



## **LAPORAN AKHIR**

# **DAMPAK POTENSI ADOPSI STANDAR EMISI EURO 4-6 PADA ASPEK EKONOMI DAN SOSIAL DI INDONESIA**

JAKARTA, MARET 2025





**Halaman ini sengaja dikosongkan**

## Daftar Isi

Daftar Isi.....	ii
Daftar Tabel .....	iii
Daftar Grafik.....	iv
Daftar Gambar .....	iv
BAB I Pendahuluan.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.1.1 Adopsi Standar Emisi Euro 4-6: Konteks Global, Implikasi, dan Contoh Kasus di Negara Lain .....	4
I.1.2 Implikasi Kenaikan Harga BBM terhadap Kebijakan Subsidi dan Kompensasi .....	5
I.1.3 Implikasi Kenaikan Harga BBM terhadap Inflasi dan Daya Beli Masyarakat.....	7
I.2 Signifikansi Penelitian .....	8
I.2.1 Tujuan Penelitian.....	8
I.2.2 Ruang Lingkup Penelitian .....	8
I.3 Metodologi.....	8
I.3.1 Jenis dan Sumber Data.....	8
I.3.2 Metode Pengumpulan Data dan Pemilihan Sampel.....	9
I.3.3 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	10
BAB II Hasil Penelitian .....	31
II.1 Hasil Penelitian Metode CVM.....	31
II.1.1 Demografis dan Transportasi Responden .....	31
II.1.2 Persepsi dan Pengetahuan Responden .....	33
II.1.3 Kesiediaan Membayar (WTP) untuk BBM Berstandar Euro-4.....	35
II.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesiediaan Membayar .....	37
II.2 Hasil Penelitian Metode QUAIDS .....	40
II.2.1 Parameter Konsumsi dan Pengeluaran Dasar .....	40
II.2.2 Hubungan Harga .....	41
II.2.3 Efek Demografis .....	43
II.2.3 Efek Seleksi.....	46
II.3 Hasil Penelitian Analisis Fiskal .....	46
II.3.1 Proyeksi Jumlah Kendaraan .....	46
II.3.2 Proyeksi Konsumsi BBM.....	49
II.3.3 Proyeksi Penerimaan Pajak .....	51
II.3.4 Proyeksi Pengeluaran Subsidi .....	52
II.4 Hasil Dynamic Computable General Equilibrium .....	53

II.4.1	Skenario Penyesuaian Harga Bahan Bakar Minyak karena Adopsi Standar Euro 4.0	53
II.4.2	Dampak Kenaikan Harga BBM Post Adopsi Standar Euro 4.0 terhadap Perekonomian Indonesia .....	55
III.	Kesimpulan dan Rekomendasi.....	58
III.1	Kesimpulan.....	58
III.2	Rekomendasi .....	58
III.2.1	Aspek Tata Kelola dan Regulasi.....	58
III.2.2	Aspek Finansial dan Ekonomi.....	59
III.2.3	Aspek Teknis dan Operasional .....	59
Daftar Pustaka .....		60
Daftar Lampiran .....		64
Kuesioner Daya Beli.....		64
Alat Bantu Kuesioner Daya Beli.....		72

## Daftar Tabel

Tabel 1	Pedoman Kualitas Udara Untuk Nitrogen Dioksida, Sulfur Dioksida dan Karbon Monoksida.....	1
Tabel 2	Tingkat Emisi Pada Standar Emisi Euro 4-6.....	2
Tabel 3	Beberapa Aturan Mengenai Upaya Pengurangan Emisi dari Transportasi .....	3
Tabel 4	Sebaran Wilayah Survei Lapang.....	9
Tabel 5	Matriks Analisis Data .....	10
Tabel 6	Karakteristik Demografis Responden.....	31
Tabel 7	Kesediaan Responden untuk Membeli BBM Euro-4 .....	35
Tabel 8	Faktor yang Memengaruhi Kesediaan Responden Membeli BBM Euro-4 .....	37
Tabel 9	Korelasi Pendapatan dengan Kekhawatiran terkait Dampak Negatif dari Polusi Kendaraan.....	38
Tabel 10	Korelasi Pendidikan dengan Kesediaan Membeli BBM Euro-4 .....	39
Tabel 11	Korelasi Pengetahuan terkait Dampak Negatif dari Polusi Kendaraan dengan Kesediaan Membeli BBM Euro-4 .....	39
Tabel 12	Parameter Dasar .....	40
Tabel 13	Matriks Koefisien Harga .....	42
Tabel 14	Elastisitas Harga Terkompensasi.....	42
Tabel 15	Elastisitas Harga Tidak Terkompensasi.....	42
Tabel 16	Efek Demografis .....	43
Tabel 17	Efek Seleksi (Mills Ratio).....	46
Tabel 18	Proyeksi Subsidi BBM dari Adopsi Standar Euro-4 (Rata-rata per Tahun) .....	53
Tabel 19	Skenario Simulasi.....	54

## Daftar Grafik

Grafik 1 Perkembangan Anggaran Belanja Subsidi Energi dan Nonenergi (Rp Triliun) .....	4
Grafik 2 Tahun Adopsi Standar Emisi Euro di Berbagai Negara .....	5
Grafik 3 Jenis Kendaraan dan Jenis BBM yang Paling Sering Digunakan Responden .....	32
Grafik 4 Rata-rata Jarak Tempuh dan Tujuan Perjalanan Sehari-hari Responden .....	33
Grafik 5 Preferensi Responden terkait Pelaksanaan Kebijakan BBM Euro-4 .....	34
Grafik 6 Persepsi Responden terkait Manfaat yang Diharapkan dan Kebijakan yang Diperlukan untuk Mendukung Kebijakan BBM Euro-4 .....	34
Grafik 7 Alasan Responden untuk Bersedia atau Tidak Bersedia Membeli BBM Euro-4 .....	36
Grafik 8 Jumlah Proyeksi Kendaraan Mobil Penumpang .....	47
Grafik 9 Jumlah Proyeksi Sepeda Motor (Juta Unit) .....	48
Grafik 10 Proyeksi Volume Konsumsi BBM Bensin (Juta Kilo Liter) .....	49
Grafik 11 Proyeksi Volume Konsumsi BBM Solar .....	50
Grafik 12 Proyeksi Penerimaan Pajak dari Adopsi Standar Euro 4-6 (Rata-rata per tahun) ..	51
Grafik 13 Dampak Implementasi Standar Euro 4.0 terhadap PDB Indonesia 2024-2040 (dalam Persen) .....	55
Grafik 14 Dampak Implementasi Standar Euro 4.0 terhadap Inflasi Indonesia 2024-2040 (dalam Persen) .....	56
Grafik 15 Dampak Implementasi Standar Euro 4.0 terhadap Konsumsi Rumah Tangga Indonesia 2024-2040 (dalam Persen) .....	56
Grafik 16 Dampak Implementasi Standar Euro 4.0 terhadap Impor Indonesia 2024-2040 (dalam Persen) .....	57

## Daftar Gambar

Gambar 1 Keterkaitan antar Agen dalam Perekonomian .....	15
Gambar 2 Struktur Produksi Model CGE .....	18
Gambar 3 Struktur Pembentukan Investasi dan Barang Modal .....	22
Gambar 4 Spesifikasi Konsumsi Rumah Tangga .....	24

## BAB I Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Adopsi Standar Emisi Euro 4-6 di Indonesia akan membawa perubahan signifikan pada aspek ekonomi dan sosial di berbagai pihak, termasuk pemerintah dan rumah tangga. Pada level pemerintah, kebijakan ini berdampak pada pengeluaran pemerintah, seperti subsidi BBM dan pemasukan pemerintah yang berasal dari perpajakan. Pada level rumah tangga, adopsi standar ini mempengaruhi pola konsumsi BBM dan kendaraan serta dapat memiliki dampak sosial ekonomi yang signifikan. Kenaikan harga BBM akan dapat meningkatkan inflasi yang berpengaruh pada daya beli masyarakat dengan variasi yang beragam pada tiap-tiap level kelas pendapatan.

Perubahan iklim dan polusi udara telah menjadi isu global yang semakin mendesak dalam beberapa dekade terakhir. Indonesia, sebagai negara berkembang dengan populasi besar dan pertumbuhan ekonomi yang pesat, menghadapi tantangan signifikan dalam mengelola emisi gas rumah kaca dan memperbaiki kualitas udara, terutama di wilayah perkotaan.

Berdasarkan data dari IQAir.com, salah satu perusahaan di Swiss, menyatakan bahwa kualitas udara Indonesia semakin buruk. Pada tahun 2017, tercatat angka PM2.5 Indonesia sebesar 29,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  atau “Moderat”. Akan tetapi pada tahun 2023 indeks AQI adalah sebesar 105, dimana rata-rata konsentrasi PM2.5 di Indonesia adalah 7.4 kali lipat<sup>1</sup> nilai pedoman kualitas udara tahunan WHO. Tangerang Selatan dinobatkan sebagai “*Indonesia most polluted city*” dengan nilai indeks AQI mencapai 162. Padahal, Pedoman WHO menyatakan bahwa konsentrasi rata-rata tahunan PM2.5 tidak boleh melebihi 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan paparan rata-rata 24 jam tidak boleh melebihi 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lebih dari 3 - 4 hari per tahun<sup>2</sup>. Selain itu, untuk standar CO (Karbon Monoksida) di udara adalah sebesar 10  $\text{mg}/\text{m}^3$  untuk lebih dari 8 jam dan 35  $\text{mg}/\text{m}^3$  untuk rata-rata 1 jam (Tabel 1).

*Tabel 1 Pedoman Kualitas Udara Untuk Nitrogen Dioksida, Sulfur Dioksida dan Karbon Monoksida*

Polutan	Satuan	Waktu Rata-Rata	Pedoman Kualitas Udara yang Tetap Berlaku
NO <sub>2</sub> (Nitrogen Dioksida)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 jam	200
SO <sub>2</sub> (Sulfur Dioksida)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 menit	500
CO (Karbon Monoksida)	$\text{mg}/\text{m}^3$	8 jam	10
		1 jam	35
		15 menit	100

Sumber: WHO, 2021

<sup>1</sup> IQAir.com. (2024). Kualitas udara di Indonesia. Retrieved from:

<https://www.iqair.com/id/indonesia?srsId=AfmBOorNsrhcQ9qez1zv3MWjsSPecZiT86G6iJ5IgROJNVBRsKrHNdT3>.

<sup>2</sup> C40 Cities. (2021). WHO air quality guidelines. Retrieved from: [https://www.c40knowledgehub.org/s/article/WHO-Air-Quality-Guidelines?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/WHO-Air-Quality-Guidelines?language=en_US).

Keterangan:

- $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : mikrogram per meter kubik
- $\text{mg}/\text{m}^3$ : miligram per meter kubik

Selain itu, berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, sektor transportasi menyumbang sekitar 21,9 persen dari total emisi gas rumah kaca (GRK) di Indonesia pada tahun 2022. Hal ini diperkirakan akan cenderung meningkat seiring pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor.

Secara nasional, emisi dari kendaraan bermotor mencapai 94.729,42 ton/hari, dengan sepeda motor sebagai kontributor terbesar (62,49%), diikuti oleh bus (21,08%), truk (11,34%), mobil bensin (3,82%), mobil diesel (1,22%), dan bajaj (0,05%). Emisi  $\text{CO}_2$  dari kendaraan bermotor mencapai 903.173,28 ton/hari, dengan sepeda motor (37,84%) dan truk (37,17%) sebagai penyumbang utama, diikuti oleh bus (14,23%), mobil bensin (8,10%), mobil diesel (2,66%), dan bajaj (0,0037%).

Dalam upaya untuk memitigasi dampak lingkungan, Uni Eropa menetapkan standarisasi kendaraan bermotor yang dikenal dengan Euro Standard. Tabel dibawah ini mencakup tiga generasi standar Euro (Euro 4, 5, dan 6) dan membedakan antara kendaraan berbahan bakar bensin (petrol) dan diesel. Evolusi standar ini mencerminkan pendekatan progresif dalam kebijakan lingkungan, dengan batasan yang semakin ketat seiring peningkatan nomor Euro, menunjukkan komitmen berkelanjutan terhadap perbaikan kualitas udara dan pengurangan jejak karbon dari sektor otomotif. Kemudian standar inilah yang digunakan sebagai basis di berbagai negara untuk memitigasi dampak lingkungan dari sektor transportasi, tak terkecuali Indonesia.

Tabel 2 Tingkat Emisi Pada Standar Emisi Euro 4-6

Standar Emisi Euro	Petrol	Diesel	Keterangan
Euro 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 1.0g/km</li> <li>• THC: 0.10g/km</li> <li>• NOx: 0.08g/km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 0.50g/km</li> <li>• HC + NOx: 0.30g/km</li> <li>• NOx: 0.25g/km</li> <li>• PM: 0.025g/km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: Karbon Monoksida</li> <li>• THC: Total Hydrocarbon</li> <li>• NOx: Nitrogen Oxides</li> <li>• NMHC: Non-Methane Hydrocarbons</li> <li>• PM: Particulate Matter</li> <li>• PN: Particle Number</li> </ul>
Euro 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 1.0g/km</li> <li>• THC: 0.10g/km</li> <li>• NMHC: 0.068g/km</li> <li>• NOx: 0.06g/km</li> <li>• PM: 0.005g/km (direct injection only)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 0.50g/km</li> <li>• HC + NOx: 0.23g/km</li> <li>• NOx: 0.18g/km</li> <li>• PM: 0.005g/km</li> <li>• PN[#/km]: <math>6.0 \times 10^{11}/\text{km}</math></li> </ul>	
Euro 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 1.0g/km</li> <li>• THC: 0.10g/km</li> <li>• NMHC: 0.068g/km</li> <li>• NOx: 0.06g/km</li> <li>• PM: 0.005g/km (direct injection only)</li> <li>• PN [# /km]: <math>6.0 \times 10^{11}/\text{km}</math> (direct injection only)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 0.50g/km</li> <li>• HC + NOx: 0.17g/km</li> <li>• NOx: 0.08g/km</li> <li>• PM: 0.005g/km</li> <li>• PN [# /km]: <math>6.0 \times 10^{11}/\text{km}</math></li> </ul>	

Sumber: RAC, UK 2024

Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk mengadopsi standar emisi Euro. Anjuran beralih pada standar Euro 4 telah tertuang dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017. Standar ini merupakan sebuah regulasi yang awalnya dikembangkan oleh Uni Eropa dengan tujuan untuk mengurangi emisi kendaraan bermotor. Implementasi standar ini di Indonesia telah berlangsung secara bertahap, dimulai dari Euro 2 pada tahun 2005, dan saat ini sedang dalam proses transisi menuju Euro 4 untuk kendaraan ringan dan Euro V untuk kendaraan berat.

Adopsi Standar Emisi Euro 4-6 di Indonesia menjadi salah satu solusi dalam upaya mengurangi dampak lingkungan dari sektor transportasi dan meningkatkan kualitas udara. Namun, implementasi kebijakan ini membawa implikasi yang luas dan kompleks pada aspek ekonomi dan sosial, baik di tingkat pemerintah maupun rumah tangga. Pemerintah melalui peraturan perundang-undangan maupun peraturan menteri juga sudah mengeluarkan beberapa aturan sebagai upaya pengurangan emisi untuk memperbaiki kualitas udara yang terlihat pada tabel di bawah ini.

*Tabel 3 Beberapa Aturan Mengenai Upaya Pengurangan Emisi dari Transportasi*

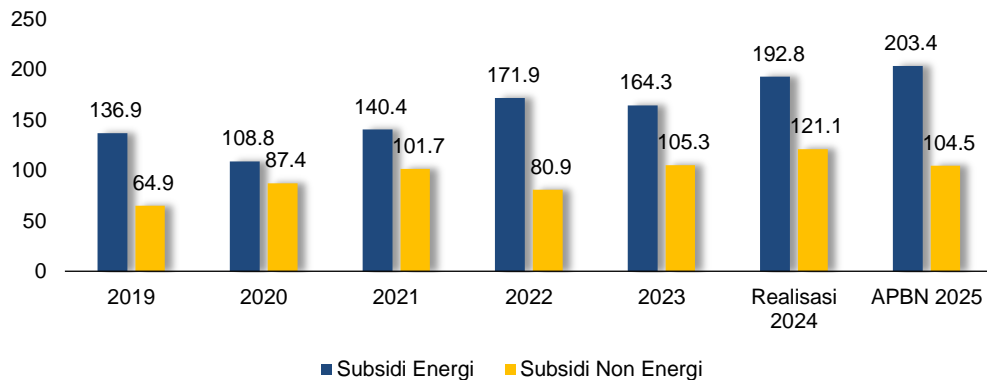
No	Peraturan	Keterangan
1	Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan	Mengatur pengelolaan lalu lintas dan angkutan jalan untuk mendukung transportasi yang berkelanjutan dan efisien.
2	Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa Analisis Dampak Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas	Mengatur pengelolaan sistem transportasi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.
3	Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 12 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik	Mendorong penggunaan energi terbarukan dalam transportasi, termasuk kendaraan listrik.
4	Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 45 Tahun 2020 Tentang Kendaraan Tertentu dengan Menggunakan Penggerak Motor Listrik	Mengatur persyaratan teknis kendaraan, jalur yang boleh dilewati, dan persyaratan pengguna
5	Peraturan Menteri Perhubungan No. 19 Tahun 2021 tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor	Mengatur pengujian emisi dan kualitas kendaraan untuk mendukung kebijakan pengurangan emisi.
6	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.8 Tahun 2023 tentang Penerapan Baku Mutu Emisi Kendaraan Bermotor Kategori M, Kategori N, Kategori O, dan Kategori L	Mengatur standar emisi gas buang untuk kendaraan bermotor untuk mengurangi polusi udara.
7	Rencana Induk Transportasi Nasional (RITN)	Dokumen strategis yang mengarahkan pengembangan sistem transportasi yang efisien dan ramah lingkungan.

Sumber: Dikutip dari berbagai sumber

Dari perspektif penerimaan pemerintah melalui pajak, pemerintah Indonesia telah mempertimbangkan penerapan skema pajak berbasis emisi untuk kendaraan bermotor. Kementerian Keuangan mengeluarkan aturan mengenai pajak karbon melalui UU Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP) pada Oktober 2021. Hal ini menambah sederetan kebijakan fiskal yang digunakan sebagai instrumen pengendali perubahan iklim. Namun, implementasinya memerlukan kajian mendalam tentang dampaknya terhadap industri otomotif dan preferensi konsumen.

Sementara itu, struktur subsidi juga mengalami perubahan signifikan. Data dari Kementerian Keuangan menunjukkan bahwa pada RAPBN tahun 2024, pemerintah Indonesia mengalokasikan sekitar Rp 185,9 triliun untuk subsidi energi (Grafik 1), termasuk bahan bakar. Adopsi standar emisi Euro yang lebih ketat mendorong perlunya restrukturisasi subsidi ini untuk mendukung produksi dan distribusi bahan bakar berkualitas lebih tinggi

Grafik 1 Perkembangan Anggaran Belanja Subsidi Energi dan Nonenergi (Rp Triliun)



Sumber: Kementerian Keuangan, 2025

Perubahan-perubahan ini memiliki dampak langsung pada daya beli masyarakat. Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (GAIKINDO) menyatakan bahwa penerapan standar emisi gas buang Euro 4 dapat memicu kenaikan harga kendaraan diesel akibat perubahan teknologi mesin yang perlu disesuaikan. Hal ini berpotensi mempengaruhi pola konsumsi dan preferensi masyarakat dalam pemilihan kendaraan. Studi oleh Dargay et al. (2007) dalam "*Journal of Transport Economics and Policy*" menunjukkan bahwa elastisitas permintaan kendaraan bermotor di negara berkembang cenderung lebih tinggi, menandakan sensitivitas yang lebih besar terhadap perubahan harga.

### 1.1.1 Adopsi Standar Emisi Euro 4-6: Konteks Global, Implikasi, dan Contoh Kasus di Negara Lain

Standar Emisi Euro adalah serangkaian regulasi yang dirumuskan oleh Uni Eropa untuk membatasi emisi gas buang berbahaya dari kendaraan bermotor. Standar ini menetapkan ambang batas maksimum yang dapat diterima untuk polutan seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NOx), dan partikel (PM) dalam emisi berbagai jenis kendaraan seperti mobil, truk, bus, dan sepeda motor. Standar Emisi Euro 1 mulai dirilis pada tahun 1992 dan mencapai standar terbaru yaitu Euro 6 yang dirilis pada 2014. Setiap peningkatan standar Euro tersebut mengharuskan peningkatan penurunan emisi yang signifikan dibandingkan standar sebelumnya.

Penerapan standar emisi Euro telah membawa dampak signifikan di tingkat global. Meskipun dirilis di Uni Eropa, banyak negara di luar Uni Eropa yang telah mengadopsi standar emisi ini dengan menyesuaikan kondisi ekonomi, sosial, lingkungan, dan teknologi industri yang ada di setiap negara (*lihat* Grafik 2). China sebagai salah satu perekonomian utama global dan pasar otomotif besar telah membuat langkah besar

dengan mengadopsi standar emisi yang ketat. Meskipun pada mulanya tertinggal dari Uni Eropa, China mempercepat implementasi standar tersebut dari standar emisi Euro 3 pada tahun 2007 ke setara Euro 6 pada tahun 2020 (Yang *et al.*, 2020). Australia telah menerapkan standar Euro 5 sejak tahun 2013 dan berencana untuk beralih ke Euro VI, meskipun jadwalnya mengalami penundaan karena terdapat kekhawatiran dari industri otomotif terkait kualitas bahan bakar dan ketersediaan kendaraan (Department, 2021). Berbeda halnya dengan Argentina sebagai salah satu negara berkembang di wilayah Amerika Selatan, negara ini mengambil pendekatan yang lebih bertahap dengan menyesuaikan kestabilan perekonomiannya. Argentina telah meningkatkan standar emisinya secara signifikan ke standar emisi Euro 5 pada tahun 2016 dari standar setara Euro 3 pada tahun sebelumnya (Miller dan Braun, 2020).

*Grafik 2 Tahun Adopsi Standar Emisi Euro di Berbagai Negara*

Negara	Tahun Implementasi Kebijakan																								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Uni Eropa	Euro 3			Euro 4			Euro 5			Euro 6															
Hongkong	Euro 3			Euro 4			Euro 5																		
Korea Selatan	Euro 3			Euro 4			Euro 5																		
Tiongkok-Diesel	Euro 1		Euro 2		Euro 3		Euro 4																		
Tiongkok-Bensin	Euro 1	Euro 2	Euro 3		Euro 4		Euro 5																		
India	Euro 2		Euro 3			Euro 4										Euro 6									
Singapura-Diesel	Euro 2										Euro 5														
Singapura-Bensin	Euro 2		Euro 3					Euro 4										Euro 5							
Thailand	Euro 2		Euro 3			Euro 4										Euro 6									
Malaysia	Euro 1		Euro 2			Euro 3										Euro 3									
Filipina	Euro 1		Euro 2			Euro 3										Euro 3									
Vietnam	Euro 1			Euro 2										Euro 4											
Indonesia-Diesel	Euro 1			Euro 2										Euro 4											
Indonesia-Bensin	Euro 1			Euro 2										Euro 3											

Sumber: Diolah dari berbagai sumber

Hal ini menghasilkan peningkatan kualitas udara, kemajuan teknologi industri otomotif, serta peningkatan kesehatan masyarakat secara global. Adopsi standar emisi Euro ini telah mendorong produsen otomotif untuk mengembangkan teknologi yang lebih bersih, seperti mesin yang lebih efisien, sistem kontrol emisi yang lebih maju, dan kendaraan berbahan bakar ramah lingkungan (Ragon dan Rodríguez, 2021). Selain itu, penerapan standar emisi Euro juga mendorong peningkatan kesehatan masyarakat yang disebabkan oleh polusi udara terutama partikel halus PM 2.5 serta mendorong peningkatan kualitas hidup masyarakat (Kim *et al.*, 2020a; Miller dan Braun, 2020).

Meskipun demikian, penerapan standar emisi Euro ini juga menimbulkan tantangan terutama dalam hal teknologi dan ekonomi. Dengan penerapan standar tersebut, terdapat beberapa biaya tambahan bagi produsen serta operator untuk inovasi dan teknologi seperti biaya investasi untuk melakukan riset dan biaya operasional untuk alat kontrol emisi yang lebih canggih (Department, 2021). Selain itu, terdapat juga biaya tambahan untuk konsumen atau pengguna kendaraan seperti biaya pembelian kendaraan baru yang lebih mahal (Ragon dan Rodríguez, 2021).

### **I.1.2 Implikasi Kenaikan Harga BBM terhadap Kebijakan Subsidi dan Kompensasi**

Salah satu komoditas strategis yang memperoleh subsidi yaitu bahan bakar minyak (BBM). BBM menjadi salah satu kebutuhan pokok masyarakat dan menyumbang 9,47 persen terhadap total pengeluaran bukan makanan masyarakat (BPS, 2024b). Di sisi

lain, harga BBM bersifat sensitif terhadap gejolak perekonomian baik di tingkat domestik maupun global. Sebagai contoh, harga BBM subsidi Indonesia mengalami penyesuaian pada September 2022 akibat tekanan geopolitik Rusia-Ukraina yang mengakibatkan tingginya harga minyak dunia hingga menyentuh USD120 per barel (World Bank, 2022). Harga BBM domestik bersubsidi mengalami kenaikan dari Rp7.650 menjadi Rp10.000 untuk bensin dan Rp5.150 menjadi Rp6.800 untuk diesel (Pertamina, 2022).

Adapun subsidi merupakan bantuan dalam bentuk uang yang diberikan oleh pemerintah kepada perusahaan, lembaga pemerintah, atau pihak lain untuk menyediakan barang atau jasa penting kepada masyarakat atau untuk mendukung kebutuhan penting (Kemenkeu, 2023). Subsidi menjadi salah satu instrumen fiskal yang menjadi penopang daya beli masyarakat atau pendukung produktivitas usaha mikro dan kecil menengah atau UMKM (Leonita et al., 2023). Secara umum, subsidi yang diberikan oleh pemerintah terbagi menjadi dua jenis yaitu (1) subsidi energi, seperti subsidi bahan bakar minyak (BBM), LPG 3 kg, dan listrik, serta (2) subsidi non energi, seperti subsidi pupuk, PSO, bunga kredit program, dan pajak (Kemenkeu, 2023).

Dalam jangka waktu lima tahun terakhir, realisasi subsidi energi cenderung meningkat meskipun sempat mengalami penurunan saat masa Pandemi COVID-19 pada 2020. Berdasarkan data dari Kemenkeu (2023), realisasi subsidi energi meningkat sebesar 20 persen dari Rp136,9 Triliun pada 2019 hingga mencapai Rp164,3 Triliun pada 2023 (lihat Grafik 1).

Perkembangan realisasi subsidi energi, terutama untuk Jenis BBM Tertentu (JBT), dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti besaran subsidi tetap, volume kuota subsidi, perkembangan asumsi dasar ekonomi makro, perubahan harga acuan yang menjadi dasar penetapan harga BBM (*Mean of Plats Singapore/MOPS*), ataupun pembayaran kurang bayar untuk subsidi pada tahun-tahun sebelumnya. Realisasi subsidi BBM salah satunya dipengaruhi oleh fluktuasi besaran subsidi tetap diesel. Pada tahun 2019, besaran subsidi tersebut ditetapkan pada angka Rp2.000 per liter, menurun pada tahun 2020 menjadi sebesar Rp1.000/liter, menurun kembali pada 2021-2022 menjadi sebesar Rp500/liter, kemudian meningkat kembali menjadi Rp1.000/liter pada tahun 2023. Selain itu, realisasi subsidi Jenis BBM Tertentu tersebut juga dapat dipengaruhi oleh volume kuota subsidi. Berdasarkan data dari Kemenkeu (2023), realisasi subsidi energi diperkirakan meningkat sebesar 4,9 persen dari 16,2 juta kilo liter pada 2019 hingga mencapai 17 juta kilo liter pada 2023 (Kemenkeu, 2023).

Pada tahun 2024, pemerintah telah mengalokasikan anggaran untuk subsidi energi sebesar Rp185,9 Triliun dengan besaran subsidi tetap untuk diesel sebesar Rp1.000/liter dan kuota diesel bersubsidi sebesar 19 juta kilo liter (Kemenkeu, 2023). Mengingat besarnya porsi subsidi energi terhadap total belanja subsidi secara keseluruhan (rata-rata sebesar 63,5 persen pada 2019-2023), pemberian subsidi tersebut harus dilakukan secara tepat sasaran agar tidak membebani kapasitas fiskal serta dapat memberikan manfaat kepada masyarakat secara optimal.

