

ANALISIS PENERAPAN PAJAK KARBON DAN ULEZ TERHADAP PENURUNAN EMISI KARBON DI INDONESIA

Putu Dian Pusparini¹
I Gede Widyana¹
Salsabila Zera Pharresia¹
M. Hit Fawlung¹

Program Diploma III Pajak, Politeknik Keuangan Negara STAN

Alamat Korespondensi: dian_3032220081@pknstan.ac.id, nova_3032220054@pknstan.ac.id,
3032220100_zera@pknstan.ac.id, 3032220132_fawlung@pknstan.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Pertama
[18 05 2023]

Dinyatakan Diterima
[12 06 2023]

KATA KUNCI:

Pajak karbon, ULEZ, kendaraan bermotor listrik, emisi gas rumah kaca

KLASIFIKASI JEL:
H20

ABSTRACT

The quick effect of climate change has become the main focus of the world including the government of Indonesia. The Government of Indonesia has projected the transition of fossil fuel vehicles to electric vehicles will be a solution in carbon emission reduction. However, in fact electric vehicles still produce carbon emission. The purpose of this research is to compare two policy of carbon emission reduction which both of them have not implemented yet in Indonesia, namely Carbon Tax and Ultra Low Emission Zone. The research method used is descriptive qualitative with data collection methods using library research. This study concluded that Carbon Tax is more effective and efficient implemented in Indonesia according to 3 (three) variables namely carbon emission reduction, potential tax revenue and implementation efficiency.

ABSTRAK

Efek perubahan iklim yang sangat cepat menjadi salah satu fokus dunia termasuk pemerintah Indonesia. Pemerintah telah memproyeksikan peralihan penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil ke kendaraan listrik yang akan menjadi solusi dalam penurunan emisi karbon. Namun, nyatanya kendaraan bermotor listrik pun tetap menghasilkan emisi karbon. Studi ini bertujuan untuk membandingkan dua kebijakan penurunan emisi karbon yang keduanya secara teknis belum diterapkan di Indonesia yaitu Pajak Karbon dan Ultra Low Emission Zone. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan metode pengumpulan data dengan studi kepustakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pajak Karbon lebih efektif dan efisien diterapkan di Indonesia berdasarkan 3 (tiga) variabel yakni penurunan emisi karbon, proyeksi penerimaan pajak dan efisiensi penerapan.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanasan global dan perubahan iklim ekstrim memang nyata adanya. Tahun 2022 menjadi tahun terpanas keenam yang tercatat sejak tahun 1880 yaitu 0,86 derajat Celcius di atas rata-rata suhu di abad ke-20 (National Centers for Environmental Information, 2023). Perubahan iklim ekstrim juga dapat menimbulkan dampak pada kesehatan baik fisik maupun mental manusia. Perubahan iklim ekstrim secara langsung dapat meningkatkan risiko mengalami gangguan *Post-Traumatic Stress Disorder* (PTSD), depresi, serta penurunan suasana hati (DR EMMA LAWRENCE, 2021). Selain pada manusia, perubahan iklim ekstrim juga berdampak pada penurunan produksi hasil pertanian, kekurangan air bersih, peningkatan kebakaran hutan hingga kehilangan lahan (Bozoglu et al., 2019).

Salah satu faktor yang disinyalir menjadi penyebab kenaikan suhu yang terjadi secara global ini adalah emisi karbon. Emisi karbon merupakan salah satu jenis dari emisi gas rumah kaca. Gas ini banyak dihasilkan dari aktivitas sehari-hari manusia yang utamanya merupakan pembakaran misalnya penggunaan kendaraan bermotor, aktivitas pembangkit listrik, kegiatan industri dan lain-lain. Tercatat bahwa China menyumbang 27% dari emisi karbon dunia dan nilai ini mengalami peningkatan sebesar 174% selama tahun 1990-2010. Negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Inggris dan Australia juga berkontribusi signifikan terhadap emisi karbon dunia (Abeydeera, 2019). Namun, hal ini tak bisa sepenuhnya menjadi tanggung jawab negara-negara tersebut karena emisi karbon yang dihasilkan juga merupakan output industri dari permintaan negara-negara lain. Indonesia sendiri juga ternyata boros emisi karbon. Berdasarkan data World Bank, pada tahun 2019 emisi karbon per kapita di Indonesia adalah sebesar 2,30 ton CO₂e. Angka ini terus mengalami kenaikan sejak tahun 2013.

Pemerintah Indonesia memahami dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh jumlah emisi karbon yang semakin meningkat, diantaranya adalah perubahan iklim dan potensi kerugian ekonomi nasional. Dalam rangka mitigasi risiko tersebut, diperlukan sejumlah kebijakan yang dapat memastikan pendanaan terkait iklim. Salah satu kebijakan yang diterbitkan oleh pemerintah adalah dengan menetapkan pajak karbon. Penetapan pajak karbon di Indonesia dimulai dengan terbitnya Perpres Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon (NEK) dan UU Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP) yang mengatur klausul mengenai pajak karbon. Pemerintah sampai dengan saat ini masih merancang mekanisme penetapan pajak karbon tersebut. Implementasi perdagangan karbon termasuk pajak karbon diproyeksikan akan terlaksana pada tahun 2025.

