasa yang dapat dialaminya, seperti kenyamanan lingkungan, sedangkan WTA didefinisikan sebagai jumlah uang minimum yang seorang individu bersedia terima untuk merelakan kehilangan peningkatan kualitas suatu barang atau jasa (Freeman, 1993).

**Tabel 2.1. Penghitungan Perkiraan Penilaian Perubahan Nilai Ekonomi**

KRITERIA	PERILAKU TEROBSERVASI	PERILAKU HIPOTETIK
LANGSUNG	Terobservasi Langsung: - Harga pasar yang kompetitif ( <i>competitive market price</i> ) - Pasar tersimulasi ( <i>simulated market</i> )	Hipotetik Langsung: - Permainan tawar-menawar ( <i>bidding games</i> ) - Pertanyaan WTP ( <i>WTP questions</i> )
TIDAK LANGSUNG	Terobservasi Tidak Langsung: - Biaya perjalanan ( <i>travel cost</i> ) - Nilai <i>hedonic property</i> - Biaya menghindari ( <i>avoidance expenditures</i> ) - <i>Referendum voting</i>	Hipotetik Tidak Langsung: - <i>Contingent ranking</i> - <i>Contingent activity</i> - <i>Contingent referendum</i>

Sumber: Freeman (1993), diadaptasi dari Mitchell dan Carson (1989)

Hasil dari studi CV dapat dikatakan dipercaya bagi pengambil kebijakan apabila studi tersebut didesain agar menjamin konsumen yang prospektif paham apa yang ditanyakan kepada mereka untuk mendapatkan nilai moneter tertentu, bagaimana besaran moneter tersebut disediakan dan penggunaan besaran moneter yang bersedia dibayarkan. Bagi responden yang mengajukan nilai CV, harus disediakan kuesioner dengan pertanyaan yang jelas dan dapat mengakomodasi barang yang ada secara natural dan pada konteks di mana barang tersebut dapat diperoleh dengan cara yang memungkinkan, dapat dipahami

dan memberikan arti bagi responden yang sudah berpengalaman serta berpendidikan (Mitchell dan Carson, 1989).

### 2.2.2. *Willingness to Pay*

Salah satu cara untuk mengestimasi berapa nilai dari suatu kualitas lingkungan dapat dilakukan dengan mengestimasi *willingness to pay* (WTP). Pada dasarnya WTP adalah ukuran dari nilai yang mau dibayarkan oleh satu individu untuk menaikkan kepuasannya (*utility*). Konsep *willingness to pay* (WTP) adalah pengukuran jumlah maksimum seseorang ingin mengorbankan barang dan jasa untuk memperoleh barang dan jasa lainnya. Dengan menggunakan WTP, nilai suatu kondisi lingkungan dapat diterjemahkan dalam bahasa ekonomi dengan mengukur nilai moneter barang dan jasa. Keinginan membayar juga dapat diukur dalam bentuk kenaikan pendapatan yang menyebabkan seseorang berada dalam posisi *indifferent* terhadap perubahan *exogenous*. Dengan demikian konsep WTP berkaitan erat dengan konsep *Compensating Variation* (CV) dan *Equivalent Variation* (EV) dalam teori permintaan. Sisi lain dari pengukuran nilai ekonomi dapat juga dilakukan melalui pengukuran *willingness to accept* (WTA) yang tidak lain adalah jumlah minimum pendapatan seseorang untuk mau menerima penurunan *utility*. Pengukuran nilai ekonomi lebih sering menggunakan WTP daripada WTA karena WTA bukan pengukuran yang berdasarkan insentif sehingga kurang tepat untuk dijadikan studi yang berbasis perilaku manusia (Fauzi, 2004).

Secara faktual, karena WTP terkait dengan pengukuran CV dan EV, maka WTP lebih tepat diukur berdasarkan permintaan Hicks karena harga daerah di bawah kurva permintaan Hicks relevan untuk pengukuran kompensasi. Dengan demikian jika terjadi perubahan harga dari  $P_0$  ke  $\bar{P}$  akibat perubahan lingkungan, maka WTP didefinisikan sebagai berikut:

$$WTP = \int_{P_0}^{\bar{P}} X^h(P, u) dP$$

$$WTP = M(\bar{P}, u) - M(P_0, u)$$

dimana,  $M(\bar{P}, u)$  adalah pendapatan setelah terjadi perubahan dengan utilitas konstan dan  $M(P_0, u)$  adalah pendapatan awal. Persamaan di atas menunjukkan bahwa WTP merupakan daerah di bawah kurva permintaan Hicks yang dibatasi oleh harga pada kondisi awal  $P_0$  dan harga akibat perubahan  $P$ . Berdasarkan teori ekonomi neo-klasik, ini setara dengan selisih pendapatan  $M$  yang dibutuhkan agar kepuasan seseorang tetap setelah adanya perubahan.

Syarat agar pengukuran WTP dapat diterima adalah:

- WTP tidak memiliki nilai negatif dan tidak boleh melebihi pendapatan, atau secara notasi dapat ditulis  $0 \leq WTP_j \leq M_j$
- Adanya konsistensi antara keacakan pendugaan dan keacakan penghitungannya.

Kelemahan dari WTP adalah meskipun ada bagian barang dan jasa hasil dari sumber daya alam dapat diukur dengan nilai uang, sebagian yang lain, seperti keindahan pantai atau laut, kebersihan dan keaslian alam masuk dalam kategori (*non market goods*) sehingga sulit diketahui nilai ekonomisnya karena masyarakat tidak membayarnya secara langsung. Selain itu, karena masyarakat tidak terbiasa dengan cara pembayaran jasa seperti itu, keinginan membayar mereka juga sulit diketahui.

### 2.3. Kerangka Hukum

Sasaran pengelolaan lingkungan hidup yang salah satunya adalah tercapainya keselarasan, keserasian dan keseimbangan antara manusia dan lingkungan hidup sudah diakomodasi dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup (Pasal 4). Pasal 6 dalam Undang-Undang yang sama

menyatakan bahwa setiap orang berkewajiban memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup serta mencegah dan menanggulangi pencemaran dan perusakan lingkungan hidup. Oleh karena itu, menjaga kualitas lingkungan yang salah satunya berupa pengendalian emisi gas buang kendaraan sebagai sumber pencemaran udara sesuai dengan peraturan perundangan di Indonesia.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP 45/MENLH/1997 tentang Indeks Standar Pencemaran Udara pada dasarnya berisikan pelaksanaan dan tanggung jawab terkait dengan indeks standar pencemaran udara. Pengendalian pencemaran udara juga diatur oleh Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 2 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Peraturan Daerah tersebut berisi ambang mutu dan ambang batas emisi gas buang yang dikeluarkan baik dari sumber bergerak maupun sumber tak bergerak yang dinyatakan dalam Pasal 6. Penanggulangan pencemaran udara sumber tak bergerak dinyatakan Pasal 16 sampai sampai Pasal 17 sedangkan untuk sumber bergerak tercantum dalam Pasal 18 sampai dengan Pasal 20.

Khusus untuk batas emisi gas buang kendaraan yang sangat berkaitan dengan pelaksanaan uji emisi tertuang dalam Pasal 19. Pasal tersebut terdiri dari 5 ayat yaitu:

- 1) Kendaraan bermotor wajib memenuhi ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor.
- 2) Kendaraan bermotor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib menjalani uji emisi sekurang-kurangnya setiap 6 (enam) bulan.
- 3) Bagi kendaraan bermotor yang dinyatakan lulus uji emisi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diberi tanda lulus uji emisi.
- 4) Uji emisi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat dilakukan oleh instansi yang bertanggung jawab di bidang lalu lintas dan angkutan jalan dan/atau pihak swasta yang memiliki bengkel umum yang telah memenuhi syarat.

- 5) Hasil uji emisi kendaraan bermotor sebagaimana dimaksud pada ayat (3) merupakan bagian dari persyaratan pembayaran pajak kendaraan bermotor.

#### 2.4. Penelitian Terdahulu

Patunru (2004) mengukur nilai ekonomi dari perbaikan kualitas lingkungan Pelabuhan Waukegan di Illinois, yang tercemar oleh *polychlorinated biphenyls* (PCBs) dan limbah industri lainnya. Perbaikan kualitas tersebut meliputi pembersihan sebagian dan pembersihan penuh, yang kemudian dibandingkan dengan tidak adanya pembersihan yang menyebabkan kondisi pelabuhan tetap tercemar dan dengan adanya pembangunan tertentu yang menyebabkan pencemaran semakin tinggi. Patunru menggunakan Analisis Segmentasi Laten (*Latent Segmentation Analysis*) dengan Analisis *Conjoint* yang menggabungkan data perilaku terobservasi (*revealed preference* - RP) dan perilaku hipotetik (*stated preference* - SP). Data RP merupakan jangkak terhadap perilaku aktual, sementara data SP meningkatkan jangkauan penilaian terhadap perilaku yang tidak terobservasi. Analisis *Conjoint* juga digunakan untuk mengatasi kelemahan dalam metode Valuasi Kontingensi, di mana WTP seharusnya diestimasi dan bukan dinyatakan. Segmentasi laten mengelompokkan responden tidak secara deterministik, melainkan dengan probabilitas. Dalam studi ini, dasar pengelompokan yang digunakan adalah *attitude* dan persepsi. Hasil perhitungan WTP menunjukkan secara agregat kesediaan membayar masyarakat Waukegan untuk pembersihan penuh Pelabuhan Waukegan, setara dengan kenaikan 20 persen harga rumah mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat magnitute keuntungan antara 200 sampai 400 juta dollar untuk nilai-nilai properti di kota yang berdekatan dengan Danau Waukegan (Patunru, 2004)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Dikutip dari disertasi Arianto A. Patunru "Three Essays On Choice-Based Estimations of the Economic Benefits of Contaminated Site Clean Up".

Penelitian yang serupa pernah dilakukan oleh Huhtala (2004)<sup>3</sup>, yaitu mengukur nilai ekonomi dari *Finnish Forest and Park Service* (FFPS). FFPS merupakan taman nasional yang dimiliki Finlandia yang juga dimanfaatkan sebagai tempat rekreasi. Dalam mengukur WTP, Huhtala menggunakan metode Valuasi Kontingensi yang berbasiskan pada data *stated preference*. Kelemahan utama pada metode ini, yang juga terjadi pada metode-metode<sup>4</sup> berbasiskan data *stated preference*, yaitu responden tidak dapat secara tepat mengkonversikan penilaian mereka dalam satuan moneter.

Penelitian yang dilakukan oleh Chong Won Kim tahun 2003 dan kawan-kawan dengan judul "*Measuring the Benefits of Air Quality Improvement: A Spatial Hedonic Approach*" mengukur keuntungan dari perbaikan kualitas udara. Penelitian ini menggunakan metode *spatial hedonic pricing model* yang diterapkan pada kawasan metropolitan Seoul. Hasil estimasi menunjukkan bahwa kenaikan WTP untuk perbaikan kadar SO<sub>2</sub> sebesar 4% adalah 2.333 dollar atau 1.4% dari rata-rata harga pemukiman.

Penelitian yang dilakukan oleh Don Fullerton pada tahun 2004 dengan judul "*A Model to Evaluate Vehicle Emission Incentive Policies in Japan*" mengukur perilaku rumah tangga yang menentukan secara simultan kepemilikan kendaraan dengan jauhnya perjalanan setiap harinya. Estimasi juga dilakukan dengan melihat berbagai alternatif kebijakan pemerintah yang dapat dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemilihan kendaraan khususnya mobil relatif inelastik. Sehingga banyaknya emisi gas buang yang dikeluarkan dari kendaraan lebih dipengaruhi oleh pajak pada penggunaan bahan-bakar daripada pajak pada jenis kendaraan tertentu.

---

<sup>3</sup> Huhtala, Ani (2004) "What Price Recreation in Finland? – A Contingent Valuation Study of Non-Market Benefits of Public Outdoor Recreation Areas", *Journal of Leisure Research*, first quarter 2004.

<sup>4</sup> Metode Valuasi Kontingensi dan metode-metode berbasis data *stated preference* meminta responden untuk menilai suatu pilihan konsumsi dalam satuan moneter.

## 2.5. Hipotesis Penelitian

Dua hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

### a. Hipotesis Pertama

H0 : harga beli kendaraan, konsumsi bahan bakar minyak (bbm), kapasitas mesin kendaraan, biaya perawatan kendaraan rutin, biaya perawatan kendaraan nonrutin, pengeluaran di luar penggunaan kendaraan, asuransi kendaraan, pendidikan responden tidak berpengaruh signifikan terhadap besaran WTP.

