

ANALISIS KUALITAS UDARA KOTA SEMARANG DENGAN METODE PROBIT BERTINGKAT

Bernadeta Rosalina Enny Widi Kristansti

Program Studi Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Universitas Sebelas Maret

ABSTRACT

The economic growth in the urban area is characterized by the growth of the industrial sector and traffic density. The increase in the number of factories and motorized vehicles caused an increase in gas emission in the air. Residual smoke from factory production processes and gas emission are stationary and mobile sources of pollution which interfere with the air quality in the urban areas. The effects human health negatively.

This research was calculating the willingness to pay (WTP) with the contingent valuation method. This research aims to determine the public awareness to keep their environment clean. It is indicated by people's FVTP on policy implication that offered once every year. The strategies offered to diminish the mobile source of pollution are (1) improvement transportation infrastructure, (2) reforestation, (3) replacement of old motorized vehicles, and (4) the use of alternative roads on traffic peak hours. The strategies to diminish the mobile sources of pollution were ranked by an analytical Hierarchy Process (AHP) according to people's preference in the implementation. The strategies have implications in four consecutive years.

This research result showed that level of WTP of the society was still low, as only 38% of the people are willing to pay a maximum of Rp 40,000 every year to reduce both stationary and mobile pollution sources. The determinant factors of the WTP are estimated by the ordered probit method. The estimated results showed that the income of the respondents compared to health costs, caused by damaged lungs, eyes, and nose, has an influence on the WTP. While the age, education, and distance to the polluted area of the respondents are significantly the WTP.

Keywords : urban air quality, willingness to pay, ordered probit method.

1. PENDAHULUAN

Lingkungan hidup yang mengalami kerusakan mengakibatkan terjadinya perubahan iklim yang berdampak kerugian bagi perikehidupan masyarakat baik disisi social maupun ekonomi. Upaya mengurangi laju kerusakan lingkungan dan pemulihan kualitas lingkungan terus dilakukan tidak saja oleh pemerintah namun dilakukan pula oleh semua elemen masyarakat. Pada tahun 2009 Kementerian Lingkungan Hidup mulai mengembangkan alat ukur sederhana yang disebut dengan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). IKLH dapat membantu untuk mempertajam prioritas program dan kegiatan dalam peningkatan kualitas lingkungan hidup. IKLH difokuskan pada air, udara, dan lahan hutan. Indikator ini membantu untuk mengetahui bagaimana kondisi lingkungan hidup di tiap wilayah dan kerusakan-kerusakan yang terjadi khususnya akibat perubahan iklim.

Pencemaran udara di perkotaan merupakan permasalahan yang tidak dapat diabaikan. Peningkatan penggunaan kendaraan bermotor dan konsumsi energy di kota-kota jika tidak dikendalikan memperparah pencemaran udara, kemacetan dan dampak perubahan iklim yang menimbulkan kerugian.

Kota Semarang menjadi salah satu pusat penjualan perdagangan menjadi latar belakang tumbuhnya industri di kota Semarang. Jumlah industri Kota Semarang adalah 377 dengan 142 industri besar dan 235 industri sedang. Industri banyak tersebar di Kecamatan Genuk yaitu 91 industri sedang dan 35 industri besar. Kecamatan yang memiliki sebaran industri terbanyak kedua adalah Kecamatan Ngaliyan yaitu 22 industri sedang dan 23 industri besar. Surat kabar Suara Merdeka (2/29/2009) menuliskan berita mengenai sebagian warga Jarakah mengeluhkan pencemaran udara yang ditimbulkan salah satu pabrik besi baja di JL Raya Walisongo, yaitu mengakibatkan anak-anak menderita flek paru-paru akibat asap putih dan material partikel yang berasal dari dapur pabrik baja yaitu asap hitam, asap putih, dan material yang tak akseptabel namun beraroma tajam. Warga menyatakan bahwa material tak akseptabel sebagai yang paling mengganggu karena tidak berwujud, tapi baunya menyengat di hidung. Warga menduga bahwa material tersebut yang menyebabkan sebagian warga terutama anak-anak menderita flek paru-paru. Salah satu warga menyatakan, ada 10 anak yang terkena flek paru-paru di wilayah kelurahan Jarakah. Anak-anak yang terkena flek pertumbuhannya akan terganggu, selain karena batuk-batuk badan mereka tetap kecil walaupun maknanya banyak.

