

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian asosiatif dengan tujuan untuk mengetahui hubungan atau pengaruh antar variabel lainnya. Menurut Ulum *et al.*, (2021) penelitian asosiatif merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel dengan variabel lainnya. Sehingga dapat membangun suatu teori yang dapat menjelaskan suatu gejala. Dalam penelitian ini terdapat variabel bebas yaitu *material flow cost accounting*, variabel terikat yaitu *sustainable development* dan satu variabel moderasi yaitu *green intellectual capital disclosure*.

B. Populasi dan Teknik Penentuan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perusahaan pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2019-2022. Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling untuk mengumpulkan sampel yang ada. Adapun sampel yang dipilih berdasarkan kriteria pemilihan sampel antara lain sebagai berikut:

1. Perusahaan pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2019-2022.
2. Perusahaan yang menerbitkan *annual report* dan *sustainability report* tahun 2019-2022.

C. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

1. *Material Flow Cost Accounting*

Menurut Ulum *et al.* (2021) Variabel independen adalah variabel bebas atau variabel yang tidak terikat dengan variabel lain. Variabel ini berperan memberi pengaruh kepada variabel lain. Dalam penelitian ini *material flow cost accounting* dihitung berdasarkan input data. Hasilnya dapat dianalisis untuk menentukan nilai produk yang berpengaruh positif maupun negatif. Menurut ISO 14051 (2014) terdapat tiga kategori, yaitu biaya bahan, biaya sistem dan biaya energi. Berdasarkan panduan ISO 14051 (2014) dan penelitian yang dilakukan oleh Christ dan Burritt (2017) dan Ardina *et al.* (2020) maka langkah perhitungannya sebagai berikut:

a. Alokasi Penggunaan Material

Pada tahapan ini, dilakukan perhitungan biaya penggunaan material yang terdiri dari output positif yaitu biaya bahan serta output negatif, output negatif yaitu biaya pengelolaan lingkungan dan limbah. Maka presentase perhitungannya sebagai berikut:

- Presentase output positif:

$$\frac{\text{Output Positif}}{\text{Output Positif} + \text{Output Negatif}} \times 100\%$$

- Presentase output negatif:

$$\frac{\text{Output Negatif}}{\text{Output Positif} + \text{Output Negatif}} \times 100\%$$

Keterangan:

- a. Output positif mencakup: Biaya pemakaian bahan.
- b. Output negatif mencakup: Biaya pengelolaan limbah dan lingkungan.

b. Alokasi Biaya Sistem

Tahapan ini dilaksanakan dengan menghitung biaya sistem yang dikeluarkan oleh perusahaan. Biaya sistem mencakup biaya tenaga kerja, biaya penyusutan, biaya transportasi, dan biaya pemeliharaan.

- Produk positif: Total biaya sistem \times Jumlah presentase output positif.
- Produk negatif: Total biaya sistem \times Jumlah presentase output negatif.

Keterangan:

- ❖ Biaya sistem mencakup: biaya tenaga kerja, biaya penyusutan, biaya transportasi, dan biaya pemeliharaan.

c. Alokasi Biaya Energi

Tahapan biaya energi meliputi seluruh biaya terkait penggunaan energi atau bahan bakar yang dimanfaatkan dalam proses produksi.

- Produk positif: Total biaya energi \times Jumlah presentase output positif.

- Produk negatif: Total biaya energi \times Jumlah presentase output negatif.

Keterangan:

- ❖ Biaya energi mencakup: biaya energi atau bahan bakar yang dimanfaatkan dalam proses produksi.

Selanjutnya, menurut ISO 14051 (2014) ringkasan kuantitas biaya dari aliran material dengan cara menggunakan matrik sebagai berikut:

Tabel 3.1 Matrik Aliran Biaya

	Biaya Bahan	Biaya Energi	Biaya Sistem	Total
Output produk positif				
Output produk negatif				
Total				

$$\text{Biaya MFCA} = \frac{\text{Total Output yang Dihasilkan}}{\text{Total Biaya}}$$

2. Sustainable Development

Menurut Ulum *et al.* (2021) Variabel dependen merupakan variabel yang terikat oleh variabel lain. Variabel ini timbul karena adanya pengaruh dari variabel independen. Dalam penelitian ini *sustainable development* sebagai variabel dependen, mampu menggambarkan bagaimana keberlangsungan hidup perusahaan yang dapat dilihat dari seberapa banyak *profit* yang didapat oleh perusahaan (Selpiyanti dan Fakhroni, 2020). Menurut Marota (2017) Jika *profit* suatu perusahaan semakin besar maka meningkatkan peluang

perusahaan untuk terus tumbuh dari masa ke masa. Pengukuran ini merujuk pada penelitian (Azapagic 2003), (Marota 2017), (Selpiyanti dan Fakhroni, 2020) dan (May et al. 2023) sebagai berikut.