Dalam konteks global, berbagai negara menggunakan caranya masing-masing untuk menekan pertumbuhan emisi karbon. Protokol Kyoto membagi

negara-negara menjadi 2 kelompok besar, yaitu negara-negara maju sebagai negara Annex 1, dan negara-negara berkembang sebagai negara Non-Annex 1. Untuk negara-negara Annex 1 diberikan target penurunan jumlah emisi karbon. Oleh karena itu, terciptalah pasar perdagangan karbon. Mekanisme yang sering dipakai oleh pasar perdagangan karbon adalah mekanisme *cap and trade* (C&T). Dalam mekanisme C&T, setiap perusahaan diberikan batas (*permits/allowance*) emisi karbon yang boleh dikeluarkan selama periode tertentu. Setelah perusahaan tersebut beroperasi selama setahun, dan emisi karbonnya diverifikasi, jumlah emisi karbon perusahaan tersebut dapat melebihi atau tidak melebihi *permits* emisi karbon yang sudah ditetapkan. Apabila jumlah emisi karbon perusahaan melebihi *permits*, maka perusahaan tersebut wajib mengurangi (*offset*) emisi karbonnya sebesar selisih antara jumlah emisi karbon yang dihasilkan dengan jumlah *permits*. Sebaliknya, ketika jumlah emisi karbon perusahaan tidak melebihi *permits*, maka selisihnya dapat diperdagangkan (*tradable*) di bursa karbon yang diatur pemerintah (Irama, 2020).

Berdasarkan mekanisme C&T maka pasar perdagangan karbon memperdagangkan *permits* antar perusahaan dalam satu negara maupun dengan negara yang berbeda. *European Union (EU) Emissions Trading System* merupakan salah satu sistem perdagangan emisi karbon multinasional terbesar di dunia. Negara-negara yang pernah melakukan transaksi perdagangan karbon melalui *EU Emissions Trading System* antara lain Prancis, United Kingdom, dan Finlandia. Namun, tidak selalu perdagangan karbon dapat efektif menekan jumlah karbon yang dihasilkan dari perusahaan-perusahaan. Oleh karena itu, pengenaan pajak karbon dapat membantu mengontrol emisi karbon di pasar perdagangan karbon. Melalui mekanisme C&T apabila terdapat perusahaan yang telah melebihi *permits* namun tidak bisa membeli *permits* dari perusahaan lain maka dapat dikenakan pajak dengan tarif tertentu. Pengenaan pajak karbon tersebut menjadi alternatif apabila pasar perdagangan karbon gagal dalam mengontrol jumlah karbon.

Selain pajak karbon, masih banyak alternatif lain untuk menekan angka emisi karbon di Indonesia. Salah satunya adalah *Ultra Low Emission Zone (ULEZ)* yang terdapat di London, Inggris. ULEZ merupakan salah satu kebijakan untuk menekan emisi karbon di London yang berlaku sejak bulan April 2019 (Mayor of London, 2019). Kualitas udara yang buruk di London berkontribusi terhadap ribuan kematian dini serta membahayakan kesehatan anak-anak (Islington Government, 2023). Salah satu penyebabnya adalah emisi karbon yang dihasilkan oleh asap kendaraan bermotor. ULEZ diberlakukan sebagai salah satu cara melakukan transformasi udara yang lebih bersih.

Berdasarkan beberapa rujukan, ULEZ dinyatakan efektif diterapkan di London. Sehingga, kebijakan ini juga layak dibandingkan dengan kebijakan penerapan pajak karbon. Namun faktanya pajak karbon belum diimplementasikan di Indonesia. Sehingga belum ada

dampak nyata dari Pajak Karbon di Indonesia. Begitupun dengan ULEZ, tidak ada kebijakan sejenis yang diterapkan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk membandingkan jenis kebijakan yang lebih efektif dilakukan dalam rangka menekan angka emisi karbon di Indonesia. Temuan dari penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan fiskal yang mendukung komitmen Indonesia.

2. KERANGKA TEORI DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Emisi Karbon

Emisi karbon adalah suatu peristiwa lepasnya karbon ke atmosfer pada area tertentu dan jangka waktu tertentu (Kementerian Energi dan Sumber Daya Republik Indonesia, 2020). Beberapa contoh dari emisi karbon adalah karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), nitrogen oksida (N_2O), sulfur heksafluorida (SF_6), dan beberapa senyawa lainnya (Zhang et al., 2008). Emisi karbon di dunia semakin meningkat yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pertumbuhan ekonomi, penggunaan energi fosil, dan pertumbuhan populasi manusia (International Energy Agency, 2020). Emisi karbon atau gas rumah kaca ini adalah penyebab utama terjadinya pemanasan global (OECD, 2020). Pada akhir tahun 2021, Indonesia menempati urutan kelima sebagai negara penghasil emisi karbon kumulatif terbanyak di dunia (Mutia, 2022). Ini merupakan sesuatu yang buruk, mengingat pada tahun 2011 Indonesia masih menduduki posisi keenam sebagai negara penyumbang emisi karbon terbesar (Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Badung, 2018). Untuk menurunkan jumlah kontribusi emisi karbon Indonesia sebagaimana yang tertuang dalam *Paris Agreement* (2015), Pemerintah Republik Indonesia telah berkomitmen untuk mengurangi emisi karbon dengan menargetkan Indonesia untuk menjadi negara yang mencapai *net zero emission* di Tahun 2050 (Undang-Undang Republik Indonesia, 2016).

