

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Studi ini mengadopsi pendekatan kuantitatif. Berdasarkan definisi (Hardani et al., 2020) penelitian kuantitatif berorientasi pada pengukuran dan analisis hubungan sebab-akibat antar variabel, tanpa menitikberatkan pada proses, dan dilakukan secara objektif, bebas dari bias nilai atau pandangan personal. Data yang dimanfaatkan adalah data sekunder, meliputi informasi mengenai kinerja karbon, strategi hijau, kepemilikan institusional, dan pengungkapan emisi karbon. Data ini diperoleh dari situs web resmi perusahaan, laporan tahunan, dan laporan keberlanjutan (sustainability report) perusahaan di sektor transportasi dan industri yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI), melalui situs resmi (www.idx.co.id).

3.2 Objek Penelitian

Studi ini akan berfokus pada perusahaan sektor transportasi dan industri yang mengungkapkan emisi karbon, terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) dalam periode 2021-2023. Sumber data yang diperoleh berasal dari (www.idx.co.id) dan situs web resmi perusahaan.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Menurut Suryani dan Hendrayadi (2015) dalam Amelia (2023) mendefinisikan populasi sebagai kelompok individu, kejadian, atau objek yang memiliki karakteristik spesifik dan menjadi fokus dalam suatu penelitian. Dalam studi ini, populasi yang digunakan adalah perusahaan sektor transportasi dan industri, yang akan disaring berdasarkan kriteria sampel yang telah ditentukan.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil untuk menjadi objek penelitian dengan tujuan untuk dianalisis (Amelia et al., 2023). Dalam penelitian ini, pemilihan sampel dimaksudkan untuk menganalisis bagaimana perusahaan di sektor transportasi dan sektor industri mengungkapkan emisi karbon mereka. Data diambil dari laporan tahunan dan laporan keberlanjutan, dengan metode pemilihan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Teknik ini merupakan cara pemilihan sampel yang ditentukan langsung oleh peneliti berdasarkan kriteria yang spesifik (Amelia et al., 2023).

Adapun yang menjadi kriteria untuk sampel dalam penelitian ini memuat beberapa point sebagai berikut:

1. Perusahaan transportasi dan industri yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dengan rentang periode 2021 sampai 2023. Hal yang mendasari penelitian dilakukan selama periode 2021-2023 yaitu terdapat lonjakan yang signifikan dalam praktik pengungkapan emisi karbon oleh perusahaan di seluruh dunia, bukti kuat dari tren ini dapat dilihat dari data yang dirilis oleh CDP (Carbon Disclosure Project). Selain itu, perusahaan lebih konsisten mengungkapkan terkait emisi karbon pada tiga periode tersebut dibandingkan sebelum maupun sesudah periode yang disebutkan.
2. Perusahaan yang menerbitkan laporan tahunan dan laporan keberlanjutan secara beturut-turut selama periode 2021 sampai 2023.
3. Perusahaan yang mengungkapkan emisi karbon yang dihasilkannya berdasarkan pedoman daftar ceklis 18 item pengungkapan emisi karbon. (Minimal 1 kategori pengungkapan)

Tabel 3.1 Mekanisme Penetapan Sampel

| No | Kriteria Penetapan Sampel | Jumlah |
|----|---|--------|
| 1 | Perusahaan sektor transportasi dan sektor industrial yang <i>listing</i> di Bursa Efek Indonesia (BEI) dalam periode 2021 sampai 2023 | 104 |

| No | Kriteria Penetapan Sampel | Jumlah |
|----|--|--------|
| 2 | Perusahaan sektor transportasi dan sektor industrial yang tidak menerbitkan <i>Annual Report</i> dan <i>Sustainability Report</i> dengan konsisten selama periode tahun 2021 sampai 2023 | (64) |
| 3 | Perusahaan sektor transportasi dan industrial secara eksplisit tidak mengungkapkan emisi karbon yang dihasilkannya berdasarkan pedoman daftar ceklis 18 <i>item</i> pengungkapan emisi karbon. (Minimal 1 kategori pengungkapan) | (20) |
| | Jumlah perusahaan sebagai sampel | 20 |
| | Periode pengamatan (3 Tahun) | 3 |
| | Total sampel | 60 |

