

**SIMULASI PENERAPAN SKEMA *CARBON TAX*  
INDONESIA PADA GEDUNG APARTEMEN TERKAIT  
EMISI CO<sub>2</sub> AKIBAT KEGIATAN OPERASIONAL**

**TESIS**



**Oleh :**

**Jannuar Jeremy  
8102001023**

**PEMBIMBING: Dr. Eng. Mia Wimala, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
FEBRUARI 2022**



**SIMULASI PENERAPAN SKEMA *CARBON TAX*  
INDONESIA PADA GEDUNG APARTEMEN TERKAIT  
EMISI CO<sub>2</sub> AKIBAT KEGIATAN OPERASIONAL**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Dapat Mengikuti Sidang Penelitian  
Tesis**



**Oleh :**

**JANNUAR YEREMY  
8102001023**

**PEMBIMBING: Dr. Eng. Mia Wimala, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
FEBRUARI 2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SIMULASI PENERAPAN SKEMA *CARBON TAX*  
INDONESIA PADA GEDUNG APARTEMEN TERKAIT  
EMISI CO<sub>2</sub> AKIBAT KEGIATAN OPERASIONAL**



**NAMA : JANNUAR YEREMY  
NPM : 8102001023**

**PEMBIMBING: Dr. Eng. Mia Wimala, S.T., M.T**

**PENGUJI 1: Dr. Ir. Anton Soekiman, S.T., M.T.**

**PENGUJI 2: Dr. Felix Hidayat, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
FEBRUARI 2022**

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri berikut:

Nama : Jannuar Yeremy

NPM : 8102001023

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Univeristas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa tesis dengan judul:

“Simulasi Penerapan Skema *Carbon Tax* Eksisting di Indonesia Pada Gedung Apartemen Terkait Emisi CO<sub>2</sub> Akibat Kegiatan Operasional”

Adalah benar -benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala risiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal : 16 Februari 2022





# **SIMULASI PENERAPAN SKEMA *CARBON TAX* INDONESIA PADA GEDUNG APARTEMEN TERKAIT EMISI CO<sub>2</sub> AKIBAT KEGIATAN OPERASIONAL**

**Januar Jeremy (NPM: 8102001023)  
Pembimbing: Dr. Eng. Mia Wimala, S.T., M.T.  
Magister Teknik Sipil  
Bandung  
Februari 2022**

## **ABSTRAK**

Pertumbuhan apartemen saat ini semakin meningkat seiring kebutuhan hunian vertikal terutama di kalangan generasi milenial. Dalam siklus hidupnya, kegiatan operasional menjadi penyumbang emisi CO<sub>2</sub> terbesar dari penggunaan energi baik penghuni maupun pengelola apartemen. Saat ini, Indonesia tengah berusaha mencapai target penurunan emisi sebesar 29% hingga tahun 2030 melalui kebijakan NEK (Nilai Ekonomi Karbon) yang didalamnya memuat berbagai instrumen dengan memberikan nilai (*value*) atas emisi yang dihasilkan. Salah satu instrumen yang Indonesia dan negara-negara lain terapkan adalah kebijakan *carbon tax*, berupa pungutan pajak atas emisi yang dihasilkan. Penelitian ini akan menginventarisasi emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan operasional dari 14 apartemen di Kota Jakarta dan Bandung. Pengumpulan data berupa konsumsi energi akibat penggunaan listrik dan pengelolaan sampah diperoleh dari pihak pengelola masing-masing apartemen, dan menghasilkan nilai rata-rata satuan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 148,17 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>. Selain itu, wawancara tidak terstruktur dan observasi langsung ke masing-masing apartemen juga dilakukan untuk mengidentifikasi hal-hal yang berkaitan dengan fisik bangunan, karakteristik penghuni, tingkat *occupancy*, dan upaya-upaya pengelola dalam konservasi energi. Nilai rata-rata emisi CO<sub>2</sub> ini selanjutnya akan digunakan sebagai input dalam simulasi penerapan kebijakan *carbon tax* di industri konstruksi. Untuk mengetahui kebijakan eksisting di Indonesia, wawancara langsung dilakukn dengan staf Badan Kebijakan Fiskal, Kementerian Keuangan Republik Indonesia. Dari wawancara tersebut, dihasilkan dua skema penerapan yaitu skema *carbon tax* pada industri PLTU batu bara dan skema *carbon offset*. Skema-1 akan berdampak terhadap kenaikan tarif listrik yang diperkirakan menjadi Rp1.521,67/kWh dan berpotensi meningkatkan tarif *service charge* penghuni, sedangkan skema-2 dapat menjadi potensi penghasilan tambahan bagi pengelola apartemen melalui pemasangan panel surya yang rata-rata dapat menghemat konsumsi energi sebesar 240.188,59 kWh/tahun. Berdasarkan pengaruh dua hal di atas, diperlukan adanya integrasi antara kedua skema tersebut agar pengelola apartemen mendapatkan pendapatan tambahan (*revenue*) baik dari penghematan konsumsi listrik maupun perdagangan SPE (Sertifikat Penurunan Emisi) untuk menutupi *extra cost*.