Kendaraan Listrik

Kendaraan listrik adalah kendaraan yang menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga utama untuk menggerakkan roda (Hidayat, 2018). Kendaraan listrik memiliki keunggulan dalam hal efisiensi energi dan emisi karbon yang rendah dibandingkan dengan kendaraan bermesin pembakaran dalam (Hidayat, 2018). Kendaraan listrik telah mengalami perkembangan yang signifikan di seluruh dunia yang disebabkan dengan adanya kebutuhan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan efisiensi energi dalam transportasi (International Energy Agency, 2019). Di Indonesia, perkembangan kendaraan listrik masih tergolong lambat dibandingkan dengan negara-negara maju lainnya (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2019). Namun pada tahun 2019, pemerintah Indonesia telah menerbitkan Peraturan Presiden (Perpres) No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk

Transportasi Jalan (Peraturan Presiden Republik Indonesia, 2019). Peraturan ini menjadi landasan bagi pelaku industri otomotif di Indonesia dalam membangun dan mengembangkan mobil listrik (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2022).

Pajak Karbon

Pajak karbon dikenakan pada bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam yang digunakan untuk menghasilkan energi. Pajak ini dihitung berdasarkan jumlah karbon dioksida yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar tersebut (Stern, 2007). Pajak karbon diterapkan pada industri yang menghasilkan emisi gas rumah kaca. Pajak karbon pada industri dapat mendorong penggunaan teknologi yang lebih bersih dan ramah lingkungan (Stern, 2007). Melalui Undang-Undang Harmonisasi Peraturan Perpajakan, Indonesia mengatur tarif pajak karbon ditetapkan lebih tinggi atau sama dengan harga karbon di pasar karbon per kilogram karbon dioksida ekuivalen (CO_2e). Pajak karbon bertujuan untuk menurunkan dampak negatif emisi gas rumah kaca melalui adanya kompensasi yang harus dibayarkan oleh masyarakat dan perusahaan untuk barang dan jasa yang belum bebas karbon. Manfaat pajak karbon lainnya adalah untuk meningkatkan perekonomian negara dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Pamungkas et al., 2022).

Ultra Low Emission Zone (ULEZ)

Untuk membantu penurunan tingkat emisi karbon di London, ULEZ beroperasi 24 jam sehari, 7 hari seminggu, setiap hari sepanjang tahun, kecuali Hari Natal (Transport for London, 2019). Jika kendaraan tidak memenuhi standar emisi ULEZ dan tidak dikecualikan, maka harus membayar biaya harian sebesar £12,50 untuk berkendara di dalam zona tersebut (Mayor of London, 2019). Ini berlaku untuk mobil, sepeda motor, van dan kendaraan khusus yang memiliki beban dan melebihi 3,5 ton dan minibus yang memiliki beban dan melebihi 5 ton (Mayor of London, 2019). ULEZ memanfaatkan teknologi kamera pengawas lalu lintas kota London untuk mengukur kepatuhan pengendara terhadap kebijakan ini (Mayor of London, 2023). Mulai pada tahun 2021, zona dari ULEZ diperluas menjadi lebih luas dari sebelumnya (Mayor of London, 2021). Hal ini turut mendorong pengendara untuk menggunakan kendaraan yang lebih ramah lingkungan sehingga emisi karbon di kota London semakin menurun (Mayor of London, 2023).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi kepustakaan. Studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan penelaahan terhadap buku, literatur, catatan, serta berbagai laporan yang berkaitan dengan masalah yang ingin dipecahkan (Dwi Cahyono, 2020). Metode ini digunakan untuk mencari teori-teori serta

data-data sekunder sebagai landasan untuk mendukung kerangka berpikir dalam membahas hasil penelitian ini.

4. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka, berikut adalah analisis dari data-data emisi karbon untuk menentukan kebijakan paling efektif baik dari segi peningkatan penerimaan negara, penurunan emisi karbon serta efisiensi penerapannya.

4.1. Proyeksi Penerimaan Negara

4.1.1. Pajak Karbon

Pajak karbon dikenakan atas emisi karbon yang memberikan dampak negatif bagi lingkungan hidup (Undang-Undang Republik Indonesia, 2021). Pembangunan Indonesia membutuhkan keterlibatan dari berbagai sektor terutama pada sektor energi. Umumnya, dalam proses produksi sektor energi akan menghasilkan emisi karbon. Berdasarkan data BPS yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini, jumlah emisi gas rumah kaca dari berbagai sektor dalam kurun waktu 2000-2019 cenderung mengalami kenaikan.

Tabel 1. Jumlah Emisi Gas Rumah Kaca Dari Berbagai Sector Dalam Kurun Waktu 2000 s.d. 2019.