$$\text{Sustainable Development} = \text{Ekonomi} + \text{Sosial} + \text{Lingkungan} + \text{Teknologi}$$

Keterangan :

Ekonomi : mencakup investasi, laba bersih dan pendapatan

Sosial : mencakup biaya CSR, gaji karyawan dan biaya pensiun

Lingkungan : mencakup biaya K3 dan utilitas

Teknologi : mencakup biaya pendidikan dan pelatihan

Unsur biaya tersebut dapat dilihat dari laporan tahunan masing-masing perusahaan seperti unsur biaya ekonomi dapat dilihat dari laporan posisi keuangan dan laporan laba rugi. Unsur biaya sosial dan lingkungan dapat dilihat dari laporan Tanggung Jawab Sosial Perusahaan dan catatan atas laporan keuangan perusahaan. Sedangkan, unsur biaya teknologi dapat dilihat dari beban pokok penjualan.

3. *Green Intellectual Capital Disclosure*

Menurut Ulum *et.al* (2021) variabel moderasi merupakan variabel yang memoderasi hubungan antara variabel x dan variabel y. Variabel tersebut mampu memperkuat dan memperlemah hubungan kedua variabel. *Green intellectual capital disclosure* diukur dengan menilai setiap item yang diungkapkan oleh perusahaan. *Green intellectual capital disclosure* terdapat 17 item, jika item yang

diungkapkan mendapat nilai 1 dan item yang tidak diungkapkan mendapat nilai 0. Lalu jumlah item yang diungkapkan dibagi dengan total item yang harus diungkapkan. Berikut indikator pengungkapannya:

Tabel 3.2 Komponen *Green Intellectual Capital*

Aspek	Indikator
<i>Green Human Capital</i> (Huang dan Kung, 2011)	1. Karyawan dalam perusahaan terlibat produktivitas positif dan berkontribusi terhadap perlindungan lingkungan.
	2. Karyawan perusahaan memiliki kompetensi cukup dalam perlindungan lingkungan.
	3. Karyawan perusahaan memberikan kualitas layanan dan produk tinggi terkait dengan perlindungan lingkungan.
	4. Tingkat kerjasama dari tim kerja terkait dengan perlindungan lingkungan ditunjukkan pada level tinggi dalam organisasi.
	5. Manajer sangat mendukung karyawannya untuk mencapai pekerjaannya sesuai dengan perlindungan lingkungan.

Aspek	Indikator
<p data-bbox="469 871 635 1126"><i>Green Structural Capital</i> (Huang dan Kung, 2011)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="724 376 1339 472">1. Perusahaan memiliki sistem manajemen tinggi terhadap perlindungan lingkungan. <li data-bbox="724 488 1339 633">2. Perusahaan telah membentuk komite untuk memajukan isu utama perlindungan lingkungan. <li data-bbox="724 649 1339 745">3. Perusahaan telah membuat aturan rinci terhadap perlindungan lingkungan. <li data-bbox="724 761 1339 857">4. Perusahaan membuat investasi yang cukup dalam fasilitas perlindungan lingkungan. <li data-bbox="724 873 1339 1077">5. Perusahaan memiliki rasio yang tinggi untuk karyawan yang memahami pengelolaan lingkungan terhadap total karyawan. <li data-bbox="724 1093 1339 1238">6. Proses operasi keseluruhan terhadap perlindungan lingkungan dalam perusahaan berjalan lancar. <li data-bbox="724 1254 1339 1458">7. Sistem pengelolaan pengetahuan dalam perusahaan berjalan baik untuk akumulasi dan pembagian pengetahuan tentang manajemen lingkungan. <li data-bbox="724 1473 1339 1619">8. Perusahaan menetapkan sistem penghargaan untuk mencapai perlindungan lingkungan.

Aspek	Indikator
<i>Green Relation Capital</i> (Huang dan Kung, 2011)	1. Perusahaan merancang produk dan jasa untuk memenuhi keinginan konsumennya terhadap lingkungan.
	2. Konsumen puas terhadap perlindungan lingkungan yang dilakukan oleh perusahaan.
	3. Hubungan kerjasama tentang perlindungan lingkungan dari perusahaan dengan pemasok stabil.
	4. Hubungan kerjasama terhadap perlindungan lingkungan dari perusahaan dengan klien atau konsumen utama stabil.

Sumber: (Huang dan Kung, 2011)

$$GIC = \frac{n}{k}$$

Keterangan:

GIC : *Green Intellectual Capital Disclosure*

N : Jumlah item yang diungkapkan oleh perusahaan

K : Jumlah item yang tercantum dalam *GIC Index*

D. Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari laporan keuangan tahunan dan laporan keberlanjutan yang dipublikasikan oleh perusahaan pertambangan pada tahun 2019-2022. Data laporan keuangan tahunan diakses pada *website* resmi Bursa Efek Indonesia www.idx.co.id dan laporan keberlanjutan diakses pada *website* perusahaan.