H1 : harga beli kendaraan, konsumsi bahan bakar minyak (bbm), kapasitas mesin kendaraan, biaya perawatan kendaraan rutin, biaya perawatan kendaraan nonrutin, pengeluaran di luar penggunaan kendaraan, asuransi kendaraan, pendidikan responden berpengaruh signifikan terhadap besaran WTP.

### b. Hipotesis Kedua

H0 : harga beli kendaraan, konsumsi bahan bakar minyak (bbm), kapasitas mesin kendaraan, biaya perawatan kendaraan rutin, biaya perawatan kendaraan nonrutin, pengeluaran di luar penggunaan kendaraan, asuransi kendaraan, pendidikan responden tidak berpengaruh signifikan terhadap peluang responden bersedia membayar pajak emisi gas buang kendaraan.

H1 : harga beli kendaraan, konsumsi bahan bakar minyak (bbm), kapasitas mesin kendaraan, biaya perawatan kendaraan rutin, biaya perawatan kendaraan nonrutin, pengeluaran di luar penggunaan kendaraan, asuransi kendaraan, pendidikan responden berpengaruh signifikan terhadap peluang responden bersedia membayar pajak emisi gas buang kendaraan.

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer dengan obyek penelitian adalah masyarakat di DKI Jakarta dengan lengkapi data-data sekunder. Data primer diperoleh dari pengisian kuesioner yang ditanyakan kepada pelanggan bengkel resmi uji emisi di wilayah Propinsi DKI Jakarta yang menjadi unit analisis dalam penelitian ini. Teknik sampling yang digunakan adalah *cluster convenience sampling* berdasarkan wilayah di DKI Jakarta. Komposisi jumlah responden adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1. Sebaran Jumlah Responden**

No	Wilayah	Jumlah Total Bengkel Uji Emisi	Jumlah Responden
1	Jakarta Pusat	10	38
2	Jakarta Utara	11	42
3	Jakarta Timur	19	72
4	Jakarta Selatan	24	91
5	Jakarta Barat	15	57
	Total	79	
Total Responden			300

Komposisi jumlah responden tersebut didasarkan atas jumlah total bengkel uji emisi resmi yang berada pada wilayah tersebut. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah responden} = \frac{\text{Jumlah Total Bengkel Uji Emisi di Masing-masing Wilayah}}{\text{Jumlah Total Bengkel Uji Emisi di Propinsi DKI Jakarta}} \times 300$$

Pengambilan sampel dilakukan di beberapa bengkel resmi uji emisi. Bengkel-bengkel yang menjadi lokasi pengambilan sampel sebagai berikut:

a) Wilayah Jakarta Barat:

- PT CITRA NUSA WAHANA (18 responden)

- PT ADITYA SRIJAYA MOBIL (28 responden)
  - BUANA MOBIL SUZUKI MOTOR (14 responden).
- b) Wilayah Jakarta Timur:
- HIERO (16 responden)
  - BUANA INDOMOBIL TRADA (6 responden)
  - AUTONUSA BININDO CITRA (22 responden)
  - BERINGIN MOTOR SERVICE STATION (28 responden)
- c) Wilayah Jakarta Utara:
- BUANA INDOMOBIL (18 responden)
  - DWIARGA MOTOR (7 responden)
  - SRIKANDI SUNTER (17 responden)
- d) Wilayah Jakarta Selatan:
- LESTARI MOTOR (21 responden)
  - ASTRA ISUZU (11 responden)
  - KARYA AGUNG ALEXANDER MOTOR (10 responden)
  - HANG TUAH JAYA (22 responden)
  - ISTANA KEBAYORAN (6 responden)
  - SUN MOTOR (21 responden)
- e) Jakarta Pusat
- NAWILIS (19 responden).
  - AUTO SERVICE (14 responden).
  - DHARMA DISTRINDO SARANA SEJATI (5 responden).

Proses editing data mereduksi responden menjadi 197 dengan rincian 139 responden mempunyai WTP sedangkan 58 responden tidak mempunyai WTP.

## 3.2. Alat Analisis

### 3.2.1. Pengukuran *Willingness to Pay*

WTP diperoleh dengan metode *contingent valuation*. Akhmad Fauzi dalam bukunya yang berjudul “Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan” menjelaskan bahwa pendekatan *Contingent Valuation Method* (CVM) pertama kali dikenalkan oleh Davis (1963) dalam penelitian mengenai perilaku perburuan (*hunting*) di Miami. Pendekatan ini disebut *contingent* (tergantung) karena pada praktiknya informasi yang diperoleh sangat tergantung pada hipotesis yang dibangun. Pendekatan CVM ini secara teknis dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan eksperimental ataupun dengan survei. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat hipotesis pasar.

Pada langkah pertama ini, akan ditunjukkan kepada responden kondisi udara yang relatif lebih bersih daripada kondisi udara di Jakarta dengan media gambar atau foto. Kondisi udara yang relatif bersih yang akan ditampilkan adalah kawasan Puncak di Kabupaten Bogor. Pertimbangan utama dipilihnya kawasan Puncak adalah sebagian besar warga Jakarta pada akhir pekan menghabiskan waktunya di kawasan Puncak.

2. Mendapatkan nilai lelang

Nilai lelang didapatkan melalui pertanyaan terbuka. Responden diberi kebebasan untuk menyatakan nilai moneter (rupiah yang ingin dibayarkan) untuk mengurangi gas buang di udara.

3. Menghitung rata-rata WTP untuk mendapatkan WTP individu

Hasil kemauan (*will*) dari responden untuk membayar kemudian dirata-ratakan. Pada langkah ketiga ini juga dilakukan pendeteksian terhadap *outlier* untuk kemudian tidak diikutkan dalam proses perata-rataan ini.

#### 4. Mengestimasi faktor-faktor yang mempengaruhi WTP individu

Untuk mengestimasi faktor-faktor yang mempengaruhi WTP digunakan analisis regresi dengan menggunakan WTP sebagai variabel tergantung.

##### 3.2.2. Regresi Kuadrat Terkecil

Model regresi yang digunakan untuk membuat hubungan antara satu variabel terikat dengan satu atau beberapa variabel bebas disebut model regresi. Salah satu cara untuk mengestimasi model regresi adalah dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Model regresi dapat dinotasikan sebagai berikut :

$$\hat{Y} = b_1 + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + \dots + b_k X_{ki} + e \quad i=1,2,3,\dots,n$$

dimana  $\beta_1$  = intersep,  $\beta_1$  sampai dengan  $\beta_k$  merupakan koefisien slope parsial,  $e$  = galat yang bersifat stokastik dan  $i$  = observasi yang ke  $i$  serta  $n$  merupakan besarnya populasi.

Persamaan diatas diartikan sebagaimana lazimnya. Persamaan tersebut memberikan nilai mean atau *expected value of Y conditioned upon the fixed* (dalam sampling yang berulang kali) values of  $X_2, X_3, \dots, X_k$ , yaitu  $E(Y | X_2, X_3, \dots, X_k)$ . Persamaan di atas merupakan penulisan singkat dari persamaan di bawah ini;

$$\begin{aligned} Y_1 &= \beta_1 + \beta_2 X_{21} + \beta_3 X_{31} + \dots + \beta_k X_{k1} + u_1 \\ Y_2 &= \beta_1 + \beta_2 X_{22} + \beta_3 X_{32} + \dots + \beta_k X_{k2} + u_2 \\ &\dots\dots\dots \\ Y_n &= \beta_1 + \beta_2 X_{2n} + \beta_3 X_{3n} + \dots + \beta_k X_{kn} + u_n \end{aligned}$$

Apabila dinyatakan dalam bentuk matriks, maka persamaan di atas akan berubah menjadi:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{21} & X_{31} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{22} & X_{32} & \dots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{2n} & X_{3n} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{u}$$

$n \times 1 \qquad n \times k \qquad k \times 1 \quad n \times 1$

dimana

$y = n \times 1$ , kolom vektor pengamatan terhadap *dependent variable*  $y$

$X = n \times k$ , matriks tentang pengamatan terhadap  $k - 1$  variabel  $X_2$  sampai dengan  $X_k$

Kolom pertama merupakan *intercept term*. (Matrix ini juga dikenal sebagai *data matrix*).

$\beta = k \times 1$ , kolom vektor parameter yang tidak diketahui dan akan diestimasi,  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$

$u = n \times 1$ , kolom vektor galat (*disturbances*)  $u_i$

Sistem di atas dikenal sebagai matriks representasi dari *the general (k variable) linear regression model*. Matriks ini dapat diringkas sebagai berikut;

$$\begin{matrix} y & = & X & \beta & + & u \\ n \times 1 & & n \times k & k \times 1 & & n \times 1 \end{matrix}$$

atau dapat juga dituliskan lebih singkat lagi hanya sebagai

$$y = X\beta + u$$

Untuk menduga parameter pada *Population Regression Model*, perlu ditentukan dulu bentuk *Sampling Regression Model*nya sebagai berikut:

$$Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \hat{\beta}_3 X_{3i} + \dots + \hat{\beta}_k X_{ki} + \hat{u}_i$$

yang dapat diringkas menjadi:

$$y = X\hat{\beta} + \hat{u}$$

dalam bentuk matriksnya dituliskan:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{21} & X_{31} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{22} & X_{32} & \dots & X_{k2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ 1 & X_{2n} & X_{3n} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \hat{u}_1 \\ \hat{u}_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \hat{u}_n \end{bmatrix}$$

Sebagaimana pada *simple regression*, OLS pada *multiple regression* juga merupakan metode menduga parameter dalam bentuk *estimated coefficients* yang akan menghasilkan  $\sum u_i^2$  paling minimum.

$$\sum u_i^2 = \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_{2i} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ki})^2$$

dalam bentuk notasi matriksnya dinyatakan sebagai  $\hat{u}'\hat{u}$ , atau

$$\hat{u}'\hat{u} = (\hat{u}_1 \ \hat{u}_2 \ \dots \ \hat{u}_n) \begin{bmatrix} \hat{u}_1 \\ \hat{u}_2 \\ \vdots \\ \hat{u}_n \end{bmatrix} = u_1^2 + u_2^2 + \dots + u_n^2 = \sum \hat{u}_i^2$$

karena  $\hat{u} = y - X\hat{\beta}$ , maka:

$$\begin{aligned} \hat{u}'\hat{u} &= (y - X\hat{\beta})'(y - X\hat{\beta}) \\ &= y'y - 2\hat{\beta}'X'y + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \end{aligned}$$

dengan memakai matriks *differentiation*, dan membuatnya sama dengan nol untuk *minimization* diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\hat{u}'\hat{u})}{\partial \hat{\beta}} &= -2X'y + 2X'X\hat{\beta} = 0 \\ (X'X)\hat{\beta} &= X'y \end{aligned}$$

Dengan demikian, maka  $\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'y$ , dengan syarat *inverse matrix* tersebut ada (*inverse matrix*-nya tidak berupa *singular matrix*).

### 3.2.3. Regresi Logistik (Model Logit)

Model Logit didasarkan pada fungsi probabilitas logistik kumulatif yang dispesifikasikan sebagai berikut:

$$P_i = F(Z_i) = F(\alpha + \beta X_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}}$$

Pada notasi ini  $e$  merepresentasikan basis dari logaritma natural.  $P_i$  adalah probabilitas apabila suatu individu melakukan suatu pilihan yang pasti dan dipengaruhi oleh  $X_i$ . Model logit dapat diestimasi dengan mengkalikan persamaan 3.1 dengan  $1 + e^{-Z_i}$  untuk mendapatkan  $(1 + e^{-Z_i})P_i = 1$ . Dengan membagi persamaan tersebut dengan  $P_i$  dan memodifikasi angka 1 maka didapatkan:

$$e^{-Z_i} = 1/P_i - 1 = (1 - P_i)/P_i$$

Karena  $e^{-Z_i} = 1/e^{Z_i}$  maka  $e^{Z_i} = P_i/(1 - P_i)$

Logaritma natural pada kedua sisi akan menghasilkan  $Z_i = \log\{P_i/(1 - P_i)\}$  atau  $\log\{P_i/(1 - P_i)\} = Z_i = \alpha + \beta X_i$ . Sehingga kita dapat mengestimasi model probabilitistik logit dengan notasi :

$$\log \frac{\hat{P}_i}{1 - \hat{P}_i} = \log \frac{r_i/n_i}{1 - r_i/n_i} = \log \frac{r_i}{n_i - r_i} = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$$

### 3.2.4. Regresi Terpotong (*Truncated Regression*)

Regresi terpotong adalah suatu regresi yang digunakan apabila variabel dependennya dibatasi pada titik tertentu. Regresi ini diperkenalkan oleh Tobin pada tahun 1958 yang mengestimasi pengeluaran suatu rumah tangga yang tidak mungkin negatif. Model ini pada awalnya mengasumsikan solusi dari  $y$  yang diberi simbol  $y_i^*$  terdistribusi normal dan diasumsikan  $y_0$  adalah sama untuk setiap observasi. Model Tobit standar atau Tobit tipe 1 didefinisikan sebagai berikut:

$$y_i^* = x_i \beta + u_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$y_i = y_i^* \quad \text{if } y_i^* > 0$$

$$= 0 \quad \text{if } y_i^* \leq 0$$

Dimana  $\{u_i\}$  diasumsikan data yang identik dan independen yang didapat dari  $N(0, \sigma^2)$ .