Kata Kunci: Niali Ekonomi Karbon, *Carbon Tax*, Operasional Apartemen, dan Tarif Listrik





# **SIMULATION OF CARBON TAX SCHEME IMPLEMENTATION IN INDONESIA ON APARTMENT BUILDING RELATED TO CO<sub>2</sub> EMISSIONS CAUSED BY OPERATIONAL ACTIVITIES**

**Januar Jeremy (NPM: 8102001023)  
Advisor: Dr. Eng. Mia Wimala, S.T., M.T.  
Magister of Civil Engineering  
Bandung  
February 2022**

## **ABSTRACT**

The growth of apartments is currently increasing in line with the need for vertical housing, especially among the millennial generation. In its life cycle, operational activities are the largest contributor to CO<sub>2</sub> emissions from energy use for both residents and apartment managers. Currently, Indonesia is trying to achieve its emission reduction target of 29% until 2030 through the NEK/ carbon pricing policy which contains various instruments by providing a value for the emissions produced. One of the instruments that Indonesia and other countries implement is the carbon tax policy, in the form of tax collections on the emissions produced. This study will take an inventory of CO<sub>2</sub> emissions resulting from the operational activities of 14 apartments in the cities of Jakarta and Bandung. Data collection in the form of energy consumption due to electricity use and waste management was obtained from the manager of each apartment, and resulted in an average unit value of CO<sub>2</sub> emissions of 148.17 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>. In addition, unstructured interviews and direct observations to each apartment were also conducted to identify matters related to the physical building, occupant characteristics, occupancy levels, and management efforts in energy conservation. This average value of CO<sub>2</sub> emissions will then be used as input in simulating the implementation of carbon tax policies in the construction industry. Direct interviews were conducted with the staff of the Fiscal Policy Agency, the Ministry of Finance of the Republic of Indonesia to find out the existing policies in Indonesia. From the interview, two implementation schemes were produced, namely the carbon tax scheme in the coal-fired power plant industry and the carbon offset scheme. Scheme-1 will have an impact on increasing electricity rates which are estimated to be Rp1,521.67/kWh and potentially increase the service charge rates for residents, while scheme-2 can be a potential additional income for apartment managers through the installation of solar panels which can save consumption on average energy of 240,188.59 kWh/year. Based on the effect of the two things above, it is necessary to integrate the two schemes so that apartment managers get additional income (revenue) both from saving electricity consumption and trading SPE (Emission Reduction Certificate) to cover extra costs.

Keywords: Carbon Pricing, Carbon Tax, Operation Apartmen, & Electric Charge



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat kasih dan penyertaanya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Simulasi Penerapan Skema *Carbon Tax* Indonesia Pada Gedung Apartemen Terkait Emisi CO<sub>2</sub> Akibat Kegiatan Operasional”. Penulisan tesis ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi tingkat magister di Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis sangat bersyukur, karena walaupun dalam penyusunan tesis ini terdapat beberapa hambatan, namun berkat dukungan, semangat, kritik, dan saran dari berbagai pihak skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Eng. Mia Wimala, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu menyediakan waktu untuk membimbing dan berdiskusi dengan sabar.
2. Dr. Ir. Anton Soekiman, S.T., M.T. dan Dr. Felix Hidayat, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan dalam penelitian tesis ini.
3. Segenap dosen Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan, khususnya dosen Komunitas Bidang Ilmu Manajemen dan Rekayasa Konstruksi yang telah berjasa mendidik penulis selama menempuh masa pendidikan magister.
4. Papih, mamih, dan cici-cici yang selalu menyemangati dan memberi motivasi selama penyusunan tesis ini.
5. Ibu Anna, Bapak Erwin Mardian, Bapak Armiento Trihadi, dan Bapak Priyo Mulyono sebagai praktisi di bidang konsultan *manajemen property* yang telah membantu dalam pemberian saran dan rekomendasi dalam penelitian ini.
6. Tim Staf/Tenaga Ahli BKF Kemenkeu RI (Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan Republik Indonesia) atas ketersediaanya telah meluangkan waktu untuk memberikan penjelasan dan diskusi terkait kebijakan *carbon tax* di Indonesia.