Kementerian Lingkungan Hidup melalui Asisten Deputi Urusan pengendalian Pencemaran Udara (Asdep PPU) Swinberger, Deputi Menteri Lingkungan Hidup Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan melaksanakan kegiatan Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan (EKUP) sebagai pelaksanaan dari Program Langit Biru dan Transportasi Berkelanjutan. Pada tahun 2012 EKUP diadakan di 44 kota di Indonesia, terjadi peningkatan setelah tahun 2011 mengevaluasi sebanyak 25 kota. Kota-kota yang dievaluasi sebelumnya dikategorikan dalam kota Metropolitan, kota besar, kota sedang dan kota kecil. Jawa Tengah diwakili oleh dua kota, yaitu Semarang sebagai kota metropolitan dan Surakarta sebagai kota besar. Kota metropolitan yang dievaluasi disini ada 14 kota, kota besar ada 13 kota dan kota sedang dan kecil ada 17 kota. Hasil evaluasi Kualitas Udara Perkotaan Kementerian Lingkungan Hidup 2012 menunjukkan bahwa kota di Jawa Tengah khususnya Semarang berada dalam zona F, yaitu zona arus terhambat, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, banyak berhenti.

Industri dan transportasi menjadi sektor yang sangat bersinggungan langsung dengan masyarakat. Kedua sektor ini, industri sebagai sumber tidak bergerak dan transportasi sebagai sumber bergerak mengeluarkan asap dan gas sisa pembakaran yang menyebabkan penurunan kualitas udara dan mengganggu kesehatan. Masalah polusi udara ini memburukkan kebijakan yang dapat memperbaiki kualitas udara di perkotaan.

2. KAJIAN LITERATUR

a. Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

b. Kualitas Udara Perkotaan

Dalam melihat kualitas udara diperkotaan dilihat dari beberapa factor anatra lain evaluasi Kualitas Udara Perkotaan (EKUP), Udara Ambien, Mutu Udara Ambien, Status mutu udara Ambien, Baku Mutu Udara Ambien. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU), Emisi dan Sumber Emisi.

c. Zat-Zat Pencemaran Udara

Parameter pencemaran udara salah satunya ditunjukkan dengan gas-gas atau zat-zat pencemaran udara. Kementrian KEsehatan melalui buku pedoman Parameter Pencemaran Udara dan Dampaknya terhadap KEsehatan menjelaskan jenis dan dampak dari zat-zat tersebut. Zat-zat itu meliputi sulfur oksida (SO₂), karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), Hidrokarbon (HC), Oksidan (O₃), Patikulat debu dan Timah Hita, (Pb)

d. Konsep Ekonomi dan Lingkungan

Pembangunan yang berkelanjutan (suistanable development) merupakan proses menyeimbangkan pembangunan antara pertumbuhan dan kelestarian lingkungan, yang artinya bahwa, pembangunan pada masa sekarang dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada untuk memenuhi kebutuhan dan pertumbuhan ekonomi, harus memikirkan pelestarian alam untuk masa mendatang (World Bank, 1992)

e. Konsep Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)

Sistem oendukung keputusan (SPK) Merupakan pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan SPK menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan (Amborowati, 2008)

f. Analytical Hierarchy Process (AI-IP)

Anlytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode untuk memilih aktivitas yang bersaing atau beberapa alternative berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria dapat bersifat kuantitatif atau kualitatif dan bahkan kriteria kuantitatif ditangani dengan struktur kesukaan pengambil keputusan daripada berdasarkan angka (Amborowati, 2008)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survey kepada masyarakat kota Semarang yang terkena langsung dampak dari pencemaran udara baik dari sumber bergerak (transportasi) maupun sumber tidak bergerak (industri). Secara umum, pusat polusi berada di kawasan Semarang Selatan, Semarang barat, dan Tugu. Lokasi tersebut dekat pusat pemerintahan kota Semarang dan kawasan industry khususnya industry besi dan baja, sehingga arus lalu lintas sangat padat dan polusi dari industry sering mengganggu oemukiman warga sekitar.