Tahun	Sektor						Jumlah
	Energi	IPPU	Pertanian	FOLU	Kebakaran Hutan	Limbah	
2000	317.609	42.883	99.314	500.019	161.571	64.832	1.186.228
2001	341.919	48.269	97.124	-144.329	50.885	67.602	461.470
2002	349.485	41.688	98.381	-119.030	301.753	70.063	742.340
2003	378.050	41.402	99.652	-130.833	132.075	73.061	593.407
2004	380.434	43.146	102.083	17.062	232.018	75.225	849.968
2005	376.988	42.296	103.227	33.119	258.887	77.216	891.733
2006	386.100	38.641	103.517	53.411	510.710	82.578	1.174.957
2007	402.989	35.919	105.991	161.799	62.747	83.933	853.378
2008	391.784	36.499	99.949	157.343	81.744	85.023	852.342
2009	405.653	37.546	105.087	259.880	299.920	89.326	1.197.412
2010	453.235	36.033	108.318	73.343	51.383	87.670	809.982
2011	507.357	35.910	107.520	122.414	189.026	91.852	1.054.079
2012	540.419	40.078	112.058	249.442	207.050	95.530	1.244.577
2013	496.030	39.164	112.882	377.747	205.076	100.514	1.331.413
2014	531.142	47.489	112.801	215.318	499.389	102.834	1.508.973
2015	536.306	49.297	117.160	742.843	822.736	106.061	2.374.403
2016	538.025	55.307	122.185	417.385	90.267	112.352	1.335.521
2017	562.244	55.395	127.503	476.005	12.512	120.191	1.353.850
2018	595.665	59.262	110.055	602.188	121.322	127.077	1.615.569
2019	638.808	60.175	108.598	468.425	456.427	134.119	1.866.552

sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia

Dengan tingginya jumlah emisi yang dihasilkan pemerintah sedang berupaya untuk menurunkan emisi tersebut, hal ini diperkuat dengan terbitnya Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP). Regulasi mengenai pajak karbon tercantum pada pasal 13. Subjek pajak karbon yaitu orang pribadi atau badan yang membeli barang mengandung karbon dan/atau melakukan aktivitas yang menghasilkan

emisi karbon. Tarif pajak karbon ditetapkan lebih tinggi atau sama dengan besaran tarif harga karbon di pasar karbon per kilogram karbon ekuivalen (CO₂e) atau satuan yang setara. Penerapan pengenaan pajak karbon direncanakan akan dimulai pada April 2022, namun hingga saat ini pengenaan pajak karbon belum diterapkan di Indonesia.

Pada sektor energi, dalam kurun waktu 2010-2019 mengalami tren kenaikan rata-rata sebesar

3,89%. Untuk mengetahui potensi penerimaan dari pajak karbon pada sektor energi, maka akan digunakan asumsi penghitungan dari data jumlah emisi yang dihasilkan dikalikan dengan tarif

minimum. Pada penghitungan ini, penulis tidak menggunakan batas bawah sehingga total dari emisi yang dihasilkan akan digunakan seluruhnya untuk penghitungan pajak karbon.

Tabel 2. Potensi Penerimaan Pajak Karbon.

Tahun	Emisi yang dihasilkan dalam ribuan ton	Tarif minimal	Penerimaan dalam juta
2014	531.142	30	15.934.260
2015	536.306	30	16.089.180
2016	538.025	30	16.140.750
2017	562.244	30	16.867.320
2018	595.665	30	17.869.950
2019	638.808	30	19.164.240
2020	663.469	30	19.904.076
2021	689.082	30	20.672.472
2022	715.684	30	21.470.533
2023	743.313	30	22.299.403
2024	772.009	30	23.160.272

sumber: diolah penulis

Berdasarkan data tersebut, akan dihasilkan potensi penerimaan yang signifikan yaitu sebesar 23,16 triliun pada 2024. Namun, penerapan dari pajak karbon dimaksudkan pemerintah untuk mengurangi eksternalitas negatif yang dihasilkan. Oleh karena itu, diharapkan penerapan pajak karbon akan memberi pengaruh kepada perusahaan dalam memproduksi menjadi lebih ramah terhadap lingkungan.

4.1.2. ULEZ

Alternatif lain yang dapat digunakan pemerintah dalam mengurangi dampak negatif lingkungan akibat emisi gas yaitu melalui implementasi penerapan Ultra Low Emission Zone (ULEZ) yang terdapat di London. ULEZ dapat diterapkan di jalan-jalan yang sudah

ditetapkan dengan cara yang hampir sama dengan jalan tol. Pengendara dapat men-tap in kartu e-money melalui gate masuk dan men-tap out Ketika akan keluar dari jalan tersebut. Tarif ULEZ yang ditetapkan di London sebesar £12,50 atau setara dengan Rp230.984 kurs saat ini. Tarif tersebut berlaku 24 jam sehari setiap hari sepanjang tahun.

Untuk dapat mengetahui potensi penerimaan negara menggunakan implementasi ULEZ maka dibutuhkan variable lain berupa jumlah kendaraan bermotor. Berikut data BPS mengenai jumlah kendaraan bermotor menurut provinsi di Pulau Jawa dan jenis kendaraan (unit) tahun 2022.

Tabel 3. Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi di Pulau Jawa.