7. Tim *Building Management* Apartemen BDG\_01, BDG\_02, JKT\_01, JKT\_02, JKT\_03, JKT\_04, JKT\_05, JKT\_06, JKT\_07, JKT\_08, JKT\_09, JKT\_10, JKT\_11, dan JKT\_12 atas ketersediaanya telah meluangkan waktu untuk melakukan observasi, diskusi, dan memberikan data-data yang digunakan dalam penelitian ini.
8. Cindy Desita dan Natasha Christina yang telah membantu dalam proses pengumpulan data penelitian ini dan teman untuk berdiskusi.
9. Gisella Liviana yang telah membantu sebagai teman untuk berdiskusi dan memberikan semangat selama penyusunan tesis ini.
10. Nicholas Bintoro, Joshua Irawan, Tryaldi Tama, Edo Adiputera, dan Michael Tanuhardjo selaku teman-teman sarjana yang selalu mendukung dan memberikan bantuan dalam penyusunan tesis ini.
11. Andre Wijaya, Billy Wijaya, Rexsi Chandra, Risaldi Utama, Levin Tanuwijaya, dan Joshua Jordan selaku teman-teman yang selalu mendukung dan memberikan semangat selama penyusunan tesis ini.
12. Antonius Aldy, Kennardy Winardo, Marvyn Marvelino, Farrel Wiguna, dan teman-teman kuliah Magister Teknik Sipil UNPAR khususnya bidang ilmu Manajemen dan Rekayasa Konstruksi atas kebersamaanya selama masa perkuliahan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung penulis hingga terselesaikannya tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mohon maaf apabila selama proses penyusunan terdapat hal-hal yang tidak berkenan. Penulis juga berharap agar tesis ini dapat berguna bukan hanya bagi penulis, tetapi bagi seluruh pihak yang membacanya.

Bandung, 16 Februari 2022



Jannuar Yeremy

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	
1.1 Latar Belakang .....	1-01
1.2 Rumusan Masalah .....	1-04
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-04
1.4 Pembatasan Masalah .....	1-05
1.5 Manfaat Penelitian.....	1-05
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-06
BAB 2 STUDI LITERATUR .....	
2.1 Emisi Gas Rumah Kaca (GRK).....	2-01
2.2 Upaya Mitigasi di Indonesia.....	2-04
2.2.1 Skema Karbon Nusantara.....	2-05
2.2.2 Skema <i>Carbon Tax</i> .....	2-06
2.3 <i>Carbon Footprint</i> dan Inventarisasi Emisi GRK .....	2-07
2.3.1 Inventarisasi Penggunaan Energi .....	2-09
2.3.2 Inventarisasi Pengelolaan Limbah .....	2-11

2.4	Gedung Apartemen .....	2-17
2.4.1	Klasifikasi Apartemen .....	2-18
2.4.2	Operasional Gedung Apartemen .....	2-22
2.5	Penelitian Terdahulu .....	2-24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....		
3.1	Tahapan Penelitian.....	3-01
3.2	Objek Penelitian.....	3-06
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	3-07
BAB 4 STUDI KASUS .....		
4.1	Apartemen BDG_01 .....	4-01
4.2	Apartemen BDG_02 .....	4-05
4.3	Apartemen JKT_01 .....	4-08
4.4	Apartemen JKT_02.....	4-11
4.5	Apartemen JKT_03.....	4-12
4.6	Apartemen JKT_04.....	4-16
4.7	Apartemen JKT_05.....	4-18
4.8	Apartemen JKT_06.....	4-21
4.9	Apartemen JKT_07.....	4-23
4.10	Apartemen JKT_08 & JKT_09 .....	4-27
4.11	Apartemen JKT_10 .....	4-31
4.12	Apartemen JKT_11 .....	4-33
4.13	Apartemen JKT_12 .....	4-35
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		
5.1	Estimasi dan Inventarisasi Emisi GRK.....	5-01