Di sisi lain, skema kompensasi menjadi salah satu instrumen kebijakan yang diterapkan untuk mengelola harga bahan bakar minyak (BBM) di pasar domestik.

Kompensasi BBM adalah mekanisme penggantian biaya yang diberikan pemerintah kepada Pertamina dan badan usaha lainnya yang menjual BBM dengan harga yang ditetapkan pemerintah, ketika harga tersebut berada di bawah harga keekonomian (Kementerian ESDM). Data Kementerian Keuangan RI Tahun 2023 menunjukkan bahwa alokasi anggaran untuk kompensasi BBM mencapai Rp340,4 Triliun, jauh melampaui anggaran subsidi energi sebesar Rp208 Triliun. Perbedaan signifikan ini mencerminkan pergeseran pendekatan pemerintah dalam mengelola harga energi.

Dartanto (2013) dan Fatimah et al. (2021) menggarisbawahi potensi jangka pendek dan jangka panjang dari reformasi subsidi BBM, serta fleksibilitas skema kompensasi dalam merespons dinamika pasar. Disebutkan bahwa reformasi subsidi BBM dapat memperbaiki neraca fiskal pemerintah secara signifikan dan dapat memberikan ruang untuk investasi di sektor-sektor produktif. Sementara Yusuf et al. (2008) menganalisis dampak reformasi subsidi BBM terhadap ekonomi makro dan distribusi pendapatan di Indonesia. Penggantian subsidi dengan transfer tunai yang lebih tepat sasaran dapat mengurangi ketimpangan sambil tetap menjaga pertumbuhan ekonomi. Skema kompensasi dipandang sebagai alternatif yang lebih fleksibel dan potensial lebih efektif dalam mengelola harga energi. Meski demikian, pengelolaannya perlu kehati-hatian dan tepat sasaran agar tidak menambah beban fiskal namun tetap melindungi kelompok masyarakat yang rentan.

### **I.1.3 Implikasi Kenaikan Harga BBM terhadap Inflasi dan Daya Beli Masyarakat**

Di beberapa negara, perubahan harga mentah dan BBM berdampak signifikan terhadap inflasi, dengan variasi dampak tergantung pada kondisi ekonomi dan kebijakan yang diterapkan di masing-masing negara. Kenaikan harga bahan bakar umumnya mendorong peningkatan inflasi, terutama melalui saluran harga energi yang mempengaruhi biaya produksi dan konsumsi. Abdallah dan Kpodar (2023) menemukan bahwa kenaikan harga energi ritel BBM berdampak positif pada tingkat harga konsumen, meskipun dampaknya cenderung sementara dan bervariasi antar negara. Dampak tersebut lebih besar dan persisten di negara-negara dengan pasar tenaga kerja yang kurang fleksibel, intensitas energi yang rendah, kebijakan fiskal yang longgar, dan kebijakan moneter yang kurang kredibel.

Selain itu, Husaini dan Lean (2021) meneliti dampak asimetris harga minyak dan nilai tukar terhadap inflasi di Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Mereka menemukan bahwa kenaikan harga minyak lebih berdampak pada indeks harga produsen (PPI) dibandingkan dengan indeks harga konsumen (CPI) di ketiga negara tersebut. Sementara itu, dalam konteks Indonesia, kebijakan subsidi harga bahan bakar telah menjadi penghambat bagi program-program energi lainnya, seperti konservasi energi dan diversifikasi energi. Setyawan (2014) menggunakan analisis tabel input-output (IO) Indonesia menemukan bahwa kenaikan harga bahan bakar, misalnya sebesar 10%, 20%, dan 30%, akan sangat berdampak negatif pada sektor transportasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Bhat et al. (2018) juga menemukan hal yang serupa di India. Penelitian yang dilakukan di India tersebut menemukan bahwa output ekonomi India menunjukkan respon yang negatif terhadap kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) dan harga makanan. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekonomi India bersifat sensitif terhadap pergejolakan harga komoditas di pasar global. Penelitian tersebut

juga menunjukkan bahwa inflasi menunjukkan respon yang positif dari kenaikan harga BBM dan makanan, dengan dampak yang bertahan lama. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya kekakuan harga yang bersifat menurun pada ekonomi India.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Bhat et al. (2018) penelitian yang dilakukan oleh Basnet dan Upadhyaya (2015) menemukan bahwa kenaikan harga BBM hanya berdampak dalam kurun waktu yang terbatas terhadap inflasi. Penelitian tersebut menemukan bahwa kenaikan harga BBM memiliki dampak yang positif terhadap inflasi dalam kurun waktu terbatas di 5 negara ASEAN. Penelitian tersebut menemukan bahwa ekonomi negara-negara ASEAN relatif tangguh dalam menghadapi kenaikan harga BBM yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti sektor ekspor yang kuat dan kehadiran investasi asing yang signifikan yang dapat mendorong stabilitas ekonomi.

## **I.2 Signifikansi Penelitian**

### **I.2.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat dampak ekonomi dan sosial secara langsung maupun tidak langsung dari adopsi kendaraan dengan standar Euro 4-6 baik terhadap fiskal maupun daya beli masyarakat.

1. Menganalisis dampak adopsi Standar Emisi Euro 4-6 terhadap penerimaan pajak dan pengeluaran subsidi pemerintah pusat.
2. Menganalisis dampak adopsi Standar Emisi Euro 4-6 terhadap daya beli masyarakat yang terkait dengan tingkat inflasi.

### **I.2.2 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup kajian ini berfokus pada analisis dampak langsung dan tidak langsung dari adopsi Standar Emisi Euro 4-6 terhadap dua aspek utama:

1. Aspek Fiskal: Mengkaji dampak terhadap potensi penerimaan pajak serta pengeluaran subsidi pemerintah pusat, dengan mempertimbangkan perubahan pola konsumsi BBM yang sesuai dengan standar Euro 4-6 dan produksi kendaraan.
2. Aspek Sosial-Ekonomi: Menganalisis pengaruh terhadap daya beli masyarakat yang diukur melalui tingkat inflasi, khususnya terkait perubahan harga kendaraan dan bahan bakar.

## **I.3 Metodologi**

### **I.3.1 Jenis dan Sumber Data**

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Pada penelitian ini, data primer mengenai kesediaan membayar atau *willingness to pay* (WTP) rumah tangga pengguna kendaraan bermotor di area Jabodetabek digunakan untuk menjawab tujuan penelitian mengenai dampak penerapan standar emisi Euro 4 terhadap

penerimaan pajak dan daya beli masyarakat. Data primer tersebut diperoleh melalui survei lapang dengan instrumen kuesioner. Sementara itu, data sekunder mengenai realisasi belanja pemerintah untuk subsidi energi dan nilai pengeluaran rumah tangga untuk energi digunakan untuk menjawab tujuan penelitian mengenai dampak adopsi standar emisi Euro 4-6 terhadap pengeluaran subsidi, tingkat inflasi, dan daya beli masyarakat. Data sekunder tersebut diperoleh dari artikel ilmiah terakreditasi, buku, data dari kementerian atau lembaga (K/L) pemerintah, data hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas), data Laporan Keuangan Pemerintah Pusat (LKPP), dan pangkalan data lainnya yang relevan dan kredibel dengan penelitian ini.

### I.3.2 Metode Pengumpulan Data dan Pemilihan Sampel

#### Kuesioner

Instrumen kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kesediaan membayar (WTP) dari rumah tangga untuk membeli atau menggunakan BBM berstandar Euro 4. Kuesioner yang digunakan merupakan perpaduan antara pertanyaan yang bersifat *closed-ended* dan *open-ended* sehingga responden dapat memberikan jawaban yang konsisten dan lugas (melalui pertanyaan *closed-ended*) serta mengemukakan informasi yang lebih dalam (melalui pertanyaan *open-ended*) (Kumar, 2011). Kuesioner yang digunakan juga telah melalui *pilot testing* pada tanggal 18–26 September 2024.

Responden atau sampel penelitian ini berjumlah 400 orang yang tersebar di area Jakarta dan sekitarnya (Jabodetabek). Lokasi tersebut dipilih karena daerah tersebut merupakan daerah dengan jumlah kendaraan yang tinggi (BPS, 2024a; Korlantas, 2024). Metode pemilihan sampel yang digunakan adalah *multi-stage cluster random sampling* yaitu metode pengambilan sampel dengan cara membagi populasi menjadi kelompok-kelompok atau klaster yang telah terbentuk secara alami, yaitu berdasarkan wilayah geografis (Kumar, 2012). Pada penelitian ini, populasi rumah tangga di area Jabodetabek menjadi beberapa klaster berdasarkan wilayah geografis yaitu Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang Selatan, dan Bekasi, kemudian wilayah tersebut dibagi lagi menjadi beberapa klaster berikutnya seperti berdasarkan wilayah kecamatan dan kelurahan yang dilihat secara acak. Setelah klaster di tingkat kelurahan ini terpilih, sejumlah klaster di tingkat RW dipilih secara acak dan perwakilan rumah tangga di dalam klaster dipilih berdasarkan *systematic random sampling*. Adapun sebaran wilayah survei dapat dilihat pada Tabel 4.

*Tabel 4 Sebaran Wilayah Survei Lapang*

Kota	Kecamatan	Kelurahan
Jakarta Pusat	Cempaka Putih	Cempaka Putih Barat, Cempaka Putih Timur
Jakarta Barat	Tambora	Jembatan Lima, Jembatan Besi
Jakarta Timur	Jatinegara	Cipinang Besar Utara, Bali Mester
Jakarta Utara	Pademangan	Pademangan Timur, Ancol
Jakarta Selatan	Tebet	Menteng Dalam, Bukit Duri
Bogor	Bogor Barat	Bubulak, Cilendek Barat
Depok	Beji	Beji, Pondokcina
Tangerang Selatan	Pondok Aren	Pondok Jaya, Jurangmangu Barat
Bekasi	Bekasi Barat	Kranji, Jakasampurna

### I.3.3 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-method* antara kualitatif dan kuantitatif untuk pengolahan data. Ringkasan tujuan penelitian, sumber data, dan metode analisis data disajikan pada Tabel 5 dengan penjelasan lebih rinci mengenai setiap metode analisis pada sub-bagian berikutnya.

Tabel 5 Matriks Analisis Data

Tujuan Penelitian	Aspek Kajian	Jenis Data	Metode Analisis Data
Menganalisis dampak adopsi Standar Emisi Euro 4-6 terhadap willingness to pay (WTP), pola konsumsi, dan inflasi bagi konsumen BBM.	<i>Willingness to Pay</i>	Data primer	Contingent Valuation Method (CVM)
	Pola Konsumsi	Data sekunder	Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS)
	Inflasi	Data sekunder	Computer General Equilibrium (CGE)
Menganalisis dampak adopsi Standar Emisi Euro 4-6 terhadap daya beli masyarakat yang terkait dengan tingkat inflasi.	Penerimaan Pajak dan Pengeluaran Subsidi	Data sekunder	Fiscal Impact Analysis & Gompertz Function

#### Analisis *Contingent Valuation Method* (CVM)

Analisis *Contingent Valuation Method* (CVM) digunakan untuk menganalisis *willingness to pay* (WTP) melalui survei dari masyarakat terkait penggunaan bahan bakar minyak (BBM) berstandar Euro 4. Metode CVM ini bertujuan untuk mengestimasi nilai ekonomi suatu barang dan jasa yang tidak memiliki nilai pasar (Fauzi, 2019). Dalam konteks ini, CVM digunakan untuk mengetahui seberapa besar kesediaan membayar dari masyarakat untuk menggunakan BBM yang lebih ramah lingkungan dengan standar emisi Euro 4. Metode ini juga telah dipergunakan untuk menganalisis tujuan kajian serupa seperti dalam mengkaji WTP masyarakat untuk beralih dari gas alam ke gas metana terbarukan di Korea Selatan, WTP masyarakat untuk menggunakan listrik hijau di Tiongkok, dan WTP masyarakat untuk membayar kenaikan tagihan listrik akibat penggunaan teknologi ramah lingkungan di Vietnam (Bakkensen dan Schuler, 2020; Kim et al., 2020b; Xie dan Zhao, 2018).

Secara umum, proses analisis CVM dimulai dengan menyusun kuesioner yang berisi deskripsi definisi dan manfaat penggunaan BBM Euro 4, seperti penurunan emisi gas rumah kaca, peningkatan kualitas udara, serta peningkatan kesehatan masyarakat. Responden juga diberikan pertanyaan mengenai kesediaan membayar atau menggunakan BBM berstandar Euro 4 yang terdiri dari lima skala. Untuk mengetahui variabel-variabel yang dapat mempengaruhi kesediaan membayar tersebut, penelitian ini menggunakan metode regresi ordinal probit yang secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$Y_{i*} = \beta_1 educ_i + \beta_2 inc_i + \beta_3 know_i + \beta_4 concern_i + \varepsilon_i$$

$$Y_i = 1 \text{ if } Y_{i*} \leq \alpha_1$$

$$Y_i = 2 \text{ if } \alpha_1 < Y_{i*} \leq \alpha_2$$

$$Y_i = 3 \text{ if } \alpha_2 < Y_{i*} \leq \alpha_3$$

$$Y_i = 4 \text{ if } \alpha_3 < Y_{i*} \leq \alpha_4$$

$$Y_i = 5 \text{ if } Y_{i*} > \alpha_4$$

Keterangan:

$Y_{i*}$  = Willingness to Pay Bensin/Diesel Euro 4

$\alpha_i$  = Nilai cut points atau threshold

$\beta_i$  = Koefisien regresi untuk masing-masing variabel i

$educ_i$  = Pendidikan terakhir

$inc_i$  = Tingkat pendapatan

$know_i$  = Tingkat pengetahuan tentang emisi

$concern_i$  = Kekhawatiran terkait dampak buruk polusi

$\varepsilon_i$  = Error term

Responden kemudian diberikan pertanyaan dalam bentuk *single-bounded dichotomous choice* terkait nilai maksimum yang bersedia dibayarkan (WTP) untuk menggunakan BBM berstandar Euro 4. Dengan demikian, responden dapat relatif mudah memberikan jawaban karena nilai WTP dalam satuan Rupiah yang ditawarkan hanya dapat dijawab dengan jawaban "Ya" atau "Tidak" (Fauzi, 2019).

Data yang diperoleh dari survei kemudian dianalisis untuk mengestimasi nilai WTP rata-rata dari populasi yang diteliti. Nilai ini memberikan gambaran mengenai persepsi dan apresiasi masyarakat terhadap manfaat lingkungan yang dihasilkan dari implementasi BBM Euro 4. Hasil analisis WTP ini sangat penting sebagai bahan pertimbangan bagi pembuat kebijakan dalam merumuskan strategi implementasi BBM berstandar Euro 4, sehingga dapat lebih tepat sasaran dan sesuai dengan kemampuan ekonomi masyarakat.

#### *Analisis Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS)*

*Analisis Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS)* digunakan untuk menganalisis pola daya beli masyarakat yang berubah seiring dengan terjadinya kenaikan harga yang disebabkan oleh peningkatan kualitas BBM ke standar emisi Euro 4. Metode QUAIDS ini merupakan pengembangan dari metode sebelumnya yaitu *Almost ideal Demand System (AIDS)* dengan penambahan komponen kuadratik untuk memperoleh gambaran perubahan yang bersifat non-linear dari elastisitas harga dan pendapatan (Banks et al., 2017). Dalam konteks ini, QUAIDS digunakan untuk mengetahui seberapa besar dampak penerapan BBM berstandar Euro 4 terhadap perubahan konsumsi di berbagai kelompok pendapatan masyarakat.

Metode ini juga telah dipergunakan untuk menganalisis tujuan kajian serupa seperti dalam mengkaji elastisitas permintaan rumah tangga terhadap bahan bakar di Meksiko, permintaan rumah tangga terhadap minyak tanah di Tanzania, dan permintaan rumah tangga terhadap bahan bakar padat di Nigeria (Díaz and Medlock, 2021; Chukwuemeka dan Emmanuel, 2020; Olabisi et al., 2019). Hasil analisis QUAIDS ini sangat penting sebagai bahan pertimbangan bagi pembuat kebijakan dalam mengetahui dampak implementasi BBM berstandar Euro 4, serta merumuskan

kebijakan kompensasi untuk masyarakat seperti subsidi atau insentif yang lebih tepat sasaran.

Secara matematis model QUAIDS dapat ditulis sebagai berikut:

$$w_I = a_i + \sum y_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left( \frac{x}{a(p)} \right) + \left[ \frac{\lambda_i}{b(p)} \right]^2 + \eta_1 \text{workstat}_i + \eta_2 \text{age}_i \\ + \eta_3 \text{male}_i + \eta_4 \text{married}_i + \eta_5 \text{urban}_i + \eta_6 \text{art}_i + \eta_7 \text{krt}_i + \eta_8 \text{BLT}_i \\ + \eta_9 \text{YOS}_i + \eta_{10} \text{Kelas}_i + \eta_{11} \text{mills\_lis}_i + \eta_{12} \text{mills\_ben}_i \\ + \eta_{13} \text{mills\_sol}_i + \eta_{13} \text{mills\_tan}_i + \varepsilon_i$$

Keterangan:

$w_I$	= pembagian pengeluaran bahan bakar minyak dan listrik terhadap total pengeluaran energi
$\ln p_j$	= Harga agregat dari kelompok komoditas j
X	= pengeluaran rumah tangga
$\ln(a/p)$	= indeks harga
$B(p)$	= agregator harga
Workstat	= status pekerjaan (1 = Bekerja)
Age	= usia
Marstat	= status pernikahan (1 = Menikah)
Urban	= Lokasi responden (1 = Tinggal di perkotaan)
Art	= jumlah anggota keluarga
Krt	= kepala rumah tangga (1 = kepala rumah tangga)
Blt	= Penerima bantuan langsung tunai (1 = Menerima bantuan langsung tunai)
YOS	= tahun lama sekolah
Kelas	= kelas pendatapan
Mills	= <i>Inverse Mills ratio</i>

Data yang digunakan pada metode ini merupakan Data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Tahun 2023 dengan total responden yang digunakan sebesar 117.187 responden.

### Analisis Dampak Fiskal dan Fungsi Gompertz

Analisis Dampak Fiskal digunakan untuk mengevaluasi dan mengestimasi dampak keuangan dari suatu kebijakan terhadap penerimaan pemerintah dalam bentuk pajak, dan pengeluaran pemerintah dalam bentuk subsidi. Dalam perhitungan proyeksi pajak dan subsidi, diperlukan proyeksi jumlah kendaraan dan proyeksi konsumsi BBM.

#### Proyeksi Jumlah Kendaraan dan Proyeksi Konsumsi BBM

Proyeksi jumlah kendaraan mengestimasi jumlah kepemilikan kendaraan (*vehicle ownership*) berdasarkan pertumbuhan ekonomi dengan menggunakan model proyeksi jumlah kendaraan dengan Fungsi Gompertz (M. Wang, H. Huo, and L. Johnson, 2006).

$$V_i = V^* \times e^{\alpha e^{\beta EF_i}}$$

Keterangan:

- $V_i$  = Kepemilikan kendaraan pada tahun I (kendaraan per 1000 penduduk)  
 $V^*$  = Level saturasi kepemilikan kendaraan (kendaraan per 1000 penduduk)  
 $EF_i$  = Indikator Ekonomi (GDP per kapita)  
 $\alpha$  dan  $\beta$  = Parameter yang menentukan bentuk kurva S dari pertumbuhan kepemilikan kendaraan

Selanjutnya, dilakukan proyeksi konsumsi BBM (*oil use*) berdasarkan variabel yang berkaitan dengan jumlah kendaraan, efisiensi bahan bakar, dan jarak tempuh (M. Wang, H. Huo, and L. Johnson, 2006) dengan persamaan berikut:

$$Oil_i = \sum_j (VP_{i,j} \times VMT_{i,j} \times Den_{i,j} \times AFE_{i,j})$$

Keterangan:

- $Oil_i$  = Konsumsi BBM pada tahun i  
 $VP_{i,j}$  = Jumlah kendaraan tipe j pada tahun i  
 $VMT_{i,j}$  = Rata-rata jarak tempuh tahunan kendaraan tipe j pada tahun i  
 $Den_{i,j}$  = Densitas bahan bakar untuk kendaraan tipe j pada tahun I (Kg/L) (0,732 untuk bensin dan 0,875 untuk diesel)  
 $AFE_{i,j}$  = Rata-rata efisiensi bahan bakar kendaraan tipe j pada tahun I (km/L)

#### Proyeksi Penerimaan Pajak dan Pengeluaran Subsidi

Proyeksi penerimaan pajak dari penerapan BBM Euro 4 menggunakan pendekatan analisis kuantitatif dengan model *forecasting* berbasis tren historis (Parry et al., 2021). Perhitungan potensi penerimaan pajak mengintegrasikan tiga komponen utama : Pajak Pertambahan Nilai (PPN), Pajak Penjualan atas Barang Mewah (PPnBM), dan Pajak Bahan Bakar Kendaraan Bermotor (PBBKB). Model proyeksi ini mempertimbangkan variabel-variabel seperti pertumbuhan penjualan kendaraan bermotor, elastisitas harga BBM, proporsi kendaraan yang mengadopsi standar Euro 4 ((M. Wang et al., 2006), dengan fungsi persamaan untuk perhitungan PPN sebagai berikut:

$$TVAT_t = \sum_t (V_{sales,t} \times P_{veh,t} \times \beta_{VAT} \times \alpha_t)$$

Keterangan:

- $TVAT$  = Penerimaan PPN dari Penjualan Kendaraan standar Euro-4  
 $V_{sales,t}$  = Proyeksi jumlah kendaraan nasional  
 $P_{veh,t}$  = Harga rata-rata kendaraan yang terjual (Rp)  
 $\beta$  = Tarif PPN (10% - 11%)  
 $\alpha_t$  = Proporsi kendaraan yang mematuhi standar Euro 4

Sementara itu, metodologi perhitungan proyeksi subsidi BBM menggunakan pendekatan *cost-benefit analysis* yang dikembangkan oleh Rentschler & Bazilian (2017) dalam penelitian mereka tentang reformasi subsidi bahan bakar di negara berkembang. Perhitungan subsidi menggunakan formula selisih antara harga keekonomian dan harga penugasan atau harga jual eceran yang dikalikan dengan proyeksi volume konsumsi BBM. Model ini juga mengakomodasi beberapa skenario makroekonomi dan perubahan kebijakan subsidi, dengan model persamaan sebagai berikut:

$$Subsidies_{ij} = \sum_j (V_{i,j} \times \alpha_{i,j} \times P_s)$$

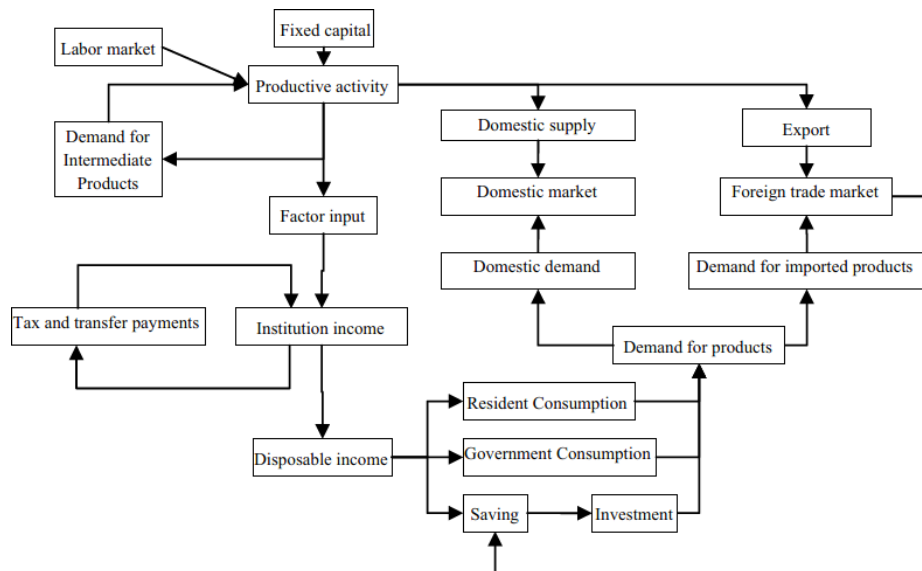
$$P_s = (P_{economic,t} - P_{regulated,t})$$

Keterangan:

$Subsidies_{ij}$	= Total subsidi BBM (Rp) ( $i$ = bensin, $j$ = diesel)
$V_{i,j}$	= Proyeksi volume konsumsi BBM Nasional (KI)
$\alpha_{i,j}$	= Porsi penyediaan BBM standar Euro 4 (%) (Asumsi)
$P_s$	= Delta kenaikan harga BBM
$P_{economic,t}$	= Harga keekonomian BBM (Rp/L)
$P_{regulated,t}$	= Harga penugasan BBM yang ditetapkan pemerintah (Rp/L)

### Dynamic Computable General Equilibrium

Pada penelitian ini asesmen adopsi standar Euro 4.0 terhadap kinerja makroekonomi dan sektoral Indonesia dengan menggunakan model *Computable General Equilibrium* (CGE) dinamis. Secara struktural, Model CGE merupakan model keseimbangan umum yang memodelkan agen-agen yang terlibat dalam suatu perekonomian beserta dengan interaksi/*behaviour*-nya masing-masing. Berbagai agen dalam perekonomian tersebut akan saling berinteraksi sampai terbentuknya suatu keseimbangan umum (*general equilibrium*) dalam perekonomian (Burfisher, 2011). *Behaviour*/interaksi dari para pelaku ekonomi dituangkan dalam bentuk persamaan yang diturunkan dari berbagai teori ekonomi yang ada. Dengan menangkap interaksi antara agen-agen dalam perekonomian, maka akan diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang dampak dari suatu kebijakan dalam perekonomian. Secara umum, interaksi berbagai agen ekonomi tersebut digambarkan oleh He et al., (2010) pada Gambar 1. Untuk merepresentasikan keterkaitan tersebut, model menggunakan data dari Tabel Input-Output (IO) Indonesia dan Tabel *Social Accounting Matrix* (Tabel SAM) untuk menangkap distribusi pendapatan pada perekonomian. Data Susenas diperlukan untuk menangkap distribusi pendapatan.



Sumber: He et al (2010)

Gambar 1 Keterkaitan antar Agen dalam Perekonomian

Struktur teoritis yang digunakan dalam Model CGE mengandung sistem persamaan non-linear tentang permintaan tenaga kerja, permintaan terhadap input primer, permintaan terhadap input antara, permintaan terhadap input gabungan (*composite*), komposit output dari suatu industri, permintaan terhadap barang modal (*investment goods*), permintaan rumah tangga, ekspor dan permintaan akhir lainnya, margin permintaan, persamaan keseimbangan pasar, harga di tingkat pembeli, dan pajak tak langsung, GDP (*Gross Domestic Product*) dari sisi pendapatan dan pengeluaran, *rates of return* serta persamaan investasi, akumulasi modal dan utang. Pada model CGE solusi model ditentukan dengan cara melakukan linearisasi setiap persamaan yaitu dengan menyatakan semua variabel dalam bentuk pertumbuhannya (*percentage change*). Persamaan yang dilinierkan mengandung sekumpulan koefisien yang ekuivalen dengan persamaan non linier. Penawaran pada model CGE menggunakan empat faktor produksi primer yaitu: tanah, tenaga kerja, modal, dan kelompok biaya lainnya. Tenaga kerja dibagi menjadi 2 (dua), yaitu tenaga kerja terdidik dan tenaga kerja tidak terdidik. Jenis faktor lainnya tidak didisagregasi lagi.

Salah satu asumsi penting dalam CGE yaitu menyangkut mobilitas faktor produksi. Jika faktor bersifat *mobile* antar industri, maka perbedaan harga faktor antar industri mencerminkan perbedaan dalam tingkat pajak dan subsidi. Jika tingkat pajak dan subsidi sama, maka harga faktor produksi juga akan sama. Sebaliknya jika faktor produksi bersifat spesifik (hanya bisa dipakai oleh satu jenis industri tertentu), maka secara otomatis harganya-pun akan berbeda-beda.