Polusi dari sumber bergerak diambil di daerah sekitar jalan raya yang kandungan gas karbon monoksida (CO) melampaui ambang baas udara ambien. Indikator gas CO digunakan karena gas tersebut yang paling banyak dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Kawasan jalan raya yang dinilai kandungan gas CO-nya melampaui ambang batas udara ambien adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kawasan yang Melampaui Ambang Batas Udara Ambien

Lokasi	Baku Muru Udara (CO) Jtg / m ²	Kandungan CO i*g / m ³	Kecamatan
Kawasan Bundaran Kalibanteng	15.000	20.610	Semarang Barat
Kawasan Bundaran Tugu Muda	15.000	17.175	Semarang Selatan

Sumber : Jurnal Peranan Tanaman Terhadap Pencemaran Udara di Jalan Protokol Kota Semarang

Polusi sumber tidak bergerak diambil dari Industri besi dan baja terletak di kawasan industry yang terkluster dei Kecamatan Semarang Barat dan Kecamatan Tugu.

Tabel 2. Lokasi Perusahaan Besi dan Baja di Kota Semarang

Indsutri	Kecamatan
Industri Pipa Baja	Semarang Barat
Industri Baja lembaran lapis seng	Semarang Barat
Idnustri Besi Beton	Tugu
Industri Besi Beton	Tugu
Industri Pelapisan Besi	Tugu

Sumber : Statistik Industri Besar dan Sedang Kota Semarang 2009 dan diolah

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah mewawancarai secara langsung dengan pihak pihak yang terkait dalma objek penelitian. Mengadakan pengamatan langsung pada obyek yang diteliti dalam hal ini masyarakat Jawa Tengah dan membaca literature-literatur yang ada dalam perpustakaan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat di Kecamatan Semarang Selatan, Seamarang Barat khususnya kelurahan Kalibanteng Kulon dan Ngemplaksimongan dan KEcamatan Tugu khususnya kelurahan Jrahak dan Keurahan Tugurejo. Alasan mengambil wilayah penelitian di daerah ini karena wilayah-wilayah tersebut yang terkena dampak paling tinggi akibat polusi dari industry dan transportasi. Sampel adalah bagian anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya, agar sampel dapat mewakili populasinya maka penetapan jumlah sampel penelitian dilakukan dengan cara menggunkan rumu slovin (Sevilla, 1993) sebagai berikut

$$\frac{N}{I + Ne^2}$$

Dimana

n : Jumlah sampe yang digunakan

N : Jumlah populasi

I : Konstanta

e : nilai kritis atau batas keasalahan 10%

Tabel 3. Jumlah Populasi dan Sampel Daerah Penelitian

NO	KECAMATAN	KELURAHAN	JUMLAH POPULASI	SAMPEL
1.	Semarang Selatan	Randusari	8.316	27
		Ngemplak Simongan	12.438	28
2.	Semarang Barat	Kalibanteng Kulon	7.640	25
		Jerakah	2.759	7
3.	Tugu	Tugurejo	6.312	17
TOTAL			37.465	104

Sumber : data sekunder diolah

Metode analisis yang digunakan adalah deskriptif, probit bertingkat dan *analytical hierarchy process* (AHP). Metode deskriptif digunakan untuk menghitung jumlah dan presentase responden dengan tingkat WTP tertentu. Metode probit bertingkat digunakan untuk menghitung probabilitas dan mengetahui besar pengaruh variabel independen terhadap besar kecilnya WTP dalam bahasan *marginal effect* model yang digunakan dalam probit bertingkat adalah sebagai berikut :

$$WTP_{bgrk} = n_1 + a_1 INC + a_2 CPARU + u_3 CMATA + CHIDUNG$$

Dimana :

WTP_{bgrk} = Kemauan responden untuk membayar kebijakan penghijauan

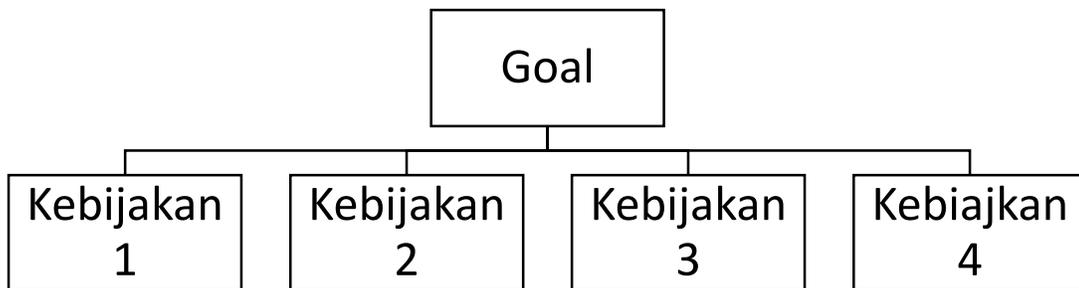
INC = Income, pendapatan responden per-bulan