5.1.1	Analisis Audit Energi Listrik .....	5-01
5.1.2	Konsumsi Generator Cadangan .....	5-04
5.1.3	Emisi Satuan GRK .....	5-06
5.2	Nilai Ekonomi Karbon .....	5-16
5.2.1	Dampak Kebijakan <i>Carbon Tax</i> di Negara Lain.....	5-20
5.2.2	Implementasi <i>Carbon Tax</i> di Indonesia .....	5-23
5.2.3	<i>Carbon Tax</i> di Sub-sektor Konstruksi Indonesia .....	5-26
5.2.4	Skema <i>Carbon Tax</i> Eksisting di Kegiatan Operasional Apartemen ..	5-29
5.3	Analisis Pengaruh.....	5-30
5.3.1	Pengaruh Skema 1 – <i>Carbon Tax</i> .....	5-30
5.3.2	Pengaruh Skema 2 – <i>Carbon Offset</i> .....	5-36
5.3.3	Pengaruh Terhadap Pengelola dan Penghuni Apartemen .....	5-40
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....		
6.1	Kesimpulan.....	6-01
6.2	Saran.....	6-02
DAFTAR PUSTAKA .....		xvii

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Cumulative Supply</i> Apartemen di Jakarta.....	1-02
Gambar 2.1	Kegiatan Pengadaan dan Penggunaan Energi.....	2-09
Gambar 2.2	Kategori Sumber Utama Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah.....	2-12
Gambar 2.3	Tingkat <i>Occupancy</i> Apartemen di Jakarta.....	2-18
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	3-01
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian Lanjutan.....	3-02
Gambar 4.1	Generator Genset Apartemen BDG_01.....	4-03
Gambar 4.2	Kondisi Eksisting Atap Apartemen BDG_01.....	4-04
Gambar 4.3	Tambahan Bakteri <i>Bio Ball</i> .....	4-04
Gambar 4.4	Taman Tematik Apartemen BDG_02.....	4-05
Gambar 4.5	Kondisi Eksisting Atap Apartemen BDG_02.....	4-07
Gambar 4.6	Proses Aerasi Pengelolaan STP Apartemen BDG_02.....	4-08
Gambar 4.7	Taman Apartemen JKT_01.....	4-09
Gambar 4.8	Trafo Basah Apartemen JKT_03.....	4-13
Gambar 4.9	Generator Genset Apartemen JKT_03.....	4-14
Gambar 4.10	Kondisi Eksisting Atap Apartemen JKT_03.....	4-15
Gambar 4.11	Air di <i>Efluent</i> Apartemen JKT_03.....	4-15
Gambar 4.12	<i>Flow Diagram</i> STP Apartemen JKT_04.....	4-18
Gambar 4.13	Generator Genset Apartemen JKT_05.....	4-20
Gambar 4.14	Generator Genset Apartemen JKT_07.....	4-25
Gambar 4.15	Kondisi Eksisting Atap Apartmen JKT_07.....	4-26
Gambar 4.16	Proses Aerasi Pengelolaan STP Apartemen JKT_07.....	4-27
Gambar 4.17	Generator Genset Apartemen JKT_09.....	4-28
Gambar 4.18	Trafo Kering Apartemen JKT_08 & JKT_09.....	4-29
Gambar 4.19	Proses Pengelolaan STP Apartemen JKT_08.....	4-30
Gambar 5.1	Lift Traksi Apartemen JKT_01.....	5-03
Gambar 5.2	Tampak Façade Apartemen JKT_10.....	5-10
Gambar 5.3	Tampak Façade Apartemen JKT_01.....	5-11



Gambar 5.4	Emisi Satuan GRK Berdasarkan Tipe Apartemen.....	5-11
Gambar 5.5	Emisi Satuan GRK Berdasarkan Tipe Penghuni.....	5-13
Gambar 5.6	Emisi Satuan GRK Berdasarkan Tipe Pengelolaan.....	5-15
Gambar 5.7	Skema Perdagangan Izin Emisi (ETS).....	5-18
Gambar 5.8	Skema Perdagangan Offset Emisi.....	5-19
Gambar 5.9	Skema <i>Cap and Trade</i> .....	5-24
Gambar 5.10	Skema <i>Cap and Tax</i> .....	5-24
Gambar 5.11	Proyeksi Kebutuhan Investasi Hijau 2020-2030.....	5-25
Gambar 5.12	Karakteristik Pekerjaan Responden.....	5-32
Gambar 5.13	Karakteristik Pendidikan Responden.....	5-32
Gambar 5.14	Karakteristik Pendapatan Responden.....	5-32
Gambar 5.15	Ketersediaan Penghuni Terhadap Kenaikan Harga Listrik Berdasarkan Tipe Penghuni.....	5-33
Gambar 5.16	Helipad Apartemen JKT_09 dan <i>Rooftank</i> Apartemen BDG_01 ...	5-36
Gambar 5.17	Gondola Apartemen BDG_01, Apartemen BDG_02, dan Apartemen JKT_07.....	5-37
Gambar 5.18	Trek Gondola Apartemen JKT_07 & BDG_01 dan Gondola Duduk Apartemen BDG_01.....	5-37