Sumber: data diolah 2025

Penelitian ini dilakukan berdasarkan sampel yang masuk kriteria dengan metode purposive sampling, dalam periode tiga tahun setiap sampel terpilih. Adapun list perusahaan yang menjadi sampel penelitian diberikan dalam tampilan tabel sebagai berikut:

Tabel 3.2 List Perusahaan yang Masuk Kriteria Sampel Penelitian

| No | Kode Saham | Perusahaan |
|----|------------|-----------------------------------|
| 1 | ASSA | PT Adi Sarana Armada Tbk |
| 2 | BIRD | PT Blue Bird Tbk |
| 3 | BPTR | PT Batavia Prosperindo Trans Tbk |
| 4 | GIAA | PT Garuda Indonesia (Persero) Tbk |
| 5 | SDMU | PT Sidomulyo Selaras Tbk |
| 6 | TRJA | PT Transkon Jaya Tbk |
| 7 | ASII | PT Astra International Tbk |
| 8 | UNTR | PT United Tractors Tbk |
| 9 | IMPC | PT Impack Pratama Industri Tbk |
| 10 | ABMM | PT ABM Investama Tbk |
| 11 | ARNA | PT Arwana Citramulia Tbk |
| 12 | HEXA | PT Hexindo Adiperkasa Tbk |

| No | Kode Saham | Perusahaan |
|----|------------|------------------------------------|
| 13 | ASGR | PT Astra Graphia Tbk |
| 14 | VOKS | PT Voksel Electric Tbk |
| 15 | JECC | PT Jembo Cable Company Tbk |
| 16 | KIAS | PT Keramik Indonesia Assosiasi Tbk |
| 17 | CAKK | PT Cahayaputra Asa Keramik Tbk |
| 18 | HOPE | PT Harapan Duta Pertiwi Tbk |
| 19 | KUAS | PT Ace Oldfields Tbk |
| 20 | CTTH | PT Citatah Tbk |

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pendekatan dalam pengumpulan data ini menggunakan data sekunder melalui metode dokumentasi. Teknik dokumentasi adalah cara mengumpulkan data dengan memperoleh, menyimpan, dan mempelajari dokumen atau sumber informasi tertulis (Amelia et al., 2023). Para peneliti akan menganalisis informasi yang berhasil dikumpulkan untuk dijadikan data pengolahan dalam penelitian yang dipublikasi oleh perusahaan, melalui situs resmi dalam bentuk laporan tahunan dan laporan keberlanjutan, serta beragam sumber tepercaya lainnya yang memiliki keterkaitan dengan informasi keberlanjutan perusahaan.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Independen

Variabel independen atau bebas merupakan variabel yang diyakini peneliti dapat mempengaruhi variabel dependen (terikat) dalam suatu penelitian atau eksperimen (Hardani et al., 2020). Adapun yang menjadi variabel independen dalam penelitian ini yaitu kinerja karbon, strategi hijau dan kepemilikan institusional.

3.5.1.1 Kinerja Karbon

Kinerja karbon digambarkan sebagai seberapa banyak emisi karbon yang dihasilkan atau dikurangi oleh perusahaan yang berkontribusi atas emisi karbon itu sendiri. Berdasarkan penjelasan terkait, peneliti akan mengukur kinerja karbon menggunakan *indicator carbon emission intensity*, yang dihitung dengan mengambil logaritma natural dari rasio total emisi karbon terhadap total penjualan perusahaan. Berdasarkan adaptasi penelitian yang dilakukan oleh (Priliana & Ermaya, 2023).

$$\text{Kinerja Karbon} = \frac{\text{Total Emisi Karbon}}{\text{Total Penjualan Perusahaan}}$$

3.5.1.2 Strategi Hijau

Strategi hijau merupakan suatu inisiatif perusahaan yang menjaga lingkungan dalam menjalankan aktivitas operasionalnya, inisiatif tersebut seperti mengurangi limbah, mengadaptasi Energi Baru dan Terbarukan (EBT), dan peralihan penggunaan bahan yang ramah lingkungan. Hal ini, dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan yang akan memberikan manfaat positif bagi keberlangsungan bisnis (Ramadhani & Astuti, 2023). Peneliti akan menggunakan pengukuran berdasarkan acuan terbaru dari penelitian yang dilakukan oleh (Moini et al., 2014), dengan analisis 4 indikator pengungkapan strategi hijau sebagai berikut:

Tabel 3.3 Indikator Pengungkapan Strategi Hijau

| Indikator | Item |
|---|--|
| Merumuskan dan Mengupayakan Strategi Hijau | Apakah perusahaan memiliki strategi hijau |
| | Secara aktif mengupayakan strategi hijau |
| | Area operasi yang terpengaruh oleh strategi hijau |
| | Pentingnya merumuskan dan mengimplementasikan strategi hijau |
| | Kesadaran manajemen akan isu-isu hijau |
| | Diskusi manajemen mengenai isu-isu hijau |

| | |
|--|---|
| Tingkat Keterlibatan Manajemen dalam Strategi Hijau | Komitmen manajemen dalam merumuskan strategi hijau |
| | Perencanaan sistematis manajemen untuk strategi hijau |
| | Perkiraan waktu perencanaan dan implementasi strategi hijau |
| Perubahan Model Bisnis Perusahaan | Dampak <i>go green</i> terhadap model bisnis saat ini |
| | Minat manajemen dalam mengubah model bisnis |
| | Tingkat ketertarikan perusahaan untuk menjadi hijau |
| | Kemungkinan memperkenalkan model bisnis baru |
| Pengorganisasian dan Pengelolaan Strategi Hijau | Perubahan organisasi perusahaan |
| | Perubahan gaya manajemen |
| | Resistensi karyawan |
| | Resistensi manajemen |
| | Jangka waktu yang dibutuhkan agar strategi hijau dapat diterima oleh perusahaan |

Sumber: (Moini et al., 2014)

Keseluruhan indeks diidentifikasi melalui *sustainability report* dan *annual report*. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan nilai 1 jika mengungkapkan dari 18 item, sedangkan akan diberikan nilai 0 apabila tidak mengungkapkan. Sehingga, rumus pengukuran dalam strategi hijau dibuat sebagai berikut:

$$GS = \frac{\text{Keseluruhan item yang diungkapkan}}{\text{Total item yang diharapkan}}$$

3.5.1.3 Kepemilikan Institusional

Kepemilikan institusional adalah proporsi saham yang dimiliki oleh suatu institusi atau lembaga dalam perusahaan, digunakan untuk mengawasi serta mengontrol kinerja operasional perusahaan. Kepemilikan institusional yang tinggi ini akan mendorong peningkatan pengawasan dari investor, yang pada gilirannya dapat mencegah tindakan menyimpang dari manajemen perusahaan (N. A. Putri et al., 2022).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Chang & Zhang, 2015) dan (Angelina & Handoko, 2023) Kepemilikan institusional dilihat dengan kepemilikan proporsi saham suatu institusi dibagi jumlah saham yang beredar. Sehingga, pengukuran yang digunakan:

$$KI = \frac{\text{Proporsi jumlah saham institusi}}{\text{Jumlah saham beredar}}$$

3.5.2 Variabel Dependen

Variabel dependen/bebas merupakan variabel yang menjadi akibat atau yang dapat dipengaruhi karena adanya variabel independen/bebas (Amelia et al., 2023). Variabel dependen disini menggunakan pengungkapan emisi karbon. Pengungkapan emisi karbon yaitu pelaporan yang dilakukan perusahaan secara sukarela dalam laporan tahunan, yang mencakup langkah-langkah yang diambil untuk mengurangi jejak karbonnya (Mawarti & Murwaningsari, 2024). Hal ini sangat penting bagi pemangku kepentingan untuk melihat informasi terkait data pengungkapan emisi karbon, pengungkapan ini akan berdampak positif untuk meningkatkan nilai pasar saham perusahaan, nilai ekuitas, laba bersih serta pendapatan.

Dalam mengidentifikasi bagaimana pengungkapan emisi karbon, dapat dilakukan dengan pengukuran dari penelitian (Bae Choi et al., 2013). Penelitian ini berdasarkan lembar permintaan informasi yang diberikan oleh *Carbon Disclosure Project* (CDP) yang menentukan lima kategori dengan total delapan belas item topik relevan terkait perubahan iklim dan emisi karbon. Setiap indikator mendapat nilai 1, apabila perusahaan lengkap mengungkapkan semua indikator maka akan diberi nilai 18, sebaliknya jika tidak mengungkapkan akan diberikan nilai 0.