Asumsi yang lain adalah bahwa  $\{y_i\}$  dan  $\{x_i\}$  diobservasi untuk  $i = 1, 2, \dots, n$  namun  $\{y_i^*\}$

tidak terobservasi apabila  $y_i^* \leq 0$ .  $X$  didefinisikan sebagai  $n \times K$  matriks the  $i$ th baris adalah  $x_i'$ , kita mengasumsikan bahwa  $\{x_i\}$  adalah terbatas dan diseragamkan.

$\lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} X'X$  adalah *positive definite*. Bentuk parameter  $\beta$  dan  $\sigma^2$  diasumsikan kompak.

Pada model Tobit diperlukan pemisahan antara vektor matriks dari observasi yang positif yang ada dalam vektor dengan matriks dari seluruh observasi.

$y_i^* > 0$  dan  $y_i^* \leq 0$  dapat diganti dengan  $y_i^* > y_0$  dan  $y_i^* \leq y_0$  tanpa mengganti model secara esensial dalam kondisi  $y_0$  diketahui ataupun tidak diketahui karena  $y_0$  dapat diambil dari *constant term* dari regresi. Andaikata  $y_{0i}$  berubah dengan  $i$  yang diketahui untuk setiap  $i$  maka model akan berubah sangat kecil karena hasil akhir dari model secara esensial akan sama dengan model  $y_i^* = x_i'\beta + u_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $y_i = y_i^*$  if  $y_i^* > 0$  di mana salah satu dari elemen  $\beta$  serta *constant term* diketahui. Model dimana  $y_{0i}$  berubah dengan  $i$  dan tidak diketahui tidak dapat diestimasi secara general.

Fungsi likelihood dari model Tobit standar adalah:

$$L = \prod_0 [1 - \Phi(x_i'\beta / \sigma)] \prod_1 \sigma^{-1} \phi[(y_i - x_i'\beta) / \sigma]$$

di mana  $\Phi$  dan  $\phi$  terdistribusikan dan fungsinya padat, berturut-turut dari variabel yang berstandar normal. Model Tobit termasuk ke dalam *censored regression model*. Kebalikannya ketika kita tidak mengobservasi  $y_i$  ataupun  $x_i$  ketika  $y_i^* \leq 0$  maka model termasuk kedalam *truncated regression model*. Fungsi *likelihood* dari model regresi *truncated* adalah:

$$L = \prod_0 \Phi(x_i'\beta / \sigma)^{-1} \sigma^{-1} \phi[(y_i - x_i'\beta) / \sigma]$$

### 3.3. Spesifikasi Model

Breffle (1997) mengestimasi karakteristik yang mempengaruhi WTP untuk proteksi terhadap lahan terbuka di kota. Breffle mengestimasi WTP dengan persamaan:

$$WTP_i = E(WTP_i) + \varepsilon_i$$

$$= \beta_0 + \beta_1 \text{DIST}_i + \beta_2 \text{DIST}_i^2 + \beta_3 \text{HINC1}_i + \beta_4 \text{HINC2}_i + \beta_5 \text{PRSVLAND}_i + \varepsilon_i$$

dimana DIST, DIST<sub>i</sub><sup>2</sup>, HINC1, HINC2, PRSVLAND adalah karakteristik dari kondisi masyarakat yaitu jarak rumah, pendapatan rumah tangga dan pendapat masyarakat akan pentingnya proteksi lahan. Estimasi dilakukan dengan model regresi probabilistik. Hasil dari estimasi tersebut menunjukkan bahwa estimasi terbaik dari WTP rumah tangga adalah \$774.000 yang lebih besar dari harga jual resmi dari pengembang perumahan.

Don Fullerton dan kawan-kawan (2004) memodelkan evaluasi kebijakan insentif untuk emisi gas buang kendaraan di Jepang. Don Fullerton mendasarkan pada model dengan variabel dependennya adalah utilisasi terhadap kendaraan berupa jarak tempuh kendaraan dengan simbol VKT. Model yang diestimasi adalah :

$$\ln(\text{VKT}_i) = \alpha_0 + \alpha_1 p_i - \beta(y - \rho k_i) x' \gamma + \eta$$

dimana x adalah vektor dari variabel demografi sosial lain yang terobservasi yang dapat mempengaruhi VKT. Sedangkan p<sub>i</sub> adalah harga dari bahan bakar. *Random error* η merepresentasikan faktor-faktor yang tidak terobservasi yang mungkin mempengaruhi VKT. Diasumsikan E(η) = 0.

Kedua *paper* di atas menggunakan karakteristik responden seperti kondisi rumah, pendapatan rumah tangga ataupun sosial demografi sebagai variabel independen. Penelitian ini akan memasukkan variabel independen berupa karakteristik responden berupa karakteristik kendaraan, utilisasi kendaraan dan karakteristik individu.

Chutarat Boontho dan kawan-kawan (2007) mengukur WTP masyarakat Khon Kaen untuk pajak lingkungan berupa pajak atas konservasi wilayah. Penelitian ini menggunakan karakteristik masyarakat seperti pendapatan masyarakat dan pendidikan sebagai variabel penjelas terhadap WTP. Penggunaan karakteristik kendaraan sebagai

variabel independen lebih ditekankan pada kemungkinan besarnya emisi gas buang kendaraan yang dikeluarkan.

Semakin tinggi kemungkinan emisi gas buang kendaraan menuntut kompensasi yang lebih tinggi dari individu yang menggunakan kendaraan. Kompensasi yang bersedia dibayarkan direpresentasikan oleh WTP.

Penelitian ini akan mengestimasi tiga model yaitu :

- a.  $WTP = f(\text{HARGA, BBM, KAPASITAS, RUTIN, NONRUTIN, PENGELUARAN, DUMMYPEND, DASURANSI})$
- b.  $WTPPELUANG = f(\text{HARGA, BBM, KAPASITAS, RUTIN, NONRUTIN, PENGELUARAN, DUMMYPEND, DASURANSI, INTER1, INTER2, INTER3})$
- c.  $WTP = f(\text{HARGA, BBM, KAPASITAS, RUTIN, NONRUTIN, PENGELUARAN, DUMMYPEND, DASURANSI, INTER1, INTER2, INTER3})$

### 3.4. Variabel Penelitian

Penelitian ini terbagi dalam dua tahap estimasi yaitu estimasi dengan variabel terikat WTP dan estimasi dengan variabel terikat peluang WTP. Variabel independen yang digunakan sebanyak delapan variabel bebas. Variabel bebas tersebut adalah harga beli kendaraan, konsumsi bahan bakar minyak (bbm), kapasitas mesin kendaraan, biaya perawatan kendaraan rutin, biaya perawatan kendaraan nonrutin, pengeluaran di luar penggunaan kendaraan, asuransi kendaraan, umur responden, pendidikan responden. Variabel terikatnya adalah *willingness to pay (WTP)*. Penelitian ini juga menggunakan tiga variabel interaksi yang digunakan dalam model regresi logistik untuk mendapatkan dampak pelaksanaan pajak emisi pada berbagai karakteristik masyarakat.

### ***Willingness To Pay (WTP)***

Variabel WTP adalah besaran rupiah yang bersedia dibayarkan oleh responden guna tersedianya udara bersih. Variabel ini menunjukkan permintaan udara bersih dari responden.

### **WTP Peluang (WTPPELUANG)**

Variabel ini adalah kesediaan responden untuk membayar pajak emisi gas buang kendaraan. Variabel ini berisikan data kategorik 0 dan 1. Angka 1 merepresentasikan responden bersedia membayar pajak emisi gas buang. Angka 0 merepresentasikan responden tidak bersedia membayar pajak emisi gas buang.

### **Harga Beli Kendaraan (HARGA)**

Harga beli kendaraan merupakan besaran nilai rupiah yang dikeluarkan untuk mendapatkan kendaraan tersebut baik dalam bentuk tunai maupun kredit. Kendaraan yang dibeli disamakan antara kendaraan baru ataupun bekas.

### **Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM)**

Konsumsi Bahan Bakar Minyak adalah besaran nilai rupiah yang dikeluarkan dalam rangka pemenuhan kebutuhan bahan bakar minyak bagi kendaraan tiap bulannya.

### **Kapasitas Mesin Kendaraan (KAPASITAS)**

Kapasitas mesin kendaraan dinyatakan dalam satuan cc.

### **Biaya Perawatan Kendaraan Rutin (RUTIN)**

Biaya perawatan kendaraan rutin adalah besaran rupiah yang dikeluarkan untuk perawatan kendaraan yang sifatnya rutin tiap bulannya.

### **Biaya Perawatan Kendaraan Non Rutin (NONRUTIN)**

Biaya perawatan kendaraan rutin adalah besaran rupiah yang dikeluarkan untuk perawatan kendaraan yang sifatnya diluar rutin misalkan adanya kerusakan mesin. Besaran rupiah ini dinyatakan dalam besaran rupiah yang dikeluarkan tiap bulannya.

### **Pengeluaran di Luar Penggunaan Kendaraan (PENGELUARAN)**

Variabel ini merupakan pengeluaran responden tiap bulannya di luar pengeluaran yang berkaitan dengan kendaraan. Variabel ini dinyatakan dalam besaran rupiah.

### **Asuransi Kendaraan (DASURANSI)**

Variabel ini berupa variabel kategorik dengan kategori -1 dan 1. Angka 1 merepresentasikan responden mengasuransikan kendaraannya. Angka -1 merepresentasikan responden tidak mengasuransikan kendaraannya. Penggunaan kategorik ini untuk mengaplikasikan efek koding. Tabel berikut ini menunjukkan perbedaan antar *dummy* koding yang tradisional dengan efek koding:

**Tabel 3.2. Penggunaan Variabel Kategorik**

Kategorik Konvensional		Efek Koding	
Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	0	1	-1

### **Pendidikan Responden (DUMMYPEND)**

Variabel ini berupa variabel kategorik dengan kategori -1 dan 1. Angka 1 merepresentasikan responden mempunyai pendidikan terakhir setingkat sarjana dan pendidikan selanjutnya. Angka -1 merepresentasikan responden mempunyai pendidikan terakhir setingkat SMA.

### **Variabel Interaksi**

Interaksi variabel dilakukan sebagai berikut:

- a. Interaksi pertama dilakukan dengan mengkalikan variabel PENGELUARAN dengan variabel kategorik DASURANSI dan diberinama variabel INTER1.
- b. Variabel pengeluaran dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kecil untuk pengeluaran di bawah 1.000.000 rupiah, sedang untuk pengeluaran antara 1.000.000 rupiah namun

kurang dari 2.000.000 rupiah dan tinggi untuk pengeluaran lebih dari 2.000.000 rupiah tiap bulannya. Kemudian dibuat dua variabel kategorik yaitu kelompok pengeluaran sedang yang diberi nama DKLPSDG dan kelompok pengeluaran tinggi yang diberi nama DKLPTTG. Variabel DKLPSDG berisi angka -1 untuk responden dengan pengeluaran kecil, 1 untuk responden dengan pengeluaran sedang dan 0 untuk responden dengan pengeluaran tinggi. Variabel DKLPTTG berisi angka -1 untuk responden dengan pengeluaran kecil, 0 untuk responden dengan pengeluaran sedang dan 1 untuk responden dengan pengeluaran tinggi.

- c. Interaksi kedua dilakukan dengan mengkalikan variabel PENGELUARAN dengan variabel DKLPSDG dan diberi nama variabel INTER2.
- d. Interaksi kedua dilakukan dengan mengkalikan variabel PENGELUARAN dengan variabel DKLPTTG dan diberi nama variabel INTER3.