Seperti umumnya pada model-model CGE lainnya, model yang digunakan dalam penelitian ini mengasumsikan bahwa seluruh industri beroperasi pada pasar dengan kondisi *competitive* baik di pasar input maupun di pasar output. Hal ini mengimplikasikan bahwa tidak ada sektor atau rumah tangga yang dapat mengatur pasar, oleh karenanya, seluruh sektor dalam ekonomi diasumsikan menjadi penerimaan harga (*price-taker*). Pada tingkat output, harga-harga dibayar oleh

konsumen sama dengan *marginal cost* dari memproduksi barang. Hal yang sama, dimana input dibayar sesuai dengan nilai produk marginalnya (*value marginal productivity*). Sebagai tambahan, persamaan permintaan dan penawaran untuk pelaku swasta diturunkan dari prosedur optimasi (*optimization*).

#### *Spesifikasi Model Dynamic Computable General Equilibrium (CGE)*

Model CGE *dynamic* yang digunakan oleh tim peneliti merupakan modifikasi dan kombinasi antara model ORANI-F (Horridge *et al.* (1993) serta INDOF (Oktaviani, 2000). Fitur dinamis dalam model mengadopsi pendekatan yang digunakan dalam model ORANIGRD (Horridge, 2002). Fitur tersebut bekerja melalui tiga mekanisme: (i) akumulasi modal (*capital accumulation*), (ii) penyesuaian investasi, dan (iii) penyesuaian upah riil. Dalam mekanisme akumulasi modal, tingkat pertumbuhan *capital stock* ditentukan oleh nilai investasi pada awal periode dikurangi depresiasi. Selanjutnya, investasi ditentukan oleh tingkat pengembalian (*rate of return*) di masing-masing sektor perekonomian. Terakhir, upah riil akan menyesuaikan dengan tingkat penyerapan tenaga kerja di masing-masing sektor industri.

#### *Sistem Persamaan*

Penyusunan sistem persamaan merupakan bagian sentral dari konstruksi sebuah model keseimbangan umum. Spesifikasi sistem persamaan ke dalam blok-blok persamaan mempresentasikan penekanan analisis sesuai dengan tujuan spesifik yang diinginkan terhadap model yang dikonstruksi. Perbedaan antara sebuah model CGE dengan model CGE lainnya, terutama ditunjukkan oleh perbedaan dalam spesifikasi sistem persamaannya termasuk parameter-parameter dan koefisien elastisitas yang digunakan disamping perbedaan konstruksi database.

Sistem persamaan pada model CGE disusun ke dalam 18 Blok. Adapun inti dari 18 blok persamaan yang dimaksud adalah:

1. Permintaan tenaga kerja (*demands for labour*)
2. Permintaan faktor primer (*demands for primary factors*)
3. Permintaan input barang antara (*demands for intermediate inputs*)
4. Permintaan faktor primer komposit dan input barang antara (*demands for composite primary factors and intermediate inputs*)
5. Komposit komoditi dari output industri (*commodity composites of industry outputs*)
6. Permintaan barang untuk investasi (*demands for investment goods*)
7. Permintaan rumah tangga (*household demands*)
8. Permintaan ekspor dan permintaan akhir lainnya (*export and other final demands*)
9. Permintaan margin (*demands for margins*)
10. Harga pembelian (*purchaser's prices*)
11. Kondisi keseimbangan pasar (*market clearing conditions*)
12. Pajak tidak langsung (*indirect taxes*)
13. GDP dari sisi pendapatan dan pengeluaran (*GDP from the income and expenditure sides*)
14. Keseimbangan perdagangan dan agregat lainnya (*trade balance and other aggregates*)

15. Tingkat pengembalian dan indeks (*rates of return, indexation*)
16. Akumulasi investasi-modal (*investment-capital accumulation*)
17. Akumulasi hutang (*debt accumulation*)
18. Perluasan wilayah (*regional extension*)

Struktur produksi dari suatu industri, termasuk dalam setiap *core business cluster* pangan, ditampilkan dalam Gambar 1. Dalam setiap proses produksi, masing-masing industri dapat memproduksi beberapa komoditas. Industri menggunakan faktor produksi primer dan input antara. Setiap input antara dapat diperoleh baik dari pasar domestik maupun impor. Faktor primer yang digunakan adalah tenaga kerja, lahan dan modal. Penyederhanaan asumsi kunci model produksi ini dibuat dalam beberapa tahap (*multi-stage*) termasuk pemisahan input-output, struktur hirarki didasarkan pada fungsi produksi *constant elasticities of substitution (transformation)* kecuali untuk tahapan kombinasi barang-barang antara (*intermediate goods*) dan agregat faktor primer (*primary factors*), yang menggunakan fungsi teknologi Leontief (*fixed proportions technology*). Fungsi produksi dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$F(\text{input}, \text{output}) = 0$$

dan dapat dituliskan kembali seperti:

$$G(\text{input}) = X1TOT = H(\text{outputs})$$

dimana **X1TOT** adalah sebuah indeks atau tingkat aktivitas industri. Asumsi pemisahan input output dalam fungsi transformasi diartikan bahwa kombinasi produksi dari produk-produk yang dihasilkan suatu industri tidak secara langsung dihubungkan dengan kombinasi penggunaan input tertentu, tetapi hanya melalui indeks antara (*intermediary index*) dari aktivitas dalam industri.

Hal yang sama, harga produk tidak memiliki pengaruh terhadap kombinasi input melainkan melalui pengaruh mereka pada tingkat aktivitas dalam industri. Gambaran ini merupakan substansial dalam penyederhanaan empiris. Sementara fungsi transformasi  $H(\text{outputs})$  diasumsikan hanya memiliki tahap tunggal, fungsi  $G(\text{inputs})$  secara hirarki memiliki percabangan sampai pada tiga tahap. Pemisahan dan penyederhanaan selanjutnya berimplikasi pada fungsi permintaan. Terutama pada beberapa permintaan input pada tingkat tertentu dapat digambarkan sebagai fungsi dari harga input pada tingkat tersebut dan tidak perlu digambarkan sebagai fungsi dari harga input pada tingkat terendah dalam hirarki.

Pada Gambar X, pada level paling atas dari fungsi input, komoditas komposit, faktor primer komposit dan input "biaya lain" dikombinasikan menggunakan fungsi produksi *Leontief* atau *fixed proportions*. Pada fungsi produksi ini, tidak ada substitusi antara input. Pada level kedua, permintaan terhadap faktor produksi primer mengikuti fungsi produksi CES. Pada level ini dengan mengikuti fungsi produksi CES tersebut dimungkinkan substitusi antar faktor produksi primer.

Permintaan terhadap input antara mengikuti asumsi yang digunakan pada model Armington, dimana barang impor dan barang domestik diasumsikan tidak bersubstitusi sempurna. Sementara pada level paling bawah, permintaan faktor produksi tenaga kerja juga berdasarkan pada fungsi produksi CES. Fungsi CES secara umum dapat dirumuskan sebagai:

$$y = A[bx_1^{-g} + (1-b)x_2^{-g}]^{-v/g}$$

dimana:

$y$  = output

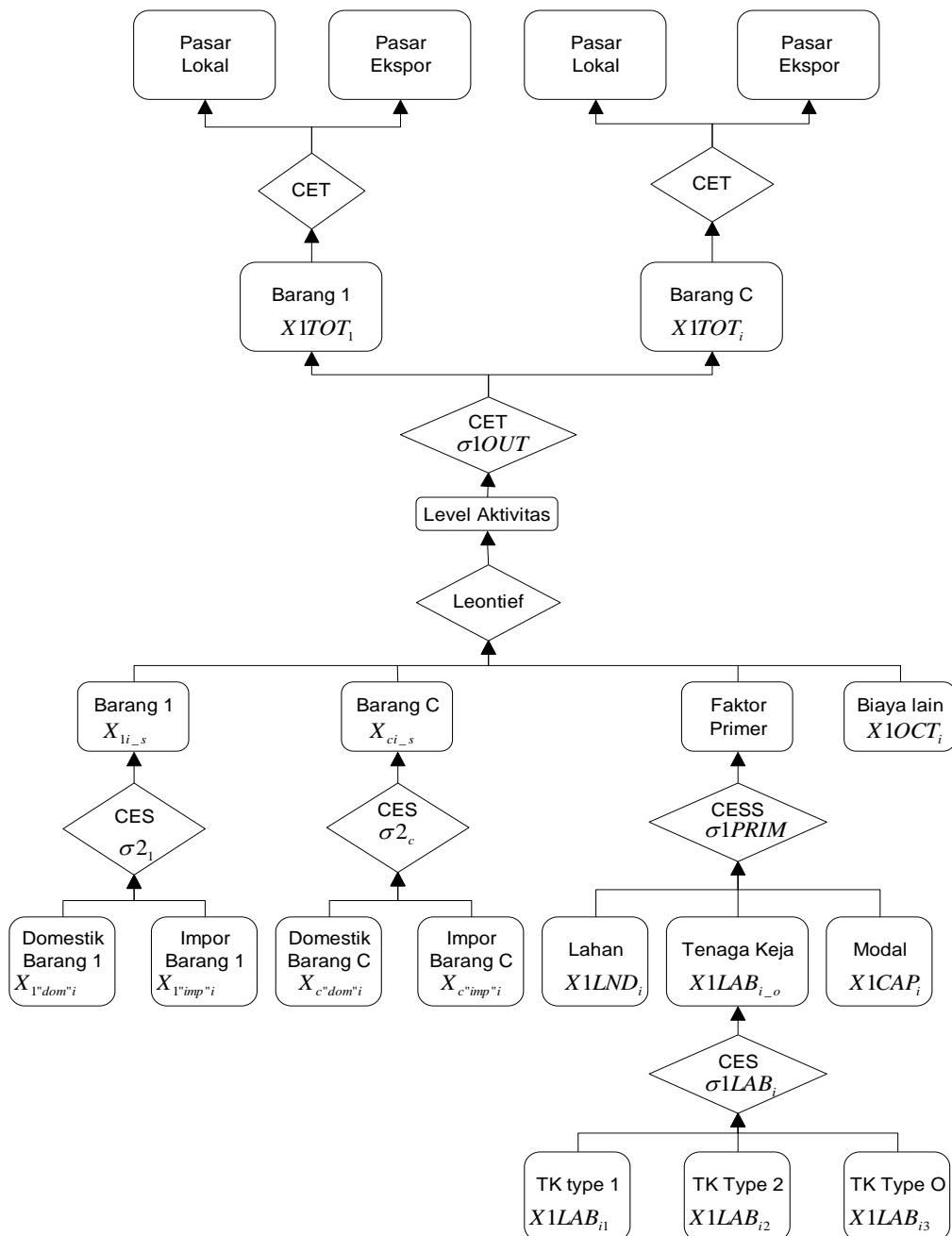
$x_1$  = input 1

$x_2$  = input 2

$A$  = parameter efisiensi

$g$  = parameter substitusi

$\sigma$  = parameter elastisitas, dimana ( $\sigma = \frac{1}{1+g}$ ).



Gambar 2 Struktur Produksi Model CGE

Secara spesifik, blok persamaan dalam model CGE adalah sebagai berikut:

**Blok 1. Permintaan tenaga kerja**

Persamaan permintaan terhadap tenaga kerja oleh suatu industri dirumuskan sebagai berikut:

$$X1LAB_{i_o} = CES_{\sigma_1 OCC} (X1LAB_{i_o} \text{ } \Phi 1LAB_i ; S1LAB_{i_o}) \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

$X1LAB_{i_o}$  = Permintaan tenaga kerja oleh industri i pada semua jenis pekerjaan

$CES_{\sigma_1 OCC}$  = Fungsi CES

$\Phi 1LAB_i$  = Elastisitas substitusi berdasarkan jenis pekerjaan di setiap industri

$S1LAB_{i_o}$  = Nilai *share* berdasarkan jenis pekerjaan terhadap upah total yang dibayar industri i

$$X1LAB_{i_o} = CES_{\sigma_1 OCC} (X1LAB_{i_o} \text{ } \Phi 1LAB_i ; S1LAB_{i_o}) \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

$X1LAB_{i_o}$  = Permintaan tenaga kerja oleh industri i pada semua jenis pekerjaan

$CES_{\sigma_1 OCC}$  = Fungsi CES

$\Phi 1LAB_i$  = Elastisitas substitusi berdasarkan jenis pekerjaan di setiap industri

$S1LAB_i$  = Nilai *share* berdasarkan jenis pekerjaan terhadap upah total yang dibayar industri i

Pada suatu model *dynamic* tenaga kerja diasumsikan mengalami pertumbuhan dari tahun ke tahun, sedangkan pada model statis tenaga kerja dalam periode analisis diasumsikan konstan. Karena penelitian ini menggunakan model *dynamic* maka pertumbuhan tenaga kerja per tahun dimasukkan ke dalam model dengan mengikuti model pertumbuhan tenaga kerja yang terdapat dalam model ORANIGRD (Horridge 2002). Dalam model ini besarnya upah riil tergantung pada pertumbuhan tenaga kerja periode awal dengan periode yang akan datang. Adapun hubungan antara tenaga kerja pada masa yang akan datang dengan tenaga kerja pada periode sebelumnya dapat ditulis sebagai:

$$\Delta V1LAB_{i_o}(t) / V1LAB_{i_o}(0) = \sigma 1LAB_i [(X1LAB_{i_o}(0) / T1LAB_{i_o}(0)) - 1] + \sigma 1LAB_i * \Delta (X1LAB_{i_o}(t) / T1LAB(t))$$

$$\Delta V1LAB_{i_o}(t) / V1LAB_{i_o}(0) - \sigma 1LAB_i [(X1LAB_{i_o}(0) / T1LAB(0)) - 1] = \sigma 1LAB_i * \Delta (X1LAB_{i_o}(t) / T1LAB(t))$$

$$X1LAB_{i_o}(t) = T1LAB_{i_o} (\Delta V1LAB_{i_o}(t) / V1LAB_{i_o}(0)) - \sigma 1LAB_i [(X1LAB_{i_o}(0) / T1LAB(0)) - 1] + X1LAB_{i_o}(0) \dots\dots\dots (3.3)$$

dimana:

$X1LAB_{i_o}$  = *actual employment*

$T1LAB_{i_o}$  = *trend employment*

$V1LAB_{i_o}$  = *real wage*

## **Blok 2. Permintaan faktor produksi primer**

Total permintaan faktor produksi diperoleh dengan cara minimisasi biaya faktor, sehingga permintaan terhadap input primer dituliskan sebagai;

$$X1PRIM_i = CES \left( \frac{X1LAB_{i_o}}{A1LAB_{i_o}}, \frac{X1CAP_i}{A1CAP_i}, \frac{X1LND_i}{A1LND_i} \mid \sigma1PRIM; S1LAB_{i_o}; S1CAP_i; S1LND_i \right) \quad (3.4)$$

Keterangan:

$X1PRIM_i$  = Permintaan faktor produksi primer oleh industri i

$X1CAP_i$  = Permintaan kapital industri i

$X1LND_i$  = Permintaan lahan industri i

$A1LAB_{i_o}$  = Produktivitas tenaga kerja industri i pada semua jenis pekerjaan

$A1CAP_i$  = Produktivitas kapital industri i

$A1LND_i$  = Produktivitas lahan industri i

$\sigma1PRIM$  = Elastisitas substitusi antar faktor produksi

$S1LAB_{i_o}$  = Nilai pangsa pada semua jenis pekerjaan terhadap upah total yang dibayar oleh industri i

$S1CAP_i$  = Nilai pangsa kapital industri i

$S1LND_i$  = Nilai pangsa lahan industri i

Jika terjadi perubahan harga relatif input primer terhadap harga input rata-rata, maka akan terjadi perubahan permintaan terhadap input tersebut. Dalam hal ini produsen akan mensubstitusi input yang harganya relatif lebih mahal ke penggunaan input yang harganya lebih murah.

## **Blok 3. Permintaan input antara**

Berdasarkan asumsi Armington (1969), komoditi impor merupakan komoditi yang bersubstitusi tidak sempurna dengan komoditi domestik. Dalam pemakaian input antara, suatu industri melakukan minimasi biaya total berdasarkan fungsi produksi CES, sehingga persamaan permintaan input antara dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$X_{I_{ci_s}} = CES_{s \in SRC} \left( \frac{X_{I_{csi}}}{A_{I_{csi}}} \mid \sigma_{1_c}; S_{1_{csi}} \right) \quad c \in COM, i \in IND \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan:

$X_{I_{ci_s}}$  = Permintaan input antara oleh setiap komoditi, setiap industri pada semua sumber

$X_{I_{csi}}$  = Permintaan input antara oleh setiap komoditi, setiap industri dan setiap sumber

$A_{I_{csi}}$  = Produktivitas input antara pada setiap komoditi, setiap industri dan setiap sumber

$\sigma_{1_c}$  = Elastisitas substitusi input antara

$S_{1_{csi}}$  = Pangsa input antara pada setiap komoditi, setiap industri dan setiap sumber

Permintaan terhadap input yang bersumber dari domestik atau impor tergantung pada kuantitas komoditi komposit dan harga relatif input dari kedua sumber tersebut. Dalam hal ini harga komoditi komposit merupakan indeks divisia dari harga-harga individu.

**Blok 4. Permintaan komposit input antara dan komposit faktor produksi primer**

Dari sisi input, komposit komoditi, komposit faktor primer dan faktor yang termasuk kategori biaya lain-lain digabungkan ke dalam suatu fungsi produksi Leontief untuk menentukan tingkat produksi dari suatu industri. Spesifikasi fungsi ini adalah:

$$X_{ITOT_i} = \frac{1}{A_{ITOT_i}} \text{MIN} \left\{ \text{MIN}_{c \in COM} \left( \frac{X_{I_{ci_s}}}{A_{I_{ci_s}}} \right), \frac{X_{IPRIM_i}}{A_{IPRIM_i}}, \frac{X_{IOCT_i}}{A_{IOCT_i}} \right\} \quad i \in IND \quad (3.6)$$

dimana:

$X_{ITOT_i}$  = Permintaan input gabungan industri i

$A_{ITOT_i}$  = Produktivitas input gabungan industri i

$A_{I_{ci_s}}$  = Produktivitas input antara pada setiap komoditi, setiap industri pada semua sumber

$A_{IPRIM_i}$  = Produktivitas input primer industri i

$X_{IOCT_i}$  = Permintaan input *other cost* industri i

$A_{IOCT_i}$  = Produktivitas input *other cost* industri i

**Blok 5. Komposit output dari suatu industri**

Komposisi komoditi yang diproduksi oleh suatu industri ditentukan berdasarkan prinsip maksimisasi penerimaan untuk setiap tingkat produksi dengan teknologi CES:

$$X_{ITOT_i} = CET_{c \in COM} (Q_{1_{ci}} \mid \sigma_{1OUT_i}; S_{\_MAKE_{ci}}) \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

$X_{ITOT_i}$  = Komposit output industri i

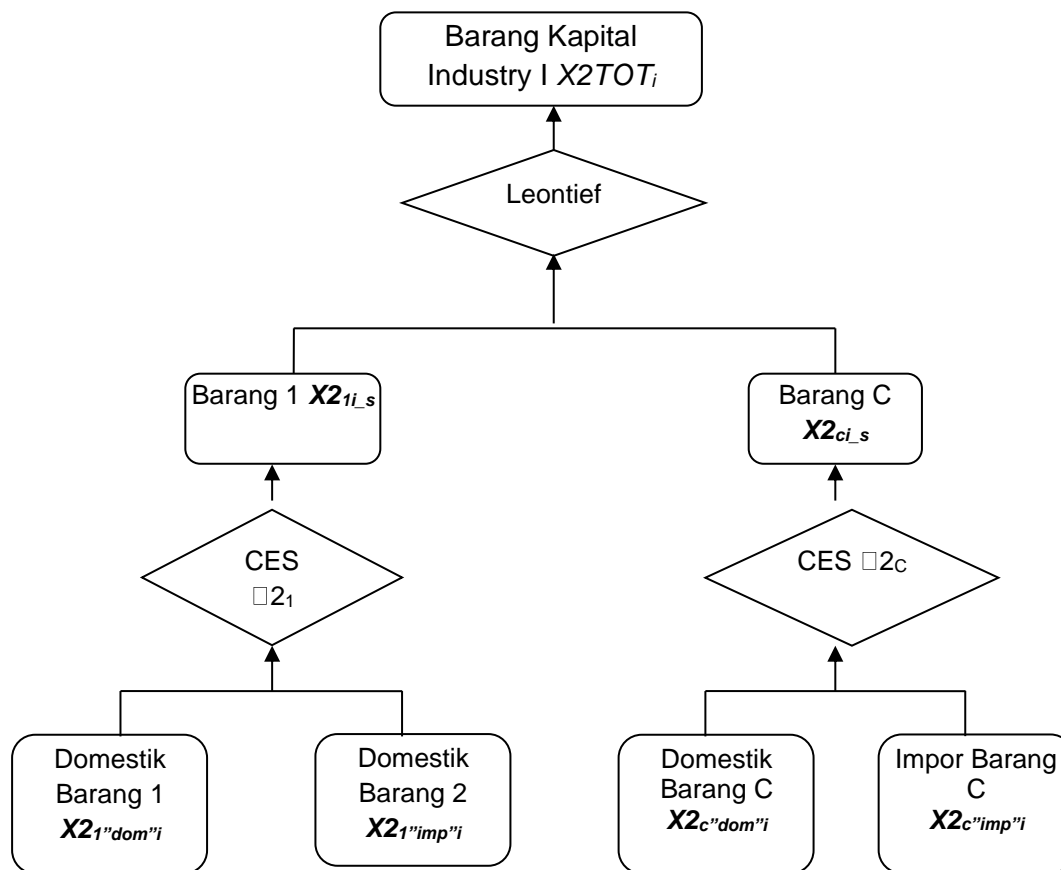
$\sigma_{1OUT_i}$  = Elastisitas transformasi pada industri i

$S\_MAKE_{ci}$  = Pangsa produksi total komoditi c pada industri i

Dari fungsi maksimisasi tersebut, transformasi antar komoditi akan mengarah pada komoditi yang harga relatifnya meningkat.

**Blok 6. Permintaan barang investasi**

Proses pembentukan investasi dan barang modal ditampilkan dalam Gambar 3 sebagaimana halnya barang konsumsi, proses pembentukan barang modal bersifat multi-tingkatan (*multi-stage*), dengan karakterisasi fungsi CES dalam tingkat awal dan fungsi Leontief pada tingkatan yang lebih tinggi.



Sumber: Abayasiri-Silva dan Horridge (1996)

Gambar 3 Struktur Pembentukan Investasi dan Barang Modal

Pada tahap awal penggunaan barang impor dan domestik ditentukan berdasarkan minimasi biaya dengan fungsi produksi CES. Fungsi minimasi untuk suatu tingkat output tertentu dirumuskan sebagai berikut:

$$\dots\dots\dots X2_{ci_s} = CES_{s \in SRC} \left( \frac{X2_{csi}}{A2_{csi}} \mid \sigma 2_c ; S2_{csi} \right) \quad c \in COM, i \in IND \quad (3.8)$$

Keterangan:

$X2_{ci_s}$  = Permintaan barang kapital setiap komoditi, setiap industri pada semua sumber

$X2_{csi}$  = Permintaan barang kapital setiap komoditi, setiap industri dan setiap sumber

$A2_{csi}$  = Produktivitas barang kapital setiap komoditi, setiap industri dan setiap sumber

$\sigma 2_c$  = Elastisitas Armington pada setiap komoditi

$S2_{csi}$  = Pangsa nilai kapital setiap komoditi, setiap industri dan setiap sumber

Pada tahap berikutnya, minimisasi fungsi biaya Leontief dirumuskan sebagai:

$$X2TOT_i = \frac{1}{A2TOT_i} \text{MIN}_{c \in COM} \left( \frac{X2_{ci_s}}{A2_{ci_s}} \right) \quad i \in IND \dots\dots\dots (3.9)$$

Keterangan:

$X2TOT_i$  = Permintaan total barang kapital pada industri i

$A2TOT_i$  = Produktivitas barang kapital industri i

**Blok 7. Permintaan rumah tangga**

Rumah tangga dianggap sebagai konsumen tunggal yang memaksimalkan utilitas. Pada tingkatan yang paling tinggi, pilihan konsumen di antara berbagai jenis komoditas berdasarkan pada fungsi *linear expenditure demand system* (LES). Pada tingkat kedua, konsumen mengkombinasikan barang-barang dari berbagai sumber (domestik dan impor) berdasarkan mekanisme CES.

Pada model CGE, analisis permintaan didasarkan pada fungsi utilitas agregat Stone-Geary, yaitu;

$$TOTALUTILITY = P_c X3LUX_c S3LUX_c \dots\dots\dots (3.10)$$

dimana:

$TOTALUTILITY$  = Kepuasan total rumah tangga

$X3LUX_c$  = Komposit agregat dari barang mewah.

Dengan bentuk fungsi ini, utilitas diperoleh hanya dari konsumsi di atas tingkat subsisten. Sedangkan konsumsi barang mewah dapat dirumuskan:

$$X3LUX_c = X3_{c_s} - X3SUB_c \dots\dots\dots (3.11)$$

dimana:

$X3_{c_s}$  = Konsumsi agrgegat barang mewah

$X3SUB_c$  = Konsumsi subsisten barang c

Pada setiap level rumah tangga, utilitas dirumuskan sebagai:

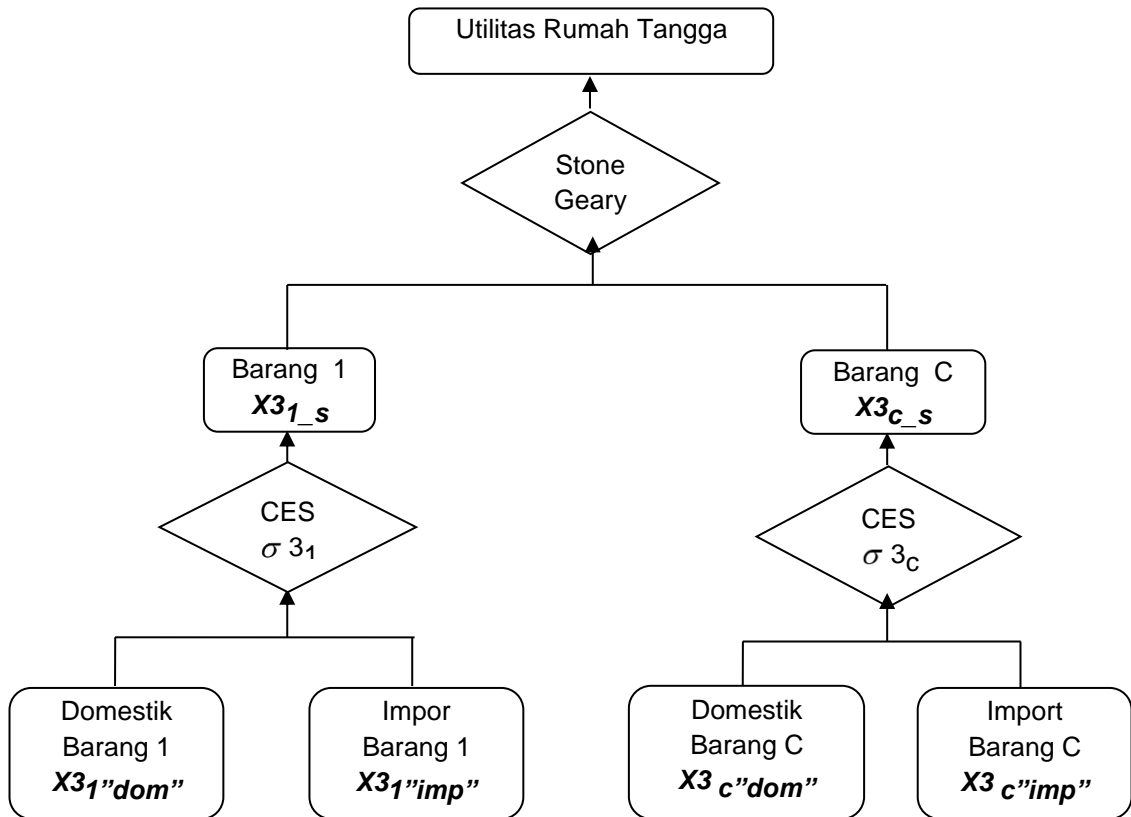
$$UTILITY = TOTALUTILITY / Q = 1 / Q * ' _c X3LUX_c$$

$$S3LUX_c \dots \dots \dots (3.12)$$

Sedangkan pangsa pengeluaran bagi setiap barang ditentukan berdasarkan:

$$P3_{c\_s} * X3LUX_c = S3LUX_c * V3LUX\_c \dots \dots \dots (3.13)$$

dimana **V3LUX\_c** merupakan pengeluaran total atas semua barang mewah.



