

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif komparatif yang bertujuan untuk membandingkan besarnya beban pajak karbon yang ditanggung oleh emiten sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI), berdasarkan dua pendekatan kebijakan lingkungan yang berbeda, yaitu *cap and tax* dan *emission trading system* (ETS). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan signifikan antara beban pajak karbon yang muncul dari masing-masing skema, serta untuk memberikan masukan terhadap pemilihan instrumen kebijakan yang paling optimal bagi Indonesia.

Jenis penelitian ini termasuk dalam kuantitatif, karena data yang digunakan berbentuk angka, dan analisis dilakukan melalui perhitungan matematis. Penelitian kuantitatif digunakan untuk mengukur variabel secara objektif dan menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Dalam konteks ini, variabel utama yang diukur adalah beban pajak karbon berdasarkan volume emisi Scope 1, tarif pajak karbon tetap (*cap and tax*), dan harga karbon pasar (ETS).

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif dan komparatif. Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk memberikan gambaran mengenai besarnya emisi karbon dan potensi beban fiskal dari masing-masing perusahaan pada periode penelitian. Sementara itu, pendekatan komparatif digunakan untuk menganalisis dan membandingkan dua skema kebijakan *cap and*

tax dan ETS dalam hal besarnya beban pajak karbon yang ditanggung oleh masing-masing emiten.

Data yang dianalisis dalam penelitian ini diperoleh dari data sekunder, yaitu melalui dokumen publik seperti laporan keberlanjutan (*sustainability report*) dan laporan tahunan (*annual report*) yang diterbitkan oleh masing-masing perusahaan energi yang menjadi sampel penelitian. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan hasil yang objektif dan relevan dalam mengkaji efektivitas fiskal dari dua skema kebijakan karbon yang potensial diterapkan di Indonesia.

3.2 Objek dan Subjek Penelitian

3.2.1 Objek Penelitian

Objek dalam suatu penelitian merupakan sasaran utama yang diamati dan dianalisis untuk menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan penelitian. Dalam konteks penelitian ini, objek yang diteliti adalah beban pajak karbon yang ditanggung oleh perusahaan-perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI), yang dihitung berdasarkan data emisi karbon dioksida ekuivalen (CO₂e) yang dihasilkan oleh masing-masing perusahaan.

Beban pajak karbon dalam penelitian ini dihitung menggunakan dua pendekatan kebijakan, yaitu skema *cap and tax* dan *emission trading system* (ETS). Dalam skema *cap and tax*, perusahaan dikenakan pajak atas emisi yang melebihi ambang batas tertentu (*cap*) dengan tarif tetap (*fixed rate*) sesuai kebijakan pajak karbon Indonesia berdasarkan PMK No. 21/PMK.010/2022. Sementara dalam skema ETS, beban fiskal dihitung berdasarkan harga pasar karbon (*carbon market*

price) yang berlaku secara internasional atau domestik, sesuai dengan praktik negara-negara anggota OECD dan simulasi kebijakan yang relevan.

Emisi karbon yang menjadi dasar perhitungan beban pajak diambil dari emisi Scope 1, yaitu emisi langsung yang dihasilkan dari aktivitas operasional perusahaan, seperti pembakaran bahan bakar fosil untuk produksi energi. Data emisi Scope 1 diperoleh dari laporan keberlanjutan (*sustainability report*) dan/atau laporan tahunan (*annual report*) perusahaan dalam periode 2020 hingga 2024.

Dengan menjadikan beban pajak karbon sebagai objek utama, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran dan analisis perbandingan yang objektif mengenai dampak fiskal dari masing-masing skema kebijakan karbon terhadap sektor energi di Indonesia. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pembuat kebijakan dalam menentukan skema pengendalian emisi yang paling efisien dan adil bagi dunia usaha, sekaligus tetap mendukung pencapaian target pengurangan emisi nasional.

3.2.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan entitas atau pihak yang menjadi sumber utama data dalam suatu studi ilmiah. Subjek dipilih berdasarkan relevansinya dengan tujuan dan ruang lingkup penelitian, serta ketersediaan data yang dibutuhkan untuk analisis. Dalam penelitian ini, subjek penelitian adalah emiten sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) dan secara terbuka mempublikasikan data emisi karbon Scope 1 dalam dokumen perusahaan seperti laporan tahunan (*annual report*) atau laporan keberlanjutan (*sustainability report*).