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tier/Metode Perhitungan Energi Sumber Stasioner.....	2-10
Tabel 2.2	Faktor Dikonversi <i>Spesific Consumption</i> .....	2-10
Tabel 2.3	Faktor Emisi <i>Default</i> Stasioner di Rumah Tangga.....	2-11
Tabel 2.4	Nilai Kalor Bahan Bakar Indonesia.....	2-11
Tabel 2.5	Nilai <i>Default</i> MCF Untuk Limbah Cair.....	2-15
Tabel 2.6	Nilai <i>Global Warming Potential</i> .....	2-17
Tabel 2.7	Tabel Perbandingan ETS Australia vs Uni Eropa Penelitian ke-10....	2-37
Tabel 2.8	<i>State of The Art</i> .....	2-37
Tabel 3.1	Lokasi dan Kode Apartemen Objek Penelitian.....	3-07
Tabel 4.1	Data Tingkat <i>Occupancy</i> Bulanan Apartemen BDG_01.....	4-02
Tabel 4.2	Data Tingkat <i>Occupancy</i> Bulanan Apartemen JKT_01.....	4-09
Tabel 4.3	Data Konsumsi Diesel Bulanan Apartemen JKT_01.....	4-10
Tabel 4.4	Data Tingkat <i>Occupancy</i> Bulanan Apartemen JKT_02.....	4-11
Tabel 4.5	Data Tingkat <i>Occupancy</i> Bulanan Apartemen JKT_04.....	4-16
Tabel 4.6	Data Tingkat <i>Occupancy</i> Bulanan Apartemen JKT_06.....	4-22
Tabel 4.7	Data Tingkat <i>Occupancy</i> Bulanan Apartemen JKT_07.....	4-24
Tabel 4.8	Data Tingkat <i>Occupancy</i> Bulanan Apartemen JKT_10.....	4-31
Tabel 4.9	Data Tingkat <i>Occupancy</i> Bulanan Apartemen JKT_11.....	4-34
Tabel 4.10	Data Teknis Apartemen.....	4-40
Tabel 4.11	Data Pendukung Apartemen.....	4-41
Tabel 5.1	Hasil Perhitungan Nilai IKE.....	5-02
Tabel 5.2	Konsumsi Diesel Generator Cadangan.....	5-05
Tabel 5.3	Emisi CO <sub>2</sub> Dari Pengelolaan Limbah.....	5-07
Tabel 5.4	Emisi CO <sub>2</sub> Dari Penggunaan Energi.....	5-08
Tabel 5.5	Emisi Satuan Gas Rumah Kaca.....	5-09
Tabel 5.6	Dampak Penerapan <i>Carbon Tax</i> Berdasarkan Hasil Kajian Terdahulu.....	5-22
Tabel 5.7	Tarif <i>Carbon Tax</i> Negara Lain.....	5-31

Tabel 5.8	Hasil Jawaban Responden.....	5-33
Tabel 5.9	Perhitungan Tarif Pajak <i>Carbon Tax</i> atas Kenaikan Listrik.....	5-34
Tabel 5.10	Kehilangan Daya pada Variasi Modul Surya.....	5-38
Tabel 5.11	Perhitungan Penggunaan Panel Surya.....	5-39
Tabel 5.12	Penurunan Emisi CO <sub>2</sub> .....	5-40

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Tabel Perhitungan Emisi Satuan GRK Energi
- Lampiran 2 Tabel Perhitungan Emisi Satuan GRK Limbah
- Lampiran 3 Hasil Kuesioner WTP Kenaikan Harga Listrik
- Lampiran 4 Layout Denah dan Perhitungan Potensi Pemasangan Panel Surya