CPARU = Cost Paru, Biaya yang dikeluarkan untuk kesehatan paru

CMATA = Cost Mata, Biaya yang dikeluarkan untuk kesehatan mata

CHIDUNG = Cost Hidung, biaya yang dikeluarkan untuk kesehatan hidung

Analytical hierarchy process (AI-IP) digunakan untuk melihat preferensi tingkat kepentingan responden terhadap kebijakan untuk diaplikasikan sesuai urutan preferensinya



Dimana :

Goal : Preferensi pelaksanaan kebijakan

- Kebijakan 2 : Perbaiki Infrastruktur
- Kebijakan 2 : Penghijauan
- Kebijakan 3 : Penggantian mesin kendaraan tua
- Kebijakan 4 : Pengalihan jalur padat

4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Hasil menunjukkan tingkat WTP masyarakat masih rendah. Responden penerima dampak polusi sumber tidak bergerak maupun bergerak rata-rata hanya bersedia membayar kebijakan dibawah 40.000 rupiah.

a. SUMBER TIDAK BERGERAK

Responden penerima dampak polusi tak bergerak diberi penanaman pohon dan didapatkan nilai WTP responden penerima dampak polusi tak bergerak seperti di tabel 4

Tabel 4. WTP Pehijauan untuk penerima Dampak Polusi Sumber tak Bergerak

KODE	WTP	Jumlah Responden	%
0	WTP < 40.000	20	38
1	40.000 < WTP < 60.000	14	27
2	60.000 < WTP < 75.000	4	8
3	75.000 < WTP < 100.000	11	21
4	100.000 > WTP	3	6
JUMLAH		52	100

Mayoritas Responden bersedia membayar kurang dari 40.000 rupiah. Responden menyebutkan bahwa penanaman pohon kurang efektif, yang pertama mereka tidak dapat menerima dampak secara langsung, kedua polusi akibat sumber tidak bergerak merupakan tanggung jawab dari perusahaan jadi perusahaan yang seharusnya membayar bukan dari masyarakat sekitar.

Tabel 5. Hasil Estimasi Probabilitas Kelompok Besaran WTP Kebijakan Penghijauan

Kode	Kelompok Besaran WTP	Probabilitas
Prob (WTP = 0)	Prob (WTP < 40.000)	0,7054
Prob (WTP = 1)	Prob (40.000 < WTP < 60.000)	0,1871
Prob (WTP = 2)	Prob (60.000 < WTP < 75.000)	0,0354
Prob (WTP = 3)	Prob (75.000 < WTP < 100.000)	0,0643
Prob (WTP = 4)	Prob (100.000 > WTP)	0,0078

Hasilnya, probabilitas kebijakan penghijauan untuk memiliki nilai WTP dibawah Rp. 40.000,- (WTP=0) adalah 70,54%. Probabilitas kebijakan penghijauan memiliki nilai WTP antara Rp. 40.000,- sampai dengan kurang dari Rp. 60.000,- (WTP=1) adalah 18,71%. Probabilitas kebijakan penghijauan memiliki nilai WTP antara Rp. 60.000,-

sampai dengan kurang dari Rp. 75.000,- (WTP=2) adalah 3,54%. Probabilitas kebijakan penghijauan memiliki WTP antara Rp. 75.000,- sampai dengan kurang dari Rp. 100.000,- (WTP=3) adalah 6,43%. Probabilitas kebijakan penghijauan memiliki nilai WTP diatas Rp. 100.000,- (WTP=4) adalah 0,78%.

Tabel 6. Marginal Effect Variabel-Variabel Independen terhadap Probabilitas WTP Responden

No	Variabel Independen	Probabilitas WTP Responden				
		(WTP=0)	(WTP=1)	(WTP=2)	(WTP=3)	(WTP=4)
1	INC	7.90048E-07	.9552E-07	3.96181E-08	7.2016E-08	.7361
2	CPARU	1.1498E-05	3.01973E-06	3.7702E-07	1.01809E-06	1.27111E-07
3	CMATA	7.12154E-05	1.88971E-05	3.575E-06	6.1943E-06	7.8781-07
4	CHIDUNG	3.01206E-05	.98917E-06	151155E-06	2.71561E-06	3.3306E-07