Tabel 3.4 Indikator Pengungkapan Emisi Karbon

| No | Kategori | Item | Keterangan |
|-----|---|------|--|
| 1 | Perubahan Iklim: Risiko dan Peluang (<i>Climate Change: Risk and Opportunities</i>) | CC1 | Penilaian/deskripsi terhadap risiko (peraturan/regulasi baik khusus maupun umum) yang berkaitan dengan perubahan iklim dan tindakan yang diambil untuk mengelola risiko. |
| | | CC2 | Penilaian/deskripsi saat ini (dan masa depan) dari implikasi keuangan, bisnis, dan peluang dari perubahan iklim. |
| | | GHG1 | Deskripsi metodologi yang digunakan untuk menghitung emisi gas rumah kaca (misal protocol GRK atau ISO) |
| 2 | Emisi Gas Rumah Kaca (GHG/ <i>Greenhouse Gas</i>) | GHG2 | Keberadaan verifikasi eksternal terhadap penghitungan kuantitas emisi GRK oleh siapa dan atas dasar apa. |
| | | GHG3 | Total emisi gas rumah kaca (metrik ton CO ₂ -e) yang dihasilkan |
| | | GHG4 | Pengungkapan lingkup 1, 2, dan 3 emisi GRK langsung |
| | | GHG5 | Pengungkapan emisi GRK berdasarkan asal atau sumbernya (misal: batu bara, listrik, dll) |
| | | GHG6 | Pengungkapan emisi GRK menurut fasilitas atau tingkat segmen |
| | | GHG7 | Perbandingan emisi GRK dengan tahun-tahun sebelumnya |
| | | 3 | Konsumsi Energi (<i>EC/Energy Consumption</i>) |
| EC2 | Penghitungan energi yang digunakan dari sumber daya yang terbarukan | | |
| EC3 | Pengungkapan menurut jenis, fasilitas, dan segmen | | |
| 4 | Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca dan Biaya (<i>RC/Reduction and Cost</i>) | RC1 | Perincian dari rencana atau strategi untuk mengurangi emisi GRK |
| | | RC2 | Perincian dari tingkat target pengurangan emisi GRK saat ini dan target pengurangan emisi GRK |
| | | RC3 | Pengurangan emisi dan biaya atau tabungan (<i>cost or savings</i>) yang dicapai |

| No | Kategori | Item | Keterangan |
|----|---|------|--|
| 5 | Akuntabilitas Emisi Karbon (AEC/Accountability of Emission Carbon) | | saat ini sebagai akibat dari rencana pengurangan emisi. |
| | | RC4 | Biaya emisi masa depan yang diperhitungkan dalam perencanaan belanja modal (<i>capital expenditure planning</i>) |
| | | AEC1 | Indikasi bahwa dewan komite (atau badan eksekutif lainnya) memiliki tanggung jawab atas tindakan yang berkaitan dengan perubahan iklim |
| | | AEC2 | Deskripsi mekanisme bahwa dewan (atau badan eksekutif lainnya) meninjau perkembangan perusahaan yang berhubungan dengan perubahan iklim) |

Sumber: (Bae Choi et al., 2013);

Berdasarkan indikator pengungkapan emisi karbon yang telah dijabarkan, sehingga digunakan rumus perhitungan seperti:

$$CED = \frac{\text{Jumlah Skor Kriteria Pengungkapan}}{\text{Jumlah dari 18 Item Pengungkapan}} \times 100\%$$