Sumber: Abayasiri-Silva dan Horridge (1996)

Gambar 4 Spesifikasi Konsumsi Rumah Tangga

**Blok 8. Ekspor dan permintaan akhir lainnya**

Volume ekspor sangat tergantung pada perubahan harga yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$X4_c = F4Q_c [P4_c/PHI/ P4_c]^{EXP\_ELAST_c} \dots \dots \dots (3.14)$$

dimana:

- $X4_c$  = Volume ekspor berdasarkan komoditi
- $P4_c$  = Harga komoditi (rupiah)
- $PHI$  = Nilai tukar (rupiah per dolar US)
- $EXP\_ELAST_c$  = Elastisitas ekspor berdasarkan komoditi

$F4_C$  = Demand shifter

Blok 8 juga mengandung persamaan permintaan barang oleh pemerintah. Permintaan untuk setiap komoditas yang berbeda sumbernya diasumsikan bebas dari pengaruh harga:

$$X5_{CS} = F5_{CS} * F5TOT \dots\dots\dots (3.15)$$

dan

$$F5TOT = X3TOT * F5TOT2 \dots\dots\dots (3.16)$$

dimana ketiga variabel F merupakan *shifter*.

**Blok 9. Permintaan barang margin**

Penggunaan komoditi atau barang baik oleh produsen maupun konsumen pada umumnya memerlukan pelayanan jasa selanjutnya. Jenis jasa lanjutan ini dalam fungsi CES, LES dan Leontief belum dispesifikasi. Jenis jasa ini disebut barang margin dan contohnya adalah transportasi dan telekomunikasi.

Jumlah barang margin yang dipergunakan oleh setiap agen diasumsikan sebagai suatu proporsi terhadap produksi dan konsumsi. Sebagai contoh, permintaan barang margin oleh suatu industri dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$X1MAR_{csim} = A1MAR_{csim} * X1_{csi} \dots\dots\dots(3.17)$$

dimana:

$X1MAR_{csim}$  = Permintaan barang margin pada setiap komoditi, setiap sumber, setiap industri dan setiap margin

$A1MAR_{csim}$  = Produktivitas barang margin pada setiap komoditi, setiap sumber, setiap industri dan setiap margin

**Blok 10. Harga barang di tingkat pembeli**

Input margin menimbulkan biaya yang harus dibayar oleh pengguna. Biaya tersebut akan menyebabkan harga di tingkat produsen (sumber komoditas) berbeda dengan harga ditingkat pengguna. Harga di tingkat pengguna akhir disebut harga pembeli (*purchasers price*).

$$Purchasers\ price = \text{“harga dasar” komoditi} + \text{biaya margin dan pajak} \dots\dots\dots (3.18)$$

Sedangkan harga barang impor dalam mata uang domestik dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P0IMP_{csi} = PF0CIF_C * PHI * T0IMP_C \dots\dots\dots (3.19)$$

**Blok 11. Persamaan Market Clearing**

Dalam prakteknya, model CGE memerlukan ratusan kondisi keseimbangan pasar yang memuat hubungan antara harga dan jumlah komoditi, faktor produksi primer,

dan faktor produksi antara. Pada prinsipnya, kondisi keseimbangan merupakan titik pertemuan antara penawaran dengan permintaan untuk berbagai komoditi.

Sebagai contoh, kondisi keseimbangan kuantitas suatu faktor produksi secara agregat dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$X1FAC_{-i} = \frac{1}{V1FAC_{-i}} \sum_{i \in IND} V1FAC_i \times X1FAC_i \dots\dots\dots (3.20)$$

dimana:

$X1FAC_{-i}$  = Permintaan faktor produksi untuk seluruh industri

$X1FAC_i$  = Permintaan faktor produksi untuk masing-masing industri

$V1FAC_{-i}$  = Total pembayaran faktor produksi pada semua industri

$V1FAC_i$  = Pembayaran faktor produksi oleh industri i

**Blok 12. Pajak tak langsung**

Pajak penjualan dinyatakan dalam bentuk *ad valorem tax* dan masing-masing jenis komoditi yang dibedakan atas sumber dan jenis penggunaannya memiliki tingkat pajak yang berbeda-beda. Bentuk umum nilai pajak dari suatu komoditi yang diproduksi secara domestik dapat dirumuskan sebagai:

$$T1_{csi} = F0TAX_{C\_S} * F1TAX_{-csi} \dots\dots\dots (3.21)$$

dimana:

$T1_{csi}$  = Nilai pajak dari suatu komoditi yang diproduksi oleh domestik

$F0TAX_{C\_S}$  dan  $F1TAX_{-csi}$  = Variabel *shifter*

**Blok 13. GDP dari sisi pendapatan dan pengeluaran**

Komponen dasar dari model CGE berhubungan dengan pendapatan yang diperoleh oleh pemilik faktor produksi dengan pengeluaran pemilik faktor produksi tersebut. Oleh karena itu, GDP dari sisi pengeluaran harus sama dengan GDP dari sisi penerimaan. Persamaan-persamaan nilai tambah atau dari sisi penerimaan mencakup total pembayaran berbagai macam input, nilai biaya lainnya dan penerimaan total dari pajak komoditas dan GDP secara agregat. GDP dari sisi pengeluaran mencatat pembayaran agregat yang dilakukan oleh berbagai kelompok permintaan akhir, yaitu investasi total, konsumsi, ekspor bersih, permintaan lainnya (*others demands*) dan *inventori*, semua persamaan tersebut dalam bentuk persentase perubahan.

**Blok 14. Neraca perdagangan dan agregat lainnya.**

Setiap kebijakan pemerintah mempunyai dampak terhadap neraca perdagangan (*balance of trade*) dan *term of trade*. Persamaan nilai *terms of trade* (nilai tukar) dirumuskan sebagai:

$$P0TOFT = P4TOT / P0CIF_{-C} \dots\dots\dots (3.22)$$

dimana:

$P0TOFT$  = *Terms of Trade*

$P4TOT$  = Harga komoditi domestik

$P0CIF_{-c}$  = Harga CIF semua komoditi

Dalam bentuk linier persamaan *real exchange rate* dirumuskan sebagai:

$$P0REALDEV = P0CIF_{-c} / P0GDPEXP \dots\dots\dots (3.23)$$

Sedangkan *balance of trade* (dalam mata uang domestik) dirumuskan sebagai berikut:

$$BTD = V4TOT - V0CIF_{-c} \dots\dots\dots (3.24)$$

dimana:

$BTD$  = *Balance of trade*

$V4TOT$  = Nilai ekspor total

$V0CIF_{-c}$  = Nilai total impor

Untuk mengekspresikan *trade balance* relatif terhadap *gross domestic product*  $V0GDPEXP$  dinyatakan sebagai:

$$BTD/V0GDPEXP = V4TOT/V0GDPEXP - V0CIF_{-c} / V0GDPEXP \dots (3.25)$$

**Blok 15. Tingkat pengembalian modal**

Dalam model ini, modal dibedakan dengan input lainnya, karena modal memiliki dua sifat, yaitu: dapat diproduksi dan dapat juga dihabiskan. Harga untuk membuat (menambah atau mengganti modal yang ada) ( $P2TOT_i$ ) berhubungan dengan harga dari penggunaan kapital ( $P1CAP_i$ ) dan berdasarkan atas keinginan dari investor untuk berinvestasi.

Pada penelitian ini, model investasi mengikuti model ORANI-F, dimana investasi dikondisikan sebagai berikut: untuk setiap industri tertentu semakin tinggi stok kapital relatif terhadap kapital stok agregat, akan semakin tinggi juga tingkat pengembalian modal bersih pada pembentukan modal baru relatif terhadap rata-rata tingkat pengembalian pada pembentukan modal (di antara semua industri). Lebih jauh, model ini juga mengasumsikan bahwa tingkat pengembalian modal secara relatif berhubungan dengan tingkat stok kapital industri dengan elastisitas diasumsikan tetap. Rumus tingkat pengembalian modal yang digunakan dalam model CGE adalah:

$$R1CAP_i / R1CAP_{-i} = F1RET_i (X1CAP_i / X1CAP_{-i})^{BETA\_R_i} \dots\dots\dots (3.26)$$

di mana parameter  $BETA\_R_i$  mempunyai nilai positif dan antar industri nilainya bisa berbeda. Variabel  $F1RET_i$  merupakan proporsi input. Sedangkan kapital stok pada masa yang akan datang ditentukan oleh kapital stok periode sekarang dan investasi, yang dirumuskan sebagai:

$$X1CAPF_j = X1CAP_j * (1 - DEPRAT_j) + X2TOT_j \dots\dots\dots (3.27)$$

**Blok 16. Persamaan akumulasi investasi-kapital**

Dalam suatu proses dinamik, tingkat kapital stok merupakan faktor yang sangat penting Berbeda dengan model keseimbangan umum statis yang mengasumsikan kapital tetap, dalam model keseimbangan dinamik permintaan dan penawaran kapital mengalami perubahan. Perubahan kapital stok memberikan implikasi yang penting terhadap pendapatan, alokasi sumberdaya dan kebijakan pemerintah (Francois *et al.*1997). Dengan demikian pada model keseimbangan dinamik proses akumulasi kapital perlu dimasukkan ke dalam model berdasarkan pendekatan sequental, dimana dalam hal ini tingkat kapital stok antar periode selalu mengalami perubahan.

Tingkat kapital stok periode yang akan datang (*t+1*) pada suatu proses produksi periode (*t+1*) sama dengan tingkat depresiasi dari kapital stok tersebut dikalikan dengan stok kapital dan investasi pada periode sebelumnya. Adapun persamaan akumulasi kapital dirumuskan sebagai berikut:

$$X1CAP_t = (1 - DEP)X1CAP_{t-1} + X2TOT_{t-1} \dots\dots\dots (3.28)$$

di mana *DEP* adalah tingkat depresiasi, *X1CAP* adalah stok kapital agregat dan *X2TOT* adalah besarnya investasi pada periode sebelumnya. Stok kapital pada periode sekarang tidak hanya dipngaruhi oleh stok capital pada periode satu tahun sebelumnya, tetapi juga dipengaruhi oleh stok capital pada periode-periode sebelumnya (*t-2*, *t-3*, *t-n*). Berdasarkan kondisi tersebut maka persamaan di atas dapat dibuat ke dalam bentuk umum (Beghin, 1996) menjadi persamaan berikut:

$$X1CAP_t = (1 - DEP) \left[ (1 - DEP)X1CAP_{t-2} + X2TOT_{t-2} \right] + X2TOT_{t-1} \dots (3.29).$$

$$X1CAP_t = (1 - DEP)^n X1CAP_{t-n} + \sum_{j=1}^n (1 - DEP)^{j-1} X2TOT_{t-j} \dots\dots\dots (3.30)$$

Pada model keseimbangan umum yang standar model tidak memiliki persamaan yang menghubungkan secara langsung investasi dengan stok kapital. Dengan hanya berdasarkan pada kondisi tingkat pertumbuhan atau sebaliknya hanya menekankan pada kondisi keseimbangan tingkat pengembalian modal, akan menyebabkan investasi dan stok capital tidak akan pernah saling berhubungan. Dalam hal ini, maka model yang digunakan dalam penelitian ini berbeda dengan model standar lainnya, dimana pada model ini sudah mencakup persamaan yang menghubungkan secara langsung kapital stok pada periode 0 terhadap kapital stok periode yang akan datang. Model ini juga sudah memasukan hubungan langsung antara investasi dan stok capital pada periode T:

$$X1CAP_j - X1CAP_0_j = [ (X1CAP_0_j * (DEPRAT_j^T - 1) + X2TOT_0_j * N_j) * delFudge + (X2TOT_j - X2TOT_0_j) * M_j * F\_ACCUM \dots (3.31)$$

dimana:

$X1CAP_i$  = Pembentukan kapital pada masa sekarang

$X1CAP0_i$  = Pembentukan kapital periode awal

$DEPRAT_i^T$  = Depresiasi

$X2TOT0_i$  = Investasi pada periode awal

Angka "0" dalam penamaan menunjukkan bahwa variabel tersebut dan nilainya dapat diaplikasikan secara langsung sebelum periode waktu sekarang. Variabel-variabel yang memiliki nama yang standar secara aktual berhubungan dengan periode T dibandingkan periode sekarang (periode 1). Variabel T dapat dihilangkan untuk tujuan penyederhanaan karena variabel tersebut bernilai sama pada semua persamaan lain di dalam model. Dengan demikian dalam menginterpretasikan variabel tersebut pada model Forecasting Indonesia, variabel tersebut selalu berhubungan dengan periode T, dimana T tidak dibuat secara eksplisit. Ketika T dimasukkan dalam persamaan, agar persamaan tersebut menjadi efektif, maka perlu ditambahkan restriksi pada tingkat keseimbangan investasi dan modal. M dan N merupakan konstanta yang muncul ketika terjadi penjumlahan koefisien investasi pada semua tahun T:

$$M = \sum_{t=0}^{T-1} \frac{t}{T} D^{T-t-1} = \sum_{t=1}^T \frac{t-1}{T} D^{T-t-1} \dots\dots\dots (3.32)$$

$$N = \sum_{t=0}^{T-1} D^{T-t-1} = \sum_{t=1}^T D^{T-t} \dots\dots\dots (3.33)$$

**Blok 17. Akumulasi hutang luar negeri (Foreign debt accumulation)**

Model persamaan akumulasi hutang yang digunakan pada model ini mengikuti persamaan yang terdapat dalam model INDOF (Oktaviani, 2000). Pada model ini perlakuan terhadap akumulasi hutang luar negeri sama dengan perlakuan terhadap akumulasi kapital. Pada periode 0 sampai T, defisit perdagangan tahunan secara implisit diasumsikan berubah secara linier dari periode awal hingga periode akhir (periode T). Tingkat pembayaran hutang berhubungan dengan akumulasi keseimbangan dari defisit perdagangan, dan dengan suku bunga di tingkat dunia. Pembayaran hutang, defisit perdagangan dan suku bunga yang dibayarkan diukur pada periode dasar dalam satuan mata uang asing. Adapun rumus keseimbangan perdagangan adalah:

$$BT = (V0CIF\_c - V4TOT) / P\_GLOBAL \dots\dots\dots (3.34)$$

dimana **P\_GLOBAL** merupakan nilai tukar ('000 Rp/US\$) antara periode T (diukur dalam nilai domestik) dengan periode dasar yang diukur dalam US\$.

Persamaan (3.40) menghubungkan akumulasi hutang terhadap GDP, setelah dikonversi secara agregat dalam mata uang yang sama:

$$DEBT\_RATIO = DEBT * P\_GLOBAL / V0GDPEXP \dots\dots\dots(3.35)$$

dimana:

$DEBT\_RATIO$  = Rasio hutang terhadap GDP

$DEBT$  = Hutang luar negeri riil

$P\_GLOBAL$  = Nilai tukar ('000 Rp/US\$) antara periode T (diukur dalam nilai domestik) dengan periode dasar yang diukur dalam US\$.

$V0GDPEXP$  = GDP nominal dari sisi pengeluaran

## BAB II

### Hasil Penelitian

#### II.1 Hasil Penelitian Metode CVM

##### II.1.1 Demografis dan Transportasi Responden

Penelitian ini mengumpulkan total 400 kuesioner melalui survei tatap muka dengan 392 di antaranya valid sehingga memiliki *response rate* sebesar 98%. Alasan utama kuesioner invalid yaitu memiliki jawaban tidak lengkap ataupun tidak konsisten dalam menjawab pertanyaan. Responden dipilih secara acak dari masyarakat umum dengan mempertimbangkan keragaman demografis. Karakteristik demografis responden menunjukkan komposisi yang cukup beragam. Berdasarkan jenis kelamin, responden terdiri dari 66% pria dan 34% wanita.

*Tabel 6 Karakteristik Demografis Responden*

Karakteristik	Kelompok Kesiediaan Membayar untuk BBM Euro-4					Rata-rata Seluruh Responden
	Tidak Bersedia Sama Sekali	Tidak Bersedia	Ragu- ragu	Cukup Bersedia	Sangat Bersedia	
<b>Jenis Kelamin</b>						
Pria	48.9	78.8	64.5	66.2	68.4	66.5
Wanita	51.1	21.2	35.5	33.8	31.6	33.5
<b>Usia</b>						
18-25 tahun	6.7	13.6	4.8	17.2	11.8	12.4
26-35 tahun	22.2	12.1	25.8	21.4	27.6	21.8
36-45 tahun	28.9	28.8	33.9	35.9	23.7	31.2
46-55 tahun	31.1	31.8	21.0	17.9	22.4	23.1
56-65 tahun	11.1	12.1	11.3	6.2	13.2	9.9
>65 tahun	-	1.5	3.2	1.4	1.3	1.5
<b>Pendidikan Terakhir</b>						
SD/MI ke bawah	17.8	12.1	12.9	6.2	6.6	9.6
SMP/MTs	11.1	15.2	19.4	17.9	21.1	17.5
SMA/MA/SMK	68.9	59.1	53.2	64.8	63.2	62.2
Diploma	-	1.5	6.5	2.1	-	2.0
S1-S2-S3	2.2	12.1	8.1	9.0	9.2	8.6
<b>Pekerjaan</b>						
Pekerja Formal (%)	20.0	27.3	19.4	25.5	29.0	24.9
Pekerja Informal (%)	60.0	54.6	48.4	42.8	47.4	48.5
Tidak Bekerja (%)	20.0	18.2	32.3	31.7	23.7	26.7
<b>Rata-rata Pendapatan Bulanan RT</b>						
<Rp2 juta	15.6	27.3	25.8	14.5	9.2	17.5
Rp2-5 juta	68.9	51.5	61.3	65.5	57.9	61.4
Rp5-10 juta	11.1	19.7	12.9	14.5	29.0	17.5
>Rp10 juta	4.4	1.5	-	5.5	4.0	3.6
<b>Rata-rata Jumlah Anggota Keluarga (Orang)</b>	4.1	4.0	4.5	4.1	4.3	4.2

Karakteristik	Kelompok Kesiediaan Membayar untuk BBM Euro-4					Rata-rata Seluruh Responden
	Tidak Bersedia Sama Sekali	Tidak Bersedia	Ragu-ragu	Cukup Bersedia	Sangat Bersedia	
Rata-rata Volume Konsumsi BBM Per Minggu (Liter)	8.7	9.3	7.9	10.2	11.4	9.7
Rata-rata Nilai Konsumsi BBM Per Minggu (Rp)	88,511.1	99,409.1	84,725.8	151,883.0	124,963.0	120,094.0

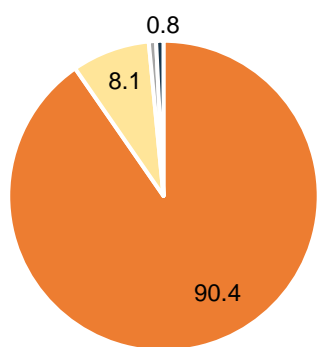
Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Dari segi usia, mayoritas responden (31,2%) berada pada kelompok usia 36-45 tahun, dengan rentang usia keseluruhan responden berkisar antara 17-65 tahun. Tingkat pendidikan responden didominasi oleh lulusan SMA (62,2%), sementara 9,6% responden hanya bersekolah hingga SD, 79,7% responden merupakan tamatan SMP-SMA, dan 10,7% responden memiliki pendidikan tinggi (diploma, S1, S2, S3).

Berkaitan dengan status pekerjaan, 24,9% responden bekerja pada sektor formal, 48,5% bekerja pada sektor informal, dan 26,7% responden tidak bekerja atau bukan angkatan kerja. Distribusi kegiatan utama responden menunjukkan variasi yang cukup beragam dengan wiraswasta (23,5%), ibu rumah tangga (20,5%), dan karyawan swasta (18,8%) sebagai tiga kelompok terbesar. Sementara itu, dari segi pendapatan, mayoritas responden (61,4%) memiliki pendapatan bulanan antara Rp2-5 juta, 17,5% berpendapatan kurang dari Rp2 juta, dan 17,5% berpendapatan Rp5-10 juta, serta sisanya berpendapatan di atas Rp10 juta.

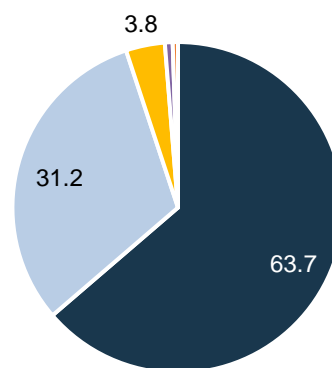
Grafik 3 Jenis Kendaraan dan Jenis BBM yang Paling Sering Digunakan Responden

Jenis Kendaraan yang Dimiliki (%)



- Motor Bensin
- Mobil Bensin
- Mobil Diesel
- Motor Listrik

Jenis BBM yang Digunakan (%)



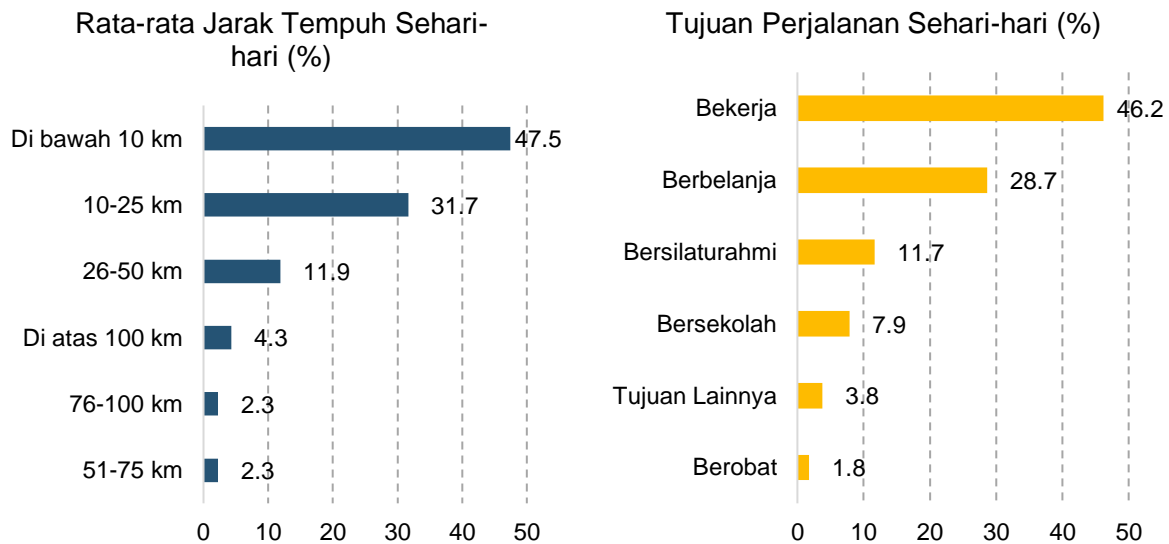
- Bensin RON 90
- Bensin >RON 95
- Listrik
- Bensin RON 92
- Diesel CN 48

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Responden dalam survei ini juga memiliki karakteristik transportasi yang bervariasi. Mayoritas responden (90,4%) memiliki sepeda motor berbahan bakar bensin, sedangkan 8,1% memiliki mobil berbahan bakar bensin, dan 1,5% memiliki kendaraan lainnya.

Berkaitan dengan penggunaan bahan bakar, 63,7% responden menggunakan bensin RON 90, 31,2% menggunakan bensin RON 92, 3,8% menggunakan bensin RON  $\geq$ 95, dan 1,3% menggunakan bahan bakar lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sebanyak 95,7% responden merupakan pengguna BBM di bawah standar Euro 4. Dari segi jarak tempuh, mayoritas responden (47,5%) menempuh jarak di bawah 10 km per hari, dengan tujuan perjalanan sehari-hari yang didominasi untuk bekerja (46,2%), berbelanja (28,7%), dan kunjungan sosial (11,7%).

*Grafik 4 Rata-rata Jarak Tempuh dan Tujuan Perjalanan Sehari-hari Responden*



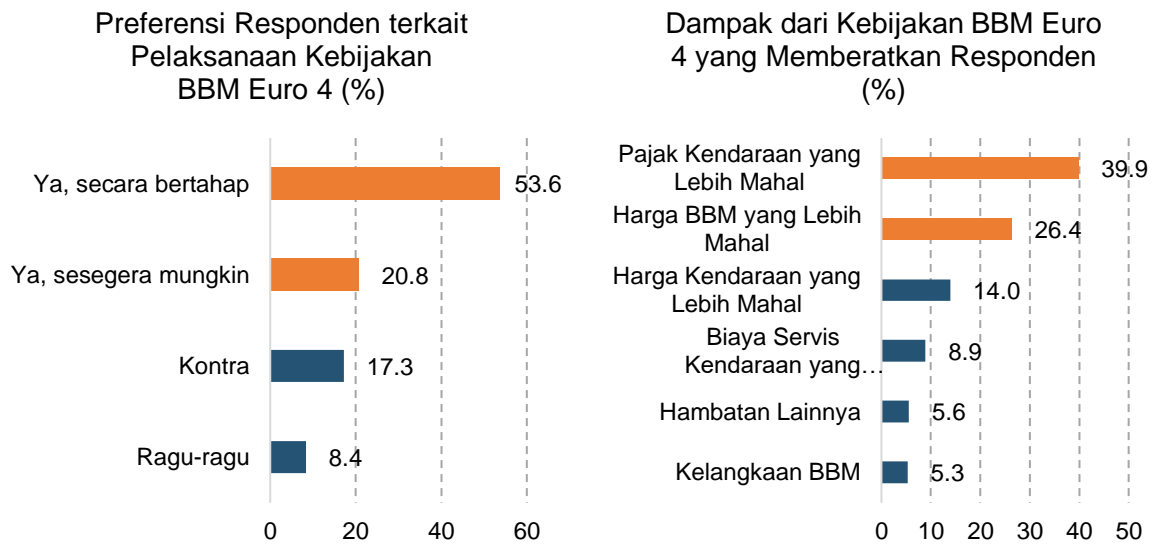
Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

### II.1.2 Persepsi dan Pengetahuan Responden

Hasil survei menunjukkan bahwa 74,4% responden setuju terhadap kebijakan BBM Euro-4. Ketika diminta untuk mengungkapkan preferensinya terkait pelaksanaan kebijakan BBM Euro-4, 53,6% responden menyatakan setuju untuk diterapkan secara bertahap, 20,8% responden menginginkan penerapan sesegera mungkin, 17,3% responden kontra terhadap kebijakan tersebut, dan 8,4% menyatakan ragu-ragu.

Meskipun mayoritas responden mendukung kebijakan BBM Euro-4, mereka juga mengungkapkan beberapa kekhawatiran terkait dampak penerapan kebijakan tersebut. Kekhawatiran utama responden adalah terkait pajak kendaraan yang lebih mahal (39,9%), diikuti oleh harga BBM yang lebih mahal (26,4%), harga kendaraan yang lebih mahal (14,0%), biaya servis kendaraan yang lebih mahal (8,9%), dan hambatan lainnya termasuk kelangkaan BBM (10,9%).

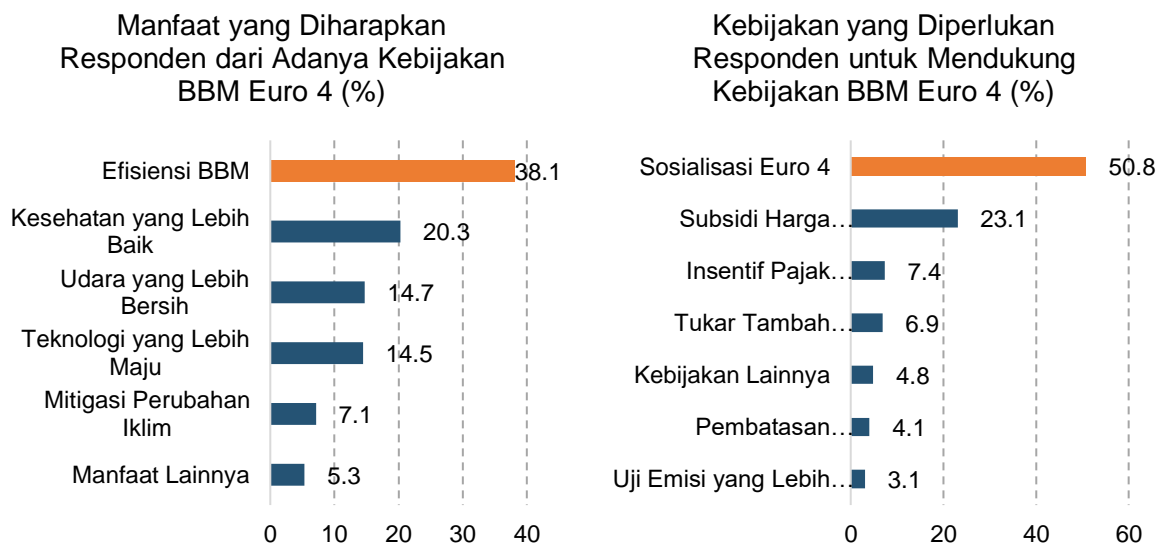
Grafik 5 Preferensi Responden terkait Pelaksanaan Kebijakan BBM Euro-4



Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Di sisi lain, responden juga menyatakan harapan mereka terhadap manfaat yang akan diperoleh dari kebijakan BBM Euro-4. Manfaat utama yang diharapkan adalah efisiensi BBM (38,1%), kesehatan yang lebih baik (20,3%), udara yang lebih bersih (14,7%), teknologi yang lebih maju (14,5%), mitigasi perubahan iklim (7,1%), dan manfaat lainnya (5,3%).