Dapat diilustrasikan apabila terjadi peningkatan pendapatan sebesar 100.000 rupiah maka secara berturut turut akan menyebabkan probabilitas WTP kurang dari Rp. 40.000,- bertambah sebesar 0,0790048 atau 7,9% probabilitas WTP di kelompok kedua antara Rp. 40.000,- sampai dengan Rp. 60.000,- bertambah sebesar 0,0209552 atau 2,09% probabilitas WTP di kelompok ketiga antara Rp. 60.000,- sampai dengan Rp. 75.000,- bertambah sebesar 0,0039648 atau 0,39% probabilitas WTP dikelompok keempat antara Rp. 75.000 sampai dengan Rp. 100.000 bertambah sebesar 0,0072016 atau 0,72% dan probabilitas WTP di kelompok kelima lebih dari Rp.100.000 bertambah sebesar 0,0008736 atau 0,08% dengan asumsi variabel lain konstan.

Perubahan yang terjadi apabila biaya untuk kesehatan paru (CPARU) naik menjadi 10.000 rupiah, maka secara berturut-turut akan menyebabkan probabilitas WTP kurang dari Rp. 40.000,- bertambah sebesar 0,1149802 atau 11,49% probabilitas WTP di kelompok antara Rp. 40.000 sampai dengan Rp. 60.000,- bertambah sebesar 0,0304973 atau 3,05%, probabilitas WTP di kelompok antara Rp. 60.000,- sampai dengan Rp. 75.000,- bertambah sebesar 0,0057702 atau 0,58% probabilitas WTP dikelompok keempat antara Rp. 75.000,- sampai dengan Rp. 100.000,- bertambah sebesar 0,0104809 atau 1,05% dan probabilitas WTP di kelompok kelima lebih dari Rp. 100.000 bertambah sebesar 0,0012714 atau 0,12% dengan asumsi variabel lain konstan.

Perubahan yang terjadi apabila biaya untuk kesehatan mata (CMATA) naik menjadi 10.000 rupiah maka secara berturut turut akan menyebabkan probabilitas WTP kurang dari Rp. 40.000,- bertambah sebesar 0,712454 atau 71,24%, probabilitas WTP di kelompok antara Rp. 40.000,- sampai dengan Rp. 60.000,- bertambah sebesar 0,18897 atau 18,90 % probabilitas WTP diantara Rp. 60.000,- sampai dengan Rp. 75.000,- bertambah sebesar 0,035754 atau 3,57%, probabilitas WTP di kelompok keempat antara Rp. 75.000,- sampai dengan Rp. 100.000,- bertambah sebesar 0,064943 atau 6,50% dan probabilitas WTP di kelompok kelima lebih dari Rp. 100.000,- bertambah sebesar 0,007878 atau 0,79% dengan asumsi variabel lain konstan.

Perubahan yang terjadi apabila biaya untuk kesehatan hidung (CHIDUNG) naik menjadi 10.000 rupiah, maka secara berturut - turut akan menyebabkan probabilitas WTP kurang dari Rp. 40.000,- bertambah sebesar

0.3012058 atau 30.12 %; probabilitas WTP di kelompok antara Rp40.000.- sampai dengan 60.000.- bertambah sebesar 0.0798917 atau 7.99%: probabilitas WTP di kelompok antara Rp 60.000 sampai dengan Rp 75.000,- bertambah sebesar 0,0151158 atau 1,51%; probabilitas WTP di kelompok antara Rp 75.000 sampai dengan Rp 100.000. bertambah sebesar 0,0274561 atau 2,74 % dan probabilitas WTP di kelompok kclima lebih dari Rp 100.000 bertambah sebesar 0,0033306 a.tau 0,33%, dengan asumsi variabel lain konstan.

Kebijakan yang ditawarkan hanya penghijauan.Kebijakan penghijauan ini alur dapat diserahkan langsung kepada masyarakat dalam memilih jenis tanaman dan jumlah yang akan ditanam, atau dapat ditentukan pernerintah berdasarkan rata - rata WTP responden pchnerima dampak polusi sumber tidak bergerak.

b. POLUSI SUMBER BERGERAK

Responden penerima dampak polusi dari sumber bergerak ditawarkan empat kebijakan untuk mengatasi polusi dari transportasi lalu lintas untuk mengetahui tingkat WTP mereka. Kebijakan yang ditawarkan adalah perbaikan infrastruktur transportasi. pengalihan transportasi jalur padat, penggantian kendaraan mesin tua, dan penghijauan. Kebijakan ini ditawarkan untuk memperbaiki transportasi agar dapat mengernbalikan kualitas udara.