3.6 Operasional Variabel

Variabel operasional merujuk pada hal untuk menjelaskan secara rinci dan jelas bagaimana variabel diukur dan diamati dalam menjalankan penelitian, agar tidak menimbulkan tafsir ganda. Berikut dijelaskan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 3.5 Operasional Variabel

| No | Variabel | Definisi | Indikator | Skala |
|--------------------------|---|---|---|-------|
| Variabel Dependen | | | | |
| 1 | Pengungkapan Emisi Karbon/CED (Bae Choi et al., 2013) | Pengungkapan emisi karbon merujuk pada keterbukaan informasi lingkungan yang diberikan perusahaan kepada publik | Perusahaan yang mengungkapkan emisi karbon, dilakukan analisis pendekatan 5 indikator dengan total 18 item pengungkapan, jika terdapat item pengungkapan akan diberikan nilai 1 dan tidak mengungkapkan akan diberikan nilai 0. Total nilai maksimum yang diperoleh yaitu 18: | Rasio |

| No | Variabel | Definisi | Indikator | Skala |
|----------------------------|---|--|---|-------|
| | | atau pemangku kepentingan, terkait bagaimana mereka mengelola emisi yang dihasilkan dalam kinerja operasional. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Perubahan Iklim: Risiko dan Peluang 2. Emisi Gas Rumah Kaca 3. Konsumsi Energi 4. Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca dan Biaya 5. Akuntabilitas Emisi Karbon <p>Sehingga, digunakan pengukuran:</p> $CED = \frac{\text{Jumlah skor kriteria pengungkapan}}{\text{Jumlah dari 18 item pengungkapan}} \times 100\%$ | |
| Variabel Independen | | | | |
| 2 | Kinerja Karbon/CP (Priliana & Ermaya, 2023) | Kinerja karbon digambarkan sebagai seberapa banyak emisi karbon yang dihasilkan atau dikurangi oleh perusahaan yang berkontribusi atas emisi karbon itu sendiri. | <p>Kinerja karbon diukur menggunakan <i>indicator carbon emission intensity</i>, yang dihitung dengan mengambil logaritma natural dari rasio total emisi karbon terhadap total penjualan perusahaan.</p> <p>Sehingga, pengukuran yang digunakan:</p> $CP = \frac{\text{Total emisi karbon}}{\text{Total penjualan perusahaan}}$ | Rasio |
| 3 | Strategi Hijau/GS (Moini et al., 2014) | Strategi hijau merupakan suatu inisiatif perusahaan yang menjaga lingkungan dalam menjalankan aktivitas operasionalnya, inisiatif tersebut seperti mengurangi limbah, mengadaptasi Energi Baru | <p>Menggunakan analisis penerapan strategi hijau pada perusahaan berupa 4 indikator dengan total 18 item penerapan strategi hijau.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Merumuskan dan Mengupayakan Strategi Hijau 2. Tingkat Keterlibatan Manajemen dalam Strategi Hijau 3. Perubahan Model Bisnis Perusahaan 4. Pengorganisasian dan Pengelolaan Strategi Hijau <p>Sehingga, dirumuskan sebagai berikut:</p> | Rasio |

| No | Variabel | Definisi | Indikator | Skala |
|----|--|--|--|-------|
| | | dan Terbarukan (EBT), dan peralihan penggunaan bahan yang ramah lingkungan. | $GS = \frac{\text{Keseluruhan item yang diungkapkan}}{\text{Total item yang diharapkan}}$ | |
| 4 | Kepemilikan Institusional/KI (Chang & Zhang, 2015) | kepemilikan saham yang dimiliki oleh suatu institusi atau investor institusional sejenis perusahaan investasi seperti perusahaan asuransi, perusahaan dana pensiun, bank investasi (reksadana) dan perusahaan lainnya. | <p>Kepemilikan institusional dilihat dengan kepemilikan proporsi saham suatu institusi dibagi jumlah saham yang beredar.</p> <p>Sehingga, pengukuran yang digunakan:</p> $KI = \frac{\text{Proporsi jumlah saham institusi}}{\text{Jumlah saham beredar}}$ | Rasio |

Sumber: data olah 2025

3.7 Analisis Data

Dalam penelitian ini pengolahan dan analisis data memanfaatkan Eviews 12 untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan relevan, sesuai dengan fokus penelitian pada perusahaan di sektor transportasi dan sektor industri yang terdaftar di BEI selama periode 2021 sampai 2023. Untuk mengidentifikasi pola dan pengaruh antar variabel yang diteliti, peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif. Sehingga, data yang akan digunakan bersifat *time series* (data panel) dengan rentang periode pengambilan data dalam *sustainability report* selama tiga tahun, yaitu 2021-2023. Data lainnya seperti, *cross section* (data silang) yang berarti data

akan diperoleh dari berbagai perusahaan dalam sektor yang telah ditentukan. Dalam analisis penelitian ini akan dilakukan setidaknya empat tahapan pengujian