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

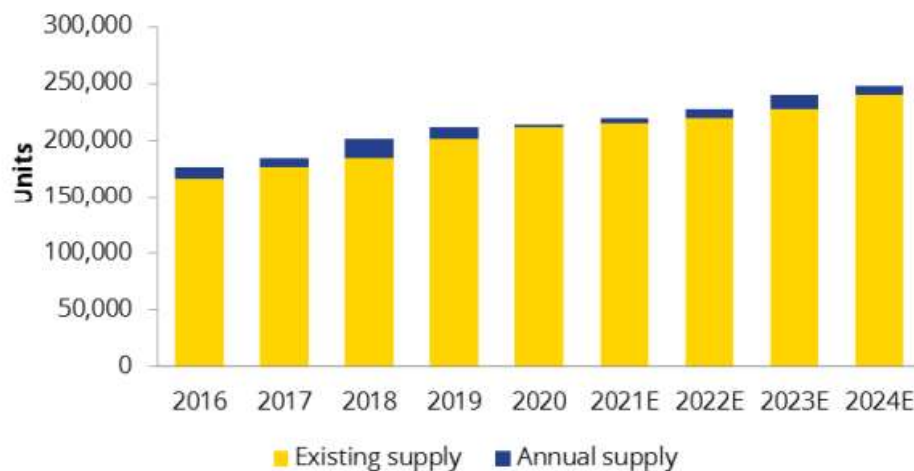
Perubahan iklim menjadi salah satu permasalahan global yang paling sulit dan mengancam baik terhadap lingkungan maupun kehidupan manusia (Richard, 2002). Salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim adalah peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) yang berasal dari aktivitas manusia. Berdasarkan artikel yang diterbitkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), bahwa emisi GRK akan terus meningkat seiring bertambahnya jumlah populasi, ekonomi, dan peningkatan standard hidup manusia (*United Nations*, 2015). Sektor bangunan dan industri konstruksi merupakan salah satu penghasil dominan emisi GRK secara global (IPCC, 2020). *United Nations Environment Programme* (UNEP) menyatakan bahwa emisi GRK dapat meningkat 2 kali lipat dalam 20 tahun kedepan apabila, tidak adanya tindakan mitigasi yang dilakukan. (UNEP, 2009).

Di Indonesia, berdasarkan laporan inventarisasi gas rumah kaca yang dilakukan oleh Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Ditjen PPI KLHK) pada tahun 2019, dilaporkan bahwa tingkat emisi GRK di Indonesia hingga tahun 2018 adalah sebesar 1.637.156 Gg CO<sub>2e</sub> atau sekitar 3% dari tingkat emisi GRK global (Ditjen PPI KLHK, 2019). Sektor industri konstruksi menjadi urutan ke tiga dalam penyebab tingginya tingkat emisi GRK di Indonesia (Dunne, 2019). Secara langsung industri konstruksi di Indonesia berpengaruh sebesar 4% terhadap gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari penggunaan energi untuk kegiatan pembangunan dan secara tidak langsung berpengaruh sebesar 16% terhadap emisi gas CO<sub>2</sub> yang berasal dari penggunaan listrik untuk pemanas dan pendingin bangunan (*Climate Transparency*, 2020).

Salah satu penyebab tingginya emisi GRK adalah jumlah populasi yang semakin meningkat setiap tahunnya. Khususnya pada negara-negara berkembang, peningkatan jumlah populasi sebesar 1% akan berpengaruh sebesar 1,28% terhadap

tingkat emisi GRK (Shi, 2001). Pertumbuhan penduduk di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan hasil sensus penduduk pada tahun 2020 yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Indonesia meningkat sebesar 32,56 juta jiwa, sehingga total jumlah penduduk Indonesia saat ini menjadi 270,20 juta jiwa. Penyebaran penduduk di Indonesia didominasi oleh 25,87% generasi milenial dan 56,10% terkonsentrasi di Pulau Jawa (BPS, 2021).

Generasi milenial memiliki kecenderungan untuk memilih tinggal pada bangunan vertikal/apartemen karena harga yang lebih terjangkau dan dilengkapi fasilitas yang memadai (Wiradharma *et.al*, 2020). Hal ini akan mendorong pertumbuhan hunian vertikal/apartemen yang semakin berkembang mengingat juga keterbatasan lahan terutama pada pusat kota. Berdasarkan data laporan penelitian yang dikeluarkan oleh *Colliers* Indonesia pada **Gambar 1.1** di bawah ini, terlihat bahwa ketersediaan/*supply* unit apartemen di Jakarta terus berkembang dan diprediksi hingga tahun 2024 dapat mencapai 230.000 unit. Hingga kuartal ke-2 tahun 2021, *supply* unit apartemen di Jakarta telah mencapai 215.627 unit dan masih terdapat 6 proyek apartemen sedang dalam masa konstruksi yang direncanakan selesai pada tahun 2021 (Colliers, 2021). Kegiatan aktivitas harian dan operasional pada sebuah hunian vertikal akan meningkatkan jumlah emisi yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, aktivitas harian dapat menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> secara langsung sebesar 4,9 Kg-CO<sub>2</sub>/orang/hari (Hirano *et.al*, 2016).