Provinsi	Jumlah Kendaraan Bermotor-Mobil Penumpang	Jumlah Kendaraan Bermotor-Bus	Jumlah Kendaraan Bermotor-Truk	Jumlah Kendaraan Bermotor-Sepeda Motor	Jumlah Kendaraan Bermotor-Jumlah
DKI Jakarta	3.766.059	37.180	748.395	17.304.447	21.856.081
Jawa Barat	3.814.187	21.849	435.808	13.361.669	17.633.513
Jawa Tengah	1.456.793	34.538	608.969	17.495.636	19.595.936
DI Yogyakarta	378.599	3.836	64.660	2.661.870	3.108.965
Jawa Timur	2.034.087	36.410	780.404	20.740.868	23.591.769
Banten	264.447	3.615	87.934	2.514.383	2.870.379

sumber: Badan Pusat Statistik

Diasumsikan penerapan ULEZ akan dilakukan di Jakarta maka dapat digunakan penghitungan jumlah kendaraan bermotor mobil penumpang dikalikan dengan tarif ULEZ. Penulis menggunakan variable kendaraan bermotor mobil penumpang dikarenakan kemacetan di Jakarta banyak disebabkan oleh tingginya jumlah kendaraan pribadi roda 4. Asumsi

tarif ULEZ di Indonesia ditetapkan berdasarkan perbandingan tax ratio Indonesia dan UK. Jika di UK tax ratio sebesar 24,7% pada tahun 2020, sedangkan pada tahun yang sama tax ratio Indonesia sebesar 8,33%. Jika dibandingkan maka tax ratio Indonesia sebesar 33,72% dari tax ratio UK, maka tarif ULEZ yang akan dikenakan sebesar Rp230.984 dikalikan dengan 33,72% yaitu Rp77.899.

Potensi penerimaan	=	Jumlah Kendaraan Bermotor-Mobil x Asumsi Tarif ULEZ
	=	3.766.059 x Rp77.899
	=	Rp293.370.921.831

Berdasarkan penghitungan maka potensi penerimaan dari ULEZ jika ditetapkan di Jakarta akan menghasilkan sekitar 293,37 M per hari. Jika diasumsikan Kembali penggunaan kendaraan bermotor mobil hanya digunakan oleh masyarakat sebesar 25% dari jumlah yang ada maka potensi penerimaan akan sebesar 73,34 M per hari atau setara dengan 26,77 T dalam setahun.

Fasilitas yang memadai diperlukan dalam penerapan ULEZ. Oleh karena itu, alternatif pajak karbon ini akan membutuhkan persiapan yang matang, seperti penentuan jalan mana saja yang akan dikenakan pajak, gate yang memadai, serta pengawasan yang efisien. Selain itu, apabila akan diterapkan di Indonesia maka dibutuhkan pemerataan pembangunan agar setiap daerah memiliki standar yang sama.

4.2. Penurunan Emisi Karbon

Sebagai tujuan utama dari 2 (dua) kebijakan ini, penurunan emisi karbon menjadi variabel yang paling mempengaruhi efektivitas penerapan kebijakan pajak karbon dan ULEZ. Dari beberapa penelitian dan literatur yang dikumpulkan didapat informasi yang menunjukkan jumlah penurunan emisi karbon sebagai dampak dari penerapan pajak karbon di beberapa negara serta jumlah penurunan emisi karbon yang dihasilkan oleh setiap kendaraan bermotor berbahan bakar minyak sebagai akibat dari penerapan ULEZ di London.

4.2.1. Pajak Karbon

Pajak Karbon merupakan jenis pajak yang sudah diimplementasikan oleh beberapa negara di dunia misalnya negara-negara Uni Eropa atau European Union (EU). Dalam kasus pengurangan emisi karbon, ada 3 (tiga) mekanisme penerapan pajak karbon menurut Baranzini et al (2000) :

- fuel tax*, dimana objek pajaknya adalah bahan bakar fosil.
- CO₂ tax*, skema ini langsung memajaki emisi karbon.
- energy tax*, dengan skema ini semua jenis sumber energi dikenakan pajak.

Jika bercermin dengan pajak karbon dalam UU HPP, Indonesia mengenakan pajak karbon kepada Wajib Pajak Orang Pribadi dan Wajib Pajak Badan yang melakukan membeli barang mengandung karbon dan/atau menghasilkan aktivitas yang menghasilkan emisi karbon. Bisa dikatakan pajak karbon yang akan diterapkan di Indonesia menggunakan skema *energy tax*.

Skema pajak karbon ini umum diterapkan di negara-negara lain seperti Singapura, Inggris, China, Kanada, Jerman, Swedia dan Malaysia. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Pratama, Bintang Adi et al (2022) berikut adalah dampak penerapan pajak karbon terhadap emisi karbon di negara-negara lain.

Tabel 4. Dampak Penerapan Pajak Karbon di Beberapa Negara.

Negara	Dampak Penerapan Pajak Karbon
Singapura	Adanya penurunan marginal sebesar 0,29 juta tCO ₂ pada tahun 2019.
Inggris	Adanya penurunan emisi karbon sebesar 38,6 juta tCO ₂ selama tahun 2013-2015.
Kanada	Adanya pengurangan emisi karbon sebesar 19% dari sector transportasi dalam jangka panjang.
Jerman	Adanya penurunan emisi karbon sebesar 26% dari sector rumah tangga.
Swedia	Adanya penurunan jumlah emisi karbon sebesar 40% dari tahun 2005 dan tidak berimplikasi negative bagi ekonomi.
Malaysia	Adanya pendapatan pemerintah sebesar 26,67% dan menghasilkan dampak lingkungan yang cukup baik.

sumber: Adi Pratama et al.