3.8 Uji Statistik Deskriptif

Uji statistik deskriptif adalah metode analisis yang digunakan untuk mendeskripsikan dan merangkum karakteristik utama suatu kumpulan data. Pengujian tersebut mencakup berbagai ukuran seperti mean, standar deviasi, maksimum, minimum, skewness, dan kurtosis, yang membantu dalam memahami distribusi dan tren data (Sahir, 2022). Peneliti dapat mengidentifikasi pola, perubahan, dan potensi outlier dalam data yang dianalisis serta dapat memberikan gambaran umum mengenai sifat dan karakteristik kumpulan data yang digunakan.

3.9 Model Regresi dan Analisis Data Panel

Terdapat tiga model regresi data panel yang akan digunakan dalam melakukan penelitian ini (Eksandy, 2018), sebagai berikut:

1. *Common Effect Model (CEM)*

Common effect model (CEM) adalah suatu metode dalam analisis regresi data panel yang mengasumsikan tidak ada perbedaan spesifik antar individu atau waktu dalam data yang digunakan. CEM dianggap sebagai metode paling sederhana dalam regresi data panel. Model ini menggabungkan semua data tanpa mempertimbangkan faktor individual (*cross section*) atau efek waktu (*time series*), sehingga dapat diperkirakan menggunakan *Ordinary Least Square (OLS)*.

2. *Fixed Effect Model (FEM)*

Fixed effect model merupakan salah satu metode regresi data panel yang memungkinkan untuk mengakomodasi perbedaan karakteristik unik setiap individu atau entitas dalam dataset. Model ini mengasumsikan bahwa faktor-faktor yang tidak terobservasi tetapi spesifik pada setiap individu tetap konstan sepanjang waktu, sehingga efeknya dapat dihitung dengan menggunakan variabel dummy atau transformasi dalam model.

3. *Random Effect Model (REM)*

Dalam regresi data panel, *random effect model (REM)* mengasumsikan bahwa perbedaan individu dalam kumpulan data adalah acak dan tidak berkorelasi dengan variabel independen. Model ini menganggap variabel yang tidak teramati sebagai bagian dari komponen kesalahan (*error term*), sehingga analisis dapat dilakukan tanpa menggunakan variabel dummy seperti pada *fixed effect model (FEM)*.

Terdapat beberapa pengujian kembali terhadap beberapa pendekatan model yang dilakukan untuk menentukan model regresi data panel yang sesuai berdasarkan tujuan penelitian, sebagai berikut:

1. Uji Chow (*Likelihood*)

Metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah *fixed effect model (FEM)* lebih tepat dibandingkan *common effect model (CEM)* dalam regresi data panel. Pengujian dilakukan dengan membandingkan dua model: jika hasil pengujian menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka model FEM lebih cocok karena kemampuannya dalam menangkap pengaruh spesifik setiap individu atau entitas dalam kumpulan data. Uji chow dilihat berdasarkan nilai *F-statistic* dengan pernyataan sebagai berikut:

- jika nilai $p\text{-value} < 5\%$, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa FEM diterima.
- Sedangkan, jika nilai $p\text{-value} > 5\%$, H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa CEM lebih tepat digunakan.

2. Uji Hausman

Metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah *fixed effect model (FEM)* atau *random effect model (REM)* lebih cocok untuk regresi data panel. Pengujian ini mengevaluasi apakah terdapat korelasi antara variabel independen dan pengaruh individual dalam model. Uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai statistik chi-square dengan tingkat signifikansi tertentu, dibuat dalam pernyataan sebagai berikut:

- Jika $p\text{-value} < 5\%$, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa model REM ditolak dan model FEM lebih tepat.
- Sebaliknya, jika $p\text{-value} > 5\%$, H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa model REM diterima karena tidak ditemukan korelasi yang signifikan antara variabel independen dan efek individual.