**Gambar 1.1** *Cumulative Supply* Apartemen di Jakarta



Bentuk upaya pemerintah Indonesia saat ini dalam upaya mitigasi perubahan iklim terdapat dalam perjanjian *Paris Agreement* pada tahun 2015, Indonesia merencanakan penurunan emisi hingga tahun 2030 sebesar 29% dengan menggunakan sumber daya sendiri dan 41% dengan dukungan internasional (Kemenkeu RI, 2020). Berdasarkan *press release* Ditjen PPI KLHK, Indonesia sendiri merencanakan dua alternatif mekanisme yang dapat membantu penurunan emisi GRK dengan mekanisme perdagangan karbon yaitu melalui Skema Karbon Nusantara (SKN) dan *carbon tax*. Pada penelitian ini, akan berfokus pada potensi kebijakan *carbon tax* sebagai sebuah kebijakan yang dapat membantu penurunan emisi. *Carbon tax* merupakan sebuah instrumen kebijakan insentif yang bertujuan untuk mengendalikan emisi gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Kebijakan *carbon tax* memungkinkan sebuah perusahaan melakukan cara (teknologi) untuk mengurangi emisinya dengan biaya serendah mungkin dengan tujuan mendapatkan insentif (finansial) yang dapat memperbesar keuntungan perusahaan (Lu *et. al*, 2010).

Namun, sebelum melangkah kepada potensi atas penerapan kebijakan *carbon tax* sebagai upaya penurunan emisi GRK, diperlukan sebuah langkah awal yaitu inventarisasi atau pencatatan terkait emisi GRK yang dihasilkan oleh berbagai sumber yang ada. Maka, dalam penelitian ini akan dilakukan terlebih dahulu inventarisasi dan estimasi *carbon footprint* secara khusus pada kegiatan operasional gedung apartemen untuk mengetahui jumlah emisi CO<sub>2</sub>/tahun yang dihasilkan. Selanjutnya melakukan identifikasi terkait penerapan *carbon tax* yang telah berjalan saat ini (eksisting) di Indonesia untuk mendapatkan gambaran terkait implementasi kebijakan *carbon tax* dalam kegiatan operasional apartemen. Lebih lanjut akan melakukan simulasi untuk mendapatkan gambaran terkait pengaruh penerapan skema eksisting terhadap pengelola dan penghuni apartemen serta pencapaian target penurunan emisi yang terdapat dalam *Paris Agreement*. Penelitian ini diharapkan dapat membantu Indonesia sebagai salah satu usaha untuk dapat menurunkan tingkat emisi GRK dan proses pembuatan kebijakan *carbon tax* yang saat ini sedang dalam pembahasan dalam rencana revisi Undang–Undang No. 6 Tahun 1983 tentang “Ketentuan Umum & Tata Cara Perpajakan (KUP)”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam rangka mendukung Pemerintah Indonesia untuk mitigasi perubahan iklim sesuai dengan komitmennya melalui *Paris Agreement 2015*, diperlukan inventarisasi dan estimasi *carbon footprint* sebagai langkah awal terkait pengukuran dan pelaporan emisi GRK. Selain itu terdapat salah satu kebijakan dalam upaya penurunan emisi yang telah efektif diterapkan oleh berbagai negara lain yaitu kebijakan *carbon tax*. Kebijakan *carbon tax* ini kedepannya dapat diterapkan pada industri konstruksi terutama dalam bangunan apartemen. Hal tersebut dikarenakan pertumbuhan apartemen setiap tahun semakin meningkat dan berpotensi menjadi salah satu penghasil emisi yang cukup berpengaruh dalam industri konstruksi. Berdasarkan tiga hal tersebut, maka dalam penelitian ini yang berfokuskan pada kegiatan operasional dari gedung apartemen akan menjawab permasalahan terkait:

1. Berapa banyak volume yang dihasilkan dari estimasi dan inventarisasi emisi GRK khususnya CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan operasional gedung apartemen baik secara langsung maupun tidak langsung?
2. Bagaimana kebijakan *carbon tax* eksisting di Indonesia?
3. Bagaimana pengaruh penerapan skema kebijakan *carbon tax* eksisting dalam operasional gedung apartemen sebagai salah satu upaya dalam mengendalikan emisi GRK?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan estimasi dan inventarisasi emisi GRK khususnya CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan operasional gedung apartemen baik secara langsung maupun tidak langsung.
2. Mengidentifikasi kebijakan *carbon tax* eksisting di Indonesia.
3. Mensimulasikan pengaruh penerapan kebijakan *carbon tax* eksisting dalam operasional gedung apartemen sebagai salah satu upaya dalam mengendalikan emisi GRK.