Berkaitan dengan variabel-variabel independen di atas, tabel di bawah ini menunjukkan hasil estimasi yang diharapkan dari penelitian ini:

**Tabel 3.3. Penjelasan Variabel dan Tanda yang Diharapkan**

Variabel	Lambang	Tanda yang diharapkan
Variabel yang berhubungan dengan kendaraan		
Harga	HARGA	Negatif
Konsumsi Bahan Bakar Minyak	BBM	Positif
Kapasitas Mesin Kendaraan	KAPASITAS	Positif
Servis Rutin	RUTIN	Negatif
Servis Non Rutin	NONRUTIN	Negatif
Asuransi Kendaraan	DASURANSI	Negatif
Variabel yang berhubungan dengan individu		
Pengeluaran	PENGELUARAN	Positif
Pendidikan	DUMMYPEND	Positif

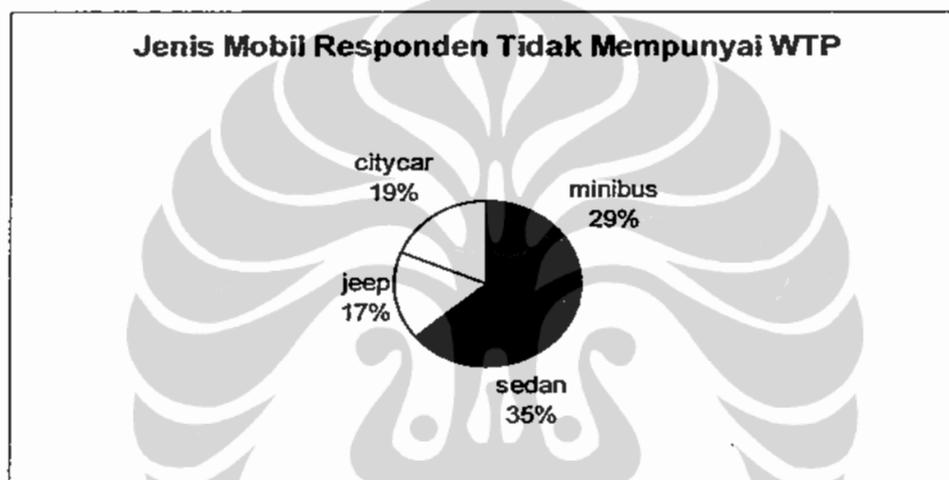
## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

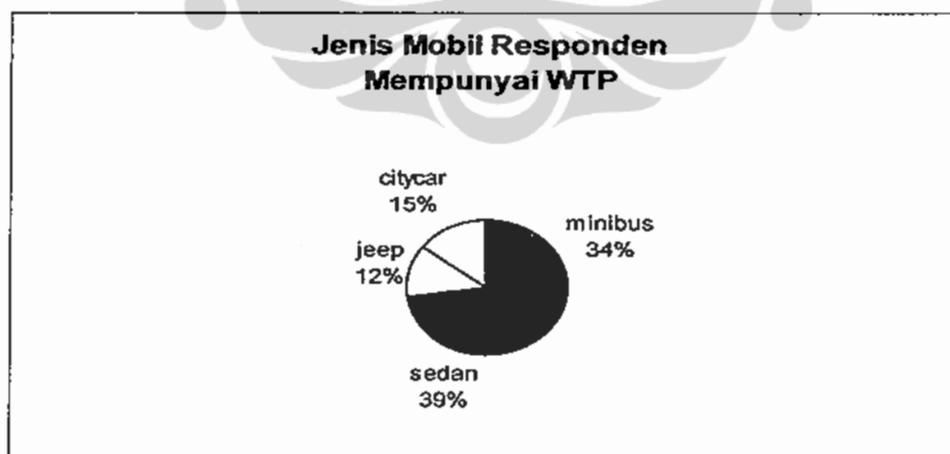
#### 4.1. Hasil Analisis Deskriptif

Karakteristik responden dan kendaraan responden disajikan dalam beberapa diagram di bawah ini:

Gambar 4.1.



Gambar 4.2.

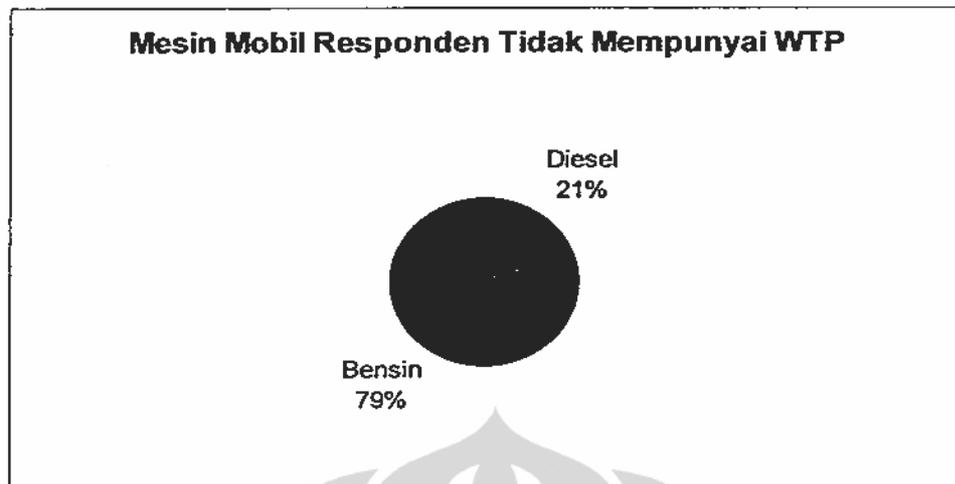


Kedua diagram di atas menunjukkan bahwa dari jenis mobil tidak terdapat perbedaan yang nyata antar responden yang mempunyai keinginan untuk membayar (*willingness to pay* (WTP)) atas ketersediaan udara bersih dibandingkan dengan responden

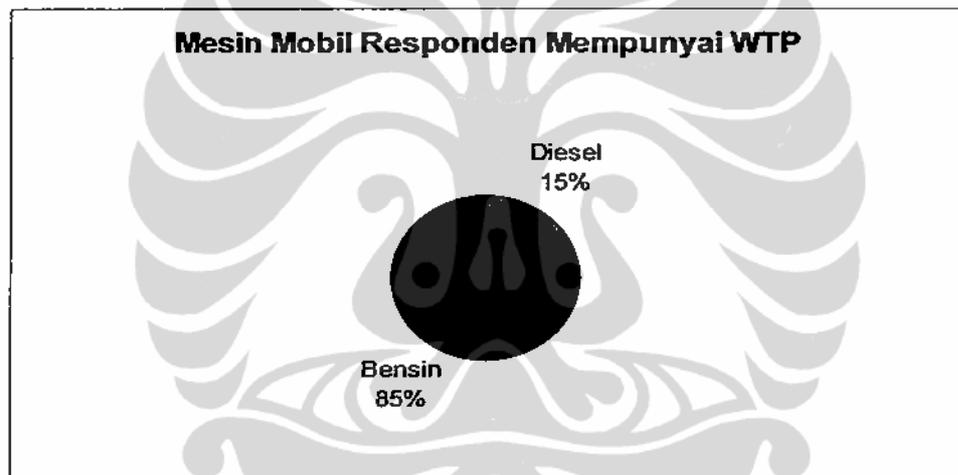
yang tidak memiliki keinginan. Jenis kendaraan didasarkan atas pertanyaan dalam kuesioner yang menggolongkan kendaraan menjadi empat macam yaitu minibus, sedan, *jeep* dan *citycar*. Proporsi terbesar jenis mobil yang dimiliki responden adalah mobil berjenis sedan masing-masing sebesar 35% untuk responden yang tidak mempunyai WTP dan 39% untuk responden yang memiliki WTP. Proporsi terkecilnya adalah jenis mobil *jeep*. Sebagai suatu studi kasus, hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa jenis mobil sedan adalah jenis mobil yang paling banyak dibawa ke bengkel tempat uji emisi dilakukan.

Apabila dilihat dari besaran prosentase berdasarkan jenis mobil, tampak bahwa prosentase mobil *jeep* dan *citycar* yang tidak mempunyai WTP relatif lebih besar. Mobil *jeep* biasanya menggunakan bahan bakar solar yang berwarna kehitaman sehingga pemilik kendaraan mengasumsikan kendaraannya membuang emisi gas buang yang lebih besar sehingga tidak bersedia membayar sejumlah uang untuk tersedianya udara bersih. Sedangkan pemilik kendaraan *citycar* yang merupakan mobil jenis baru lebih banyak yang tidak bersedia membayar karena beranggapan kendaraannya menggunakan teknologi yang relatif baru sehingga emisi gas buangnya sedikit sehingga berhak untuk tidak membayar. Mobil sedan relatif lebih banyak dibawa ke bengkel uji emisi menunjukkan bahwa kesadaran pemilik mobil sedan tentang pentingnya udara bersih relatif lebih tinggi sehingga prosentase mobil sedan yang bersedia membayar sejumlah uang untuk tersedianya udara bersih menjadi lebih besar.

**Gambar 4.3.**



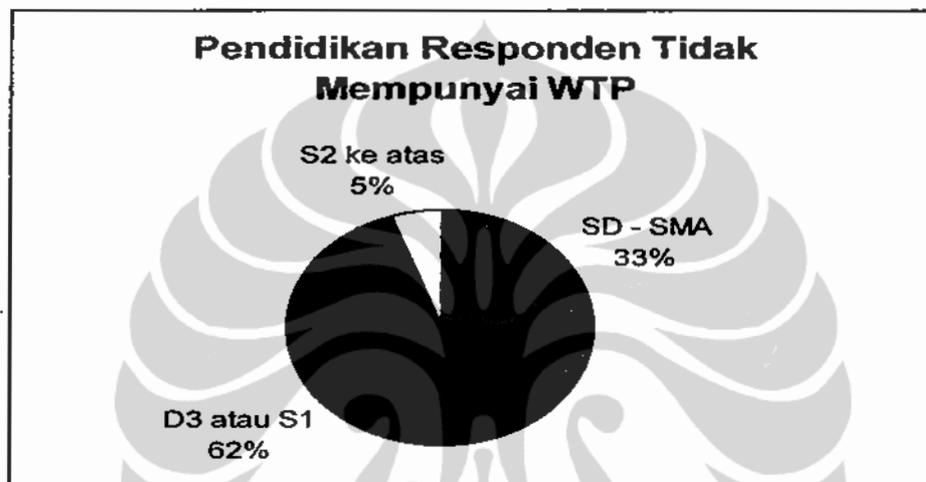
**Gambar 4.4.**



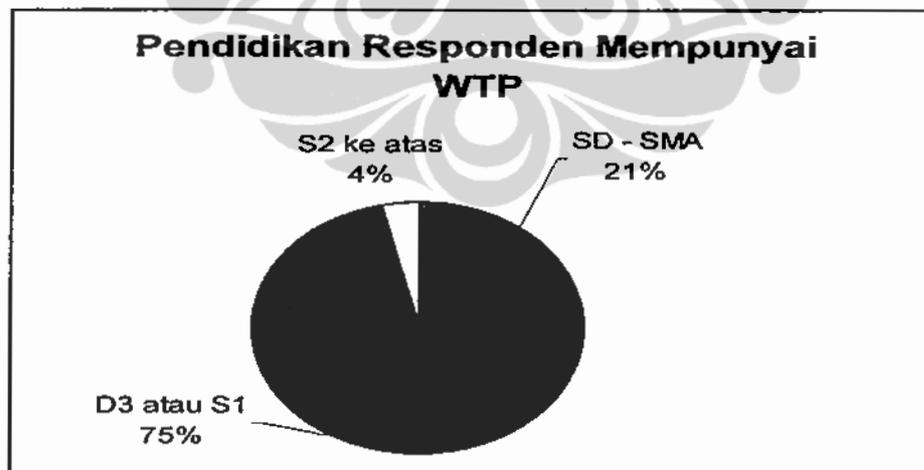
Jenis mesin kendaraan yang dimiliki responden sebagian besar adalah mesin yang menggunakan bahan bakar bensin. Kendatipun demikian proporsi mobil dengan mesin diesel untuk responden yang tidak mempunyai WTP lebih besar daripada responden yang mempunyai WTP yaitu 21% dibandingkan dengan 15%. Perbedaan proporsi tersebut mengindikasikan bahwa responden dengan mobil bermesin diesel menganggap bahwa kendaraannya akan lebih banyak mencemari udara sehingga menolak untuk membayar sejumlah uang untuk ketersediaan udara bersih. Salah satu alasan responden yang tidak mempunyai WTP menyatakan bahwa “kendaraan diesel pasti berasap tebal.”

Hasil wawancara dengan kepala bengkel Ben Agung Motor di Jakarta Timur pada Desember 2006 yang menyatakan bahwa asap yang keluar dari kendaraan dengan bahan bakar bensin lebih berbahaya daripada asap yang keluar dari kendaraan bermesin diesel. Apabila hasil wawancara tersebut dikaitkan dengan kedua grafik di atas, maka terdapat indikasi bahwa pengetahuan responden terhadap emisi gas buang kurang.

Gambar 4.5.