Grafik 6 Persepsi Responden terkait Manfaat yang Diharapkan dan Kebijakan yang Diperlukan untuk Mendukung Kebijakan BBM Euro-4



Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Untuk mendukung kebijakan BBM Euro-4, responden mengidentifikasi beberapa kebijakan yang diperlukan, yaitu sosialisasi Euro 4 (50,8%), subsidi harga kendaraan (23,1%), insentif pajak kendaraan (7,4%), tukar tambah kendaraan lama (6,9%),

pembatasan kendaraan tinggi emisi (4,1%), uji emisi yang lebih ketat (3,1%), dan kebijakan lainnya (4,8%).

### II.1.3 Kesiediaan Membayar (WTP) untuk BBM Berstandar Euro-4

Analisis tentang kesiediaan membayar (Willingness to Pay/WTP) responden terhadap BBM berstandar Euro-4 menunjukkan hasil yang bervariasi berdasarkan tingkat kesiediaan responden.

*Tabel 7 Kesiediaan Responden untuk Membeli BBM Euro-4*

Kelompok Responden	Jumlah Responden (%)	Harga Maksimum Bensin Euro-4 yang Bersedia Dibeli (Rp/Liter)	Harga Maksimum Diesel Euro-4 yang Bersedia Dibeli (Rp/Liter)
Sangat bersedia	19,26	12.842	9.358
Cukup bersedia	36,80	12.176	9.120
Ragu-ragu	15,74	11.621	8.432
Kurang bersedia	16,75	11.191	7.999
Tidak bersedia sama sekali	11,42	11.178	7.976
<b>Rata-Rata Keseluruhan Responden</b>	<b>100,00</b>	<b>11.938</b>	<b>8.739</b>

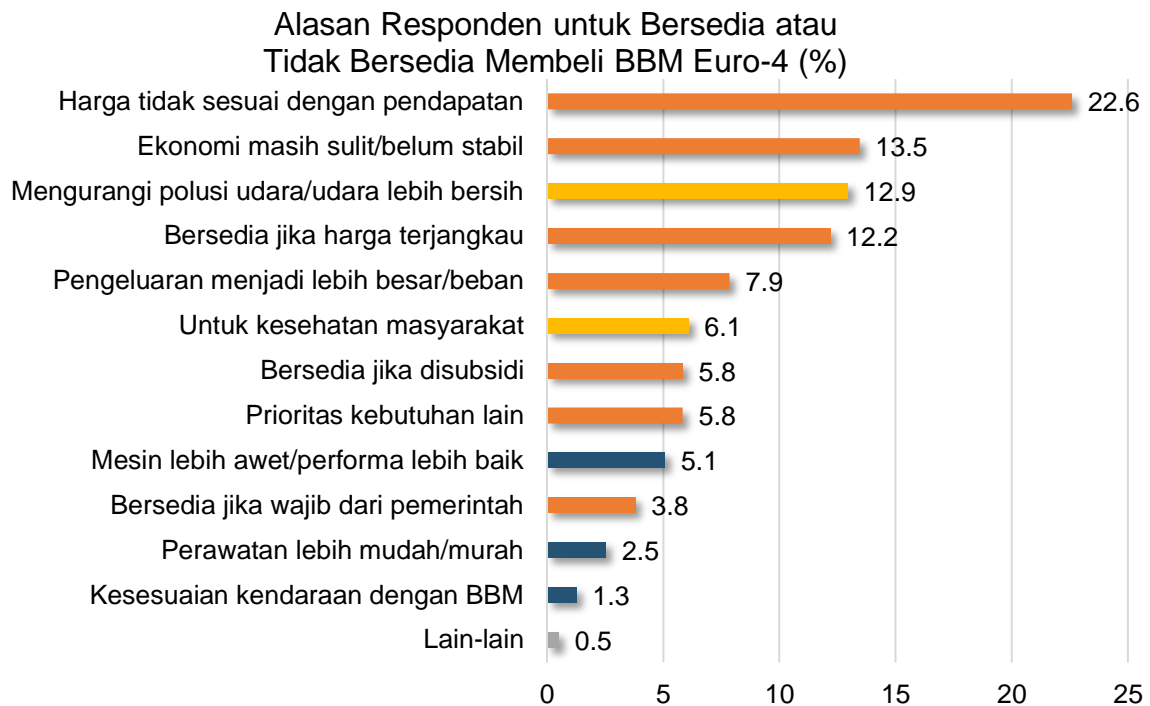
Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Rata-rata harga maksimum per liter yang bersedia dibayar oleh seluruh responden adalah Rp11.938 untuk bensin Euro-4 dan Rp8.739 untuk diesel Euro-4. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun responden memiliki kekhawatiran terkait finansial, mereka tetap memiliki kesiediaan membayar yang positif terhadap BBM berstandar Euro-4.

Berdasarkan tingkat kesiediaan, kelompok responden yang sangat bersedia membeli BBM Euro-4 (19,26%) memiliki WTP tertinggi, yaitu Rp12.842 per liter untuk bensin Euro-4 dan Rp9.358 per liter untuk diesel Euro-4. Sementara itu, kelompok responden yang tidak bersedia sama sekali (11,42%) memiliki WTP terendah, yaitu Rp11.178 per liter untuk bensin Euro-4 dan Rp7.976 per liter untuk diesel Euro-4.

Ketika responden ditanya mengenai alasan untuk bersedia atau tidak bersedia membeli BBM Euro-4, berbagai jawaban muncul yang mencerminkan kekhawatiran dan pertimbangan responden.

Grafik 7 Alasan Responden untuk Bersedia atau Tidak Bersedia Membeli BBM Euro-4



Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Berdasarkan hasil survei, faktor ekonomi dan finansial menjadi pertimbangan utama responden. Kekhawatiran terkait finansial menjadi faktor dominan (71,5%) yang mempengaruhi keputusan membeli BBM berstandar Euro 4, jauh melampaui faktor lainnya. Secara spesifik, alasan terbanyak yang dikemukakan responden adalah harga BBM Euro-4 tidak sesuai dengan pendapatan (22,6%), diikuti oleh kondisi ekonomi yang masih sulit/belum stabil (13,5%). Sementara itu, 12,2% responden menyatakan bersedia jika harga BBM Euro-4 terjangkau, dan 7,9% responden mengkhawatirkan pengeluaran yang menjadi lebih besar/beban akibat kenaikan harga.

Di sisi lain, kesadaran lingkungan hanya menjadi pertimbangan selanjutnya (19%) bagi responden. Alasan terkait lingkungan yang dikemukakan adalah untuk mengurangi polusi udara/udara lebih bersih (12,9%) dan untuk kesehatan masyarakat (6,1%). Selain itu, performa kendaraan bukan menjadi faktor utama (8,9%) yang mempengaruhi kesediaan membeli BBM berstandar Euro 4. Hanya 5,1% responden yang mempertimbangkan mesin lebih awet/performa lebih baik sebagai alasan untuk beralih ke BBM Euro-4.

Beberapa responden juga mengajukan kondisi tertentu untuk bersedia membeli BBM Euro-4, seperti bersedia jika disubsidi (5,8%), bersedia jika wajib dari pemerintah (3,8%), dan mempertimbangkan kesesuaian kendaraan dengan BBM (1,3%). Sementara itu, sebagian responden (5,8%) menyatakan memiliki prioritas kebutuhan lain yang lebih mendesak dibandingkan beralih ke BBM Euro-4.

### II.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesiediaan Membayar

Berdasarkan hasil analisis regresi dengan model ordinal probit, ditemukan bahwa terdapat beberapa faktor yang secara signifikan memengaruhi kesiediaan membayar (WTP) responden untuk BBM Euro-4.

*Tabel 8 Faktor yang Mempengaruhi Kesiediaan Responden Membeli BBM Euro-4*

Variabel	Koefisien
Pendidikan	0.019 (0.072)
<b>Pendapatan</b>	<b>0.250***</b> <b>(0.091)</b>
Pengetahuan terkait Dampak Negatif Polusi Kendaraan	0.038 (0.052)
<b>Kekhawatiran terkait Dampak Negatif Polusi Kendaraan</b>	<b>0.107*</b> <b>(0.062)</b>
<b>Cut Points</b>	
Cut1	-0.246 (0.310)
Cut2	0.384 (0.308)
Cut3	0.817*** (0.309)
Cut4	1.862*** (0.317)
<i>Number of observations: 394</i> <i>Note: Standard errors in parentheses</i> <i>*** p&lt;0.01, ** p&lt;0.05, * p&lt;0.1</i>	

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Faktor pendapatan menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan terhadap WTP dengan koefisien 0,250 (signifikan pada level 1%). Hal ini menunjukkan bahwa responden berpendapatan tinggi memiliki kesiediaan membeli yang lebih tinggi untuk BBM Euro-4. Berdasarkan hasil *marginal effects*, kenaikan pendapatan sebesar satu level akan meningkatkan probabilitas kesiediaan membeli BBM Euro-4 sebesar 0,250 poin.

Faktor kekhawatiran terkait dampak negatif dari polusi kendaraan juga menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap WTP dengan koefisien 0,107 (signifikan pada level 10%). Responden yang memiliki kekhawatiran tinggi terhadap dampak negatif dari polusi kendaraan menunjukkan kesiediaan membeli yang lebih tinggi untuk BBM Euro-4. Peningkatan kekhawatiran terhadap dampak negatif dari polusi kendaraan meningkatkan probabilitas kesiediaan membeli sebesar 0,107 poin.

Sementara itu, faktor pendidikan dan pengetahuan terkait dampak buruk polusi kendaraan tidak menunjukkan korelasi yang signifikan terhadap WTP BBM Euro-4. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingkat pendapatan yang relatif rendah, sehingga faktor pendapatan menjadi lebih dominan dalam memengaruhi keputusan membeli.

Analisis korelasi antara pendapatan dengan kekhawatiran terkait dampak negatif dari polusi kendaraan menunjukkan bahwa tingkat kekhawatiran tinggi pada semua kelompok pendapatan. Persentase kelompok "Sangat Khawatir" relatif tinggi pada semua kelompok pendapatan, dan korelasi antara pendapatan dengan kekhawatiran terhadap dampak polusi hampir signifikan secara statistik ( $p=0,053>0,05$ ). Artinya, kekhawatiran terhadap dampak polusi kendaraan merupakan masalah yang dipedulikan oleh semua kelompok pendapatan, dengan indikasi adanya perbedaan pola kekhawatiran antar kelompok pendapatan.

Tabel 9 Korelasi Pendapatan dengan Kekhawatiran terkait Dampak Negatif dari Polusi Kendaraan

Outcome	dy/dx	Standard Error
<b>Pendidikan</b>		
1. Sangat Tidak Bersedia	-0.00363	(0.013779)
2. Tidak Bersedia	-0.00268	(0.010174)
3. Netral	-0.00107	(0.004076)
4. Bersedia	0.002254	(0.008573)
5. Sangat Bersedia	0.005118	(0.019453)
<b>Pendapatan</b>		
1. Sangat Tidak Bersedia	<b>-0.04748</b>	<b>(0.017843)</b>
2. Tidak Bersedia	<b>-0.03503</b>	<b>(0.012791)</b>
3. Netral	<b>-0.01404</b>	<b>(0.005587)</b>
4. Bersedia	<b>0.029521</b>	<b>(0.011356)</b>
5. Sangat Bersedia	<b>0.067029</b>	<b>(0.02437)</b>
<b>Pengetahuan terkait Dampak Negatif Polusi Kendaraan</b>		
1. Sangat Tidak Bersedia	-0.00719	(0.010009)
2. Tidak Bersedia	-0.00531	(0.007378)
3. Netral	-0.00213	(0.002967)
4. Bersedia	0.004473	(0.006235)
5. Sangat Bersedia	0.010156	(0.014098)
<b>Kekhawatiran terkait Dampak Negatif Polusi Kendaraan</b>		
1. Sangat Tidak Bersedia	<b>-0.02031</b>	<b>(0.012024)</b>
2. Tidak Bersedia	<b>-0.01499</b>	<b>(0.008793)</b>
3. Netral	<b>-0.00601</b>	<b>(0.003655)</b>
4. Bersedia	<b>0.01263</b>	<b>(0.007549)</b>
5. Sangat Bersedia	<b>0.028678</b>	<b>(0.016789)</b>
Note: Outcome categories 1-5 represent different levels of willingness Significant effects are shown in bold		

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Analisis korelasi antara pendidikan dengan kesediaan membeli BBM Euro-4 menunjukkan bahwa pendidikan formal bukan merupakan faktor signifikan yang berkorelasi dengan kesediaan membeli BBM Euro-4. Secara statistik, tidak ada hubungan signifikan antara tingkat pendidikan dengan kesediaan membeli BBM Euro-4 ( $p=0,262>0,05$ ). Kelompok pendidikan SMA cenderung dominan di semua kategori kesediaan membeli BBM Euro-4. Artinya, tingkat pendidikan formal tidak memiliki korelasi signifikan terhadap kesediaan membeli BBM Euro-4, dengan mayoritas responden di semua tingkat pendidikan cenderung bersedia.

Tabel 10 Korelasi Pendidikan dengan Kesiediaan Membeli BBM Euro-4

Pendapatan Bulanan	Tingkat Kekhawatiran terhadap Dampak Negatif dari Polusi Kendaraan				Total
	Tidak Khawatir	Cukup Khawatir	Khawatir	Sangat Khawatir	
<Rp 2 juta	4.35 17.65	11.59 11.27	30.43 14.48	53.62 22.98	<b>100.00</b> 17.51
Rp 2 – 5 juta	4.55 64.71	19.01 64.79	41.74 69.66	34.71 52.17	<b>100.00</b> 61.42
> Rp 5 juta	3.61 17.65	20.48 23.94	27.71 15.86	48.19 24.84	<b>100.00</b> 21.07
<b>Total</b>	4.31 <b>100.00</b>	18.02 <b>100.00</b>	36.80 <b>100.00</b>	40.86 <b>100.00</b>	<b>100.00</b> <b>100.00</b>

Number of observations: 394

Pearson  $\chi^2(6) = 12.4226$

Pr = 0.053

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Sementara itu, korelasi antara pengetahuan terkait dampak negatif dari polusi kendaraan dengan kesiediaan membeli BBM Euro-4 menunjukkan bahwa pengetahuan terkait dampak negatif dari polusi kendaraan cenderung meningkatkan kesiediaan membeli BBM Euro-4, meskipun tidak signifikan ( $p=0,086>0,05$ ). Kelompok "Sangat tahu" lebih mungkin "Sangat Bersedia" (31,11%) untuk membeli BBM Euro-4, begitupun sebaliknya. Artinya, ada kecenderungan (mendekati signifikan) bahwa semakin tinggi pengetahuan tentang dampak polusi, semakin tinggi kesiediaan membeli BBM Euro-4, namun terdapat indikasi bahwa ada faktor lain yang dapat memengaruhi.

Tabel 11 Korelasi Pengetahuan terkait Dampak Negatif dari Polusi Kendaraan dengan Kesiediaan Membeli BBM Euro-4

Kesiediaan Membeli BBM Euro-4	Tingkat Pendidikan (%)				Total (%)
	SD	SMP	SMA	PT	
Tidak bersedia sama sekali	17.78 21.05	11.11 7.25	68.89 12.65	2.22 2.38	<b>100.00</b> 11.42
Kurang bersedia	12.12 21.05	15.15 14.49	59.09 15.92	13.64 21.43	<b>100.00</b> 16.75
Ragu-ragu	12.90 21.05	19.35 17.39	53.23 13.47	14.52 21.43	<b>100.00</b> 15.74
Cukup bersedia	6.21 23.68	17.93 37.68	64.83 38.37	11.03 38.10	<b>100.00</b> 36.80
Sangat bersedia	6.58	21.05	63.16	9.21	<b>100.00</b>

Kesediaan Membeli BBM Euro-4	Tingkat Pendidikan (%)				Total (%)
	SD	SMP	SMA	PT	
	13.16	23.19	19.59	16.67	19.29
<b>Total (%)</b>	9.64 <b>100.00</b>	17.51 <b>100.00</b>	62.18 <b>100.00</b>	10.66 <b>100.00</b>	<b>100.00</b> <b>100.00</b>

Number of observations: 394  
Pearson  $\chi^2(12) = 14.6368$   
 $Pr = 0.262$

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

## II.2 Hasil Penelitian Metode QUAIDS

### II.2.1 Parameter Konsumsi dan Pengeluaran Dasar

Tabel 12 Parameter Dasar

Parameter	Listrik	Bensin	Diesel	Minyak Tanah
Alpha ( $\alpha$ )	1.293***	-0.188***	-0.029***	-0.079***
Beta ( $\beta$ )	0.817***	-0.699***	-0.026***	-0.091***
Lambda ( $\lambda$ )	0.244***	-0.213***	-0.008***	-0.023***
Elastisitas Pengeluaran	0.801	2.125	1.871	-5.017
Standard errors in parentheses; *** $p < 0.01$				

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Analisis pola konsumsi dasar menunjukkan preferensi yang berbeda dalam konsumsi energi rumah tangga. Parameter dasar ini memberikan fondasi untuk memahami bagaimana alokasi anggaran energi rumah tangga berubah seiring dengan perubahan pendapatan dan harga.

Parameter beta mengukur bagaimana porsi anggaran berubah seiring dengan peningkatan total pengeluaran rumah tangga. Listrik menunjukkan koefisien beta positif yang kuat sebesar 0.817, yang mengindikasikan bahwa porsi anggaran untuk listrik meningkat seiring dengan peningkatan pendapatan rumah tangga. Namun, elastisitas pengeluaran untuk listrik sebesar 0.801 (kurang dari 1) mengklasifikasikannya sebagai barang pokok, di mana konsumsi meningkat dengan pendapatan tetapi pada tingkat yang kurang dari proporsional. Artinya, ketika pendapatan rumah tangga meningkat sebesar 1 persen, konsumsi listrik meningkat sekitar 0.8 persen.

Sebaliknya, bensin menunjukkan koefisien beta negatif yang besar (-0.699), yang pada awalnya mungkin terlihat seperti mengindikasikan penurunan konsumsi dengan peningkatan pendapatan. Namun, elastisitas pengeluaran yang tinggi untuk bensin (2.125) mengungkapkan gambaran yang lebih lengkap, menunjukkan bahwa bensin sebenarnya adalah barang mewah (*luxury goods*) di mana konsumsinya meningkat lebih dari proporsional terhadap peningkatan pendapatan. Perbedaan antara koefisien beta negatif dan elastisitas pengeluaran positif mungkin dipengaruhi oleh efek istilah kuadrat ( $\lambda$ ) dan interaksi kompleks antar parameter dalam model QUAIDS.

Diesel juga menunjukkan pola serupa dengan koefisien beta negatif (-0.026) tetapi elastisitas pengeluaran positif dan besar (1.871), mengklasifikasikannya sebagai barang mewah yang konsumsinya meningkat secara signifikan dengan pendapatan. Temuan ini konsisten dengan pola yang sering ditemukan di negara-negara berkembang di mana bahan bakar transportasi menjadi semakin penting dalam anggaran rumah tangga seiring dengan meningkatnya pendapatan.

Minyak tanah menunjukkan koefisien beta negatif (-0.091) dan elastisitas pengeluaran yang sangat negatif (-5.017), dengan jelas mengidentifikasikannya sebagai barang inferior. Rumah tangga secara signifikan mengurangi konsumsi minyak tanah ketika pendapatan mereka meningkat, kemungkinan beralih ke sumber energi yang lebih bersih dan modern seperti listrik dan gas.

Parameter lambda mengukur efek kuadratik pengeluaran, menambahkan dimensi non-linear pada hubungan antara pengeluaran dan konsumsi energi. Listrik menunjukkan lambda positif (0.244), mengindikasikan bahwa efek peningkatan pendapatan pada konsumsi listrik semakin menguat pada tingkat pendapatan yang lebih tinggi. Meskipun listrik adalah barang kebutuhan (berdasarkan elastisitas pengeluarannya), efek kuadratik positif menunjukkan bahwa elastisitas pendapatannya mungkin meningkat seiring dengan tingkat pendapatan.

Bensin dan minyak tanah menunjukkan lambda negatif (masing-masing -0.213 dan -0.023), yang menunjukkan bahwa efek non-linear bergerak ke arah yang berlawanan, potensial memoderasi elastisitas pengeluaran yang tinggi pada tingkat pendapatan yang lebih tinggi. Untuk diesel, lambda yang sangat kecil (-0.008) menunjukkan hubungan yang lebih linear antara pendapatan dan konsumsi.

Pola elastisitas pengeluaran ini sejalan dengan temuan Bhuvandas dan Gundimeda (2020) yang menyoroti bahwa listrik menjadi kebutuhan dasar dan esensial bagi rumah tangga di berbagai tingkat pendapatan. Elastisitas pengeluaran yang positif dan besar untuk bahan bakar transportasi seperti bensin dan diesel juga konsisten dengan hasil Díaz dan Medlock (2021), yang menemukan elastisitas pendapatan yang positif dan lebih tinggi dalam nilai absolut daripada elastisitas harga untuk bahan bakar transportasi di Meksiko (berkisar dari 1.18 hingga 1.21).

Elastisitas pengeluaran negatif untuk minyak tanah mencerminkan pola "*energy stacking*" yang ditemukan oleh Bhuvandas dan Gundimeda (2020), dimana rumah tangga dengan pendapatan yang lebih tinggi secara bertahap beralih dari bahan bakar tradisional ke sumber energi modern, meskipun transisi ini tidak selalu mengikuti jalur linier sederhana dari "*energy ladder*".

## II.2.2 Hubungan Harga

Hasil elastisitas pengeluaran memberikan wawasan penting tentang bagaimana konsumsi energi berubah seiring dengan peningkatan pendapatan rumah tangga. Listrik menunjukkan elastisitas pengeluaran sebesar 0.801, mengindikasikan bahwa listrik merupakan barang kebutuhan dimana permintaannya meningkat dengan pendapatan tetapi pada tingkat yang kurang dari proporsional. Ketika pendapatan rumah tangga meningkat sebesar 1%, konsumsi listrik hanya meningkat sekitar 0.8%.

Tabel 13 Matriks Koefisien Harga

Jenis Energi	Listrik	Bensin	Diesel	Minyak Tanah
Listrik	-0.135	0.200	-0.008	-0.058
Bensin	0.200	-0.248	-0.017	0.066
Diesel	-0.008	-0.017	-0.100	0.125
Minyak Tanah	-0.058	0.066	0.125	-0.133

Standard errors in parentheses; \*\*\* p<0.01

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Sebaliknya, bensin dan diesel menunjukkan elastisitas pengeluaran yang lebih besar dari 1 (masing-masing 2.125 dan 1.871), mengklasifikasikannya sebagai barang mewah dalam konteks ini. Rumah tangga cenderung mengalokasikan proporsi yang meningkat dari anggaran mereka untuk kedua jenis energi ini ketika pendapatan mereka meningkat. Temuan ini konsisten dengan studi Díaz dan Medlock (2021) yang menemukan elastisitas pendapatan positif untuk bahan bakar transportasi di Meksiko.

Minyak tanah menunjukkan elastisitas pengeluaran yang sangat negatif (-5.017), mengindikasikan sifatnya sebagai barang inferior dimana konsumsi menurun secara signifikan ketika pendapatan rumah tangga meningkat. Ini sesuai dengan pola yang ditemukan di banyak negara berkembang dimana rumah tangga beralih dari bahan bakar tradisional seperti minyak tanah ke sumber energi modern ketika kondisi ekonomi mereka membaik.

Tabel 14 Elastisitas Harga Terkompensasi

Jenis Energi	Listrik	Bensin	Diesel	Minyak Tanah
Listrik	-0.915	0.900	0.015	0.000
Bensin	5.089	-4.994	-0.210	0.114
Diesel	3.399	-8.511	-28.175	33.289
Minyak Tanah	0.445	32.952	233.790	-267.187

Tabel 15 Elastisitas Harga Tidak Terkompensasi

Jenis Energi	Listrik	Bensin	Diesel	Minyak Tanah
Listrik	-1.593	0.780	0.012	0.000
Bensin	3.291	-5.312	-0.217	0.113
Diesel	1.816	-8.792	-28.182	33.288
Minyak Tanah	4.690	33.703	233.808	-267.184

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Elastisitas harga sendiri yang tidak terkompensasi (*Marshallian*) menunjukkan respons total permintaan terhadap perubahan harga, mencakup efek substitusi dan efek pendapatan. Listrik menunjukkan elastisitas harga sendiri yang tidak terkompensasi sebesar -1.593, mengindikasikan permintaan yang elastis dimana kenaikan harga sebesar 1% menyebabkan penurunan konsumsi sekitar 1.6%. Nilai ini lebih besar dalam magnitud dibandingkan elastisitas terkompensasi (-0.915), mencerminkan kontribusi efek pendapatan yang signifikan terhadap respons total.

Elastisitas harga sendiri yang tidak terkompensasi untuk bensin (-5.312) sangat elastis, lebih besar dalam magnitud dibandingkan elastisitas terkompensasi (-4.994), menunjukkan bahwa rumah tangga sangat responsif terhadap perubahan harga bensin. Elastisitas yang tinggi ini jauh melebihi nilai yang dilaporkan oleh Kayser (2000) untuk Amerika Serikat (-0.23) dan Díaz dan Medlock (2021) untuk Meksiko (-0.72 hingga -1.00), menunjukkan bahwa rumah tangga Indonesia memiliki fleksibilitas yang jauh lebih besar dalam menyesuaikan konsumsi bensin mereka sebagai respons terhadap perubahan harga.

Diesel dan minyak tanah menunjukkan elastisitas harga sendiri yang sangat tinggi baik dalam model terkompensasi maupun tidak terkompensasi, dengan perbedaan yang minimal antara keduanya. Hal ini mengindikasikan bahwa efek pendapatan relatif tidak signifikan untuk kedua jenis bahan bakar ini, kemungkinan karena pangsa anggaran yang kecil dalam total pengeluaran rumah tangga.

Elastisitas harga silang yang tidak terkompensasi menunjukkan beberapa perbedaan penting dari elastisitas terkompensasi. Hubungan substitusi antara listrik dan bensin tetap kuat tetapi dengan magnitud yang berbeda (3.291 untuk bensin-listrik dan 0.780 untuk listrik-bensin dalam model tidak terkompensasi, dibandingkan dengan 5.089 dan 0.900 dalam model terkompensasi). Perbedaan ini mencerminkan efek pendapatan yang mengimbangi sebagian dari efek substitusi murni yang diukur oleh elastisitas terkompensasi.

Hubungan komplementer antara bensin dan diesel (-0.217, -8.792) tetap konsisten di kedua model, mengindikasikan komplementaritas yang kuat yang tidak dipengaruhi secara signifikan oleh efek pendapatan. Demikian pula, hubungan substitusi yang kuat antara diesel dan minyak tanah (33.288, 233.808) dalam model tidak terkompensasi hampir identik dengan nilai dalam model terkompensasi, menunjukkan bahwa substitusi antara kedua jenis bahan bakar ini didorong terutama oleh efek substitusi murni daripada efek pendapatan.