#### 1.4 Pembatasan Masalah

Mengingat cakupan emisi GRK yang cukup luas dan keterbatasan yang ada, maka ruang lingkup dan pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini akan berfokus pada gedung apartemen yang berlokasi di area DKI Jakarta dan Bandung.
2. Gedung apartemen yang ditinjau dalam penelitian ini akan diklasifikasikan berdasarkan golongan sosial.
3. Inventarisasi emisi GRK akan ditinjau berdasarkan kegiatan operasional yang dilakukan oleh penghuni dan pengelola apartemen berdasarkan Pedomanan Inventarsasi KLHK (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) untuk sektor energi dan limbah dan IPCC *guidliness for national GHG inventories* dengan menggunakan metode *tier-1*.
4. Skema kebijakan *carbon tax* yang di analisis berdasarkan skema eksisting yang tengah diterapkan oleh BKF Kemenkeu (Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan).

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, diharapkan dapat mengembangkan keilmuan terkait emisi GRK khususnya emisi karbon sebagai salah satu hal utama yang mengakibatkan pemanasan global. Secara langsung manfaat penelitian ini dalam jangka pendek adalah memberikan peluang bagi pengeola bangunan/P3SRS (Perhimpunan Pemilik dan Penghuni Satuan Rumah Susun) untuk dapat memaksimalkan keuntungan (*profit*) dari pengurangan konsumsi energi ataupun dari penerapan kebijakan *carbon tax*. Dalam jangka panjang, penelitian ini mendukung pengelola bangunan/P3SRS untuk melakukan peningkatan kualitas rumah susun seperti yang terdapat dalam Peraturan Pemerintah No. 13 Tahun 2021 terutama peningkatan bangunan gedung hijau agar mendapatkan insentif-insentif lain sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Selain itu, dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah Indonesia dalam proses pembuatan kebijakan *carbon tax* yang saat ini sedang dalam pembahasan pada rencana revisi Undang–Undang No. 6 Tahun 1983 tentang “Ketentuan Umum &

Tata Cara Perpajakan (KUP)”. Secara tidak langsung dari penelitian ini, diharapkan dapat menjadi salah satu usaha untuk membantu Negara Indonesia dalam upaya menurunkan tingkat emisi secara khusus dari industri konstruksi sehingga dapat memberikan kontribusi dalam target penurunan emisi Indonesia sebesar 29% pada tahun 2030 dalam *Paris Agreement*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tesis ini, sistematika penulisannya terbagi menjadi 5 (lima) bagian sebagai berikut :

### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini mengurai mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 : STUDI LITERATUR**

Bab ini membahas mengenai kajian pustaka yang memiliki relevansi dan kajian dari penelitian terdahulu. Pembahasan pada bab ini terkait emisi GRK, upaya mitigasi GRK, *carbon tax*, inventarisasi emisi, klasifikasi apartemen, operasional gedung apartemen, dan *state of the art*.

### **BAB 3 : METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini, mulai dari tahapan penelitian, objek penelitian, metode pengumpulan data, wawancara mendalam, kuesioner, analisis, dan pembahasan.

### **BAB 4 : ANALISIS & PEMBAHASAN**

Bab ini membahas terkait permasalahan identifikasi kegiatan operasional yang dapat menghasilkan emisi CO<sub>2</sub>, melakukan estimasi dan inventarisasi emisi GRK, melihat penerapan kebijakan *carbon tax* di Indonesia, dampak-dampak penerapan *carbon tax*, skema eksisting yang berpotensi untuk diterapkan di kegiatan operasional apartemen dan pengaruh kebijakan *carbon tax* eksisting terhadap pengelola maupun penghuni apartemen.

## BAB 5 : KESIMPULAN & SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari seluruh rangkaian kajian yang telah dilakukan, serta saran – saran untuk penelitian selanjutnya terakit *cabon tax* di Indonesia.