E. Teknik Perolehan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi yaitu dengan mengumpulkan data-data dari perusahaan yang telah tercatat dan dipublikasikan secara resmi dalam bentuk *annual report* dan *sustainability report*, dengan cara mengunduh dokumen yang telah dipublikasikan oleh perusahaan dan *website* resmi perusahaan.

F. Teknik Analisis data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data yaitu analisis uji statistik deskriptif, uji kesesuaian model, uji estimasi regresi data panel, dan uji hipotesis. Analisis data ini dilakukan dengan aplikasi Eviews versi 10. Tahapan analisis data sebagai berikut:

1. Melakukan tabulasi data penelitian
2. Melakukan perhitungan terhadap masing-masing variabel
3. Melakukan analisis uji statistik deskriptif

Statistik deskriptif merupakan analisis yang diperlukan untuk memberikan informasi secara umum tentang karakteristik setiap variabel dalam suatu penelitian, ditentukan oleh nilai rata-rata, maksimum, minimum dan standar deviasi (Santi et al. 2022). Dalam penelitian ini, fungsi analisis deskriptif sebagai media pengaruh *material flow cost accounting* terhadap *sustainable development* dengan *green intellectual capital disclosure* sebagai moderasi.

4. Melakukan uji estimasi regresi data panel

Penelitian ini menggunakan teknik analisis regresi data panel yang dapat digunakan untuk menentukan model yang digunakan dalam pengujian selanjutnya. Dalam metode ekonometrika, data panel merupakan penggabungan antara data *cross-section* serta data *time series*, tujuan dari metode panel adalah untuk mendapatkan hasil estimasi yang lebih baik dengan meningkatkan jumlah observasi yang menunjukkan peningkatan derajat kebebasan (Pambuko dan Masrini, 2023). Terdapat tiga metode yang mampu digunakan untuk mengestimasi model regresi dengan data panel, yaitu, *common effect* model, *fixed effect* model dan *random effect* model (Pambuko dan Masrini, 2023).

a. *Common Effect* Model

Dalam menggunakan metode *common effect* model, teknik yang digunakan dalam mengestimasi data panel dengan cara menggabungkan data *time series* dan *cross section*, selanjutnya dalam pendekatan tersebut tidak memperhatikan dimensi perusahaan maupun waktu sehingga dapat diasumsikan bahwa perilaku data antar perusahaan sama dengan kurun waktu. (Pambuko dan Masrini, 2023).

b. *Fixed Effect* Model

Model *fixed effect* atau disebut juga efek tetap dapat menunjukkan interpretasi yang berbeda antar objek dengan

koefisien regresor yang sama (Pambuko dan Masrini, 2023). Kelebihan pada model ini adalah metode tersebut mampu membedakan efek perusahaan dan efek waktu serta metode ini juga tidak perlu menggunakan asumsi bahwa komponen error tidak berkorelasi dengan variabel bebas.

c. *Random Effect Model*

Dalam mengestimasi data panel dengan *fixed effects* model melalui teknik variabel dummy menunjukkan ketidakpastian model yang kita gunakan dan hal tersebut menjadi kelemahannya (Pambuko and Masrini 2023). Mengatasi hal tersebut dapat menggunakan variabel residual yang dikenal juga sebagai *random effect* model. Estimasi data panel dalam metode tersebut menjelaskan bahwa variabel residual kemungkinan saling berhubungan antar waktu dan antar individu. Menurut Pambuko dan Masrini (2023) suatu perbedaan intersep antar objek dan antar waktu yang mungkin terjadi akan dimasukkan ke dalam error pada suatu model OLS sehingga model tersebut dapat efisien serta parameter yang berbeda antar objek maupun antar waktu dimasukkan ke dalam error juga. Hal tersebut *random effect* model sering juga disebut dengan model komponen error.

Uji estimasi regresi data panel digunakan untuk mengetahui model mana yang akan digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen *material flow cost accounting*, variabel

dependen *sustainable development* dan variabel moderasi yaitu *green intellectual capital disclosure*. Model regresi data panel dalam penelitian ini adalah:

$$Y_{ti} = \alpha + \beta_1 X_{ti} + \beta_2 Z_{ti} + \beta_3 X_{zti} + e$$

Keterangan:

Y : *Sustainable Development*

α : Konstanta

X : Variabel Independen (*Material Flow Cost Accounting*)