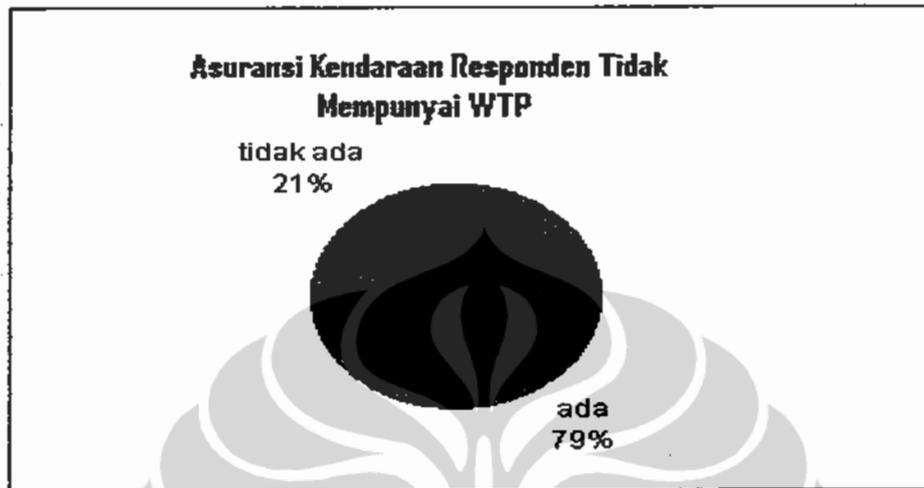
Gambar 4.6.



Jika dilihat dari latar belakang pendidikan responden, sebagian besar responden adalah lulusan D3 atau S1. Kedua diagram di atas menunjukkan bahwa untuk responden yang tidak mempunyai WTP, proporsi responden dengan latar belakang pendidikan SD sampai SMA lebih besar dibandingkan dengan responden yang mempunyai WTP. Indikasi

ini dapat menjadi gambaran awal bahwa semakin tinggi jenjang pendidikan responden maka cenderung untuk mempunyai WTP ketersediaan udara bersih.

Gambar 4.7.



Gambar 4.8.



Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar responden melindungi kendaraannya dengan asuransi. Proporsi responden yang melindungi kendaraannya dengan asuransi lebih besar pada responden yang mempunyai WTP. Gambaran ini memberikan kecenderungan bahwa apabila responden melindungi kendaraannya dengan asuransi maka akan mempunyai WTP.

#### 4.2. Hasil Analisis Inferensial

Model pertama yang diestimasi adalah :

$$WTP = f(\text{HARGA, BBM, KAPASITAS, RUTIN, NONRUTIN, UMUR, PENGELUARAN, DUMMYPEND, ASURANSI})$$

Model ini digunakan untuk mengevaluasi variabel-variabel independen yang berupa karakteristik dari responden dan karakteristik dari penggunaan kendaraan terhadap besaran nilai rupiah yang bersedia dikeluarkan untuk ketersediaan udara bersih. Model pertama diestimasi dengan metode regresi kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square (OLS)*) dengan hasil estimasi sebagai berikut :

**Tabel 4.1. Hasil Estimasi Regresi Kuadrat Terkecil**

wtp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
harga	-.0007666	.0002145	-3.57	0.000	-.0011911 - .0003422
bbm	.0131301	.0192783	0.68	0.497	-.0250097 .0512698
kapasitas	288.6705	23.81728	12.12	0.000	241.5509 335.7902
rutin	-.0958598	.0762478	-1.26	0.211	-.246707 .0549874
nonrutin	.1999702	.0538719	3.71	0.000	.0933912 .3065493
pengeluaran	.0322862	.0268621	1.20	0.232	-.0208574 .0854297
dumypend	16619.34	38037.57	0.44	0.663	-58633.45 91872.13
asuransi	-108444.8	49625.18	-2.19	0.031	-206622.3 -10267.3
_cons	-381120.4	76192.79	-5.00	0.000	-531858.7 -230382.1

#### Goodness of Fit

Rangkuman hasil estimasi model di atas menunjukkan bahwa model dapat dipergunakan. Nilai  $R^2$  sebesar 0.5826 menunjukkan bahwa secara bersama-sama variasi dari variabel penjelas dapat menjelaskan 58,26% variasi variabel yang dijelaskan. Nilai F statistik yang relatif besar yaitu 20.009 dengan tingkat *p-value* sangat kecil (kurang dari 0.0001) menunjukkan bahwa pada tingkat signifikansi 0.1% sekalipun secara bersama-sama variabel independen berpengaruh signifikan pada variabel dependennya. Dari dua alat verifikasi model tersebut di atas dapat dinyatakan model tersebut layak digunakan untuk memprediksi pengaruh variabel penjelas terhadap variabel yang dijelaskan.

#### Intepretasi Hasil

Hasil estimasi model regresi dapat dinotasikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{WTP} &= -0.0008 \cdot \text{HARGA} + 0.0131 \cdot \text{BBM} + 288.67 \cdot \text{KAPASITAS} - 0.096 \cdot \text{RUTIN} \\
 \text{Prob v} & \quad (0.000) \quad (0.497) \quad (0.000) \quad (0.211) \\
 & + 0.200 \cdot \text{NONRUTIN} + 0.0323 \cdot \text{PENGELUARAN} + 16619,34 \cdot \text{DUMYPEND} \\
 & \quad (0.000) \quad (0.232) \quad (0.663) \\
 & - 108444.8 \cdot \text{DASURANSI} - 381120.4 \\
 & \quad (0.031)
 \end{aligned}$$

Hasil estimasi di atas menunjukkan bahwa variabel HARGA, KAPASITAS, NONRUTIN dan DASURANSI signifikan berpengaruh terhadap variabel WTP pada level signifikansi  $\alpha = 5\%$  (nilai prob v masing-masing yaitu sebesar 0.000, 0.000, 0.000 dan 0.031 lebih kecil daripada  $\alpha$  sebesar 0.05). Variabel BBM, RUTIN, PENGELUARAN dan DUMY PEND tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel WTP pada level signifikansi  $\alpha = 5\%$  (nilai prob v masing-masing yaitu sebesar 0.497, 0.211, 0.232, dan 0.663 lebih besar daripada  $\alpha$  sebesar 0.05).

Model kedua yang diestimasi adalah model regresi logistik yang bertujuan untuk mengevaluasi probabilitas pemilik kendaraan yang bersedia membayar dilihat dari karakteristiknya. Sebelum dilakukan estimasi, terlebih dahulu dilakukan uji Hosmer and Lemeshow untuk menentukan apakah model logistik memenuhi syarat untuk diestimasi. Hasil uji Hosmer dan Lemeshow disajikan dalam tabel di bawah ini:

*Hosmer and Lemeshow Test*

Ho : Tidak ada perbedaan yang nyata antara klasifikasi yang diprediksi dengan klasifikasi yang diamati

Ha : Ada perbedaan yang nyata antara klasifikasi yang diprediksi dengan klasifikasi yang diamati

**Tabel 4.2 Hasil Uji Hosmer dan Lemeshow**

Step	Chi-square	df	Sig.
1	17.279	8	.027

Hasil uji menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak yang berarti model regresi logistik tidak layak dipakai untuk analisis selanjutnya. Oleh karena itu, estimasi menggunakan model kedua tidak dilakukan.

Model ketiga yang digunakan adalah model dengan regresi tobit yang bertujuan untuk mengevaluasi variabel-variabel independen terhadap variabel dependennya berupa peluang responden mempunyai kesiapan membayar sejumlah nilai uang tertentu untuk ketersediaan udara bersih. Perbedaan dengan model kedua adalah model ini menggunakan informasi dari keseluruhan responden yang ada sebanyak 197 orang. Hasil estimasi ditunjukkan pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.3. Hasil Estimasi Regresi Terpotong**

Tobit estimates		Number of obs = 197				
Log likelihood = -1890.8586		LR chi2(11) = 186.56	Prob > chi2 = 0.0000			
		Pseudo R2 = 0.0470				
wtp	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
harqa	-.000767	.0002007	-3.82	0.000	-.001163	-.000371
bbm	.0172854	.0187519	0.92	0.358	-.0197083	.0542792
kapasitas	260.1092	23.29412	11.17	0.000	214.1545	306.0638
rutin	-.1104367	.0745257	-1.48	0.140	-.257461	.0365876
nonrutin	.1994694	.0528022	3.78	0.000	.0953013	.3036375
pengeluaran	.1630768	.0675256	2.42	0.017	.0298622	.2962914
dumypend	24757.35	18993.11	1.30	0.194	-12712.26	62226.97
dasuransi	-42496.63	61587.39	-0.69	0.491	-163996.2	79002.99
inter1	.0039368	.0375516	0.10	0.917	-.070145	.0780186
inter2	-.0035502	.0272994	-0.13	0.897	-.0574065	.050306
inter3	-.1703565	.0412308	-4.13	0.000	-.2516967	-.0890164
_cons	-585276.1	90275.8	-6.48	0.000	-763372.2	-407180
_se	186965.5	11351.7	(Ancillary parameter)			
Obs. summary:						
58 left-censored observations at wtp<=0						
138 uncensored observations						
1 right-censored observation at wtp>=3000000						

Hasil estimasi di atas dapat dinotasikan menjadi :

$$\begin{aligned} \text{WTP} &= -0.00767 \cdot \text{HARGA} + 0.0172854 \cdot \text{BBM} \\ \text{Prob } v & \quad (0.000) \quad \quad (0.358) \\ & + 260.1092 \cdot \text{KAPASITAS} - 0.1104367 \cdot \text{RUTIN} \\ & \quad (0.000) \quad \quad (0.140) \\ & + 0.1994694 \cdot \text{NONRUTIN} + 0.1630768 \cdot \text{PENGELUARAN} \\ & \quad (0.000) \quad \quad (0.017) \\ & + 24757.35 \cdot \text{DUMYPEND} - 42496.63 \cdot \text{DASURANSI} \\ & \quad (0.194) \quad \quad (0.491) \\ & + 0.0039368 \cdot \text{INTER1} - 0.0035502 \cdot \text{INTER2} - 0.1703565 \cdot \text{INTER3} \\ & \quad (0.917) \quad \quad (0.897) \quad \quad (0.000) \end{aligned}$$

Hasil estimasi di atas menunjukkan bahwa variable HARGA, KAPASITAS, NONRUTIN, PENGELUARAN, INTER3 signifikan berpengaruh terhadap variabel WTP pada level signifikansi  $\alpha = 5\%$  (nilai prob v masing-masing yaitu sebesar 0.000, 0.000, 0.017 dan 0.000 lebih kecil daripada  $\alpha$  sebesar 0.05). Variabel BBM, RUTIN, DUMYPEND, DASURANSI, INTER1 dan INTER2 tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel WTP pada level signifikansi  $\alpha = 5\%$  (nilai prob v masing-masing yaitu sebesar 0.358, 0.140, 0.194, 0.491, 0.917 dan 0.897 lebih besar daripada  $\alpha$  sebesar 0.05).

Kedua model di atas merupakan model regresi probabilistik. Hasil kedua regresi tersebut memberikan arah koefisien yang sama namun dengan tingkat signifikansi yang berbeda. Variabel yang signifikan pada regresi dengan model tobit lebih banyak sehingga lebih menjelaskan keterkaitan antara variabel bebas dengan variabel tergantungnya.

### 4.3. Analisis Variabel Penjelas

#### Harga Beli Kendaraan

Model pertama menunjukkan bahwa nilai konstanta di depan variabel HARGA sebesar negatif 0.0008 dan signifikan artinya adalah apabila harga naik sebesar 1 satuan

maka besaran nilai WTP responden turun 0.0008 satuan. Kecilnya nilai konstanta disebabkan karena rata-rata rasio antara besarnya nilai WTP dan harga beli kendaraan kecil. Semakin tinggi harga kendaraan yang dibeli akan menurunkan besaran WTP sebab pembeli mempunyai ekspektasi bahwa kualitas mobilnya semakin bagus termasuk dalam segi emisi gas buang yang dikeluarkan kendaraan. Ekspektasi akan rendahnya emisi gas buang kendaraan yang lebih mahal menyebabkan kesediaan membayar nilai uang tertentu untuk ketersediaan udara bersih berkurang. Model ketiga juga menunjukkan bahwa semakin tinggi harga beli kendaraan akan meningkatkan peluang kesediaan pengguna kendaraan untuk membayarkan sejumlah uang bagi ketersediaan udara bersih.