Pemilihan emiten sektor energi sebagai subjek penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa sektor ini merupakan salah satu penyumbang emisi karbon terbesar di Indonesia, khususnya dari aktivitas pembangkitan energi berbasis bahan bakar fosil seperti batubara dan gas alam. Oleh karena itu, sektor energi menjadi prioritas utama dalam implementasi kebijakan pajak karbon nasional, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan No. 21/PMK.010/2022 dan didukung oleh kebijakan lingkungan nasional serta komitmen Indonesia terhadap pengurangan emisi global.

Selain itu, emiten yang dipilih sebagai subjek juga harus memenuhi kriteria transparansi data, yakni secara konsisten melaporkan informasi emisi Scope 1 selama periode pengamatan (2020–2024), agar perhitungan beban pajak karbon dapat dilakukan secara akurat. Pelaporan emisi ini umumnya tersedia dalam bagian “*Environmental Performance*” atau “*Greenhouse Gas Emission Disclosure*” dalam laporan keberlanjutan perusahaan, yang mengacu pada standar pelaporan internasional seperti GRI (*Global Reporting Initiative*) atau ISSB/SASB.

Dengan menjadikan emiten sektor energi yang memenuhi kriteria ini sebagai subjek penelitian, diharapkan hasil analisis akan relevan, dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, dan memberikan gambaran representatif mengenai potensi beban pajak karbon di sektor yang menjadi fokus utama kebijakan lingkungan di Indonesia

3.3 Lokasi dan Periode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode *desk research*, yaitu penelitian yang dilakukan melalui pengumpulan dan analisis data sekunder tanpa

melakukan observasi atau eksperimen langsung di lapangan. Oleh karena itu, lokasi penelitian tidak merujuk pada tempat fisik tertentu, melainkan pada sumber data resmi yang dapat diakses secara daring (online). Adapun lokasi utama pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

1. Situs Resmi Bursa Efek Indonesia (BEI) www.idx.co.id

Situs ini digunakan untuk mengakses daftar perusahaan sektor energi yang terdaftar di BEI, serta memperoleh dokumen publik seperti laporan tahunan (*annual report*) dan laporan keberlanjutan (*sustainability report*) yang dipublikasikan oleh emiten sebagai bentuk keterbukaan informasi kepada publik.

2. Situs Resmi Masing-Masing Emiten

Situs web resmi perusahaan energi yang menjadi subjek penelitian digunakan untuk memperoleh dokumen pelaporan yang mungkin tidak tersedia di situs BEI. Di situs ini, peneliti dapat mengakses data yang lebih lengkap dan mutakhir mengenai kinerja lingkungan perusahaan, termasuk data emisi karbon (Scope 1), inisiatif pengurangan emisi, serta strategi transisi energi.

Dengan pendekatan ini, seluruh proses pengumpulan data dilakukan secara daring dan dapat ditelusuri kembali untuk keperluan verifikasi maupun replikasi penelitian. Penggunaan metode *desk research* dianggap tepat dalam penelitian ini karena memungkinkan peneliti untuk mengakses data historis yang terverifikasi tanpa harus melakukan survei langsung, serta lebih efisien dari segi waktu dan biaya.

Periode penelitian merupakan rentang waktu yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data yang relevan dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, periode yang digunakan mencakup tiga tahun terakhir, yaitu tahun 2022, 2023, dan 2024. Pemilihan periode ini didasarkan pada pertimbangan bahwa ketiga tahun tersebut merupakan masa awal dan transisi penting dalam implementasi kebijakan fiskal lingkungan di Indonesia, khususnya penerapan pajak karbon.

Tahun 2022 merupakan tahun awal diberlakukannya kebijakan pajak karbon di Indonesia melalui Peraturan Menteri Keuangan (PMK) No. 21/PMK.010/2022, yang menetapkan tarif pajak karbon awal sebesar Rp30 per kilogram CO₂e. Tahun ini menjadi titik awal penting untuk mengamati tanggapan sektor energi terhadap kebijakan baru tersebut, serta kesiapan emiten dalam menyusun pelaporan emisi yang lebih akurat dan transparan.

Tahun 2023 dan 2024 dipilih untuk mengamati perubahan tren emisi, pelaporan, dan beban fiskal perusahaan seiring dengan perkembangan kerangka pasar karbon domestik dan meningkatnya perhatian global terhadap transisi energi. Rentang waktu ini juga mencerminkan dinamika pasar internasional seperti fluktuasi harga karbon di pasar ETS (*Emission Trading System*), serta kemungkinan integrasi sistem perdagangan karbon secara bertahap ke dalam kebijakan nasional.