Kebijakan pertama adalah perbaikan infrastruktur transportasi atau sering disebut perbaikan prasarana transportasi. Sarana transportasi meliputi sistem jalan (jalur angkutan umum dalam kota. bus luar kota. kendaraan pribadi, jalur rel kereta, dan walking area) drainase, dan area parkir.

Kebijakan kedua adalah pengalihan jalur padat. Jalur - jalur padat di Semarang berada disekitar bundaran Kalibanteng dan bundaran Tugu muda karcna merupakan pusat pemcrintahan dan pusat bisnis. Kebijakan ini menyediakan akses jalan baru dengan fcsilitas memadai seperti jalur yang biasa digunakan dengan tujuan rnengarahkan masyarakat agar tidak hanya mclewati jalur umum untuk mencapai rujuan tcrsebut tetapi juga jalur - jalur yang akan disediakan untuk mcngurai kepadatan salu jalur.

Kebijakan yang ketiga adalah mengganti kendaraan bermesin tua. Kebijakan ini disarankan dengan dasar bahwa kendaraan dengan mesin tua memiliki ernisi gas beracun yang tinggi dan sering mengeluarkan asap hitam yang mengganggu kesehatan. Kebijakan ini mcnghirnbau agar masyarakat maupun pengusaha yang memiliki kendaraan pribadi maupun kendaraan umum yang mesinnya sudah tidak layak atau mengeluarkan asap rnelebihi ambang emisi normal agar mengganti dengan mesin yang baru.

Kebijakan keempat adalah penghijauan.Kebijakan penghijauan ini diutamakan di kawasan yang padat oleh lalu lintas dengan asumsi di kawasan yang padat lalu lintas mempunyai kandungan gas beracun yang lebih tinggi.

Tabel 7. WTP Kebijakan untuk Penerima Dampak Potensi Sumber Bergerak

KODE	WTP	Jumlah Responden	%
0	WTP < 40.000	20	38
1	40.000 < WTP < 60.000	14	27

2	60.000 < WTP < 75.000	4	8
3	75.000 < WTP < 100.000	11	21
4	100.000 > WTP	3	6
JUMLAH		52	100

Tingkat WTP masyarakat terhadap kebijakan untuk mengatasi polusi dari sumber bergerak masih rendah. Rata-rata WTP responden dibawah 40.000 rupiah sebesar 38% atau sekitar 20 responden. Probabilitas responden dalam memilih WTP ditunjukkan oleh tabel 8.

Tabel 8 Hasil Estimasi Probabilitas Kelompok Besaran WTP Kebijakan Polusi Sumber Bergerak

Kode	Kelompok Besaran WTP	Probabilitas
Prob (WTP = 0)	Prob (WTP < 40.000)	0,5080
Prob (WTP = 1)	Prob (40.000 < WTP < 60.000)	0,2406
Prob (WTP = 2)	Prob (60.000 < WTP < 75.000)	0,1091
Prob (WTP = 3)	Prob (75.000 < WTP < 100.000)	0,1142
Prob (WTP = 4)	Prob (100.000 > WTP)	0,0281

Hasilnya, probabilitas kebijakan untuk polusi sumber bergerak memiliki nilai WTP di bawah Rp. 40.000,- (WTP=0) adalah 50,8%. Probabilitas kebijakan untuk polusi sumber bergerak memiliki nilai WTP antara Rp. 40.000,- sampai dengan kurang dari Rp. 60.000,- (WTP=1) adalah 24,06%. Probabilitas kebijakan untuk polusi sumber bergerak memiliki nilai WTP antara Rp. 60.000,- sampai dengan kurang dari Rp. 75.000,- (WTP=2) adalah 10,91%. Probabilitas kebijakan untuk polusi sumber bergerak memiliki nilai WTP antara Rp. 75.000,- sampai dengan kurang dari Rp. 100.000,- (WTP=3) adalah 11,42%. Probabilitas kebijakan untuk polusi sumber bergerak memiliki nilai WTP diatas Rp. 100.000,- (WTP=4) adalah 2,81 %

Tabel 9. Marginal Effect Variabel-Variabel Independen terhadap Probabilitas WTP Responden

No	Variabel Independen	Probabilitas WTP Responden				
		(WTP=0)	(WTP=1)	(WTP=2)	(WTP=3)	(WTP=4)
1	INC	3,09E-07	1,47E-07	6,64E-08	6,95E-08	1,71E-08
2	CPARU	2,47E-06	1,17E-06	5,31E-07	5,56E-07	1,37E-07
3	CMATA	1,97E-05	9,31E-06	4,22E-06	4,42E-06	1,09E-06
4	CHIDUNG	2,57E-05	1,22E-05	5,51E-06	5,77E-06	1,42E-06