4.2.2. ULEZ

Pemerintah Kota London secara rutin menerbitkan laporan bulanan mengenai ULEZ guna memantau kepatuhan serta dampaknya terhadap emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Sejak diterapkan tahun 2019, secara akumulatif emisi GRK turun drastis sebanyak 800.000 ton (Mayor of London, 2019).

Pemerintah kota London mengestimasi jumlah emisi GRK yang hilang dengan cara mengalikan kilometer kendaraan yang berlalu lalang di kota London dengan tingkat emisi (*emission rate*) sesuai jenis kendaraannya. Hasilnya bersifat sangat fluktuatif, tergantung dengan jumlah kilometer

kendaraan serta komposisi kendaraan di kota London bulan itu.

Sejak tahun 2019, komposisi kendaraan di kota London sudah mulai bervariasi, yang awalnya masih mayoritas menggunakan kendaraan bermotor berbahan bakar minyak, saat ini sudah mulai ada peralihan ke kendaraan bermotor listrik. Alhasil menimbulkan perubahan terhadap emisi GRK khususnya gas CO₂.

Berikut adalah data estimasi emisi CO₂ berdasarkan jenis kendaraan dari tahun 2019 hingga 2022 dengan skenario tanpa penerapan ULEZ.

Tabel 5. Estimasi emisi CO₂ berdasarkan jenis kendaraan dengan skenario tanpa penerapan ULEZ tahun 2019-2022.

Tahun	Emisi CO ₂ (Ton/tahun)					
	Seluruh Kendaraan	Mobil Dan Motor	Van	Taxi	Kendaraan Angkutan Berat	Bus TfL
2019	2.248.339	1.027.151	326.825	116.319	548.754	229.290
2020	1.799.848	796.729	289.167	85.946	446.101	181.905
2021	1.815.697	829.611	301.190	95.916	487.897	101.083
2022	1.797.490	827.463	314.878	88.956	460.254	105.939
2019-2022	7.661.374	3.480.954	1.232.060	387.137	1.943.006	618.217

sumber: Mayor of London

Berikut adalah data estimasi emisi CO₂ berdasarkan jenis kendaraan dari tahun 2019 hingga 2022 dengan skenario dengan penerapan ULEZ.

Tabel 6. Estimasi emisi CO₂ berdasarkan jenis kendaraan dengan skenario tanpa penerapan ULEZ tahun 2019-2022

Tahun	Emisi CO ₂ (Ton/tahun)					
	Seluruh Kendaraan	Mobil Dan Motor	Van	Taxi	Kendaraan Angkutan Berat	Bus TfL
2019	2.173.688	993.639	330.410	121.028	518.047	210.564
2020	1.732.558	780.427	292.450	76.488	415.152	168.041
2021	1.746.401	815.053	303.413	82.169	456.880	88.886
2022	1.715.806	810.786	313.819	76.605	425.161	89.435
2019-2022	7.368.453	3.399.905	1.240.092	356.290	1.815.240	556.926

sumber: Mayor of London

Jika dibandingkan antara emisi karbon yang dihasilkan tanpa penerapan ULEZ serta dengan penerapan ULEZ, maka dapat disajikan sebagaimana tabel berikut.

Tabel 7. Perbandingan emisi CO₂ berdasarkan jenis kendaraan antara skenario tanpa penerapan ULEZ dengan penerapan ULEZ tahun 2019-2022.

Skenario	Emisi CO ₂ (Ton/tahun)					
	Seluruh Kendaraan	Mobil Dan Motor	Van	Taxi	Kendaraan Angkutan Berat	Bus Tfl
Tanpa ULEZ	7.661.374	3.480.954	1.232.060	387.137	1.943.006	618.217
Dengan ULEZ	7.368.453	3.399.905	1.240.092	356.290	1.815.240	556.926
Perubahan	(292.921)	(81.049)	8.032	(30.847)	(127.766)	(61.291)
Perubahan (%)	-3,8%	-2,3%	0,7%	-8,0%	-6,6%	-9,9%

sumber: Mayor of London

Jika dibandingkan maka, diperoleh hasil bahwa dengan penerapan ULEZ diestimasikan jumlah emisi karbon yang dihemat adalah sebesar 292.921 ton/tahun. Dengan kata lain, ULEZ diestimasikan mampu menurunkan emisi CO₂ hingga 3,8% selama 4 tahun periode penerapannya di London.

4.3. Efisiensi Penerapan

4.3.1. Kelebihan dan Kekurangan Pajak Karbon jika Diterapkan di Indonesia

Penerapan pajak karbon di Indonesia sampai saat ini masih dirancang oleh pemerintah, khususnya Kementerian Keuangan selaku pihak yang akan mengadakan pungutan dan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral selaku pihak yang mengatur aspek pasar karbon. Pungutan pajak karbon di Indonesia diproyeksikan akan efektif diterapkan pada tahun 2025.