Kendaraan yang berharga mahal biasanya adalah kendaraan dengan tahun produksi yang baru. Hasil survei menunjukkan bahwa kendaraan dengan harga tinggi yaitu di atas Rp150.000.000,00 adalah kendaraan dengan tahun produksi tahun 2000 ke atas. Kendaraan dengan tahun produksi baru lebih sedikit mengeluarkan emisi gas buang. Publikasi dari "Air Pollution from Motor Vehicles" oleh Bank Dunia menunjukkan bahwa semakin baru tahun produksi kendaraan akan menurunkan emisi gas buang kendaraan. Tabel di bawah ini menggambarkan standar emisi gas buang kendaraan di Amerika:

**Tabel 4.4. Pertumbuhan dari U.S. Exhaust Emission Standards untuk Light-Duty Gasoline-Fueled Vehicles (grams per mile)**

Model year	Carbon monoxide	Hydrocarbons	Nitrogen oxides
1970	34.0	4.1	
1972	28.0	3.0	
1973-74	28.0	3.0	3.1
1975-76	15.0	1.5	3.1
1977	15.0	1.5	2.0
1980	7.0	0.4	2.0
1981	3.4	0.4	1.0
1994-96	3.4	0.3	0.4
2004	1.7	0.1	0.2

Sumber: CONCAWE 1994 dalam The World Bank, Washington D.C

Tabel di atas menunjukkan bahwa semakin baru jenis kendaraan maka standar emisinya lebih kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa kendaraan dengan tahun produksi lebih baru mempunyai teknologi pembuangan emisi yang lebih baik daripada kendaraan dengan tahun produksi yang lebih tua.

### **Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM)**

Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) sangat berkaitan dengan emisi gas buang kendaraan. Semakin banyak konsumsi BBM maka semakin banyak emisi gas buang yang keluar dari kendaraan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Covec Ltd. pada tahun 2005, setiap emisi kendaraan yang dikeluarkan setidaknya mengandung tiga gas berbahaya yaitu Karbon Monoksida (CO), Hidrokarbon (HC) dan Nitrogen Oksida (NO). Hasil penelitian Lemigas terhadap enam sampel bensin jenis premium dan pertamax menunjukkan bahwa:

- a. Kandungan aromatik berkisar antara 13.4 – 24.3 % volume

Kandungan aromatik berpengaruh pada emisi CO dan relatif kecil pada emisi HC serta tidak mempengaruhi emisi NOx.

- b. Kandungan *benzene* berkisar antara 0.09 – 2.93 % volume
- c. Kandungan olefin berkisar antara 5.1– 23.0 % volume

Kandungan olefin berpengaruh pada emisi NOx, emisi HC dan emisi CO.

Hasil estimasi model pertama menunjukkan konsumsi BBM tidak signifikan terhadap besaran nilai WTP. Hal ini sejalan dengan hasil estimasi model ketiga yang menyatakan bahwa konsumsi BBM tidak berpengaruh signifikan terhadap peluang kesediaan responden membayar untuk ketersediaan udara bersih. Tidak signifikannya variabel BBM disebabkan karena variasi data pada variabel ini relatif kecil dibandingkan variabel lainnya yang signifikan. Angka varians variabel BBM sebesar  $6.47e+11$  lebih rendah daripada variabel HARGA dan PENGELUARAN masing-masing sebesar

8.61e+15 dan 9.12e+11. Relatif kecilnya variasi variabel BBM kemungkinan disebabkan oleh konsumsi BBM yang relatif sama antara masing-masing responden. Apabila dikaitkan dengan kondisi Jakarta maka dapat diindikasikan bahwa perjalanan yang ditempuh antar masing-masing responden relatif sama yaitu perjalanan menuju kantor saja.

### **Kapasitas Mesin Kendaraan**

Kapasitas mesin kendaraan ikut menentukan banyaknya emisi gas buang kendaraan. Penelitian Covec Ltd. pada tahun 2005 mengenai *screening* program emisi pada kendaraan dan dampaknya pada sosial ekonomi menggunakan empat karakteristik kendaraan yaitu tahun produksi, jarak tempuh kendaraan, kapasitas mesin, model dan asal produksi kendaraan. Hasil analisis untuk kapasitas mesin adalah bahwa untuk mesin kendaraan dengan ukuran kurang dari 1596 cc justru mempunyai emisi CO yang lebih tinggi yaitu sebesar 0.90% dibandingkan dengan mesin kendaraan di atas 2164 cc sebesar 0.51%.

Hasil estimasi model pertama menunjukkan nilai konstanta di depan variabel KAPASITAS sebesar positif 288.67 dan signifikan artinya adalah apabila kapasitas mesin kendaraan naik 1 satuan maka besaran nilai WTP responden naik 288.67 satuan. Ekspektasi tingginya gas buang kendaraan seiring dengan besarnya kapasitas mesin kendaraan menyebabkan besarnya nilai uang yang bersedia dibayarkan untuk ketersediaan udara bersih meningkat. Model ketiga juga menunjukkan hasil estimasi yang sesuai dengan model pertama yaitu semakin besar kapasitas mesin kendaraan akan memperbesar peluang kesediaan membayar sejumlah uang tertentu untuk ketersediaan udara bersih.

### **Pengeluaran untuk Servis Rutin**

Servis rutin berfungsi untuk memelihara kualitas mesin kendaraan sehingga dapat meminimalkan emisi gas buang kendaraan yang dikeluarkan. Servis rutin juga dapat

digunakan sebagai sarana kontrol bagi emisi gas buang kendaraan. Pengeluaran untuk servis rutin tidak signifikan baik pada model pertama maupun pada model ketiga. Nilai standar deviasi variabel RUTIN menunjukkan angka yang relatif kecil yaitu sebesar  $4.1e+10$  lebih kecil daripada variabel HARGA dan PENGELUARAN masing-masing sebesar  $8.61e+15$  dan  $9.12e+11$ . Hal ini disebabkan komponen dalam servis rutin relatif sama antara masing-masing kendaraan. Servis rutin kendaraan tersebut biasanya meliputi ganti oli dan *tune up*. Servis rutin dilakukan pada setiap jarak tempuh kendaraan sejauh 5000 km.

#### **Pengeluaran untuk Servis Non Rutin**

Nilai konstanta di depan variabel NONRUTIN sebesar positif 0.200 dan signifikan pada hasil estimasi model pertama menunjukkan bahwa apabila pengeluaran untuk servis non rutin meningkat 1 satuan maka besaran nilai WTP responden naik 288.67 satuan. Hasil estimasi ini berbeda dengan hipotesa. Model ketiga juga menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan hipotesa. Hasil estimasi yang berlawanan dengan hipotesis pada model pertama dan ketiga dapat terjadi karena persepsi responden mengenai servis non rutin adalah sifatnya insidental dan bukan pengeluaran rutin. Ketika diajukan pertanyaan mengenai besaran nilai WTP yang dapat dibayarkan maka responden menganggap itu bukan pengeluaran rutin yang selama ini telah dibayarkan karena skema pembayaran tersebut belum diterapkan oleh pemerintah. Oleh karena itu arah perubahan besaran servis non rutin searah dengan arah perubahan WTP.

#### **Pengeluaran**

Pengeluaran merupakan pendekatan dari tingkat kekayaan atau pendapatan masyarakat. Hasil estimasi model pertama menunjukkan PENGELUARAN tidak signifikan terhadap besaran WTP yang bersedia dibayarkan. Namun demikian, pada model ketiga variabel PENGELUARAN berpengaruh signifikan dan positif terhadap peluang

kesediaan membayar sejumlah uang tertentu untuk ketersediaan udara bersih. Penelitian yang dilakukan oleh Chutarat Boontho dan kawan-kawan mengenai WTP untuk pajak lingkungan di Khon Kaen, Thailand pada tahun 2007 juga menghasilkan pengaruh positif dan signifikan pendapatan responden terhadap peluang responden mempunyai WTP. Hal ini menunjukkan bahwa pengeluaran responden yang merupakan *proxy* dari kekayaan ternyata hanya berpengaruh terhadap kesediaan saja namun tidak menunjukkan bahwa semakin kaya akan bersedia memberikan besaran WTP yang lebih tinggi.

### **Tingkat Pendidikan**

Tidak signifikannya variabel DUMMYPEND pada hasil estimasi kedua model menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang nyata antara responden dengan pendidikan tinggi dengan responden dengan pendidikan lebih rendah terhadap kesediaan membayar sejumlah uang tertentu bagi ketersediaan udara bersih. Oleh karena WTP terhadap ketersediaan udara bersih dapat mengindikasikan adanya kesadaran lingkungan dari responden, maka hasil estimasi menunjukkan bahwa pendidikan yang tinggi tidak meningkatkan kesadaran lingkungan.

### **Asuransi Kendaraan**

Hasil estimasi model pertama menunjukkan bahwa variabel ASURANSI berpengaruh signifikan dengan arah yang negatif pada besaran nilai WTP. Namun model ketiga menunjukkan bahwa variabel DASURANSI ternyata tidak signifikan terhadap kemungkinan responden bersedia membayar sejumlah nilai uang tertentu untuk ketersediaan udara bersih. Tidak signifikannya variabel DASURANSI pada model ketiga kemungkinan disebabkan oleh tidak ada keterkaitan asuransi dengan emisi gas buang kendaraan.

### Variabel Interaksi

Variabel interaksi yang digunakan adalah INTER1, INTER2 dan INTER3 yang menunjukkan dampak perubahan utilitas apabila responden membayar sejumlah uang guna ketersediaan udara bersih. Variabel INTER1 menunjukkan perbedaan utilitas marginal antara responden yang mengasuransikan kendaraannya dengan responden yang tidak berasuransi. Variabel INTER2 dan INTER3 menunjukkan perbedaan utilitas marginal antara responden dengan tingkat pengeluaran yang berbeda yaitu tingkat pengeluaran sedang untuk INTER2 dan tingkat pengeluaran tinggi untuk INTER3. Variabel INTER1 tidak signifikan pada model ketiga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara responden yang berasuransi dan yang tidak.

Variabel INTER3 signifikan pada model ketiga dengan arah yang negatif. Responden yang berada dalam kelompok berpengeluaran rendah dikategorikan dalam angka -1 pada variabel INTER3 apabila dikalikan dengan nilai konstanta sebesar -0.1703565 akan mendapatkan nilai *Marginal Utility* sebesar 0.1703565. Nilai ini lebih besar daripada nilai *Marginal Utility* responden yang berada dalam kelompok berpengeluaran tinggi yang dikategorikan dengan angka 1 dan apabila dikalikan dengan nilai konstanta sebesar -0.1703565 akan mendapatkan nilai *Marginal Utility* sebesar -0.1703565. Nilai *Marginal Utility* yang lebih besar mengindikasikan bahwa dampak pembayaran sejumlah nilai uang tertentu untuk ketersediaan udara bersih lebih besar. Artinya bahwa jika responden membayarkan sejumlah nilai uang tertentu untuk ketersediaan udara bersih maka lebih berdampak pada responden dengan kelompok pengeluaran rendah.

## BAB 5

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Besarnya kemauan responden yang dinyatakan dalam nilai WTP menunjukkan bahwa rata-rata WTP yang diperoleh dari responden yang memiliki WTP adalah sebesar Rp51043.17 per bulan atau Rp612518.99 per tahunnya sedangkan untuk rata-rata WTP yang diperoleh dari seluruh responden adalah sebesar Rp36015.23 per bulan atau sebesar Rp432182.70 per tahunnya.
2. Karakteristik responden yang berpengaruh signifikan dengan perubahan besaran nilai WTP adalah yang berhubungan dengan penggunaan kendaraan yaitu harga beli kendaraan dan asuransi kendaraan dengan arah yang negatif sedangkan kapasitas mesin dan pengeluaran servis non rutin dan dengan arah yang positif. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik individu responden seperti tingkat pendidikan, usia maupun pengeluaran yang tidak digunakan untuk kendaraan tidak menyebabkan perubahan besaran nilai WTP.
3. Karakteristik responden yang berpengaruh signifikan terhadap peluang kesediaan membayar sejumlah nilai uang tertentu untuk ketersediaan udara bersih adalah pengeluaran responden, kapasitas mesin kendaraan dan pengeluaran untuk servis non rutin dengan arah yang positif sedangkan harga beli kendaraan dengan arah yang negatif.
4. Perbedaan tingkat pengeluaran memberikan dampak perubahan *marginal utility* atas tambahan pengeluaran apabila pajak emisi diberlakukan. Nilai *marginal utility* masyarakat dengan pengeluaran tinggi lebih kecil daripada masyarakat