Aplikasi dari tabel 9 dapat diilustrasikan apabila terjadi peningkatan pendapatan sebesar 100.000 rupiah, maka secara berturut-turut akan menyebabkan probabilitas WTP kurang dari Rp40.000,- bertambah sebesar 0.0309372 atau 3,09%: probabilitas WTP di kelompok antara Rp40.000,- sampai dengan 60.000,- bertambah sebesar 0.01465254 atau 0,46% probabilitas WTP di kelompok antara Rp 60.000 sampai dengan Rp 75.000,- bertambah sebesar 0.00664419 atau 0,66% probabilitas WTP di kelompok ke-npar antara Rp 75.000 sampai dengan Rp 100.000, bertambah sebesar 0,00695478 atau 0,69% dan probabilitas WTP di kelompok kelirna lebih dari Rp

100.000,- bertambah sebesar 0.00171129 atau 0,17%. dengan asumsi variabel lain konstan.

Perubahan yang terjadi apabila biaya untuk kesehatan paru (CPARU) naik menjadi 100.000 rupiah, maka secara berturut - turut akan menyebabkan probabilitas WTP kurang dari Rp40.000,- bertambah sebesar 0,0247396 atau 24,74%; probabilitas WTP di kelompok antara Rp 40.000,- sampai dengan 60.000,- bertambah sebesar 0,01171722 atau 1,17%; probabilitas WTP di kelompok ketiga antara Rp 60.000 sampai dengan Rp 75.000,- bertambah sebesar 0,00531317 atau 0,53%; probabilitas WTP di kelompok keempat antara Rp 75.000 sampai dengan Rp 100.000, bertambah sebesar 0,00556154 atau 0,56% dan probabilitas WTP di kelompok kelima lebih dari Rp 100.000 bertambah sebesar 0,00136847 atau 0,13%, dengan asumsi variabel lain konstan.

Perubahan yang terjadi apabila biaya untuk kesehatan mata (CMATA) naik menjadi 10.000 rupiah, maka secara berturut - turut akan menyebabkan probabilitas WTP kurang dari Rp40.000,- bertambah sebesar 0,196596 atau 19,66%; probabilitas WTP di kelompok antara Rp 40.000,- sampai dengan 60.000,- bertambah sebesar 0,0931122 atau 9,31 %; probabilitas WTP di kelompok antara Rp 60.000 sampai dengan Rp 75.000,- bertambah sebesar 0,0422217 atau 4,12%; probabilitas WTP di kelompok keempat antara Rp 75.000 sampai dengan Rp 100.000, bertambah sebesar 0,0441954 atau 4,42 % dan probabilitas WTP di kelompok kelima lebih dari Rp 100.000 bertambah sebesar 0,0108747 atau 1,09%. dengan asumsi variabel lain konstan.

Perubahan yang terjadi apabila biaya untuk kesehatan hidung (CHIDUNG) naik menjadi 10.000 rupiah, maka secara berturut - turut akan menyebabkan probabilitas WTP kurang dari Rp40.000,- bertambah sebesar 0,25654 atau 25,65 %; probabilitas WTP di kelompok antara Rp 40.000,- sampai dengan 60.000,- bertambah sebesar 0,121503 atau 12,15%; probabilitas WTP di kelompok ketiga antara Rp 60.000 sampai dengan Rp 75.000,- bertambah sebesar 0,0550955 atau 5,51 % probabilitas WTP di kelompok keempat antara Rp 75.000 sampai dengan Rp 100.000. bertambah sebesar 0,057671 atau 5,76% dan probabilitas WTP di kelompok kelima lebih dari Rp 100.000 bertambah sebesar 1,42E-06 atau 13,2%. dengan asumsi variabel lain konstan.