Dengan menganalisis selama tiga tahun berturut-turut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan representatif mengenai tren dan perbandingan beban pajak karbon pada emiten sektor energi. Selain itu, periode ini juga memberikan landasan yang cukup untuk menilai

efektivitas dan konsistensi penerapan dua pendekatan kebijakan yang dibandingkan, yaitu *cap and tax* dan ETS, dalam konteks regulasi dan kondisi pasar terkini.

3.4 Jenis dan Sumber Data

Dalam suatu penelitian, pemilihan jenis dan sumber data merupakan aspek penting yang harus disesuaikan dengan pendekatan metodologis serta tujuan analisis yang ingin dicapai. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif sekunder, yaitu data berbentuk angka atau numerik yang telah tersedia sebelumnya dan diperoleh dari sumber-sumber resmi yang relevan.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif, karena fokus utama penelitian adalah untuk mengukur dan membandingkan beban pajak karbon yang ditanggung oleh perusahaan-perusahaan sektor energi di BEI berdasarkan dua skema kebijakan, yaitu *cap and tax* dan *emission trading system* (ETS). Data kuantitatif ini berupa volume emisi karbon (Scope 1), tarif pajak karbon (*cap and tax*), harga karbon pasar (ETS), dan data kurs nilai tukar rupiah terhadap dolar.

Sementara itu, data sekunder merujuk pada data yang tidak diperoleh langsung oleh peneliti melalui observasi atau survei, melainkan dikumpulkan dari dokumen dan laporan yang telah dipublikasikan sebelumnya oleh institusi resmi.

Penggunaan data sekunder dinilai tepat dalam penelitian ini karena:

1. Efisiensi waktu dan biaya,
2. Ketersediaan data historis,
3. Relevansi dan validitas data yang telah diaudit atau terstandarisasi.

Adapun sumber data sekunder dalam penelitian ini meliputi:

1. Laporan Tahunan (*Annual Report*) dan Laporan Keberlanjutan (*Sustainability Report*) yang dipublikasikan oleh emiten sektor energi di Bursa Efek Indonesia (BEI) untuk memperoleh data emisi karbon Scope 1;
2. Situs Resmi Bursa Efek Indonesia (www.idx.co.id) untuk mengakses dokumen perusahaan yang menjadi subjek penelitian;
3. Situs resmi masing-masing perusahaan untuk memperoleh data pelengkap yang tidak tersedia di BEI;
4. Peraturan Menteri Keuangan No. 21/PMK.010/2022 sebagai dasar tarif pajak karbon dalam skema cap and tax;

Dengan menggunakan data kuantitatif sekunder, penelitian ini dapat melakukan analisis komparatif yang objektif terhadap dua skema kebijakan karbon, serta memberikan gambaran yang valid mengenai potensi beban fiskal yang harus ditanggung oleh pelaku usaha energi di Indonesia.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh emiten sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) dan aktif beroperasi selama periode tahun 2020 hingga 2024. Emiten sektor energi dipilih karena sektor ini merupakan salah satu penyumbang emisi karbon terbesar di Indonesia, sehingga menjadi sasaran utama dalam kebijakan pengendalian emisi karbon nasional, termasuk pajak karbon dan sistem perdagangan emisi. Selain itu, sektor energi memiliki karakteristik yang relatif homogen dalam hal sumber emisi (terutama dari pembakaran bahan bakar

fosil), sehingga memungkinkan dilakukan perbandingan beban pajak karbon yang lebih terukur dan relevan antar perusahaan.

3.5.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini dipilih menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria ini dirancang untuk memastikan bahwa data yang digunakan lengkap, relevan, dan dapat dianalisis secara kuantitatif.

Adapun kriteria pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdaftar sebagai emiten sektor energi di Bursa Efek Indonesia (BEI).
2. Menyajikan data emisi karbon Scope 1 secara lengkap selama lima tahun berturut-turut, yaitu tahun 2020 hingga 2024.
3. Menerbitkan laporan tahunan (*annual report*) dan/atau laporan keberlanjutan (*sustainability report*) yang dapat diakses publik melalui situs resmi perusahaan atau BEI untuk periode pelaporan tahun 2020 hingga 2024.