dengan pengeluaran rendah menunjukkan bahwa dampak penerapan pajak emisi lebih tinggi bagi masyarakat berpengeluaran rendah.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk perbaikan kebijakan pajak emisi yang sudah dicanangkan. Rekomendasi operasional yang dapat diajukan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Kesiediaan responden dalam membayar sejumlah satuan moneter tertentu merupakan indikasi awal kesiediaan masyarakat dalam membayar pajak emisi gas buang kendaraan sehingga pelaksanaan pajak emisi gas buang kendaraan harus segera dilaksanakan.
2. Pajak emisi gas buang kendaraan harus dikenakan kepada setiap kendaraan. Perbedaan besaran pajak didasarkan pada kemungkinan besarnya gas buang yang dikeluarkan kendaraan.
3. Pajak emisi kendaraan dapat segera dioperasionalkan karena tidak akan memberikan dampak yang besar bagi masyarakat berpenghasilan tinggi. Untuk masyarakat dengan penghasilan rendah, adanya pajak emisi yang memberikan dampak utilitas yang lebih besar dapat mendorong masyarakat pada strata ini untuk menggunakan mobil yang ramah lingkungan atau merubah pola penggunaan sarana transportasi ke arah sarana transportasi umum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amemiya, Takhesi. *Advance Econometrics*. Oxford: Basil Blackwell, 1985.
- Beffle, William S. et al. "Using Contingent Valuation to Estimate a Neighbourhood's Willingness to Pay to Preserve Undeveloped Urban Land." *Urban Studies*, 1998, Vol.35 No.4, hal. 715-727.
- Boontho, Chutarat. "Khon Kaen Households Willingness to Pay for Environmental Taxes." ABR & TLC Conference Proceedings, Thailand, 2007.
- Carson, Richard T. et al. "Contingent Valuation: Controversies and Evidence." *Environment and Resources Economics*, 2001, 19, hal. 173-210.
- Cohen, Jeffrey dan Coughlin, Cletus C. "Spatial Hedonic Models of Airport Noise, Proximity and Housing Prices." Working Paper 2006-026B, Federal Reserve Bank of St. Louis, 2006.
- Dooley, David. *Social Research Methods*. Second Edition. USA: Prentice Hall Inc., 1990.
- Faiz, Asif, et al. *Air Pollution from Motor Vehicles, Standard and Technologies for Controlling Emissions*. Washington: The World Bank, 1996.
- Fauzi, Akhmad. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Gramedia, 2004.
- Freeman III, A. Myrick. *The Measurement of Environmental and Resources Values, Theory and Methods*. Washington D.C.: Resources for the Future (RFF), 1993.
- *The Benefit of Environmental Improvement, Theory and Practice*. London: John Hopkins University Press, 1979.
- Fullerton, Don, et al. "A Model to Evaluate Vehicle Emission Incentive Policies in Japan." Department of Economics University of Texas at Austin, 2004.
- Greene, Willian H. *Econometric Analysis*. Fourth Edition. USA: Prentice Hall Inc., 2000.
- Guarasci, Richard dan Cornwell, Grant H. *Democratic Education in an Age of Difference, Redefining Citizenship in Higher Education*. San Francisco: Jossey-Bass Publisher, 1997.
- Gujarati, Damodar. *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2003.
- Haab, Timothy C. dan McConnel, Keneth E. *Valuing Environmental and Natural Resources, Econometrics of Non-Market Valuation*. USA: Edward Elgar, 2002.

- Huhtala, Ani. "What Price Recreation in Finland? – A Contingent Valuation Study of Non-Market Benefits of Public Outdoor Recreation Areas." *Journal of Leisure Research*, First Quarter, 2004.
- Judge, George G. *The Theory and Practice of Econometrics*. Second Edition. New York: John Wiley and Sons, 1985.
- Kim, Chong Won, et al. "Measuring the Benefits of Air Quality Improvement: A Spatial Hedonic Approach." *Journal of Environmental Economics and Management*, 2003, 45, hal. 24-39.
- Maddala, G.S. *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- Patunru, Arianto A. "Three Essays on Choice-Based Estimations of the Economic Benefits of Contaminated Site Clean Up." Disertasi, University of Illinois at Urbana Campaign, 2004.
- Pindyck, Robert S. dan Rubinfeld, Daniel L. *Econometric Models and Economic Forecasts*. Fourth Edition. Singapore: McGraw-Hill, 1998.
- Randall, Alan. *Resources Economics, an Economic Approach to Natural Resources and Environmental Policy*. Second Edition. New York: John Wiley and Sons, 1987.
- Small, Kenneth A. dan Kazimi, Camilla. "On the Cost of Air Pollution from Motor Vehicles." Department of Economics University of California at Irvine, 1994.
- Seidel, S. dan Keyes, D. *Can We Delay a Greenhouse Warming?* Washington D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, 1983.
- Tietenberg, Tom. *Environmental and Natural Resource Economics*. Sixth Edition. Boston: Addison Wesley, 2003.
- Wang, Hua dan Chen, Ming. "How the Chinese System of Charges and Subsidies Affects Pollution Control Efforts by China's Top Industrial Polluters." Working Paper No.2198, World Bank Policy Research, 1999.
- Tong, Yueting. "Foreign Ownership, Foreign Technology and China's Economic Transition: A Case Study on Firm Performance." The Scholarship Repository, University of California, 2000.

<http://www.kompas.co.id/metro/news/0601/05/091840.htm>

<http://www.media-indonesia.com/editorial.asp?id=2006090801412505>

<http://www.tempointeractive.com>

<http://www.walhi.or.id>

## Lampiran 1 : Kuesioner

### I. KENDARAAN ANDA

#### I. Informasi Tentang Kendaraan Anda

##### 1. Jenis Kendaraan:

- Minibus
- Sedan
- Jeep
- City car

##### 2. Jenis mesin:

- Mesin Diesel
- Mesin Bensin

3. Kapasitas silinder: ..... cc

4. Tahun pembuatan: .....

5. Harga beli:

#### II. Informasi Tentang Penggunaan Kendaraan Anda dalam Rupiah

1. Pengeluaran bahan bakar minyak (BBM): ..... per .....

2. Jarak yang ditempuh setiap harinya: .....km

#### III. Informasi Lainnya

1. Pengeluaran untuk perawatan rutin: ..... per .....

2. Pengeluaran untuk perawatan khusus (bukan rutin): .....per.....

3. Pengeluaran untuk asuransi:

- Total Loss Only: .....
- All Risk: .....
- Lainnya:.....

### II. PENDAPAT ANDA

#### IV. Seberapa pentingkah hal-hal berikut bagi Anda:

	Tidak Penting	Agak Penting	Sangat Penting
a. Kendaraan dengan emisi gas buang yang rendah	1	2	3
b. Upaya untuk menciptakan udara yang bersih di dalam kota Jakarta	1	2	3
c. Kualitas udara di jalan raya di dalam kota Jakarta	1	2	3

#### V. 1. Apakah Anda bersedia membayar sejumlah uang untuk membantu upaya penciptaan udara bersih di Jakarta?

- Ya
- Tidak

2. Jika Ya, berapa jumlah uang yang Anda sedia bayarkan:.....per .....  
Jika Tidak, mengapa anda tidak bersedia:.....

### III. INFORMASI TENTANG ANDA

(Informasi berikut akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian)

1. Usia:.....
2. Jenis kelamin:
  - Wanita
  - Pria
3. Pekerjaan utama:
  - karyawan institusi pemerintah
  - karyawan institusi swasta (nasional/asing)
  - wiransaha
  - lainnya:.....
4. Jenjang pendidikan yang telah diselesaikan:
  - tidak ada
  - SD – SMA
  - Akademi (D3) – Perguruan Tinggi Strata 1 (S1)
  - Perguruan Tinggi Strata 2 dan di atasnya
5. Pengeluaran untuk keperluan rutin per bulan: .....
6. Kecamatan tempat tinggal: .....

**Lampiran 2 : Data**

No	kapasitas	Harga	BBM	Rutin	Nonrutin	WTP	pengeluaran	inter1	inter2	inter3	WTPpeluang	dAsuransi	dumypend
1	3000	100000000	3000000	300000	166666,667	416,666667	500000	500000	-500000	-500000	1	1	1
2	1600	135000000	1500000	200000	250000	416,666667	600000	600000	-600000	-600000	1	1	1
3	1500	100000000	1500000	200000	133333,333	833,333333	1000000	-1000000	1000000	0	1	-1	1
4	1800	750000000	7500000	200000	1000000	833,333333	1000000	1000000	1000000	0	1	1	1
5	1600	1350000000	15000000	500000	166666,667	833,333333	1000000	1000000	1000000	0	1	1	1
6	1600	500000000	15000000	600000	1000000	833,333333	1000000	1000000	1000000	0	1	1	-1
7	1600	1400000000	12000000	200000	500000	833,333333	1000000	-1000000	1000000	0	1	-1	-1
8	2000	2000000000	15000000	300000	500000	833,333333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
9	1300	2100000000	12000000	700000	500000	833,333333	1500000	-1500000	1500000	0	1	-1	-1
10	1600	4500000000	75000000	833333,333	133333,333	1000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
11	1100	8300000000	15000000	260000	800000	1000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
12	1800	5000000000	50000000	125000	833333,333	1000	1500000	-1500000	1500000	0	1	-1	1
13	1800	13500000000	100000000	800000	266666,667	1000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
14	3000	8500000000	150000000	350000	250000	1000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
15	1300	5000000000	90000000	250000	666666,667	1000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	-1
16	2000	6000000000	150000000	350000	200000	1000	1700000	1700000	1700000	0	1	1	-1
17	1800	8500000000	120000000	200000	250000	1000	1750000	1750000	1750000	0	1	1	1
18	1300	9500000000	150000000	300000	833333,333	1000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	1
19	1300	4500000000	75000000	250000	1000000	1000	2000000	2000000	0	2000000	1	1	-1
20	1500	12000000000	150000000	250000	1500000	2000	2000000	2000000	0	2000000	1	1	1
21	1600	4000000000	120000000	200000	233333,333	2000	2000000	2000000	0	2000000	1	1	1
22	1600	3400000000	150000000	300000	833333,333	2000	2000000	2000000	0	2000000	1	1	1
23	1500	12000000000	300000000	200000	166666,667	2500	2000000	2000000	0	2000000	1	1	1
24	1000	8000000000	100000000	250000	1000000	2500	2000000	2000000	0	2000000	1	1	1
25	1600	13500000000	200000000	300000	500000	2500	2500000	2500000	0	2500000	1	1	1
26	2000	15000000000	150000000	500000	166666,667	2500	3000000	3000000	0	3000000	1	1	1
27	1300	20000000000	150000000	300000	333333,333	2500	3000000	3000000	0	3000000	1	1	1
28	1300	10500000000	500000000	300000	2500000	2500	4000000	4000000	0	4000000	1	1	1

No	kapasitas	Harga	BBM	Rutin	Nonrutin	WTP	pengeluaran	inter1	inter2	inter3	WTPpeluang	dAsuransi	dumypend
29	2500	130000000	900000	300000	166666,667	2500	5000000	5000000	0	5000000	1	1	1
30	2000	120000000	900000	300000	66666,6667	3000	3000000	3000000	-3000000	-3000000	1	1	1
31	1800	600000000	1000000	250000	83333,3333	3000	3000000	-3000000	-3000000	-3000000	1	-1	1
32	1800	1350000000	1500000	250000	166666,667	3000	3500000	3500000	-3500000	-3500000	1	1	1
33	1000	380000000	1500000	300000	1500000	3000	5000000	5000000	-5000000	-5000000	1	1	1
34	1500	1000000000	1500000	400000	1250000	3333,33333	5000000	5000000	-5000000	-5000000	1	1	1
35	1600	300000000	1500000	250000	6000000	3333,33333	5000000	5000000	-5000000	-5000000	1	1	-1
36	1500	1180000000	2100000	350000	108333,333	4166,66667	5000000	5000000	-5000000	-5000000	1	1	1
37	1600	1400000000	750000	300000	1250000	4166,66667	5000000	5000000	-5000000	-5000000	1	1	1
38	2000	1000000000	900000	200000	750000	4166,66667	5000000	5000000	-5000000	-5000000	1	1	1
39	1500	350000000	1050000	200000	83333,3333	4166,66667	5000000	5000000	-5000000	-5000000	1	1	1
40	2000	1350000000	1500000	233333,333	1000000	4166,66667	6000000	-6000000	-6000000	-6000000	1	-1	-1
41	2000	500000000	3000000	250000	66666,6667	4166,66667	7000000	7000000	-7000000	-7000000	1	1	-1
42	2000	1000000000	1800000	250000	116666,667	5000	7000000	7000000	-7000000	-7000000	1	1	1
43	1600	1300000000	1000000	200000	1000000	5000	7000000	7000000	-7000000	-7000000	1	1	1
44	1600	700000000	750000	300000	133333,333	5000	7500000	7500000	-7500000	-7500000	1	1	1
45	1500	280000000	1500000	200000	1000000	5000	7500000	7500000	-7500000	-7500000	1	1	1
46	1300	300000000	1200000	300000	83333,3333	5000	8000000	8000000	-8000000	-8000000	1	1	1
47	1600	1150000000	1500000	250000	1000000	5000	9000000	9000000	-9000000	-9000000	1	1	1
48	1300	600000000	900000	200000	133333,333	5000	9500000	9500000	-9500000	-9500000	1	1	-1
49	1600	550000000	1250000	300000	166666,667	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	-1
50	1600	500000000	1500000	250000	133333,333	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	1
51	1600	650000000	1500000	300000	2500000	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	-1
52	2000	1400000000	750000	250000	133333,333	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	1
53	2000	950000000	900000	400000	3000000	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	-1
54	2500	1400000000	900000	500000	333333,333	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	1
55	1800	1500000000	2250000	400000	7500000	5000	10000000	-10000000	10000000	0	1	-1	-1
56	1600	500000000	3000000	300000	83333,3333	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	1
57	1000	1800000000	1200000	100000	2500000	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	1
58	1600	320000000	1500000	250000	5000000	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	1
59	2000	1400000000	2700000	200000	2500000	5000	10000000	10000000	10000000	0	1	1	-1