Kebijakan yang disarankan untuk polusi sumber bergerak ada 4, yaitu memperbaiki infrastruktur, mengalihkan jalur padat, mengurangi kendaraan bermesin tua dan penghijauan. Pelaksanaan kebijakan ini dilakukan selama empat tahun berturut turut sesuai pilihan preferensi responden. Pengukuran tingkat preferensi dianalisis menggunakan Individual Hierarchy Process (AHP) pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil AHP Kebijakan Polusi Sumber Bergerak

Kebijakan	Infrastruktur	Pengurangan	Penggantian	Penanaman	Jalur	%	Rangking
Infrastruktur	0,36	0,41	0,35	0,1	1,6	10	1
Pengurangan	0,17	0,1	0,13	0,60	0,61	16	4
Penggantian	0,26	0,6	0,17	0,16	0,85	21	3
Penanaman	0,21	0,15	0,35	0,20	0,91	23	2
Jumlah					-1	100	

Berdasarkan data tabel 11 menunjukkan tingkat preferensi dan kebijakan polusi dari sumber bergerak

Tabel 11. Ranking Kebijakan Polusi Sumber Bergerak

Kebijakan	%	Ranking
Infrastruktur	10	1
Penanaman	23	2
Penggantian	21	3
Pengurangan	16	4
Jumlah	100	

Ranking pertama diduduki oleh kebijakan infrastruktur atau perbaikan sarana prasarana transportasi. Responden banyak yang mendukung kebijakan peningkatan kualitas udara dengan perbaikan infrastruktur karena kebijakan ini diharapkan dapat mengurangi kepadatan lalu lintas, sehingga potensi polusi yang keluar dari kendaraan bermotor lebih kecil masuk kedalam paru - paru.

Kebijakan di ranking kedua adalah penanaman atau penghijauan. Responden menyatakan cukup mendukung dan bersedia untuk membayar kebijakan penghijauan dengan alasan penghijauan dapat mengurangi kesumpekan sewaktu berkendara di jalan raya khususnya di jalur padat.

Kebijakan ranking ketiga adalah kebijakan penggantian atau mengganti kendaraan yang bermesin tua dengan mesin yang baru. Ketidaksediaan responden terhadap kebijakan ini banyak berasal dari responden yang berpenghasilan rendah dan dari sopir angkutan umum. Alasan mereka yang pertama bahwa mesin tua tidak harus diganti baru selain karena tidak ada biaya juga mesin itu dapat diperbaiki.

Kebijakan terakhir yang dipilih oleh responden adalah kebijakan pengurangan atau mengurangi kendaraan di daerah yang padat dengan cara mengalihkan kendaraan di jalur padat ke jalur lain. Rendahnya kesadaran responden untuk membayar kebijakan ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya pesimisnya masyarakat terhadap jalur - jalur baru yang akan dibuat, karena menurut mereka kota Semarang daerah yang banyak perbukitan dan rawan banjir.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil data yang telah diolah dapat disimpulkan bahwa tingkat kesediaan membayar (WTP) masyarakat terhadap kebijakan untuk polusi sumber tidak bergerak maupun bergerak di Kota Semarang sebesar kurang dari Rp. 40.000. Faktor –faktor yang mempengaruhi secara signifikan besaran WTP dan probabilitas masyarakat adalah usia, pendidikan, dan jarak dengan lokasi polusi. Hasil preferensi masyarakat terhadap kebijakan untuk polusi sumber tidak bergerak adalah kebijakan untuk melakukan penghijauan. Sedangkan untuk sumber bergerak dapat dilakukan dengan cara antara lain perbaikan infrastruktur, penghijauan, penggantian kendaraan bermesin tua dan pengalihan jalur padat.

Melihat hasil penelitian yang telah dilakukan, perlu pengkajian ulang terhadap kebijakan dan pelaksanaannya agar masyarakat lebih bisa melihat dampak positif dari tawaran kebijakan. Pilihan tingkat WTP perlu disertai hal yang akan didapatkan apabila masyarakat mau membayar lebih mahal, agar mereka merasa harus membayar lebih untuk mendapatkan lingkungan yang bersih dan sehat.

Kebijakan yang ditawarkan untuk polusi sumber tidak bergerak adalah penghijauan, sedangkan untuk polusi sumber bergerak ada empat kebijakan yaitu

perbaikan infrastruktur, penghijauan, penggantian kendaraan bermesin tua, dan pengalihan jalur padat.

Untuk penelitian kedepannya populasi dan sampel yang digunakan dapat ditambah dengan melibatkan setiap kecamatan di Kota Semarang agar lebih merata dan mengetahui permasalahan di setiap daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amborowati, A. (2008). *Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Perumahan Dengan Metode AHP Menggunakan Expert Choice*. Yogyakarta: Amikom.
- World Bank. (1992). *World Development Report 1992*. Ney York: Oxford University Press.