Tabel 3. 1 Daftar Sampel Penelitian

No	Kode	Keterangan
1	ADMR	PT Adaro Minerals Indonesia Tbk
2	BYAN	PT Bayan Resources Tbk
3	PTBA	PT Bukit Asam Tbk
4	POWR	PT Cikarang Listrindo Tbk
5	INDY	PT Indika Energy Tbk
6	ITMG	PT Indo Tambangraya Megah Tbk
7	PGEO	PT Pertamina Geothermal Energy Tbk
8	PGAS	PT Perusahaan Gas Negara Tbk
9	TOBA	PT TBS Energi Utama Tbk

Sumber: www.idx.co.id (2025)

Dengan menerapkan kriteria tersebut, peneliti memastikan bahwa setiap perusahaan dalam sampel memiliki kelengkapan data dan konsistensi pelaporan yang memadai, sehingga memungkinkan untuk dilakukan analisis dan perbandingan beban pajak karbon secara akurat berdasarkan dua skema kebijakan, yaitu *cap and tax* dan *emission trading system* (ETS).

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap penting dalam penelitian karena menentukan kualitas, akurasi, dan validitas hasil analisis. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan secara dokumentasi, yaitu dengan mengumpulkan dan mencatat informasi dari berbagai dokumen resmi dan sumber yang dapat dipercaya.

Teknik dokumentasi dipilih karena data yang dibutuhkan bersumber dari dokumen sekunder yang telah dipublikasikan oleh perusahaan dan institusi resmi, sehingga dapat diakses secara terbuka oleh publik. Berikut adalah langkah-langkah pengumpulan data yang dilakukan:

1. Mengunduh Laporan Tahunan dan Laporan Keberlanjutan

Peneliti mengakses dan mengunduh dokumen *annual report* dan *sustainability report* dari masing-masing perusahaan sektor energi yang menjadi sampel penelitian. Dokumen ini diambil dari situs resmi Bursa Efek Indonesia (www.idx.co.id) maupun dari website resmi perusahaan, untuk periode laporan tahun 2020, 2021, 2022, 2023, dan 2024.

2. Mencatat Data Emisi dan Variabel Terkait

Dari laporan yang diperoleh, peneliti mencatat dan mengorganisir data terkait emisi karbon Scope 1 (emisi langsung), yang merupakan dasar perhitungan beban pajak karbon.

3. Dokumentasi dan Rekapitulasi

Seluruh data yang telah dikumpulkan dicatat dan disusun dalam format tabel rekapitulasi (Excel) untuk mempermudah proses analisis. Proses dokumentasi juga mencakup pencatatan sumber dokumen dan halaman data diambil, untuk memastikan transparansi dan keterlacakan data yang digunakan.

Teknik pengumpulan data ini bersifat sistematis dan terstruktur, serta disesuaikan dengan kebutuhan pendekatan kuantitatif dan komparatif yang digunakan dalam penelitian. Dengan pendekatan dokumentasi yang cermat, penelitian ini diharapkan menghasilkan analisis yang valid, dapat direplikasi, dan sesuai dengan kaidah ilmiah.

3.7 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan perbandingan beban pajak karbon yang dilakukan dengan menggunakan dua skema utama, yaitu Cap and Tax dengan tarif tetap Rp30.000/ton CO₂e dan Emission Trading System (ETS). Untuk skema ETS, terdapat beberapa alternatif harga yang pernah muncul dalam praktik maupun simulasi pemerintah, yakni Rp58.800/ton, dan Rp75.000/ton CO₂e.

Harga Rp58.800/ton merupakan hasil simulasi KLHK dalam *carbon market trial* yang menggambarkan potensi harga di pasar sekunder jika mekanisme ETS

diterapkan secara penuh. Nilai ini dianggap lebih moderat dan banyak digunakan dalam kajian akademis karena berada pada tingkat harga yang lebih realistis.

Harga Rp75.000/ton CO₂e muncul dalam kajian simulasi KLHK sebagai proyeksi jangka menengah, dengan tujuan mendekatkan harga karbon Indonesia terhadap standar internasional. Akan tetapi, angka ini belum tercantum dalam regulasi resmi sehingga lebih tepat digunakan sebagai skenario sensitivitas atau simulasi tambahan.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini menggunakan tarif Rp58.800/ton CO₂e sebagai dasar perhitungan beban pajak karbon dalam skema ETS. Pemilihan tarif ini didasari pada pertimbangan akademis bahwa angka tersebut lebih representatif untuk kondisi pasar sekunder ETS Indonesia, sesuai dengan simulasi yang dilakukan KLHK, serta memberikan hasil perbandingan yang lebih proporsional dengan skema Cap and Tax..