Pajak karbon akan diimplementasikan melalui bursa karbon dengan mekanisme dan teknis tertentu. Implementasi pajak pada sektor ini dapat mempermudah Kementerian Keuangan untuk melakukan pungutan pajak karbon nantinya. Karena, perdagangan karbon yang terjadi melalui bursa karbon akan melibatkan entitas yang telah terklasifikasi sesuai ketentuan yang ditetapkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.

Keberadaan bursa karbon akan memberikan ruang bagi pemerintah agar lebih fokus dalam proses pengawasan pungutan pajak karbon. Karena, pemerintah hanya mengawasi sejumlah entitas atau badan yang memang memberikan kontribusi besar terhadap produksi emisi karbon bagi lingkungan.

Akan tetapi, implementasi pajak karbon hanya pada sektor tertentu belum bisa memberikan penurunan emisi karbon secara menyeluruh. Masih terdapat banyak sektor yang berkontribusi dalam produksi emisi karbon secara signifikan, salah satunya berasal dari kendaraan bermotor. Oleh karena itu, potensi meningkatnya jumlah emisi karbon yang dihasilkan oleh sektor lain masih cenderung tinggi.

4.3.2. Kelebihan dan Kekurangan ULEZ jika Diterapkan di Indonesia

Apabila ULEZ diterapkan di beberapa daerah yang ada di Indonesia, akan ada pengurangan jumlah penggunaan kendaraan pribadi seperti dampak lalu lintas yang terjadi di kota London. Masyarakat akan

lebih memilih menggunakan kendaraan umum. Beralihnya pilihan masyarakat untuk menggunakan kendaraan umum akan menimbulkan banyak manfaat seperti berkurangnya kemacetan. Dengan demikian, memastikan tersedianya kendaraan umum yang memadai dan mudah diakses menjadi penting untuk kelancaran penerapan ULEZ di Indonesia.

Selain menimbulkan dampak positif, ULEZ juga memiliki kekurangan jika diimplementasikan di Indonesia. Yang pertama, penerapannya akan menimbulkan kesan double taxation. Pemilik kendaraan bermotor di Indonesia telah dikenakan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB). Terdapat PKB Tahunan dan PKB Lima Tahunan yang ditanggung oleh pemilik kendaraan bermotor. Dengan demikian, penerapan ULEZ akan menambah biaya yang harus ditanggung pemilik kendaraan bermotor. Walaupun ULEZ bukanlah pajak, namun subjek dan objek ULEZ sama seperti PKB. Namun apabila dicermati, terdapat perbedaan pada saat terutangnya ULEZ. Biaya atas ULEZ hanya dikenakan pada saat berkendara di area tertentu. Walaupun demikian, kesan atas pajak berganda (double taxation) tidak dapat dihindarkan.

Di London, ULEZ membutuhkan dukungan fasilitas publik yang memadai. Salah satunya adalah kamera pengawas yang mempunyai sistem teknologi untuk mengawasi tingkat kepatuhan pengendara yang berkendara di area ULEZ. Selain untuk mengawasi, kamera pengawas tersebut juga membantu dalam pemberian sanksi bagi pengendara yang melanggar. Diperlukan biaya dan waktu yang panjang untuk menerapkan kebijakan ULEZ di Indonesia. Sama halnya seperti kebijakan tilang elektronik (Electronic Traffic Law Enforcement/ETLE) yang membutuhkan teknologi serupa, belum semua daerah mampu untuk menerapkannya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mengurangi efek perubahan iklim dibutuhkan peran pemerintah yang signifikan. Pajak karbon menjadi salah satu solusi yang dapat dilakukan meskipun hingga saat ini belum diterapkan di Indonesia.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengenaan pajak karbon pada produsen lebih efektif

dibandingkan dengan pengenaan pajak karbon pada konsumen dalam hal ini yaitu ULEZ. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia sudah sepatutnya dapat segera mengimplementasikan pengenaan pajak karbon sebagaimana tertuang dalam UU Harmonisasi Peraturan Perpajakan. Pengembangan mekanisme pemungutan pajak karbon yang sistematis dan tepat sasaran juga diperlukan sebagai bentuk komitmen dalam menurunkan emisi karbon.

6. IMPLIKASI DAN KETERBATASAN

Studi ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu menentukan negara yang cocok untuk dibandingkan mengenai penerapan pajak karbonnya dengan Indonesia. Banyak sekali faktor yang menentukan hasil penerapan pajak karbon di tiap negara. Mulai dari luas negara, perilaku masyarakat, mekanisme penerapan dan lain lain. Keterbatasan lainnya adalah tidak banyak jurnal yang mengulas tentang ULEZ.