3.10 Uji Asumsi Klasik

Serangkaian uji analisis regresi, dilakukan untuk memastikan bahwa model yang digunakan menghasilkan estimasi yang valid dan tidak bias. Uji ini memastikan bahwa model tidak hanya sesuai, tetapi juga memenuhi kriteria yang diperlukan untuk menghasilkan hasil yang valid dan dapat diandalkan. Dengan memastikan bahwa model regresi memenuhi asumsi klasik, hasil regresi menjadi lebih dapat diandalkan. Analisis dilakukan pada semua model uji asumsi klasik untuk melihat mana yang tidak memenuhi persyaratan, kemudian dilakukan perbaikan pada pengujian tersebut hingga memenuhi persyaratan dan dapat dilanjutkan pada pengujian lain (Setya Budi et al., 2024)

3.10.1 Uji Normalitas

Uji normalitas menentukan apakah distribusi variabel independen dan dependen normal atau tidak. Asumsi kenormalan residual diperlukan agar estimasi koefisien regresi dapat dipercaya dan uji statistik (seperti uji-t dan uji-F) memberikan hasil yang valid. Dalam aplikasi Eviews, uji yang tepat digunakan untuk menguji normalitas yaitu uji Jarque-Berra (uji J-B). Uji ini mengukur kesesuaian distribusi data dengan distribusi normal berdasarkan nilai kemiringan dan kurtosis. Menurut (Sahir, 2022) Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas lebih dari 0.05, hipotesis diterima karena data terdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas kurang dari 0.05, hipotesis ditolak karena data tidak terdistribusi normal.

3.10.2 Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas digunakan untuk menentukan apakah ada korelasi yang tinggi atau sempurna antara variabel independen dalam model regresi. Multikolinieritas menyebabkan model regresi mengalami varian yang besar. Akibatnya, sulit untuk mendapatkan estimasi yang tepat. Menurut (Sahir, 2022) Nilai Tolerance dan Variance Inflation Factor (VIF) pada model regresi dapat digunakan untuk melakukan pengujian.

1. Jika nilai VIF < 10 atau nilai toleransi > 0.01 , maka tidak ada multikolinieritas.
2. Jika nilai VIF > 10 atau nilai toleransi > 0.01 , maka terjadi multikolinieritas.
3. Jika koefisien korelasi masing-masing variabel bebas > 0.8 , maka multikolinieritas tidak terjadi. Tetapi, jika koefisien korelasi masing-masing variabel bebas < 0.8 , maka multikolinieritas tidak terjadi.

3.10.3 Uji Heteroskedastisitas

Dalam analisis regresi, uji heteroskedastisitas digunakan untuk menentukan apakah model regresi mengalami ketidaksamaan varians residual atau error untuk setiap nilai yang diamati. Pengujian Heterokedanstisitas dilakukan dengan menggunakan korelasi Spearman. Langkah berikutnya adalah memastikan bahwa tidak ada masalah Heterokedanstisitas dalam hasil regresi menggunakan korelasi Spearman. Menurut (Sahir, 2022) untuk membuat keputusan, angka probabilitas digunakan dengan asumsi bahwa:

1. Apabila nilai signifikansi atau nilai probabilitas $>$ dari 0,05, hipotesis diterima karena tidak ada Heterokedanstisitas dalam data.
2. Sebaliknya, jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $<$ 0,05, hipotesis ditolak karena ada Heterokedanstisitas dalam data.

3.10.4 Uji Autokorelasi

Salah satu teknik analisis regresi adalah uji autokorelasi, yang digunakan untuk menentukan apakah ada hubungan, atau korelasi, antara nilai residual saat ini dan nilai residual periode sebelumnya. Uji autokorelasi biasanya digunakan untuk rangkaian waktu, atau data runtun waktu (*time series*). Oleh karena itu, tidak perlu menggunakan uji autokorelasi untuk data ordinal atau interval. Salah satu metode

yang paling umum untuk menemukan autokorelasi adalah statistik Durbin-Watson (DW). Menurut (Sahir, 2022) kriteria pengambilan kesimpulan adalah sebagai berikut:

1. Terdapat autokorelasi jika $DW < dL$ atau $DW > 4 - dL$;
2. Tidak ada autokorelasi jika $dU < DW < 4 - dU$; dan
3. Uji Durbin Watson tidak menghasilkan kesimpulan yang pasti (inconclusive).