### II.2.3 Efek Demografis

*Tabel 16 Efek Demografis*

Variable	Listrik	Bensin	Diesel	Minyak Tanah
Status Pekerjaan	0.008***	-0.007***	-0.000***	0.000***
Umur	-0.000***	0.000***	-0.001***	0.001***
Gender (Laki-Laki)	0.015***	-0.015***	0.000***	-0.000***
Status Pernikahan	0.017***	-0.017***	0.000***	-0.000***
Perkotaan	-0.029***	0.029***	0.000	-0.001***
Ukuran Rumah Tangga	0.002***	-0.002***	0.000***	-0.000***
Status Kepala Keluarga	-0.022***	0.022***	-0.001***	-0.000***
Penerima Bantuan Sosial	0.009***	-0.008***	-0.000***	0.000***
Tahun Lama Sekolah	0.001***	-0.001***	0.000***	-0.000***
Kelas Pendapatan	-0.000	-0.001***	0.001***	0.000***
Standard errors in parentheses; *** p<0.01				

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Karakteristik demografi menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pola konsumsi energi rumah tangga. Hasil ini memperkaya pemahaman tentang

heterogenitas konsumsi energi yang tidak hanya dipengaruhi oleh harga dan pendapatan, tetapi juga oleh karakteristik sosial-ekonomi rumah tangga.

Tempat tinggal di perkotaan muncul sebagai faktor yang sangat penting, dengan koefisien negatif yang besar untuk listrik (-0.029) dan koefisien positif yang besar untuk bensin (0.029). Rumah tangga perkotaan cenderung mengalokasikan porsi anggaran yang lebih kecil untuk listrik tetapi lebih besar untuk bensin dibandingkan dengan rumah tangga pedesaan. Pola ini konsisten dengan temuan Gundimeda dan Köhlin (2008) yang mengamati perbedaan konsumsi energi yang signifikan antara rumah tangga perkotaan dan pedesaan di India. Dalam studi mereka, rumah tangga perkotaan menunjukkan pola konsumsi yang berbeda karena perbedaan dalam akses ke infrastruktur energi dan kebutuhan mobilitas yang lebih tinggi.

Díaz dan Medlock (2021) juga menemukan perbedaan penting dalam elastisitas harga dan pendapatan untuk energi transportasi antara rumah tangga perkotaan dan pedesaan di Meksiko, yang memperkuat temuan dari model QUAIDS kami. Perbedaan ini kemungkinan mencerminkan realitas bahwa rumah tangga perkotaan lebih bergantung pada transportasi pribadi untuk mobilitas sehari-hari, sementara rumah tangga pedesaan mungkin memiliki pola mobilitas yang berbeda dengan jarak tempuh yang lebih jarang namun lebih panjang.

Gender dan status pernikahan menunjukkan pengaruh yang konsisten dan signifikan dalam model. Rumah tangga yang dikepalai laki-laki (koefisien 0.015 untuk listrik dan -0.015 untuk bensin) dan rumah tangga dengan pasangan yang menikah (0.017 untuk listrik dan -0.017 untuk bensin) menunjukkan preferensi yang berbeda dalam alokasi pengeluaran energi. Temuan ini menambah dimensi penting yang jarang dianalisis dalam studi sebelumnya seperti Kayser (2000), yang lebih berfokus pada efek agregat tanpa mempertimbangkan perbedaan gender dan struktur rumah tangga.

Bhuvandas dan Gundimeda (2020) menyoroti bahwa rumah tangga yang dikepalai perempuan dan laki-laki menunjukkan perbedaan signifikan dalam preferensi energi, dengan rumah tangga yang dikepalai perempuan sering kali lebih memprioritaskan energi untuk memasak dan penerangan, sementara rumah tangga yang dikepalai laki-laki cenderung mengalokasikan lebih banyak untuk transportasi. Hasil kami mendukung observasi ini, dengan koefisien yang menunjukkan bahwa rumah tangga yang dikepalai laki-laki memberikan prioritas lebih tinggi pada listrik (yang mencakup penggunaan rumah tangga) dan lebih rendah pada bahan bakar transportasi, yang mungkin mencerminkan pola aktivitas yang berbeda atau preferensi dalam mengalokasikan anggaran rumah tangga.

Ukuran rumah tangga menunjukkan efek yang relatif kecil namun signifikan (0.002 untuk listrik, -0.002 untuk bensin) pada pola konsumsi energi dibandingkan dengan faktor demografi lainnya. Hal ini menarik karena bertentangan dengan ekspektasi bahwa rumah tangga yang lebih besar akan menunjukkan perbedaan yang lebih substansial dalam pola konsumsi energi. Temuan ini sejalan dengan konsep skala ekonomi dalam konsumsi energi rumah tangga yang diidentifikasi oleh Bhuvandas dan Gundimeda (2020), di mana konsumsi energi per kapita cenderung menurun dengan bertambahnya ukuran rumah tangga karena penggunaan bersama peralatan dan infrastruktur energi.

Status kepala keluarga menunjukkan efek yang cukup besar (-0.022 untuk listrik dan 0.022 untuk bensin), mengindikasikan bahwa kepala rumah tangga mungkin memiliki peran penting dalam keputusan alokasi pengeluaran energi. Menariknya, efeknya berlawanan dengan efek gender, yang menunjukkan bahwa peran dalam rumah tangga mungkin memiliki pengaruh yang berbeda dari identitas gender itu sendiri dalam preferensi konsumsi energi.

Tingkat pendidikan (0.001 untuk listrik, -0.001 untuk bensin) dan status penerima bantuan sosial (0.009 untuk listrik, -0.008 untuk bensin) menunjukkan efek yang signifikan terhadap pola konsumsi energi. Rumah tangga dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung mengalokasikan porsi anggaran yang lebih besar untuk listrik dan lebih kecil untuk bensin, yang mungkin mencerminkan kesadaran yang lebih tinggi tentang efisiensi energi atau preferensi gaya hidup yang berbeda. Díaz dan Medlock (2021) juga menemukan bahwa tingkat pendidikan mempengaruhi respons rumah tangga terhadap perubahan harga energi, di mana rumah tangga dengan pendidikan lebih tinggi menunjukkan elastisitas harga yang berbeda untuk bahan bakar transportasi.

Penerima bantuan sosial menunjukkan pola yang menarik, dengan preferensi yang lebih kuat untuk listrik dan lebih lemah untuk bensin dibandingkan dengan non-penerima. Hal ini mungkin mencerminkan kendala mobilitas atau prioritas yang berbeda dalam alokasi anggaran bagi penerima bantuan sosial. Temuan ini menambah nuansa pada hasil Kayser (2000) serta Díaz dan Medlock (2021) tentang perbedaan elastisitas energi antara kelompok pendapatan yang berbeda, dengan menunjukkan bahwa program bantuan sosial dapat mempengaruhi pola konsumsi energi terlepas dari tingkat pendapatan.

Efek umur (-0.000 untuk listrik, 0.000 untuk bensin, -0.001 untuk diesel, 0.001 untuk minyak tanah), meskipun kecil, menunjukkan pola yang menarik di mana preferensi energi berubah sepanjang siklus hidup. Rumah tangga yang lebih tua cenderung mengalokasikan porsi yang lebih kecil untuk listrik dan diesel, tetapi porsi yang lebih besar untuk bensin dan minyak tanah. Hal ini mungkin mencerminkan perubahan kebutuhan energi, pola aktivitas, atau preferensi yang terkait dengan tahapan kehidupan yang berbeda.

Gundimeda dan Köhlin (2008) mengamati bahwa rumah tangga yang lebih tua di India menunjukkan preferensi yang berbeda untuk bahan bakar memasak, dengan kecenderungan yang lebih tinggi untuk menggunakan bahan bakar tradisional. Dalam konteks studi kami, preferensi yang lebih tinggi untuk minyak tanah di antara rumah tangga yang lebih tua mungkin mencerminkan pola serupa, sementara preferensi untuk bensin mungkin terkait dengan perubahan pola mobilitas atau kebutuhan transportasi yang berbeda pada usia yang lebih tua.

Efek kelas pendapatan menunjukkan pola yang kompleks, dengan pengaruh yang tidak signifikan pada konsumsi listrik, pengaruh negatif pada konsumsi bensin (-0.001), dan pengaruh positif pada konsumsi diesel (0.001) dan minyak tanah (0.000). Pola ini menunjukkan bahwa rumah tangga dengan pendapatan lebih tinggi cenderung mengalokasikan porsi anggaran yang lebih kecil untuk bensin tetapi lebih besar untuk diesel dan minyak tanah, sementara porsi untuk listrik relatif tidak terpengaruh oleh kelas pendapatan.

Temuan ini menarik bila dibandingkan dengan hasil Díaz dan Medlock (2021), yang menemukan elastisitas pendapatan yang positif untuk bahan bakar transportasi di semua kelompok pendapatan di Meksiko, dengan nilai absolut yang lebih tinggi daripada elastisitas harga. Perbedaan ini mungkin mencerminkan konteks yang berbeda antara Meksiko dan Indonesia, dengan pola ekonomi, infrastruktur energi, dan alternatif transportasi yang berbeda.

Bhuvandas dan Gundimedha (2020) mengamati fenomena "energy stacking" di antara rumah tangga India, di mana rumah tangga menggunakan kombinasi bahan bakar yang berbeda untuk memenuhi kebutuhan energi mereka, dengan preferensi yang berbeda berdasarkan tingkat pendapatan. Hasil QUAIDS kami menunjukkan pola serupa, di mana rumah tangga Indonesia juga menunjukkan preferensi bahan bakar yang berbeda berdasarkan kelas pendapatan, yang menunjukkan kompleksitas dalam perilaku konsumsi energi yang tidak dapat dijelaskan semata-mata oleh model "energy ladder" yang sederhana.

### II.2.3 Efek Seleksi

*Tabel 17 Efek Seleksi (Mills Ratio)*

Rasio Mills	Listrik	Bensin	Diesel	Minyak Tanah
Mills_1	0.026***	-0.026***	-0.003***	0.003***
Mills_2	0.077***	-0.077***	0.002***	-0.002***
Mills_3	-0.074***	-0.076***	0.041***	0.002***
Mills_4	-0.002***	-0.004***	0.018***	0.026***

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Koefisien rasio Mills menunjukkan pola seleksi yang penting dalam konsumsi energi. Rasio Mills pertama menunjukkan efek seleksi yang kuat untuk listrik dengan efek yang mengimbangi pada bensin, yang menunjukkan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi keputusan untuk mengonsumsi listrik secara signifikan memengaruhi pola konsumsi energi secara keseluruhan.

Rangkaian rasio Mills yang kedua menunjukkan efek seleksi yang penting dalam konsumsi bensin, dengan efek negatif pada konsumsi listrik tetapi efek positif pada konsumsi bensin. Rangkaian ketiga menunjukkan pola yang kompleks dalam pemilihan diesel, dengan efek positif yang signifikan pada listrik tetapi efek negatif pada konsumsi diesel.

## II.3 Hasil Penelitian Analisis Fiskal

### II.3.1 Proyeksi Jumlah Kendaraan

Dalam konteks transportasi nasional, pertumbuhan jumlah kendaraan, khususnya sepeda motor dan mobil penumpang, telah menjadi salah satu penyumbang utama konsumsi BBM dan emisi gas rumah kaca, sehingga memerlukan intervensi kebijakan yang strategis untuk mencapai keberlanjutan lingkungan dan efisiensi energi. Proyeksi ini membandingkan skenario *Business as Usual* (BaU) tanpa intervensi signifikan dengan skenario yang mengintegrasikan standar emisi lebih ketat, yakni Euro 4 hingga 6, serta mempertimbangkan transisi adopsi kendaraan listrik.

Table 18 Proyeksi Implementasi Standar Euro

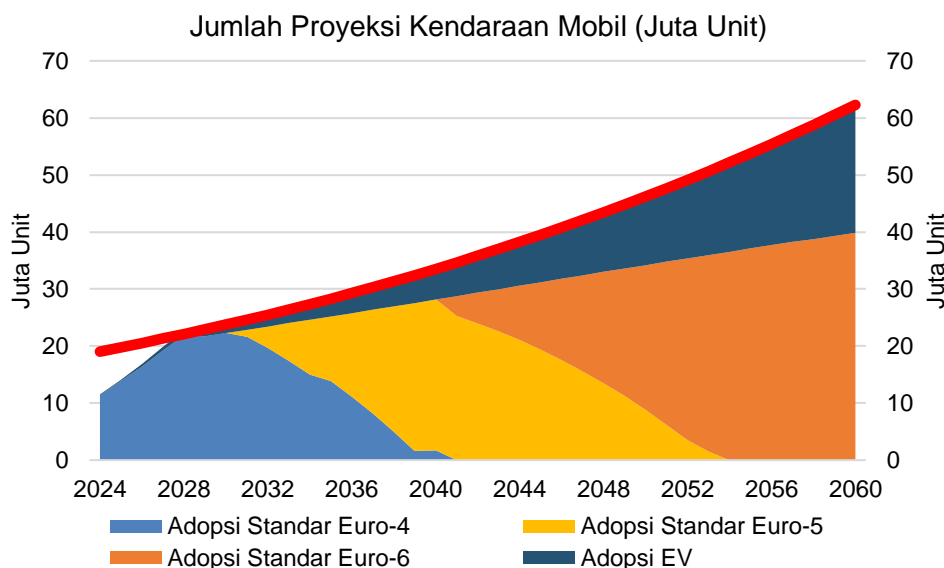
Levers	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Euro IV						
Gasoline	41%	66%	84%	100%	100%	100%
Diesel	34%	64%	64%	100%	100%	100%

Sumber: Kemenko Marves (2024)

Berdasarkan target implementasi standar Euro 4 oleh Kemenko Marves, adopsi Euro 4 akan mencapai 100% pada tahun 2028, baik untuk BBM bensin maupun solar. Dengan asumsi demikian, maka dilakukan proyeksi standar Euro 5 dan 6 hingga tahun 2060 yang mengacu pada target yang sudah ada. Dimana mulai tahun 2031, pemerintah mulai memberlakukan standar Euro 5 hingga tahun 2040. Selanjutnya pada tahun 2041 hingga 2060, pemerintah mulai memberlakukan Euro 6 dengan porsi yang signifikan.

Target adopsi standar Euro 4-6 untuk bahan bakar minyak baik berupa bensin dan solar, digunakan sebagai acuan dalam memproyeksikan jumlah kendaraan bermotor, baik mobil maupun motor. Dalam penelitian ini, terdapat dua asumsi perhitungan, yakni dengan asumsi Business as Usual (BaU) dan asumsi Adopsi Standar emisi Euro 4-6.

Grafik 8 Jumlah Proyeksi Kendaraan Mobil Penumpang



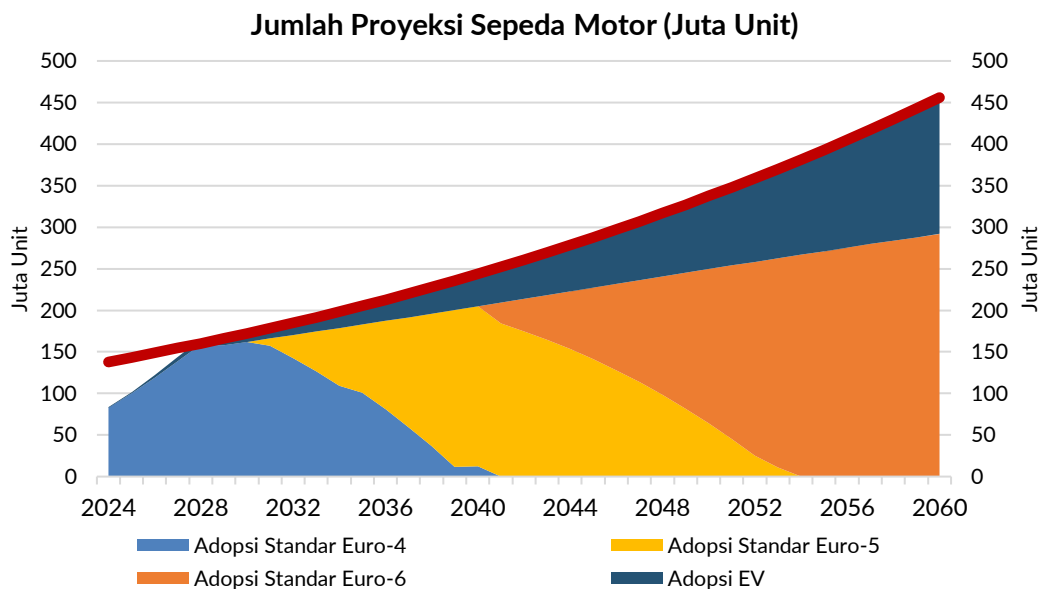
Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Proyeksi jumlah kendaraan pengguna BBM hingga tahun 2060, memberikan gambaran tentang tren pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia dalam dua skenario utama: *Business as Usual* (BaU) dan skenario dengan adopsi standar Euro 4-6 serta kendaraan listrik (EV). Mengacu pada studi global seperti yang dilakukan oleh M. Wang, H. Huo, dan L. Johnson (2006) dalam "Projection of Chinese Motor Vehicle Growth, Oil Demand, and CO<sub>2</sub> Emissions through 2050", studi tersebut menunjukkan bahwa tanpa intervensi kebijakan, pertumbuhan kendaraan bermotor

di negara berkembang seperti Indonesia cenderung meningkat pesat seiring pertumbuhan ekonomi dan populasi, sebuah tren yang juga terlihat dalam proyeksi ini.

Untuk kendaraan mobil, proyeksi menunjukkan bahwa pada skenario BaU, jumlah mobil penumpang pengguna BBM meningkat tajam dari sekitar 15 juta unit pada tahun 2024 menjadi lebih dari 60 juta unit pada tahun 2060, atau naik lebih dari tiga kali lipat. Namun, dengan adopsi standar Euro 4-6 dan EV, jumlah mobil ICE (Internal Combustion Engine) relatif stabil di kisaran 20 juta unit hingga 2060. Penerapan standar Euro 4-6, yang mencapai 100% pada tahun 2028 sesuai kebijakan Kemenko Marves (2024), menyebabkan penurunan penggunaan mobil berstandar Euro 4 dan meningkatnya adopsi Euro 5 sejak tahun 2031, sementara Euro 6 mulai diberlakukan di tahun 2040. Setelah itu, porsi EV mengalami pertumbuhan, mencerminkan transisi menuju teknologi yang lebih ramah lingkungan. Tren ini sejalan dengan temuan International Energy Agency (IEA) dalam laporan "Global EV Outlook 2023," yang mencatat bahwa adopsi EV di negara berkembang dapat dipercepat melalui kebijakan emisi yang ketat dan insentif elektrifikasi.

Grafik 9 Jumlah Proyeksi Sepeda Motor (Juta Unit)



Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Sementara itu, proyeksi untuk sepeda motor menunjukkan pola yang serupa namun dengan skala yang jauh lebih besar. Dalam skenario BaU, jumlah sepeda motor pengguna BBM meningkat dari sekitar 120 juta unit pada tahun 2024 menjadi hampir 400 juta unit pada tahun 2060, menandakan pertumbuhan yang sangat tinggi tanpa intervensi kebijakan. Dengan adopsi standar Euro 4-6 dan EV, jumlah sepeda motor ICE tetap terkendali di bawah 150 juta unit hingga 2060. Standar Euro 4 dan 5 mulai menurun sejak 2030-an, digantikan oleh Euro 6, sebelum akhirnya EV mengambil porsi yang cukup besar menjelang 2060.

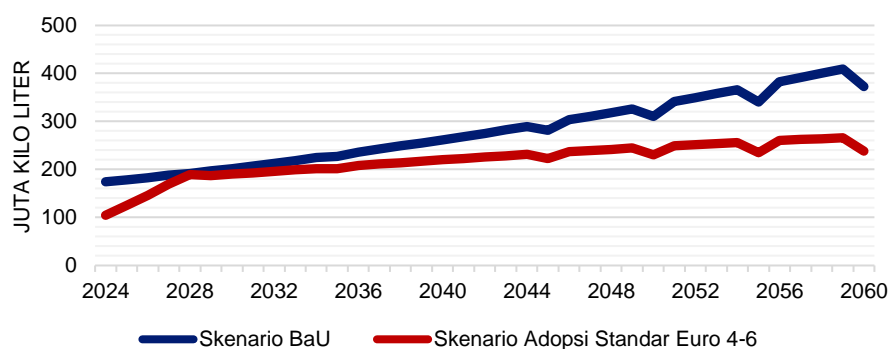
Secara keseluruhan, hasil proyeksi ini menggarisbawahi pentingnya kebijakan pengendalian emisi dan elektrifikasi kendaraan untuk mengelola pertumbuhan

kendaraan bermotor berbahan bakar fosil. Adopsi standar Euro 4-6 dan EV tidak hanya membantu menekan jumlah kendaraan ICE, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan emisi karbon, sejalan dengan target global untuk mitigasi perubahan iklim.

### II.3.2 Proyeksi Konsumsi BBM

Proyeksi volume konsumsi bahan bakar minyak (BBM) hingga tahun 2060, memberikan gambaran tentang dampak kebijakan efisiensi bahan bakar dan transisi energi terhadap konsumsi BBM di Indonesia. Penelitian ini membandingkan dua skenario utama: *Business as Usual* (BaU) dan skenario dengan adopsi standar Euro 4-6 serta kendaraan listrik (EV). Proyeksi ini dihitung berdasarkan formula yang melibatkan jumlah kendaraan, jarak tempuh tahunan rata-rata, densitas bahan bakar, dan efisiensi bahan bakar, dengan mengacu pada metodologi dari M. Wang, H. Huo, dan L. Johnson (2006) dalam "Projection of Chinese Motor Vehicle Growth, Oil Demand, and CO2 Emissions through 2050." Studi tersebut menunjukkan bahwa kebijakan emisi yang ketat dapat secara signifikan memengaruhi pola konsumsi BBM di negara berkembang. Proyeksi ini berfokus pada konsumsi bensin untuk sepeda motor dan mobil penumpang, serta diesel untuk mobil penumpang, dengan asumsi adopsi standar Euro 4-6 mencapai 100% pada tahun 2028 sesuai kebijakan Kemenko Marves (2024).

Grafik 10 Proyeksi Volume Konsumsi BBM Bensin (Juta Kilo Liter)

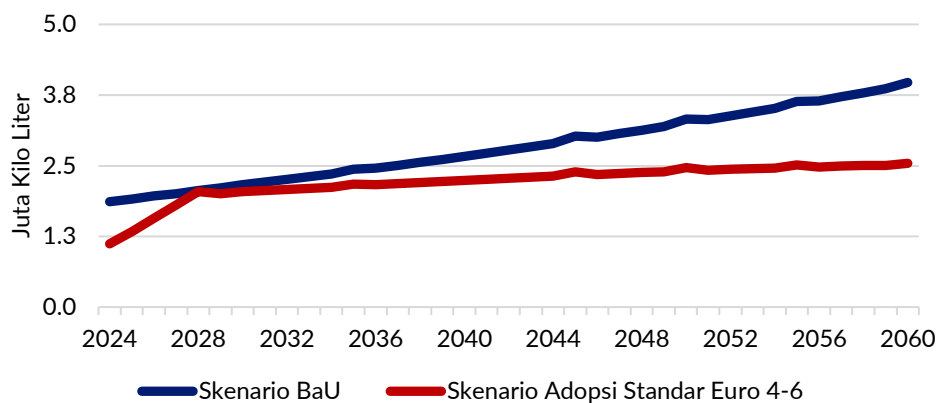


Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Proyeksi konsumsi BBM bensin menunjukkan perbedaan yang signifikan antara skenario BaU dan skenario dengan adopsi standar Euro 4-6. Dalam skenario BaU, konsumsi bensin meningkat tajam dari sekitar 150 juta kiloliter pada tahun 2024 menjadi lebih dari 400 juta kiloliter pada tahun 2060, mencerminkan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor tanpa intervensi kebijakan. Sementara itu, pada skenario adopsi standar Euro 4-6, konsumsi bensin hanya mencapai sekitar 250 juta kiloliter pada tahun 2060, menunjukkan penurunan yang cukup besar akibat penerapan standar emisi yang lebih ketat dan efisiensi bahan bakar yang lebih baik. Penurunan ini sejalan dengan temuan International Energy Agency (IEA) dalam "World Energy Outlook 2022" yang menyatakan bahwa standar emisi seperti Euro 4-6 dapat mengurangi konsumsi bahan bakar fosil hingga 30 persen dibandingkan skenario tanpa kebijakan.

Meskipun demikian, konsumsi bensin dalam skenario Euro 4-6 tetap mengalami pertumbuhan dalam jangka panjang, meskipun dengan laju yang lebih lambat dibandingkan BaU. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun standar Euro 4-6 efektif dalam menekan konsumsi BBM berkualitas rendah, peningkatan jumlah kendaraan bermotor masih mendorong kenaikan konsumsi secara keseluruhan. Untuk mencapai pengurangan yang lebih signifikan, diperlukan akselerasi transisi ke kendaraan listrik (EV), sebagaimana direkomendasikan oleh laporan United Nations Environment Programme (UNEP) "Global Climate Action 2023," yang menekankan pentingnya elektrifikasi transportasi untuk mencapai target pengurangan emisi global. Proyeksi ini menggarisbawahi perlunya kebijakan yang lebih agresif untuk mendukung transisi energi di sektor transportasi.

Grafik 11 Proyeksi Volume Konsumsi BBM Solar



Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Proyeksi konsumsi BBM solar, yang dalam penelitian ini hanya mencakup diesel untuk mobil penumpang, juga menunjukkan tren yang serupa dengan bensin. Dalam skenario BaU, konsumsi solar meningkat dari sekitar 1,3 juta kiloliter pada tahun 2024 menjadi lebih dari 3,8 juta kiloliter pada tahun 2060, sejalan dengan pertumbuhan jumlah mobil penumpang. Namun, pada skenario adopsi standar Euro 4-6, konsumsi solar hanya mencapai sekitar 2,5 juta kiloliter pada tahun 2060, menunjukkan pengurangan yang signifikan akibat peningkatan efisiensi bahan bakar dan pengendalian emisi. Temuan ini didukung oleh penelitian Asian Development Bank (ADB) dalam "Energy Policy 2021," yang mencatat bahwa standar emisi yang lebih ketat dapat mengurangi konsumsi diesel hingga 25 persen di negara-negara berkembang seperti Indonesia.

Walaupun konsumsi solar dalam skenario Euro 4-6 tetap meningkat dalam jangka panjang, laju pertumbuhannya jauh lebih lambat dibandingkan BaU, menunjukkan dampak positif dari kebijakan efisiensi bahan bakar. Namun, seperti halnya bensin, pengurangan konsumsi solar yang lebih drastis memerlukan percepatan adopsi kendaraan listrik, terutama untuk mobil penumpang. *International Energy Agency* (IEA) dalam "Energy Efficiency 2024" menyoroti bahwa standar efisiensi bahan bakar yang lebih ketat dapat berkontribusi signifikan terhadap penurunan konsumsi bahan bakar fosil. Secara spesifik, laporan ini menyatakan bahwa peningkatan efisiensi energi, termasuk melalui standar bahan bakar yang lebih ketat untuk

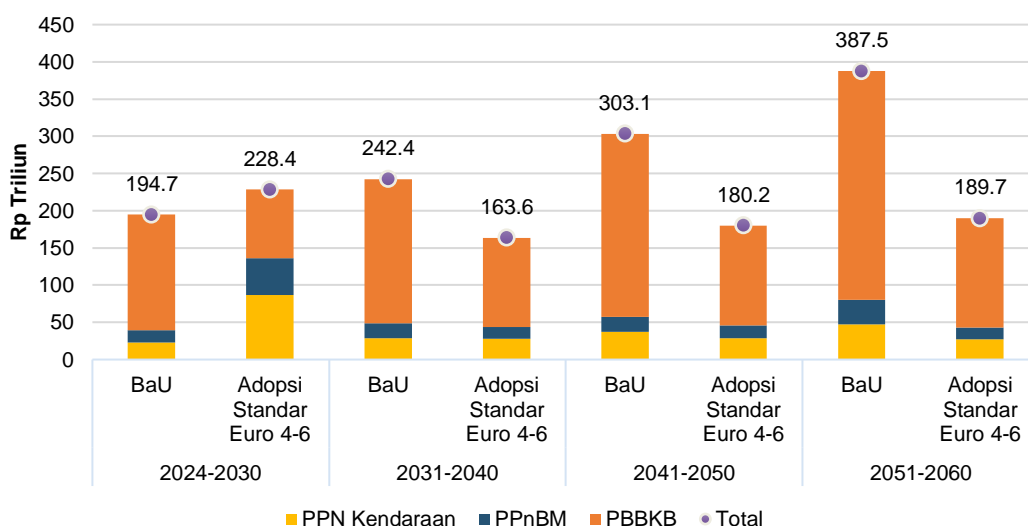
kendaraan, dapat menyumbang lebih dari 70 persen penurunan permintaan minyak global dan 50 persen penurunan permintaan gas pada tahun 2030 dalam skenario yang selaras dengan target emisi nol bersih pada 2050. Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan efisiensi bahan bakar memiliki dampak nyata dalam mengurangi emisi karbon di sektor transportasi.