Z : Variabel Moderasi (*Green Intellectual Capital Disclosure*)

e : Error Term

t : Periode Waktu

i : Perusahaan

5. Melakukan uji kesesuaian model

Uji ini digunakan untuk mengetahui model yang paling sesuai, dilakukan pada metode estimasi pada metode data panel yang telah dipertimbangkan. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar hasil yang didapatkan efisien dan sesuai. Pengujian kesesuaian model dilakukan dengan melakukan uji chow test, uji hausman test dan uji breusch pagan lagrange multiplier.

a. *Chow Test*

Dalam proses *chow test* dilakukan suatu pengujian statistik yang sesuai prosedur sebagai berikut:

a. Menyusun persamaan dengan *common effect model*

- b. Menyusun persamaan dengan *fixed effect model*
- c. Memilih antara *common effect model* dan *fixed effect model*

melalui *chow test* berdasarkan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 = \text{Common Effect}$ (intersep sama)

$H_1 = \text{Fixed Effect}$ (intersep berbeda)

Keputusan diambil berdasarkan salah satu pernyataan di bawah ini:

- a. Menerima H_0 jika Uji-F nilai probabilitasnya $> \alpha$ 5% (0,05)
- b. Menerima H_1 jika Uji-F nilai probabilitasnya $< \alpha$ 5% (0,05)

Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa model H_1 diterima (*fixed effect model*), maka model akan diujikan kembali melalui *random effect model*.

b. *Hausman Test*

Dalam proses hausman test dilakukan jika hasil pengujian pada *chow test* menerima H_1 , yaitu *fixed effect model* yang kemudian dibandingkan dengan *random effect model* melalui prosedur sebagai berikut:

- a. Menyusun persamaan dengan *random effect model*
- b. Memilih antara *fixed effect model* dengan *random effect model* melalui *hausman test* berdasarkan hipotesis di bawah ini:

$H_0 = \text{Random Effect Model}$

$H1 = \text{Fixed Effect Model}$

Keputusan diambil berdasarkan salah satu pernyataan di bawah ini:

- a. Menerima $H0$ bila Uji Hausman nilai probabilitasnya $>$ alpha 5%
- b. Menerima $H1$ bila Uji Hausman nilai probabilitasnya $<$ alpha 5%

c. *Breusch Pagan Lagrange Multiplier Test*

Dalam proses *Breusch Pagan Lagrange Multiplier Test* dilakukan suatu pengujian statistik yang sesuai prosedur sebagai berikut:

- a. Menyusun persamaan dengan *common effect model*
- b. Menyusun persamaan dengan *random effect model*
- c. Memilih antara *common effect model* dan *random effect model* melalui *breusch pagan lagrange multiplier test* berdasarkan hipotesis sebagai berikut:

$H0 = \text{Common Effect Model}$ (intersep sama)

$H1 = \text{Random Effect}$ (intersep berbeda)

Keputusan diambil berdasarkan pemenuhan pada salah satu pernyataan dibawah ini:

- a. Menerima $H0$ jika prob. Chi-square $>$ alpha 5%
- b. Menerima $H1$ jika prob. Chi-square $<$ alpha 5%

6. Melakukan uji hipotesis

Pengujian hipotesis diperlukan untuk memilih atau menentukan tingkat signifikan karena dalam ilmu sosial biasanya menggunakan tingkat signifikansi antara 90% ($\alpha=10\%$) sampai dengan 95% ($\alpha=5\%$) (Ghozali 2018). Tingkat signifikansi pada penelitian ini sebesar ($\alpha=5\%$), maka untuk mendukung atau menolak hipotesis nol memiliki probabilitas kesalahan 5%. Selanjutnya melakukan tahap pengujian, yaitu uji koefisien determinasi (R^2), uji F (signifikansi model simultan) serta uji parsial (uji-t).

a. Koefisien Determinasi (R^2)

Uji koefisien determinasi dilakukan untuk mengukur seberapa jauh pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (Ghozali 2018). Nilai R^2 mempunyai peranan penting dalam menginterpretasikan uji koefisien determinasi. Nilai koefisien determinasi adalah 0 dan 1. Ketika nilai R^2 mendekati 0 menunjukkan bahwa kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variasi dependen amat terbatas. Sedangkan, nilai R^2 mendekati 1 mengindikasikan bahwa variabel independen memiliki pengaruh yang kuat terhadap variabel dependen.

b. Uji F (Signifikansi Model Simultan)

Uji F dilakukan untuk menentukan bahwa variabel independen berpengaruh secara simultan terhadap variabel dependen. Menurut (Ghozali 2018) kriteria dalam pengujian batas

signifikansi digunakan sebesar 5%, jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan antara variabel independen terhadap variabel dependen.

c. Uji Parsial (uji-t)

Uji parsial dilakukan untuk menilai seberapa jauh pengaruh variabel independen secara individual terhadap variabel dependen (Ghozali 2018). Dengan tingkat signifikansi 5%, jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka variabel independen memiliki pengaruh terhadap variabel dependen.