3.11 Uji Analisis Linear Berganda

Menurut (Sahir, 2022) metode analisis yang mencakup lebih dari dua variabel, yaitu satu variabel dependen dan dua atau lebih variabel independen. Berikut ini adalah rumus persamaan regresi berganda:

$$CED = \alpha + \beta_1 CP + \beta_2 GS + \beta_3 KI + \varepsilon$$

• Keterangan:

CED = Pengungkapan Emisi Karbon

α = Konstanta

$\beta_{1,2,3}$ = Koefisien Regresi Variabel Independen

CP = Kinerja Karbon (*Carbon Performance*)

GS = Strategi Hijau (*Green Strategy*)

KI = Kepemilikan Institusional

ε = Residual/error

3.12 Uji Kelayakan Model

3.12.1 Uji Koefisien Determinasi (R²)

Hasil koefisien determinasi menunjukkan seberapa baik model regresi berfungsi untuk menjelaskan bagaimana variabel terikat dipengaruhi oleh variasi variabel bebas. Hasil R-squared yang lebih besar menunjukkan bahwa variabel independen memiliki peran yang lebih besar dalam menjelaskan variabel dependen (Eksandy, 2018). Dengan penjelasan berikut, nilai R-squared berada pada kisaran angka 0 hingga 1:

1. Nilai R-squared harus berkisar antara 0 dan 1;
2. Jika nilai R-squared sama dengan 1, berarti bahwa variabel dependen (Y) dipengaruhi oleh variabel independen (X) sebesar 100%; dan
3. Jika nilai R-squared sama dengan 0, berarti bahwa tidak ada hubungan sama sekali antara variabel independen dan variabel.

3.12.2 Uji T

Hasil Uji t menunjukkan makna pengaruh parsial variabel terikat terhadap variabel bebas (Eksandy, 2018). Hipotesis uji t adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan perbandingan nilai t-statistic dengan t tabel
 - H₀: jika nilai t-statistic < t tabel
Artinya H₀ diterima, yang berarti bahwa (X) tidak berpengaruh secara parsial terhadap (Y).
 - H_a: atau jika nilai t-statistic > t tabel
Artinya H_a diterima, yang berarti bahwa variabel (X) secara parsial berpengaruh terhadap (Y).
2. Berdasarkan Probabilitas
 - H₀: Jika nilai $Prob > \alpha$ 0.05
Artinya H₀ diterima, yang berarti bahwa (X) tidak berpengaruh secara parsial terhadap (Y).
 - H_a: Jika nilai $Prob < \alpha$ 0.05
Artinya H_a diterima, yang berarti bahwa (X) secara parsial berpengaruh terhadap (Y).

3.12.3 Uji F

Untuk menentukan apakah model fit atau tidak, uji F digunakan untuk menentukan apakah semua variabel bebas yang dimasukkan ke dalamnya secara bersama sama mempengaruhi variabel terikat. Jika uji F tidak berpengaruh, penelitian tidak dapat dilanjutkan karena model penelitian tidak dapat menjelaskan adanya hubungan antara variabel independen dan dependen (Eksandy, 2018). Hasil uji F ditunjukkan dalam pernyataan berikut:

1. Berdasarkan perbandingan F-statistic dengan F tabel,
 - H_0 : Jika nilai F-statistic $< F$ tabel,
Artinya H_0 diterima, yang menunjukkan bahwa (X) secara bersamaan tidak mempengaruhi (Y).
 - H_a : Jika F-statistic $> F$ tabel,
Artinya H_a diterima, yang menunjukkan bahwa (X) secara bersamaan mempengaruhi (Y).
2. Berdasarkan Probabilitas
 - H_0 : Jika probabilitas (F-statistic) $>$ dari 0.05,
Artinya H_0 diterima, yang berarti bahwa variabel (X) tidak mempengaruhi variabel (Y) secara keseluruhan.
 - Sebaliknya, jika probabilitas (F-statistic) $<$ 0.05,
Artinya H_a diterima, yang berarti bahwa variabel (X) mempengaruhi variabel (Y) secara keseluruhan.