Mengacu pada laporan IEA tersebut, proyeksi ini menegaskan bahwa kebijakan emisi yang lebih ketat, seperti standar Euro 4-6, memainkan peran kunci dalam mengendalikan laju konsumsi BBM, baik bensin maupun solar, di sektor transportasi. Namun, kebijakan ini perlu diperkuat dengan strategi yang lebih holistik untuk memastikan pengurangan konsumsi BBM yang berkelanjutan sejalan dengan target keberlanjutan lingkungan. Laporan IEA juga menyoroti bahwa peningkatan efisiensi bahan bakar pada kendaraan bermotor *Internal Combustion Engine* (ICE), khususnya untuk kendaraan berat, dapat menghasilkan penghematan energi yang signifikan dan mengurangi emisi karbon hingga sepertiga dari total pengurangan emisi yang diperlukan hingga 2030. Temuan ini memperkuat urgensi implementasi kebijakan efisiensi bahan bakar yang konsisten untuk mencapai manfaat lingkungan yang lebih besar di masa depan.

### II.3.3 Proyeksi Penerimaan Pajak

Proyeksi pajak dalam penelitian ini disusun untuk mengestimasi potensi penerimaan negara dari sektor kendaraan bermotor dan BBM hingga tahun 2060, dengan mempertimbangkan berbagai komponen pajak yang relevan. Komponen pajak yang menjadi fokus meliputi Pajak Pertambahan Nilai (PPN) dari penjualan kendaraan, Pajak Penjualan atas Barang Mewah (PPnBM) untuk mobil penumpang, serta Pajak Bahan Bakar Kendaraan Bermotor (PBBKB) yang dikenakan pada konsumsi bensin dan diesel. Proyeksi ini menggunakan asumsi-asumsi tertentu, seperti tarif pajak yang telah ditetapkan, yaitu PPN sebesar 11%, PPnBM sebesar 11%, dan PBBKB sebesar 5%, serta harga kendaraan yang dihitung berdasarkan rata-rata harga kendaraan berstandar Euro 4.

Grafik 12 Proyeksi Penerimaan Pajak dari Adopsi Standar Euro 4-6 (Rata-rata per tahun)



Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Proyeksi penerimaan pajak dari adopsi standar Euro 4-6, sebagaimana ditampilkan dalam grafik, memberikan gambaran tentang potensi pendapatan fiskal rata-rata per tahun dari sektor kendaraan bermotor dalam empat periode waktu. Pada periode 2024-2030, penerimaan pajak rata-rata per tahun dalam skenario BaU mencapai Rp194,7 triliun, sedangkan dengan adopsi standar Euro 4-6, penerimaan meningkat menjadi Rp228,4 triliun. Peningkatan ini terutama didorong oleh kontribusi PBBKB yang lebih tinggi akibat konsumsi BBM yang masih signifikan, meskipun efisiensi bahan bakar mulai diterapkan.

Pada periode 2031-2040, penerimaan pajak rata-rata per tahun dalam skenario BaU sedikit menurun menjadi Rp224,4 triliun, sementara skenario Euro 4-6 menghasilkan Rp163,6 triliun, menunjukkan penurunan yang signifikan dibandingkan BaU. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh pengurangan konsumsi BBM akibat efisiensi bahan bakar yang lebih tinggi, yang berdampak pada penurunan penerimaan PBBKB. Pada periode 2041-2050, penerimaan pajak rata-rata per tahun dalam skenario BaU meningkat menjadi Rp303,1 triliun, sedangkan skenario Euro 4-6 menurun menjadi Rp180,2 triliun, mencerminkan dampak efisiensi bahan bakar yang lebih besar dan pengurangan konsumsi BBM berkualitas rendah. Pada periode terakhir, 2051-2060, penerimaan pajak rata-rata per tahun dalam skenario BaU mencapai Rp387,5 triliun, sementara skenario Euro 4-6 menghasilkan Rp189,7 triliun, menunjukkan bahwa meskipun efisiensi bahan bakar terus meningkat, penerimaan pajak dalam skenario Euro 4-6 tetap lebih rendah dibandingkan BaU akibat penurunan konsumsi BBM yang signifikan.

Temuan ini sejalan dengan salah satu penelitian oleh Lestari Kurniawati (2018), bahwa kebijakan standar efisiensi bahan bakar untuk peningkatan kualitas lingkungan, dapat mengurangi konsumsi bahan bakar, sehingga berdampak pada penerimaan pajak berbasis konsumsi BBM, seperti pajak bahan kendaraan (PBBKB) yang menurun. Dengan demikian, hasil proyeksi ini menegaskan bahwa kebijakan standar Euro 4-6 memberikan manfaat lingkungan melalui pengurangan konsumsi BBM, tetapi juga menimbulkan tantangan fiskal dalam jangka panjang, sehingga memerlukan strategi tambahan untuk menjaga stabilitas penerimaan pajak, seperti diversifikasi sumber pendapatan fiskal dari sektor transportasi.

### **II.3.4 Proyeksi Pengeluaran Subsidi**

Proyeksi pengeluaran subsidi pemerintah dihitung berdasarkan formula harga keekonomian BBM Euro 4-6, yang mencakup harga dasar dan harga jual eceran, serta mempertimbangkan harga MOPS atau Argus yang mengacu pada harga minyak mentah Brent. Selain itu, penentuan subsidi menggunakan pendekatan proporsi subsidi Pertalite dan Bio Solar yang berlaku saat ini. Proyeksi subsidi bahan bakar minyak (BBM) dari adopsi standar Euro 4-6, sebagaimana ditampilkan dalam tabel, menggambarkan estimasi beban fiskal rata-rata per tahun yang berpotensi ditanggung oleh pemerintah dalam empat periode waktu, berdasarkan tiga skenario proporsi subsidi. Skenario ini mencakup subsidi 100%, 50%, dan 20% dari total kuantitas BBM yang diproyeksikan akan dikonsumsi, di mana persentase tersebut diterapkan pada volume BBM, bukan harga.

Tabel 18 menunjukkan beban subsidi BBM rata-rata per tahun dalam skenario subsidi 20%, 50%, dan 100% dari total kuantitas BBM yang diproyeksikan. Pada periode 2024-2030, beban subsidi mencapai Rp 204 Triliun apabila pemerintah menerapkan subsidi 100% untuk seluruh volume konsumsi BBM, dan seterusnya untuk skenario 50% dan 20%. Pada periode 2031-2040, beban subsidi cenderung lebih tinggi pada semua skenario, hal ini dimungkinkan akibat peningkatan volume konsumsi BBM yang masih tinggi meskipun efisiensi bahan bakar mulai diterapkan. Pada periode 2041-2050, beban subsidi sedikit menurun, yang dapat dijelaskan oleh penurunan konsumsi BBM berkualitas rendah akibat adopsi standar Euro 4-6 yang lebih luas. Namun, pada periode 2051-2060, beban subsidi kembali meningkat, yang mungkin dipengaruhi oleh fluktuasi harga minyak mentah Brent atau peningkatan volume konsumsi BBM yang masih disubsidi.

*Tabel 18 Proyeksi Subsidi BBM dari Adopsi Standar Euro-4 (Rata-rata per Tahun)*

Subsidi (Rp Miliar)	Komponen	2024-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060
	Subsidi 20%		44.292	45.465	44.306
Subsidi 50%		110.729	113.662	110.765	160.663
Subsidi 100%		204.405	227.324	221.530	321.325

Sumber: Hasil Analisis CORE Indonesia (2025)

Hal ini menunjukkan bahwa pengurangan volume BBM yang disubsidi, seperti dalam skenario 50% atau 20%, dapat secara signifikan mengurangi beban fiskal pemerintah, meskipun dalam jangka pendek hingga menengah, pemerintah mungkin masih menghadapi tantangan dalam menjaga stabilitas harga untuk konsumen. Oleh karena itu, hasil proyeksi ini menegaskan bahwa pengelolaan subsidi berbasis kuantitas BBM dapat menjadi strategi efektif untuk mengurangi beban fiskal, sekaligus mendorong efisiensi konsumsi BBM melalui standar Euro 4-6, sehingga memberikan dasar bagi pengambil kebijakan untuk merancang skema subsidi yang lebih berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan salah satu penelitian Kurniawan (2017), bahwa subsidi dapat menjadi salah satu instrumen untuk perbaikan kualitas lingkungan yang sejalan dengan tujuan kebijakan efisiensi bahan bakar dalam mengurangi dampak lingkungan dari konsumsi energi fosil.

## II.4 Hasil Dynamic Computable General Equilibrium

### II.4.1 Skenario Penyesuaian Harga Bahan Bakar Minyak karena Adopsi Standar Euro 4.0

Pendekatan operasional yang dilakukan dalam menganalisis asesmen dampak Standar Euro 4.0 terhadap kinerja ekonomi makro Indonesia dilakukan dengan menetapkan penyesuaian harga komoditas BBM post adopsi standar Euro 4.0 sebagai variabel eksogen pada model CGE. Adopsi Standar emisi Euro 4.0 merupakan salah satu strategi implementatif yang dilakukan Indonesia dalam rangka melakukan transisi energi hijau (*decarbonization pathway*). Regulasi ini dirancang untuk mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor dengan menetapkan batasan ketat terhadap polutan seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NOx), hidrokarbon (HC), dan

partikel-partikel lainnya. Standar ini pertama kali diterapkan di Eropa dan kemudian diadopsi oleh berbagai negara, termasuk Indonesia, untuk meningkatkan kualitas udara dan mengurangi dampak negatif polusi terhadap kesehatan masyarakat serta lingkungan. Di Indonesia, implementasi standar Euro 4 dimulai dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017, yang mewajibkan kendaraan bermesin bensin memenuhi standar emisi Euro 4 sejak Oktober 2018, dan kendaraan bermesin diesel sejak April 2022. Langkah ini memerlukan penyesuaian teknologi mesin oleh produsen kendaraan agar kompatibel dengan bahan bakar yang memiliki kadar sulfur lebih rendah, seperti Pertamina Turbo dan Dexlite.

Implikasi lainnya ada sektor perminyakan nasional harus meningkatkan kualitas bahan bakar dengan menurunkan kadar sulfur dan kandungan pencemar lainnya. Proses ini membutuhkan investasi signifikan dalam modernisasi kilang minyak untuk memproduksi BBM yang sesuai dengan standar Euro 4 sehingga diprediksi akan berdampak pada penyesuaian harga penugasan BBM. Disamping penyesuaian harga BBM, skenario simulasi ini juga mempertimbangkan *roll out* share penyediaan harga BBM Standar Euro 4.0 mulai dari 50 persen pada tahun 2024 sampai dengan 100 persen di tahun 2028 sampai dengan tahun 2040.

Tabel 19 Skenario Simulasi

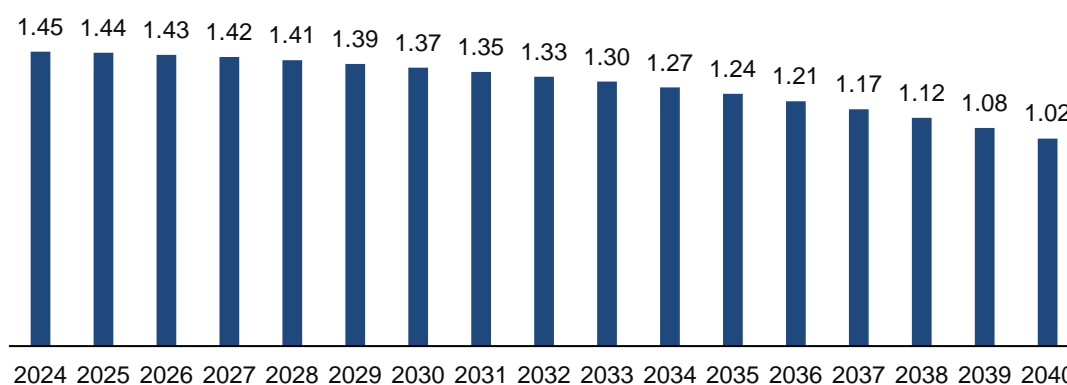
Tahun	Share Penyediaan BBM Standar Euro 4	Harga Penugasan Rata-rata Bahan Bakar Minyak (Bensin dan Diesel) Eksisting	Harga Penugasan Rata-rata Bahan Bakar Minyak (Bensin dan Diesel) Post Adopsi Euro 4	Perubahan Harga BBM Harga Penugasan	% Perubahan Harga BBM Harga Penugasan
2024	50%	8,848	10,786	969	10.95%
2024	62.10%	8,848	10,786	1,204	24.20%
2026	68.80%	8,848	10,786	1,334	10.79%
2027	78.80%	8,848	10,786	1,527	14.53%
2028	100%	8,848	10,786	1,938	26.90%
2029	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2030	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2031	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2032	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2033	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2034	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2035	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2036	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2037	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2038	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2039	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%
2040	100%	8,848	10,786	1,938	0.00%

Sumber: Data (Diolah)

## II.4.2 Dampak Kenaikan Harga BBM Post Adopsi Standar Euro 4.0 terhadap Perekonomian Indonesia

Grafik 13 menyajikan dampak makroekonomi dari kebijakan penyesuaian harga BBM post adopsi standar Euro 4.0. Pada prinsipnya, interaksi antara berbagai sektor industri dan pelaku ekonomi akan menciptakan keseimbangan baru dalam perekonomian. Keseimbangan ini dapat diamati melalui perubahan pada variabel-variabel makroekonomi, termasuk prognosa dari PDB Indonesia pada periode 2024-2040. Terlepas manfaat penyesuaian standar emisi Euro 4.0 yang berdampak pada pengurangan emisi karbon, implementasi adopsi standar Euro 4.0 berpotensi untuk memperlambat pertumbuhan ekonomi Indonesia pada tahun 2024-2040 dengan *range* 1.45 persen di tahun 2024 menjadi 1.02 persen di tahun 2040 terhadap kondisi *business as usual*.

Grafik 13 Dampak Implementasi Standar Euro 4.0 terhadap PDB Indonesia 2024-2040  
(dalam Persen)



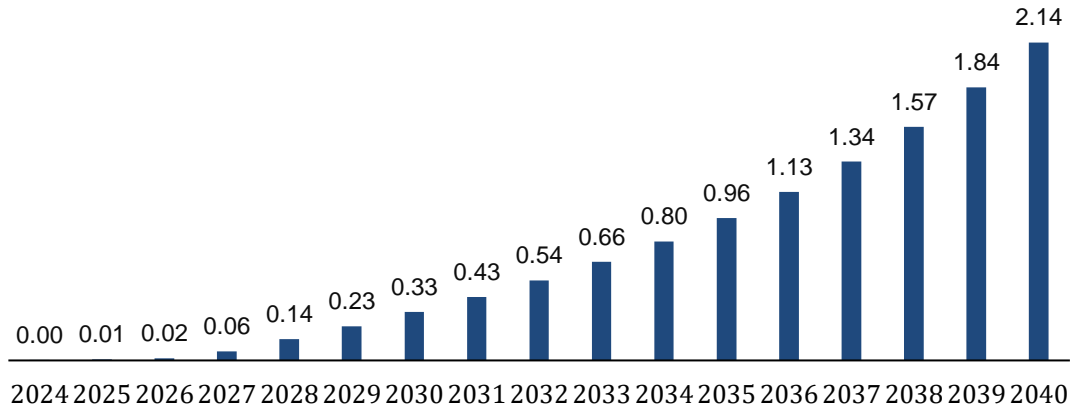
Sumber: Data (Diolah)

Kebijakan adopsi standar emisi 4.0 yang dilaksanakan secara bertahap seyogyanya mengakomodasi *concern* kontraksi PDB yang dapat terjadi dalam jangka panjang. Oleh karena itu, kebijakan adopsi standar emisi 4.0. harus mengkonsiderasikan dengan baik kondisi struktural perekonomian (*business as usual*) sehingga manfaat dari aspek ekonomi dan tata kelola lingkungan bersifat *complementary* dan progresif terhadap pembangunan ekonomi yang berkelanjutan.

Dampak penerapan standar emisi Euro 4.0 juga dapat mengimplikasikan *inflationary pressure* sampai dengan tahun 2040 dengan potensi peningkatan mencapai 2.14 persen apabila dibandingkan dengan kondisi *business as usual*. Mekanisme *channeling* yang terjadi dapat dibagi menjadi 2 tahap. *Pertama*, penerapan standar emisi memberikan implikasi peningkatan permintaan bahan bakar dengan kualitas lebih tinggi yakni bahan bakar rendah sulfur. Hal ini berpotensi untuk meningkatkan biaya produksi bahan bakar yang kemudian dapat diteruskan (*pass thorough effect*) kepada harga di level konsumen. Mengingat bahan bakar merupakan komponen penting dalam biaya transportasi dan produksi barang, kenaikan harga BBM dapat menyebabkan inflasi biaya (*cost-push inflation*). *Kedua*, standar emisi Euro 4.0 yang lebih ketat mendorong industri untuk berinvestasi dalam teknologi yang lebih ramah lingkungan, seperti mesin yang lebih efisien atau filter emisi yang lebih baik. Meskipun berpotensi meningkatkan efisiensi, dalam jangka pendek biaya tambahan ini dapat

meningkatkan harga barang dan jasa, terutama di sektor manufaktur dan transportasi yang akan memberikan *spiralling effects* pada barang-barang konsumsi.

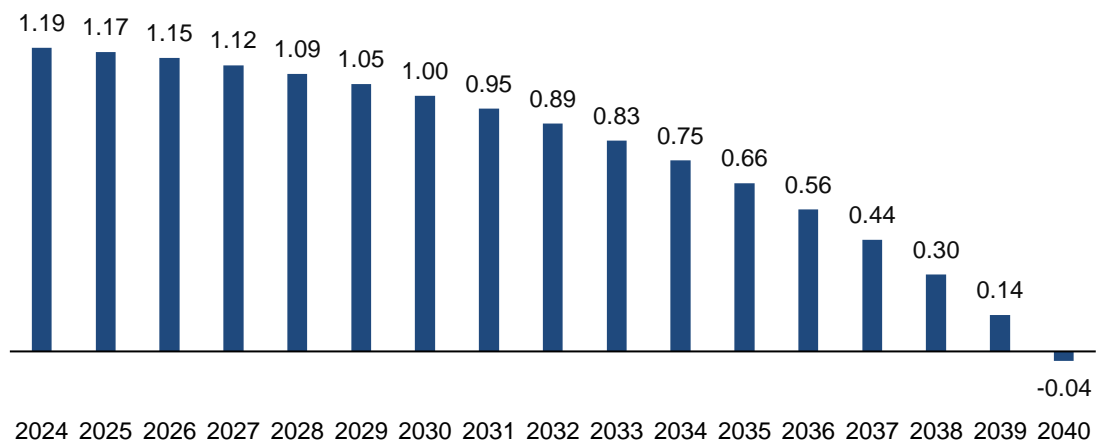
Grafik 14 Dampak Implementasi Standar Euro 4.0 terhadap Inflasi Indonesia 2024-2040 (dalam Persen)



Sumber: Data (Diolah)

Berdasarkan hasil asesmen, satu hal yang perlu mendapatkan atensi adalah standar emisi dapat meningkatkan biaya produksi dan menyebabkan inflasi. Meskipun demikian, penyesuaian dan internalisasi standar emisi 4.0 dalam jangka panjang hanya dapat menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi dalam penggunaan energi dan sumber daya dengan regulasi dan *enabling environment* yang mendukung. Manfaat efisiensi energi dan inovasi teknologi yang dapat menstabilisasi potensi inflasi di jangka panjang masih memerlukan kebijakan subsidi untuk *clean energy* maupun insentif bagi industri ramah lingkungan. Kombinasi kebijakan pendukung ini diprediksi dapat memitigasi risiko negatif implementasi standar emisi terhadap inflasi di Indonesia.

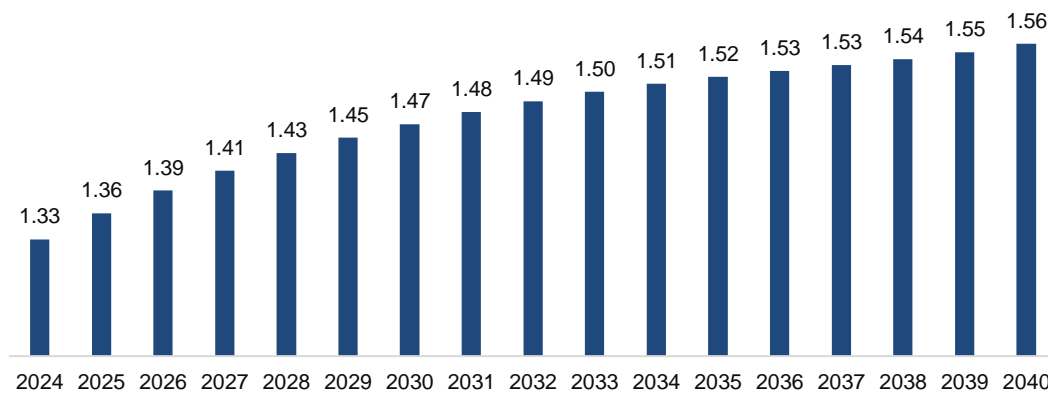
Grafik 15 Dampak Implementasi Standar Euro 4.0 terhadap Konsumsi Rumah Tangga Indonesia 2024-2040 (dalam Persen)



Sumber: Data (Diolah)

Potensi peningkatan inflasi akan memberikan dampak menurunnya upah riil masyarakat. Sebagai implikasi, hal ini kemudian akan menyebabkan semakin menurunkan pertumbuhan konsumsi rumah tangga di Indonesia. Konsumsi riil rumah tangga bertumbuh sebesar 1.19 persen pada tahun 2024 dan kemudian menurun - 0.04 persen di tahun 2040. Disamping itu, *inflationary pressure* akan meningkatkan pertumbuhan impor dalam jangka pendek dan jangka panjang. Di satu sisi, peningkatan harga input faktor yang mengakibatkan peningkatan harga produksi domestik secara relatif terhadap barang impor. Penurunan daya saing harga ini akan membuat harga barang impor menjadi relatif lebih murah, yang menyebabkan permintaan impor sebagian besar industri dan konsumen meningkat. Adapun besaran impor diprediksi meningkat secara gradual hingga mencapai 1.56 persen di tahun 2040.

*Grafik 16 Dampak Implementasi Standar Euro 4.0 terhadap Impor Indonesia 2024-2040 (dalam Persen)*



Sumber: Data (Diolah)

## **BAB III**

### **Kesimpulan dan Rekomendasi**

#### **III.1 Kesimpulan**

1. **Dukungan Masyarakat:** Mayoritas responden (74,4%) mendukung kebijakan BBM Euro-4, dengan preferensi implementasi secara bertahap (53,6%) untuk mengurangi guncangan ekonomi.
2. **Kesediaan Membayar (Willingness to Pay):** Masyarakat memiliki WTP positif untuk BBM berstandar Euro 4 (bensin Rp11.938/liter, diesel Rp8.739/liter). Pendapatan dan kekhawatiran terhadap dampak polusi menjadi faktor signifikan yang mempengaruhi WTP. Kekhawatiran finansial menjadi faktor utama (71,5%) dalam keputusan membeli BBM Euro-4. Kebijakan yang diperlukan responden untuk mendukung kebijakan BBM Euro-4 termasuk sosialisasi Euro 4 (50,8%), subsidi harga kendaraan (23,1%), dan insentif pajak kendaraan (7,4%).
3. **Pola Konsumsi Energi:** Perbedaan sosio-demografi konsumen mempengaruhi pola konsumsi energi mereka. Sebagai contoh, pekerja cenderung mengkonsumsi listrik lebih tinggi sementara bensin/diesel lebih rendah dan penduduk kota cenderung mengkonsumsi bensin lebih tinggi dibandingkan penduduk desa. Lalu, terkait dengan hubungan harga dan pendapatan terhadap konsumsi energi, permintaan bensin dan diesel akan meningkat seiring pendapatan. Listrik dan bensin memiliki hubungan substitusi, sementara bensin dan diesel memiliki hubungan komplementer.
4. **Dampak Ekonomi:** Kenaikan harga BBM akibat adopsi standar Euro 4 berpotensi mendorong tekanan inflasi. Tekanan inflasi dapat menekan konsumsi rumah tangga, meningkatkan pertumbuhan impor, dan memperlambat pertumbuhan ekonomi.
5. **Dampak Fiskal:** Dengan proyeksi kendaraan yang terus tumbuh, adopsi standar emisi Euro 4-6 dapat menjaga konsumsi BBM tetap stabil sehingga pendapatan pajak dari kendaraan dan BBM tetap terjaga. Namun, sejalan dengan peningkatan adopsi kendaraan listrik yang bersamaan dengan adopsi BBM standar emisi Euro 4-6 pendapatan pajak dari konsumsi BBM akan berkurang. Di sisi lain, penerimaan pajak dari kendaraan dan BBM tidak mampu menutupi subsidi BBM jika masih mengacu pada kebijakan pemerintah saat ini.

#### **III.2 Rekomendasi**

##### **III.2.1 Aspek Tata Kelola dan Regulasi**

1. Implementasi standar Euro 4-6 secara bertahap untuk mengurangi guncangan ekonomi.
2. Peningkatan sosialisasi dan edukasi publik tentang manfaat penggunaan BBM berstandar Euro 4-6, khususnya terkait lingkungan dan kesehatan.

3. Pengembangan roadmap yang jelas dan terukur untuk transisi ke BBM berstandar Euro 4-6 dengan target dan timeline yang realistis.
4. Harmonisasi regulasi dan kebijakan lintas Kementerian/Lembaga (K/L) terkait standar Euro 4-6 untuk memastikan implementasi yang efektif.

### **III.2.2 Aspek Finansial dan Ekonomi**

1. Pemberian insentif fiskal berupa pengurangan pajak kendaraan untuk kendaraan berstandar Euro 4-6.
2. Desain mekanisme penyesuaian harga dan subsidi yang tepat sasaran untuk BBM berstandar Euro 4-6, dengan mempertimbangkan kelas ekonomi masyarakat dan kondisi fiskal dalam jangka panjang.
3. Pengembangan skema pembiayaan khusus untuk produsen BBM dalam negeri, untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas produksi, mengurangi ketergantungan impor, dan mendorong harga yang lebih terjangkau.
4. Pemberian insentif bagi produsen otomotif dalam negeri yang memproduksi kendaraan berstandar Euro 4-6.