Tabel 3. 2 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Satuan Ukur
Beban Pajak Karbon Skema Cap and Tax	Biaya pajak yang dikenakan atas kelebihan emisi CO ₂ e dari batas yang ditentukan	Emisi CO ₂ e × tarif pajak (Rp30/kg CO ₂ e)	Rupiah
Beban Pajak Karbon Skema ETS	Biaya pembelian izin emisi sesuai jumlah emisi CO ₂ e yang dihasilkan	Emisi CO ₂ e × harga pasar karbon	Rupiah
Volume Emisi Karbon	Total emisi Scope 1 yang dilaporkan perusahaan selama satu tahun	Emisi CO ₂ e	Ton CO ₂ e

Sumber: Data Diolah (2025)

3.8 Analisis Data

Analisis data merupakan tahap akhir dalam proses metodologi penelitian yang bertujuan untuk mengolah, menginterpretasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan secara kuantitatif deskriptif dan komparatif, dengan fokus pada penghitungan dan perbandingan beban pajak karbon berdasarkan dua skema kebijakan, yaitu *cap and tax* dan *emission trading system* (ETS), terhadap emiten sektor energi di BEI selama periode 2020 hingga 2024.

Adapun langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini meliputi:

1. Perhitungan Beban Pajak Karbon Tahunan

Untuk setiap perusahaan sampel, peneliti akan menghitung besarnya beban pajak karbon setiap tahun (2022, 2023, 2024) berdasarkan dua pendekatan berikut:

a. *Cap and Tax*:

Beban Pajak = Emisi Melebihi Cap $\times$ Tarif Pajak (Rp/kg CO₂e)

Tarif pajak karbon merujuk pada ketentuan dalam PMK No. 21/PMK.010/2022, dengan simulasi cap disesuaikan secara proporsional.

b. *Emission Trading System (ETS)*:

Beban Karbon = Total Emisi Scope 1 $\times$ Harga Pasar Karbon (Simulasi)

Perhitungan dilakukan secara tahunan untuk masing-masing skema, sehingga diperoleh data beban pajak karbon per perusahaan, per tahun, dan per skema.

2. Uji Beda (*Paired Sample t-Test*)

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara beban pajak karbon pada skema *Cap and Tax* dan *Emission Trading System* (ETS),

digunakan uji t berpasangan (*Paired Sample t-Test*). Pemilihan uji ini didasarkan pada pertimbangan bahwa:

- a. Kedua skema diterapkan pada objek yang sama (perusahaan dan periode yang sama).
- b. Data berpasangan dan saling terkait, sehingga cocok untuk uji beda berpasangan.

Rumus Simpangan Baku (Standar Deviasi)

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

S_d = simpangan baku sampel

d_i = nilai pengamatan ke-i

$\bar{d}$ = rata-rata dari seluruh pengamatan

n = jumlah sampel

Rumus t_{hitung}

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}$$

Keterangan:

$\bar{d}$ = rata-rata dari seluruh pengamatan

S_d = simpangan baku sampel

n = jumlah sampel

Rumus Derajat Bebas (df)

$$df = n - 1$$

Nilai Distribusi t Tabel

Rumus Excell untuk t menggunakan =T.INV(probability, deg_freedom)

=T.INV (1-P, 26)

Keterangan:

P = tingkat signifikan

df = derajat bebas

Estimasi p-value dengan Interpolasi Linier

$$p = p_1 + (p_2 - p_1) \times \frac{t_2 - t_{hitung}}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

p_1 = probabilitas (p-value) yang lebih kecil

p_2 = probabilitas (p-value) yang lebih besar

t_1 t_2 = nilai t tabel yang sesuai dengan p_1 dan p_2

t_{hitung} = nilai t hasil perhitungan

Kriteria pengujian:

Jika $p\text{-value} \leq 0,05$, maka terdapat perbedaan signifikan antara kedua skema.

Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan signifikan.

Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$ dengan 95% *confidence level*. Seluruh perhitungan dan pengujian statistik dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Dengan metode analisis ini, penelitian dapat mengukur secara kuantitatif perbedaan beban pajak karbon antara dua skema kebijakan, sehingga menghasilkan temuan yang dapat dijadikan dasar evaluasi penerapan instrumen pajak karbon di Indonesia.