DAFTAR PUSTAKA (REFERENCES)

- Abeydeera, L. H. U. W. (2019). *Global Research on Carbon Emissions: A Scientometric Review*.
- Adi Pratama, B., Agra Ramadhani, M., Lubis, P. M., & Fimansyah, A. F. (2022). *IMPLEMENTASI PAJAK KARBON DI INDONESIA: POTENSI PENERIMAAN NEGARA DAN PENURUNAN JUMLAH EMISI KARBON*.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Kendaraan (unit)*, 2022. https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/0000/Api_pub/V2w4dFkwdFNLNU5mSE95Und2UDRMQT09/Da_10/1.
- Bozoglu, M., Baser, U., Alhas Eroglu, N., & Kilic Topuz, B. (2019). Impacts of Climate Change on Turkish Agriculture. In *J. Int. Environmental Application & Science* (Vol. 14, Issue 3).
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Badung. (2018). *Indonesia Negara Penyumbang Gas Emisi CO2 Nomor 6 Terbesar di Dunia*. <https://dislhk.badungkab.go.id/artikel/17866-Indonesia-Negara-Penyumbang-Gas-Emisi-Co2-Nomor-6-Terb Besar-Di-Dunia>.
- DR EMMA LAWRENCE, R. T. G. F. D. N. J. (2021). *The impact of climate change on mental health and emotional wellbeing: current evidence and implications for policy and practice*.
- Dwi Cahyono, A. (2020). *Jurnal Ilmiah Pamenang-JIP Literature Study Of Service Quality Towards Patients Satisfaction In Hospitals*. 2(2), 1–6. <https://doi.org/10.53599>
- Mayor of London. (2019). *CENTRAL LONDON ULTRA LOW EMISSION ZONE – FOUR MONTH REPORT*. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/central_london_ulez_4_month_report.pdf
- Hidayat, A. (2018). *Kendaraan Listrik: Konsep, Teknologi, dan Aplikasi*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- International Energy Agency. (2019). *Global EV Outlook 2019: Scaling-up the transition to electric mobility*. IEA Publications.
- International Energy Agency. (2020). *Global CO2 emissions in 2019*. <https://www.iea.org/reports/global-co2-emissions-in-2019>.
- Irama, A. B. (2020). *PERDAGANGAN KARBON DI INDONESIA: KAJIAN KELEMBAGAAN DAN KEUANGAN NEGARA*. <https://fiskal.kemenkeu.go.id/>
- Islington Government. (2023). *Islington Air Quality Strategy 2019 - 2023 Part IV of the Environment Act 1995: Local Air Quality Management*. <https://www.islington.gov.uk/-/media/sharepoint-lists/public-records/environmentalprotection/information/adviceandguidance/20192020/20191018airqualitystrategy2019.pdf>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2019). *Rencana Aksi Nasional Kendaraan Bermotor Listrik 2019-2030*.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Republik Indonesia. (2020). *Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Bidang Energi*. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-inventarisasi-emisi-gas-rumah-kaca-sektor-energi-tahun-2020.pdf>.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). *Laporan Inventarisasi Gas. Rumah Kaca, Monitoring, Pelaporan, dan Verifikasi Nasional Tahun 2020*. https://ditjenppi.menlhk.go.id/reddplus/images/adminppi/dokumen/igrk/LAP_igrk2020.pdf
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2022). *Pemerintah Terus Dorong Penggunaan Mobil Listrik*. <https://dephub.go.id/post/read/pemerintah-terus-dorong-penggunaan-mobil-listrik>.
- Mayor of London. (2019). *CENTRAL LONDON ULTRA LOW EMISSION ZONE – SIX MONTH REPORT*.
- Mayor of London. (2021). *Expanded Ultra Low Emission Zone Six Month Report*. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/expanded_ultra_low_emission_zone_six_month_report.pdf
- Mayor of London. (2023). *INNER LONDON ULTRA LOW EMISSION ZONE-ONE YEAR REPORT*. <https://www.london.gov.uk/sites/default/files/2023-02/Inner%20London%20ULEZ%20One%20Year%20Report%20-%20final.pdf>
- Mutia, A. (2022). *10 Negara Penyumbang Emisi Karbon Terbesar di Dunia, Ada Indonesia!* <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/11/10/10-Negara-Penyumbang-Emisi-Karbon-Terb Besar-Di-Dunia-Ada-Indonesia>.
- National Centers for Environmental Information (NCEI). (2023). *Annual 2022 Global Climate Report*. <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202213>

- OECD. (2020). *Environment at a Glance Indicators- Climate change Climate change Environment at a Glance Indicators*.
- Pamungkas, B. N., Negara, P. K., Vissia, S., & Haptari, D. (2022). *ANALISIS SKEMA PENGENAAN PAJAK KARBON DI INDONESIA BERDASARKAN UNITED NATIONS HANDBOOK MENGENAI PENERAPAN PAJAK KARBON OLEH NEGARA BERKEMBANG*.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2019 Tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik (Battery Electric Vehicle) untuk Transportasi Jalan*. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/116973/perpres-no-55-tahun-2019>.
- Stern, N. (2007). *The economics of climate change: the Stern review*. Cambridge University Press.
- Transport for London. (2019). *Ultra Low Emission Zone*. <https://Tfl.Gov.Uk/Modes/Driving/Ultra-Low-Emission-Zone>.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2016). *Undang-Undang No 16 Tahun 2016 Tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nations Framework Convention on Climate Change*. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/37573>.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2021). *Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 Tentang Harmonisasi Perpajakan*.
- Zhang, Z., Qu, J., & Zeng, J. (2008). A quantitative comparison and analysis on the assessment indicators of greenhouse gases emission. *Journal of Geographical Sciences*, 18(4), 387–399. , 387–399. <https://doi.org/10.1007/s11442-008-0387-8>