No	kapasitas	Harga	BBM	Rutin	Nonrutin	WTP	pengeluaran	inter1	inter2	inter3	WTPpeluang	dAsuransi	dumypend
60	1000	30000000	900000	250000	750000	5000	1000000	-1000000	1000000	0	1	-1	-1
61	1600	130000000	1200000	250000	133333,333	5000	1000000	1000000	1000000	0	1	1	1
62	2500	150000000	3000000	200000	333333,333	5000	1000000	1000000	1000000	0	1	1	-1
63	1000	850000000	1200000	200000	333333,333	5000	1000000	1000000	1000000	0	1	1	-1
64	1800	130000000	1500000	200000	500000	5000	1000000	1000000	1000000	0	1	1	1
65	1000	300000000	1500000	250000	100000	5000	1200000	1200000	1200000	0	1	1	1
66	1600	180000000	1000000	400000	500000	5000	1200000	1200000	1200000	0	1	1	1
67	2000	400000000	1000000	300000	125000	5000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
68	2000	500000000	750000	800000	150000	6000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
69	1600	163000000	1800000	300000	100000	6666,66667	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
70	1500	270000000	1500000	250000	116666,667	7000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
71	1800	700000000	1800000	400000	125000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
72	2497	240000000	1000000	250000	100000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
73	1400	930000000	3000000	400000	100000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
74	2500	300000000	1500000	600000	125000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
75	2000	1100000000	1500000	150000	100000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	-1
76	1500	1190000000	1500000	570000	100000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
77	1800	800000000	2000000	450000	150000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
78	2500	610000000	1500000	350000	58333,3333	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
79	2000	950000000	1000000	400000	166666,667	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
80	1800	500000000	900000	200000	100000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
81	1800	1400000000	2100000	200000	200000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
82	1800	1850000000	4000000	200000	83333,3333	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
83	1800	350000000	1800000	150000	100000	8333,33333	1500000	-1500000	1500000	0	1	-1	-1
84	2000	900000000	1000000	300000	166666,667	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
85	1600	4000000000	2250000	600000	1500000	8333,33333	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
86	3000	6000000000	3000000	333333,333	500000	9000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
87	1600	700000000	1500000	400000	116666,667	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
88	1000	750000000	1050000	300000	100000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
89	1500	2800000000	1500000	300000	116666,667	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
90	1300	300000000	1500000	250000	100000	10000	1500000	-1500000	1500000	0	1	-1	-1

No	kapasitas	Harga	BBM	Rutin	Nonrutin	WTP	pengeluaran	inter1	inter2	inter3	WTPpeluang	dAsuransi	dumypend
91	2000	300000000	1500000	500000	133333,333	10000	1500000	-1500000	1500000	0	1	-1	1
92	2000	1450000000	1500000	1000000	333333,333	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
93	1800	1600000000	1050000	300000	166666,667	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
94	1900	1200000000	2000000	400000	125000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
95	1300	1400000000	2500000	300000	140000	10000	1500000	-1500000	1500000	0	1	-1	1
96	1300	2500000000	9000000	200000	166666,667	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
97	1600	1950000000	1200000	100000	150000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	-1
98	2000	4000000000	6000000	1000000	833333,333	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
99	1600	2600000000	3000000	400000	500000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	-1
100	1000	2200000000	1800000	1500000	750000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
101	1600	1350000000	4050000	500000	600000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
102	1600	2600000000	1500000	1000000	750000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
103	1000	2600000000	7500000	1500000	1000000	10000	1500000	-1500000	1500000	0	1	-1	1
104	1500	5000000000	1500000	1000000	1000000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
105	1300	6000000000	2250000	600000	750000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
106	2500	10000000000	8000000	750000	1000000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	1
107	1500	3000000000	2500000	2000000	2000000	10000	1500000	1500000	1500000	0	1	1	-1
108	1600	5000000000	6000000	1500000	66666,667	10000	1600000	1600000	1600000	0	1	1	1
109	2500	16000000000	24000000	3500000	116666,667	12500	1600000	1600000	1600000	0	1	1	1
110	1600	13500000000	21000000	2000000	166666,667	15000	1600000	1600000	1600000	0	1	1	-1
111	2000	25000000000	20000000	8000000	333333,333	16666,667	1600000	1600000	1600000	0	1	1	1
112	1800	35000000000	18000000	10000000	5000000	16666,667	1600000	1600000	1600000	0	1	1	1
113	1800	13000000000	15000000	3000000	1250000	16666,667	1600000	1600000	1600000	0	1	1	-1
114	2500	44000000000	24000000	2500000	1000000	20000	1600000	1600000	1600000	0	1	1	1
115	1200	76000000000	15000000	1500000	116666,667	20000	1600000	1600000	1600000	0	1	1	1
116	1500	80000000000	10500000	3000000	83333,333	20000	1600000	1600000	1600000	0	1	1	1
117	1800	150000000000	18000000	133333,333	2000000	20000	1700000	1700000	1700000	0	1	1	-1
118	1500	150000000000	50000000	3000000	166666,667	20000	1700000	1700000	1700000	0	1	1	1
119	1800	250000000000	90000000	3500000	500000	20833,333	1700000	1700000	1700000	0	1	1	1
120	1600	950000000000	90000000	3000000	1250000	20833,333	1700000	1700000	1700000	0	1	1	1
121	1500	1500000000000	80000000	10000000	2500000	20833,333	1700000	-1700000	1700000	0	1	-1	1

No	kapasitas	Harga	BBM	Rutin	Nonrutin	WTP	pengeluaran	inter1	inter2	inter3	WTPpeluang	dAsuransi	dumypend
122	2000	135000000	1200000	250000	166666,667	20833,3333	1700000	1700000	1700000	0	1	1	1
123	2000	95000000	900000	300000	25000	25000	1700000	1700000	1700000	0	1	1	1
124	2000	400000000	3000000	2000000	400000	25000	1700000	1700000	1700000	0	1	1	1
125	2000	500000000	1800000	166666,667	1500000	25000	1700000	1700000	1700000	0	1	1	1
126	2000	185000000	1500000	133333,333	100000	30000	1700000	1700000	1700000	0	1	1	1
127	1600	135000000	3750000	200000	250000	41666,6667	1700000	-1700000	1700000	0	1	-1	1
128	4600	360000000	4000000	350000	300000	50000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	1
129	3000	100000000	1800000	400000	200000	50000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	1
130	2200	98000000	2000000	300000	80000	50000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	1
131	1500	80000000	1000000	300000	400000	50000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	1
132	2600	210000000	4500000	600000	100000	100000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	1
133	2000	200000000	1206000	150000	250000	100000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	-1
134	2500	65000000	400000	500000	25000	100000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	1
135	2500	145000000	3000000	400000	333333,333	200000	1800000	1800000	1800000	0	1	1	1
136	1000	48000000	1600000	150000	200000	400000	1800000	-1800000	1800000	0	1	-1	1
137	3000	145000000	2000000	300000	300000	1000000	1900000	1900000	1900000	0	1	1	1
138	1500	65000000	3000000	200000	166666,667	1000000	1900000	-1900000	1900000	0	1	-1	1
139	8000	215000000	1500000	50000	400000	3000000	1900000	1900000	1900000	0	1	1	1
140	1500	120000000	2000000	125000	37500	0	1950000	1950000	1950000	0	0	0	1
141	1600	34000000	1800000	250000	116666,667	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	1
142	1600	135000000	1000000	400000	166666,667	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	1
143	1300	85000000	2700000	300000	75000	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	1
144	2000	60000000	3000000	300000	100000	0	2000000	-2000000	2000000	0	0	0	-1
145	1300	45000000	500000	200000	50000	0	2000000	-2000000	2000000	0	0	0	-1
146	3000	450000000	2400000	250000	333333,333	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	1
147	3000	110000000	1500000	400000	166666,667	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	1
148	1600	75000000	1500000	300000	166666,667	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	1
149	1600	25000000	1200000	250000	66666,6667	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	-1
150	2000	60000000	1500000	300000	83333,3333	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	-1
151	1300	35000000	750000	300000	125000	0	2000000	-2000000	2000000	0	0	0	-1
152	2000	140000000	1500000	400000	266666,667	0	2000000	2000000	2000000	0	0	0	1

No	kapasitas	Harga	BBM	Rutin	Nonrutin	WTP	pengeluaran	inter1	inter2	inter3	WTPpeluang	dAsuransi	dumypend
153	1600	55000000	1000000	300000	100000	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
154	1800	85000000	1200000	300000	166666,667	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	-1
155	1600	30000000	1500000	250000	83333,3333	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
156	1600	56000000	1500000	300000	100000	0	2000000	-2000000	0	2000000	0	-1	-1
157	1000	50000000	500000	200000	125000	0	2000000	-2000000	0	2000000	0	-1	-1
158	2000	190000000	1200000	400000	100000	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	-1
159	1500	140000000	1000000	625000	83333,3333	0	2000000	-2000000	0	2000000	0	-1	1
160	2500	100000000	600000	300000	166666,667	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
161	2000	50000000	750000	200000	125000	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	-1
162	1000	30000000	750000	200000	133333,3333	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
163	1000	87000000	900000	150000	116666,667	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
164	2000	400000000	3000000	600000	750000	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
165	1800	80000000	1000000	250000	150000	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
166	1600	40000000	1500000	150000	500000	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	-1
167	2500	75000000	1200000	300000	250000	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	-1
168	1600	185000000	1200000	250000	333333,3333	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	-1
169	2000	140000000	1500000	400000	333333,3333	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
170	1800	80000000	1200000	300000	333333,3333	0	2000000	-2000000	0	2000000	0	-1	1
171	2500	140000000	1800000	200000	333333,3333	0	2000000	2000000	0	2000000	0	1	1
172	1500	130000000	1200000	150000	100000	0	2000000	-2000000	0	2000000	0	-1	1
173	800	100000000	2250000	100000	100000	0	2500000	2500000	0	2500000	0	1	1
174	1700	190000000	1200000	333333,3333	200000	0	2500000	2500000	0	2500000	0	1	1
175	1600	70000000	750000	250000	142857,143	0	2500000	2500000	0	2500000	0	1	-1
176	2000	50000000	1000000	300000	166666,667	0	2500000	2500000	0	2500000	0	1	-1
177	1800	40000000	1000000	250000	333333,3333	0	2500000	-2500000	0	2500000	0	-1	1
178	1600	30000000	1500000	150000	80000	0	2500000	-2500000	0	2500000	0	-1	1
179	1600	30000000	1200000	250000	75000	0	2500000	-2500000	0	2500000	0	-1	1
180	1500	30000000	900000	200000	333333,3333	0	2700000	2700000	0	2700000	0	1	1
181	1500	160000000	750000	66666,6667	100000	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	1
182	2000	95000000	1500000	300000	250000	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	1
183	2500	70000000	1500000	600000	333333,3333	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	1

No	kapasitas	Harga	BBM	Rutin	Nonrutin	WTP	pengeluaran	inter1	inter2	inter3	WTPpeluang	dAsuransi	dimyppend
184	1600	60000000	1800000	200000	325000	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	1
185	1000	30000000	750000	20000	125000	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	-1
186	1500	45000000	1000000	400000	166666,667	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	1
187	2000	85000000	1500000	300000	166666,667	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	1
188	1300	95000000	900000	300000	250000	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	-1
189	1600	30000000	1500000	300000	166666,667	0	3000000	3000000	0	3000000	0	1	1
190	1800	400000000	3000000	500000	666666,667	0	4000000	4000000	0	4000000	0	1	1
191	1300	98000000	1500000	600000	250000	0	4000000	4000000	0	4000000	0	1	1
192	1300	100000000	1800000	1000000	83333,3333	0	4000000	4000000	0	4000000	0	1	-1
193	2000	145000000	4000000	200000	100000	0	4000000	4000000	0	4000000	0	1	-1
194	1000	80000000	1500000	300000	100000	0	4000000	4000000	0	4000000	0	1	1
195	1300	80000000	900000	350000	100000	0	4000000	-4000000	0	4000000	0	-1	1
196	1000	85000000	1500000	400000	600000	0	5000000	5000000	0	5000000	0	1	1
197	2000	170000000	600000	250000	16666,6667	0	9000000	9000000	0	9000000	0	1	-1