### **III.2.3 Aspek Teknis dan Operasional**

1. Penguatan penegakan regulasi terkait uji emisi kendaraan, termasuk penetapan jadwal pengujian secara berkala dan biaya yang lebih terjangkau bagi masyarakat.
2. Prioritas implementasi standar Euro 4-6 pada kendaraan komersial, seperti pada kendaraan dinas pemerintah, kendaraan logistik, dan kendaraan umum yang memiliki emisi tinggi.
3. Pengembangan program tukar tambah kendaraan lama pada kendaraan berstandar Euro 4-6, terutama untuk sepeda motor. []

## Daftar Pustaka

- Abdallah, C., & Kpodar, K. (2023). How large and persistent is the response of inflation to changes in retail energy prices? *Journal of International Money and Finance*, 132, 102806.
- Ambya, A., Russel, E., Paujiah, S., Pratama, D. N., Wamiliana, W., & Usman, M. (2022). Analysis of data inflation energy and gasoline price by vector autoregressive model. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(2), 120-126.
- Armington. 1969. A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. International Monetary Fund Staff Paper Vol. 16, pp. 159-176
- Asian Development Bank. (2015). Fossil Fuel Subsidies in Indonesia : Trends, Impacts, and Reforms. Retrieved from: <https://www.adb.org/publications/fossil-fuel-subsidies-indonesia-trends-impacts-reforms>
- Asian Development Bank. (2023). 2021 Energi Policy of th Asian Development Bank : Supporting Low-Carbon Transition in Asia and the Pacific . Retrieved from: : <http://dx.doi.org/10.22617/SPR230214-2>
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2024a). *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Jawa Barat (unit), 2023*. Retrieved from: <https://jabar.bps.go.id/id/statistics-table/3/Vj3NGRGa3dkRk5MTIU1bVNFOTVVbmQyVURSTVFUMDKjMw==/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-kendaraan-di-provinsi-jawa-barat--unit---2023.html?year=2023>.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2024b). *Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia*. Jakarta: BPS.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2024). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2021-2022*. Jakarta: BPS
- Bakkensen, L., Schuler, P. (2020). A preference for power: Willingness to pay for energy reliability versus fuel type in Vietnam. *Energy Policy*, 144, 111696. Doi: 10.1016/j.enpol.2020.111696.
- Banks, J., Blundell, R., Lewbwl, A. (1997). Quadratic engel curves and consumer demand. *The Review of Economics and Statistics*, 79, 4: 527-539. Doi: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/14165/1/14165.pdf>.
- Basnet, H. C., & Upadhyaya, K. P. (2015). Impact of oil price shocks on output, inflation and the real exchange rate: Evidence from selected ASEAN countries. *Applied Economics*, 47(29), 3078-3091.
- Bhat, J. A., Ganaie, A. A., & Sharma, N. K. (2018). Macroeconomic response to oil and food price shocks: A structural var approach to the Indian economy. *International Economic Journal*, 32(1), 66-90.
- Bhuvandas, D., & Gundimeda, H. (2020). Welfare impacts of transport fuel price changes on Indian households: An application of LA-AIDS model. *Energy Policy*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111583>.
- Chukwuemeka, E. N., Emmanuel, O. E. (2020). Demand analysis for solid fuel and its substitutes as domestic energy in Imo State, Nigeria: Application of quadratic almost ideal

- demand system (QUAIDS). *Finance & Economics Review*, 2(2), 39-54. Doi: 10.38157/finance-economics-review.v2i2.141.
- Dartanto, T. (2013). Reducing fuel subsidies and the implication on fiscal balance and poverty in Indonesia : A simulation analysis. *Energy Policy*, 58, 117-134.
- Department of Infrastructure, Transport, Regional Development, Communications and the Arts [Department]. (2021). *Heavy Vehicle Emission Standards for Cleaner Air: Final Regulation Impact Statement*. Canberra: Commonwealth of Australia.
- Díaz, A. O., Medlock, K. B. (2021). Price elasticity of demand for fuels by income level in Mexican households. *Energy Policy*, 151, 112132. Doi: 10.1016/j.enpol.2021.112132.
- Fatimah, H., Prabhakar, S. V. R. K., & Noordwijk, M.V (2021). The impacts of fuel subsidy removal on energy systems, transportation, and households in Indonesia: A dynamic general equilibrium analysis. *Energy Policy*, 158, 112541.
- Fauzi, A. (2019). *Valuasi Ekonomi dan Penilaian Kerusakan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Bogor: IPB Press.
- Gundimeda, H., & Köhlin, G. (2008). Fuel demand elasticities for energy and environmental policies: Indian sample survei evidence. *Energy Economics*, 30(2), 517–546. <https://doi.org/10.1016/J.ENECO.2006.10.014>
- He, Y. X., Zhang, S. L., Yang, L. Y., Wang, Y. J., & Wang, J. 2010. Economic analysis of coal price-electricity price adjustment in China based on the CGE model. *Energy Policy*, 38(11), 6629–6637. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.06.033>
- Horridge, J. 2002. *ORANIGRD: a Recursive Dynamic Version of ORANI-G*. Monash University, Victoria.
- Horridge, J. B.R. Parmenter dan K.R. Pearson. 1993. *ORANI F: A General Equilibrium Model of the Australian Economy*. Economic and Financial Computing. Vol. 3. Pp.71-140.
- Husaini, D. H., & Lean, H. H. (2021). Asymmetric impact of oil price and exchange rate on disaggregation price inflation. *Resources Policy*, 73, 102175.
- International Energy Agency. (2024). *Energy efficiency 2024*. Retrived from: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2024>
- International Energy Agency. (2023). *Global EV Outlook 2023*. Retrived from: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>
- International Energy Agency. (2022). *World Energy Outlook 2022*. Retrived from: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>
- Kim, S., Xiao, C., Platt, I., Zafari, Z., Bellanger, M., Muennig, P. (2020a). Health and economic consequences of applying the United States' PM2.5 automobile emission standards to other nations: a case study of France and Italy. *Public Health*, 183: 81-87. Doi: 10.1016/j.puhe.2020.04.024.
- Kim, S. M., Kim, J. H., Yoo, S. H. (2020b). Households' willingness to pay for substituting natural gas with renewable methane: A contingent valuation experiment in South Korea. *Energies*, 13(12), 3082. Doi: 10.3390/en13123082.

- Kurniawati, L. (2017). *Dampak penurunan subsidi bahan bakar minyak (BBM) terhadap perekonomian, distribusi pendapatan, dan emisi CO<sub>2</sub>: Analisis sistem neraca sosial ekonomi Indonesia*. Jurnal Info Artha, 1(2), 94-115.
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin: Springer Berlin.
- Kementerian Keuangan [Kemenkeu]. (2022). *Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 159/PMK.02/2022 tentang Tata Cara Penyediaan, Pencairan, dan Pertanggungjawaban Dana Kompensasi atas Kekurangan Penerimaan Badan Usaha Akibat Kebijakan Penetapan Harga Jual Eceran Bahan Bakar Minyak dan Tarif Tenaga Listrik*. Jakarta: Kementerian Keuangan Republik Indonesia.
- Kementerian Keuangan [Kemenkeu]. (2023). *Nota Keuangan beserta RAPBN Tahun Anggaran 2024*. Jakarta: Kemenkeu RI.
- Kementerian Keuangan [Kemenkeu]. (2025). *UU APBN dan Nota Keuangan Tahun Anggaran 2024*. Jakarta: Kemenkeu RI.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral [KESDM]. (2022). *Kepmen ESDM No. 245.K/MG.01/MEM.M/2022 Tentang Formula Harga Dasar dalam Perhitungan Harga Jual Eceran Jenis BBM Umum Jenis Bensin dan Minyak Solar yang Disalurkan melalui SPBU dan/atau SPBN*. Jakarta: KESDM RI.
- Korps Lalu Lintas [Korlantas] Republik Indonesia. (2024). *Jumlah Data Kendaraan Polda Metro Jaya*. Retrieved from: <http://rc.korlantas.polri.go.id:8900/eri2017/laprekappolres.php?kdpolda=6&poldanya=METRO%20JAYA>.
- Kayser, H. A. (2020). *Gasoline demand and car choice: estimating gasoline demand using household information*.
- Kumar, R. (2011). *Research Methodology A Step-by-Step Guide for Beginners 3<sup>rd</sup> Edition*. London: Sage Publications.
- Kurniawati, L. (2018). *PAJAK BAHAN BAKAR KENDARAAN BERMOTOR SEBAGAI ENVIRONMENTAL TAX. JURNAL PAJAK INDONESIA (Indonesian Tax Review), 1(2), 57–66. <https://doi.org/10.31092/jpi.v1i2.192>*
- Leonita, A., Uswatunnabila, A., Putri, D. A., Fadila, Z. N. Saputri, S., Nurhaini, S. (2023). *Analysis of the effect of fuel subsidy policy on economic growth in Indonesia. Indonesia Journal of Multidisciplinary Sciences (IJoMS), 2(1): 105-115.*
- M. Wang, H. Huo, and L. Johnson. (2006). *Projection of Chinese Motor Vehicle Growth, Oil Demand, and CO<sub>2</sub> Emissions through 2050*. Beijing: Energy Systems Division Argonne National Laboratory
- Miller, J., Braun, C. (2020). *Cost-Benefit Analysis of Euro VI Heavy-Duty Emission Standards in Argentina*. [white paper]. Washington DC: International Council on Clean Transportation.
- Oktaviani R. 2000. *The Impact of APEC Trade Liberalization on Indonesian Economy and Its Agricultural Sector*. Ph.D thesis, The Sydney University.
- Olabisi, M., Tschirley, D. L., Nyange, D., Awokuse, T. (2019). *Energy demand substitution from biomass to imported kerosene: Evidence from Tanzania. Energy Policy, 130: 243–252. Doi: 10.1016/j.enpol.2019.03.060.*
- Parry, I., Black, S., & Vernon, N. (2021). *Still not getting energy prices right: A global and country update of fossil fuel subsidies. IMF Working Papers, 21(236), 1-75. Doi: 10.5089/9781513595405.001*

- Perusahaan Tambang dan Minyak Negara [Pertamina]. (2022). *Harga BBM Pertamina*. Retrieved from: <https://mypertamina.id/fuels-harga>.
- Ragon, P. L., Rodriguez, F. (2021). *Estimated Cost of Diesel Emissions Control Technology to Meet Future Euro VII Standards*. [working paper]. Washington DC: International Council on Clean Transportation.
- Rentschler, J., & Bazilian, M. (2017). Reforming fossil fuel subsidies: drivers, barriers and the state of progress. *Climate Policy*, 17(7), 891-914. Doi: 10.1080/14693062.2016.1169393
- Sarmah, A., & Bal, D. P. (2021). Does crude oil price affect the inflation rate and economic growth in India? A new insight based on structural VAR framework. *The Indian Economic Journal*, 69(1), 123-139.
- Setyawan, D. (2014). The impacts of the domestic fuel increases on prices of the Indonesian economic sectors. *Energy Procedia*, 47, 47-55.
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 1-48.
- United Nations. (2024). World Population Prospects 2024. *United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA)*.
- Xie, B. C., Zhao, W. (2018). Willingness to pay for green electricity in Tianjin, China: Based on the contingent valuation method. *Energy Policy*, 114: 98–107. Doi: 10.1016/j.enpol.2017.11.067.
- Yang, G., Zhang, Y., Li, X. (2020). Impact of gasoline upgrade policy on particulate matter pollution in China. *Journal of Cleaner Production*, 262: 121336. Doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121336.
- Yusuf, A.A., & Resosudarmo, B.P. (2008). Mitigating distributional impact of fuel pricing reform: The Indonesian experiences. *ASEAN Economic Bulletin*, 25(1), 32-47.
- Wandani, Firman Permada, dkk. (2017). Spatial econometric analysis of automobile and motorcycle traffic on Indonesian national roads and its socio-economic determinants : Is it local or beyond city boundaries?. *Internasional Association of Traffic and Sfety Sciences*.
- Wang, M. Huo, H, dkk (2006). Projection of Chinese Motor Vehicle Growth, Oil Demand, and CO2 Emissions through 2050. *Argonne National Laboratory, ESD/06-6*.
- World Bank. (2022). *World Bank Commodity Prices Data (The Pink Sheet)*. Retrieved from: Sumber: <https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>.
- World Bank. (2025). *World Bank Commodity Prices Data (The Pink Sheet)*. Retrieved from: Sumber: <https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>

## Daftar Lampiran

### Kuesioner Daya Beli

## KAJIAN DAMPAK POTENSIAL ADOPSI STANDAR EMISI EURO 4 PADA ASPEK EKONOMI DAN SOSIAL DI INDONESIA

### PENDAHULUAN:

Survei ini bertujuan untuk memahami dampak penerapan standar emisi Euro 4 terhadap kondisi ekonomi maupun sosial pada tingkat rumah tangga dengan mengidentifikasi:

- Profil dan kondisi ekonomi sosial rumah tangga di wilayah Jabodetabek
- Kesiediaan membayar (*willingness to pay*) dari rumah tangga terhadap bahan bakar minyak (BBM) yang memenuhi standar Euro 4

### TUJUAN PENELITIAN:

Kajian ini bertujuan untuk mengukur dampak potensial adopsi standar emisi Euro 4 pada aspek ekonomi dan sosial di Indonesia, salah satunya yaitu terhadap daya beli masyarakat.

### RESPONDEN:

Responden yang mengisi survei ini adalah bagian dari rumah tangga, yang mengetahui informasi terkait pengeluaran untuk bahan bakar minyak (BBM) dan pendapatan rumah tangga.

Adapun kriteria responden pada survei ini adalah sebagai berikut:

- Masyarakat yang bertempat tinggal di wilayah Jabodetabek;
- Masyarakat yang berusia di atas 17 tahun;
- Masyarakat yang menggunakan kendaraan bermotor (baik mobil atau sepeda motor) untuk perjalanan sehari-sehari.

### SEGMENT KUESIONER:

Kuesioner terbagi atas beberapa segmen yakni:

- Informasi Demografis
- Kesadaran dan Pengetahuan
- Kesiediaan untuk Membayar (*Willingness to Pay/WTP*)

**DATA DIRI ENUMERATOR:**

1. Kode Kuesioner : .....
2. Nama : .....
3. No. HP : .....
4. Jenis Kelamin : .....
5. Pekerjaan : .....
6. Hari/Tanggal Survei : .....

**INFORMASI DEMOGRAFIS**

**DATA DIRI RESPONDEN**

A01. Nomor urut responden: .....

A02. Nama responden: .....

A03. No. Telepon/HP: .....

A04. Jenis Kelamin:

- 1) Laki-laki                       2) Perempuan

A05. Usia:

- 1) 18-25 tahun  
 2) 26-35 tahun  
 3) 36-45 tahun  
 4) 46-55 tahun  
 5) 56-65 tahun  
 6) Di atas 65 tahun

A06. Pendidikan terakhir

- 1) SD/MI ke bawah  
 2) SMP/MTs  
 3) SMA/MA/SMK  
 4) Diploma  
 5) Sarjana (S1)  
 6) Pascasarjana (S2/S3)

A07. Pekerjaan: .....

- a) Pelajar/Mahasiswa  
 b) Karyawan Swasta  
 c) Pegawai Negeri Sipil  
 d) Wiraswasta  
 e) Profesional (dokter, pengacara, dll)  
 f) Pensiunan  
 g) Tidak bekerja  
 s) Lainnya: .....

A08. Rata-rata pendapatan bulanan rumah tangga:

- 1) Kurang dari Rp2.000.000  
 2) Rp2.000.001 - Rp5.000.000  
 3) Rp5.000.001 – Rp10.000.000  
 4) Rp10.000.001 – Rp20.000.000  
 5) Lebih dari Rp20.000.000

A09. Kota tempat tinggal:

- 1) Kota Bekasi
- 2) Kota Bogor
- 3) Kota Depok
- 4) Kota Jakarta Barat
- 5) Kota Jakarta Pusat
- 6) Kota Jakarta Utara
- 7) Kota Jakarta Timur
- 8) Kota Jakarta Selatan
- 9) Kota Tangerang Selatan

A10. Kecamatan tempat tinggal:

.....

A11. Kelurahan tempat tinggal:

.....

**TRANSPORTASI**

A12. Kendaraan apa yang Anda gunakan dalam bepergian sehari-hari?

- 1) Kendaraan pribadi
- 2) Kendaraan umum
- 3) Keduanya

A13. Apakah Anda memiliki kendaraan pribadi?

- 1) Ya
- 0) Tidak (*lanjut ke pertanyaan No. B01*)

A14. Jika Ya, jenis kendaraan apa yang Anda miliki?

(*Isi semua yang sesuai*)

(a) Jenis Kendaraan	(b) Merek	(c) Tahun Produksi*	(d) Kapasitas Mesin (cc)*
1. Motor			
2. Mobil bensin			
3. Mobil diesel			
4. Bus/Truk/Pick-up			
5. Motor listrik			
6. Mobil listrik			

A15. Berapa rata-rata jarak perjalanan yang Anda tempuh **dengan kendaraan pribadi** per hari?

- 1) Kurang dari 10 km
- 2) 10-25 km
- 3) 26-50 km

- 4) 51-75 km
- 5) 76-100 km
- 6) Lebih dari 100 km

A16. Jenis bahan bakar minyak (BBM) apa yang biasa Anda gunakan?

*(Pilih semua yang sesuai, lihat alat peraga)*

- a) Bensin RON 90 (seperti Pertalite)
- b) Bensin RON 92 (seperti Pertamina)
- c) Bensin RON 95 atau lebih tinggi (seperti Pertamina Green, Pertamina Turbo, Shell V-Power)
- d) Diesel CN 48 (seperti Biosolar)
- e) Diesel CN 51 atau lebih tinggi (seperti Dexlite, Pertadex, Shell V-Power Diesel)

A17. Berapa rata-rata jumlah BBM yang Anda beli?

..... liter **per minggu**

A18. Berapa rata-rata nilai BBM yang Anda beli?

Rp ..... **per minggu**

A19. Berapa persen dari pengeluaran bulanan Anda yang saat ini dihabiskan untuk pembelian BBM?

..... **persen dari pengeluaran bulanan**

## **KESADARAN DAN PENGETAHUAN**

### **INFORMASI AWAL**

Standar emisi kendaraan adalah aturan dari pemerintah untuk mengendalikan polusi yang dihasilkan oleh kendaraan. Tujuan penerapan standar emisi kendaraan ini adalah untuk mengurangi polusi udara yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Dengan demikian, setiap kendaraan dan bahan bakar minyak (BBM) yang dijual harus memenuhi standar atau batas tertentu yang sesuai dengan acuan dari Eropa (sehingga disebut standar emisi Euro). Standar emisi Euro ini mulai diterapkan sejak tahun 1992 dan saat ini sudah dirilis versi keenam (Euro 6) pada tahun 2014. Setiap standar Euro memiliki standar yang lebih ketat dibandingkan versi sebelumnya agar dampak terhadap kualitas udara dan kesehatan manusia menjadi lebih baik. Namun pada akhir tahun 2024 ini, standar Euro yang diterapkan di Indonesia untuk kendaraan motor masih berstandar Euro 3 dan untuk kendaraan mobil masih berstandar Euro 4.

### **PENGETAHUAN**

B01. Apakah Anda mengetahui istilah standar emisi atau batas polusi udara dari kendaraan?

- 1) Ya, sangat familiar
- 2) Cukup familiar
- 3) Kurang familiar
- 4) Tidak familiar sama sekali

B02. Apakah Anda mengetahui standar emisi Euro 4?

- 1) Ya, saya tahu banyak
- 2) Ya, tapi saya hanya tahu sedikit
- 3) Tidak tahu sama sekali

B03. Apakah Anda mengetahui dampak buruk polusi kendaraan terhadap lingkungan?

- 1) Ya, sangat tahu
- 2) Cukup tahu
- 3) Kurang tahu
- 4) Tidak tahu sama sekali

**SIKAP**

B04. Seberapa khawatir Anda tentang dampak polusi udara dari kendaraan?

- 1) Sangat khawatir
- 2) Khawatir
- 3) Cukup khawatir
- 4) Tidak terlalu khawatir
- 5) Tidak khawatir sama sekali

B05. Apakah standar emisi yang lebih ketat diperlukan di Indonesia?

- 1) Sangat diperlukan
- 2) Cukup diperlukan
- 3) Mungkin diperlukan
- 4) Tidak terlalu diperlukan
- 5) Tidak diperlukan sama sekali

B06. Apa saja manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan standar emisi Euro 4?

*(Pilih semua yang sesuai)*

- a) Udara lebih bersih
- b) Kesehatan masyarakat lebih baik
- c) Mengurangi dampak perubahan iklim
- d) Teknologi kendaraan lebih maju
- e) Menghemat penggunaan bahan bakar
- f) Lainnya: .....

**HAMBATAN**

B07. Dari dampak penerapan standar emisi Euro 4 di bawah ini, apa saja yang memberatkan Anda?

*(Pilih semua yang sesuai)*

- a) Harga kendaraan menjadi lebih mahal
- b) Biaya bahan bakar menjadi lebih mahal
- c) Bahan bakar menjadi sulit didapatkan
- d) Biaya perawatan menjadi lebih mahal
- e) Pajak kendaraan menjadi lebih mahal
- f) Lainnya: .....

B08. Apa faktor yang membuat Anda ragu untuk membeli kendaraan yang memenuhi standar Euro 4?

*(Pilih semua yang sesuai)*

- a) Harga kendaraan yang lebih tinggi
- b) Ketersediaan suku cadang yang terbatas
- c) Kesulitan mencari bengkel yang berpengalaman
- d) Tidak bisa membeli BBM bersubsidi (Pertalite dan Biosolar)
- e) Pembayaran pajak kendaraan yang lebih mahal
- f) Lainnya: .....

**PREFERENSI KEBIJAKAN**

B09. Menurut Anda, apakah pemerintah wajib memberlakukan standar emisi Euro 4?

- 1) Ya, sesegera mungkin
- 2) Ya, tapi secara bertahap
- 3) Mungkin
- 4) Tidak perlu diwajibkan dan biarkan pasar yang menentukan

- 5) Tidak perlu diberlakukan sama sekali

B10. Menurut Anda, kebijakan apa yang diperlukan untuk mendorong penggunaan kendaraan Euro 4?

*(Pilih semua yang sesuai)*

- a) Pemberian insentif pajak kendaraan  
 b) Pemberian subsidi harga kendaraan  
 c) Pembatasan kendaraan dengan emisi tinggi  
 d) Program tukar tambah kendaraan lama  
 e) Penerapan uji emisi yang lebih ketat  
 f) Sosialisasi dan edukasi terkait penerapan standar Euro 4  
 g) Lainnya: .....

## KESEDIAAN UNTUK MEMBAYAR

### SKENARIO HIPOTETIK

Saat ini, sebagian besar bahan bakar minyak (BBM) yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia berada pada kisaran harga Rp10.000 per liter untuk bensin (Pertalite) dan Rp6.800 per liter untuk diesel (Biosolar). Di sisi lain, penggunaan BBM tersebut ternyata menghasilkan emisi serta menyebabkan polusi udara yang mengandung zat berbahaya bagi kesehatan manusia. Dengan demikian, pemerintah berencana meningkatkan kualitas bahan bakar menjadi lebih baik dengan menerapkan standar yang lebih ketat, yaitu standar emisi Euro 4.

Penerapan standar Euro 4 ini mungkin dapat menyebabkan kenaikan harga sehingga masyarakat perlu membayar dengan harga yang lebih tinggi. Namun, bahan bakar yang sesuai standar Euro 4 ini juga akan menghasilkan emisi kendaraan yang lebih rendah dan kualitas udara yang lebih baik.

Berikut beberapa contoh bahan bakar yang telah sesuai standar Euro 4 beserta harga ecerannya (harga per 1 Oktober 2024, lihat alat peraga).

Bensin:

Pertamax Green: Rp12.700 per liter

Pertamax Turbo: Rp13.250 per liter

Diesel:

Dexlite: Harga Rp12.700 per liter

Pertadex: Harga Rp13.150 per liter

### WILLINGNESS TO PAY (WTP)

C01. Apakah Anda bersedia membayar harga yang lebih tinggi untuk memiliki/menggunakan kendaraan yang memenuhi standar Euro 4, jika itu menghasilkan emisi yang lebih rendah?

*(Lihat alat peraga)*

- 1) Sangat bersedia (100%)  
 2) Cukup bersedia (75%)  
 3) Ragu-ragu (50%)  
 4) Kurang bersedia (25%)  
 5) Tidak bersedia sama sekali (0%)

C02. Apakah Anda bersedia membayar harga yang lebih tinggi untuk bahan bakar yang memenuhi standar Euro 4, jika itu menghasilkan emisi yang lebih rendah?

- 1) Sangat bersedia (100%)  
 2) Cukup bersedia (75%)  
 3) Ragu-ragu (50%)  
 4) Kurang bersedia (25%)  
 5) Tidak bersedia sama sekali (0%)

C03. (Responden diminta menjawab “Ya” atau “Tidak” pada setiap nilai penawaran yang tertera dalam tabel)

**Tabel 1. Bensin**

Apakah Anda bersedia jika harga bahan bakar <b>bensin</b> yang memenuhi standar Euro 4 dijual seharga BBM bersubsidi saat ini atau sebesar Rp10.000 per liter?		<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
<b>Bila Ya, apakah Anda masih bersedia bila harga naik menjadi...</b>			
a.	Rp10.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
b.	Rp11.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
c.	Rp11.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
d.	Rp12.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
e.	Rp12.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
f.	Rp13.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
g.	Rp13.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
h.	Rp14.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
i.	Rp14.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
j.	Rp15.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak

**Tabel 2. Diesel**

Apakah Anda bersedia jika harga bahan bakar <b>diesel</b> yang memenuhi standar Euro 4 dijual seharga BBM bersubsidi saat ini atau sebesar Rp6.800 per liter?		<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
<b>Bila Ya, apakah Anda masih bersedia bila harga naik menjadi...</b>			
a.	Rp7.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
b.	Rp7.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
c.	Rp8.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
d.	Rp8.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
e.	Rp9.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
f.	Rp9.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
g.	Rp10.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
h.	Rp10.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
i.	Rp11.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
j.	Rp11.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
k.	Rp12.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
l.	Rp12.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
m.	Rp13.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
n.	Rp13.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
o.	Rp14.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
p.	Rp14.500	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
q.	Rp15.000	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak



**PERTANYAAN PEMASTIAN**

C04. Pada skala 1 sampai 10 (1 menunjukkan sangat tidak yakin dan 10 menunjukkan sangat yakin), seberapa besar keyakinan Anda tentang jawaban terkait kesediaan membayar sebelumnya?

*(Lingkari salah satu yang paling sesuai)*

- |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5  |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

C05. Apa alasan utama Anda bersedia (atau tidak bersedia) membayar lebih tinggi untuk bahan bakar yang memenuhi standar Euro 4? Mohon jelaskan secara singkat.

.....  
.....  
.....  
.....

**TERIMA KASIH ATAS PARTISIPASI ANDA**

**Alat Bantu Kuesioner Daya Beli**

**ALAT BANTU SURVEI DAMPAK EURO 4 TERHADAP DAYA BELI MASYARAKAT**

**Gambar 1. Jenis-jenis BBM yang Telah Memenuhi Standar Euro 4**

Jenis BBM	SPBU	Merek Dagang	Spesifikasi		Standar Euro	Harga Eceran (Per Liter)
			RON/CN	Sulfur (max. ppm)		
Bensin	Pertamina	Pertamax Green 95	RON 95	50	Euro 4	Rp12.700
		Pertamax Turbo	RON 98	50	Euro 4	Rp13.250
	Shell	Shell V-Power	RON 95	50	Euro 4	Rp13.070
		Shell V-Power Nitro+	RON 98	50	Euro 4	Rp13.260
Diesel	Pertamina	Dexlite	CN 51	50	Euro 4	Rp12.700
		Pertadex	CN 53	50	Euro 4	Rp13.150
	Shell	Shell V-Power Diesel	CN 51	10	Euro 5	Rp13.250

Sumber: Pertamina; Shell Indonesia (2024), Harga Eceran Daerah Jakarta 1 Oktober 2024

**Gambar 2. Jenis-jenis Sepeda Motor yang Telah Memenuhi Standar Euro 4 (Di atas 155cc)**



Yamaha Lexi LX 155 2024  
 Harga 25,8–30,4 Juta



Yamaha Aerox 155 2024  
 Harga Rp28 Juta



Yamaha NMAX 155 2024  
Harga Rp31,6–32,3 Juta



Suzuki GSX R150  
Harga Rp35,3–38,6 Juta



Piaggio Medley S 150 i-Get  
Harga 46,2 Juta



Vespa Primavera i-Get 150  
Harga Rp54,1 Juta



Kawasaki Ninja 250  
Harga Rp68,4–79,9 Juta  
Sumber: OTO (2024); Harga OTR Daerah Jakarta September 2024



Kawasaki Ninja ZX-25R  
Harga Rp107,5 Juta

### Gambar 3. Jenis-jenis Mobil yang Telah Memenuhi Standar Euro 4

#### Bensin



Honda Brio Satya S M/T  
Harga Rp167,9 Juta



Honda HRV 1.5L S CVT  
Harga Rp353,9 Juta



Suzuki Ertiga GL AT  
Harga Rp266,4 Juta



Suzuki XL-7 Zeta AT  
Harga Rp270,4 Juta

**Diesel**



Toyota Kijang Innova G A/T Diesel  
Harga Rp431,9 Juta



Mitsubishi Pajero Sport Exceed AT 4x2  
Harga Rp582,3 Juta



Toyota Fortuner 2.8 VRZ 4x2 AT  
Harga Rp640,5 Juta



Nissan Terra Diesel  
Harga Rp749,9 Juta

Sumber: OTO (2024); Harga OTR Daerah Jakarta September 2024

**CORE**  
**INDONESIA**  
CENTER OF REFORM ON ECONOMICS



**ViriyaENB**

**CORE Indonesia**  
**(CENTER OF REFORM ON ECONOMICS)**  
**GEDUNG CORE INDONEISA**