

BAB III

OBJEK DAN METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah *Firm Size*, Profitabilitas, *Leverage*, *Capital Expenditure*, dan *Carbon Emission Disclosure* pada perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2017-2022. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diambil dari situs resmi Bursa Efek Indonesia pada laman www.idx.co.id, situs resmi perusahaan terkait, dan situs pendukung lainnya yang relevan dengan penelitian.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Jenis Penelitian dan Sumber Data

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data keilmuan dengan tujuan dan kegunaan tertentu dengan berdasarkan ciri-ciri keilmuan, yakni rasional, empiris, dan sistematis (Sugiyono, 2019: 2). Rasional berarti penelitian ini dilakukan dengan cara yang masuk akal, sehingga terjangkau oleh penalaran manusia. Penelitian yang rasional adalah penelitian yang menggunakan teori; empiris berarti cara-cara yang dilakukan itu dapat diamati oleh indera manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara-cara yang digunakan; dan sistematis yang berarti penelitian ini menggunakan proses atau langkah-langkah tertentu yang bersifat logis (Sugiyono, 2019: 2). Adapun metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian kuantitatif dengan

menggunakan data sekunder pada perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2017 – 2022 melalui pendekatan survei.

Metode penelitian kuantitatif merupakan suatu metode yang berlandaskan pada filsafat positivisme (bersifat positivistik), digunakan untuk meneliti populasi maupun sampel tertentu dengan analisis data yang bersifat kuantitatif atau statistik, dengan tujuan untuk menggambarkan dan menguji hipotesis yang sebelumnya sudah ditetapkan (Sugiyono, 2019: 16). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini, yakni data sekunder. Data sekunder merupakan data yang tidak secara langsung diberikan kepada pengumpul data, melainkan diperoleh melalui orang lain atau dengan melakukan pengumpulan dokumen-dokumen yang dibutuhkan bagi penelitian yang dilakukan (Sugiyono, 2019: 8). Sedangkan terkait survei itu sendiri dapat diartikan sebagai metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mendapatkan data yang terjadi pada masa lampau atau saat ini, tentang keyakinan, pendapat, karakteristik, perilaku, hubungan variabel dan untuk menguji beberapa hipotesis tentang variabel sosiologis dan psikologis dari sampel yang diambil dari populasi tertentu (Sugiyono, 2019: 57). Menurut Asra dkk. (2016: 63), survei itu sendiri diartikan sebagai suatu kegiatan pengumpulan informasi dengan cara yang terorganisir dan mengikuti metode ilmiah tentang karakteristik dari semua atau sebagian populasi dengan menggunakan konsep, metode, dan prosedur yang sudah baku, serta mengkompilasi informasi tersebut ke dalam suatu bentuk ringkasan yang berguna.

3.2.2 Operasionalisasi Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2019: 68), secara umum, variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut untuk ditarik kesimpulan. Berdasarkan judul penelitian yang telah diajukan yaitu “Pengaruh *Firm Size*, Profitabilitas, *Leverage*, dan *Capital Expenditure* terhadap *Carbon Emission Disclosure* (Survei pada Perusahaan Sektor Energi di Bursa Efek Indonesia 2017-2022)”, penulis membagi variabel yang dihadirkan menjadi 2 variabel yaitu variabel independen dan variabel dependen dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel independen merupakan variabel yang sering disebut sebagai variabel stimulus, prediktor, *antecedent*. Variabel bebas ini merupakan variabel yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya suatu variabel terikat. Dalam penelitian ini, penulis menjadikan *firm size* sebagai X1 dengan menggunakan indikator total aset, profitabilitas sebagai X2 dengan menggunakan indikator *return on asset*, *leverage* sebagai X3 dengan menggunakan indikator *debt to asset ratio*, dan *capital expenditure* sebagai X4 dengan menggunakan indikator *capital expenditure*.

2. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel dependen/terikat biasanya disebut sebagai variabel *output*, kriteria, konsekuen. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi

atau menjadi akibat, karena dengan adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah *carbon emission disclosure* atau dengan kata lain yaitu sebagai Y dengan indikator *carbon emission disclosure checklist*.

Operasional variabel tersebut akan diperlukan untuk menentukan jenis dan indikator dari variabel-variabel terkait dalam penelitian nantinya. Adapun judul yang telah diangkat dalam penelitian ini sudah sesuai dengan yang diajukan, maka operasionalisasi atas variabel independen dan dependen akan dijelaskan dengan uraian dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. 1
Operasionalisasi Variabel

Variabel	Definisi Variabel	Indikator	Skala
<i>Firm Size</i> (X1)	<i>Firm size</i> (ukuran perusahaan) didefinisikan sebagai suatu ukuran untuk melihat nilai suatu perusahaan dari total aset atau total sumber dayanya (termasuk personel) yang digunakan untuk tujuan produktifnya tersendiri (Penrose, 2009: 22).	$Firm Size = Total Aset$ (Penrose, 2009: 22)	Nominal
Profitabilitas (X2)	Profitabilitas didefinisikan sebagai salah satu rasio pengukuran kinerja perusahaan untuk mengukur pendapatan atau keberhasilan operasi perusahaan untuk periode waktu tertentu dan mengetahui/menilai seberapa efisien perusahaan menggunakan asetnya dalam menghasilkan laba perusahaan (Kimmel dkk., 2016: 672).	$ROA (Return on Asset)$ $= \frac{Net Income}{Average Total Assets}$ (Kimmel dkk., 2016: 673)	Rasio

Variabel	Definisi Variabel	Indikator	Skala
<i>Leverage</i> (X3)	<i>Leverage</i> didefinisikan sebagai suatu analisis untuk meninjau tingkat pembiayaan aset dalam suatu bisnis yang didasarkan atas pinjaman yang dilakukan (Kimmel dkk., 2016: 673)	DAR (<i>Debt to Asset Ratio</i>) $= \frac{\text{Total Liabilities}}{\text{Total Assets}}$ (Kimmel dkk., 2016: 56)	Rasio
<i>Capital Expenditure</i> (X4)	<i>Capital expenditure</i> didefinisikan sebagai pengeluaran untuk menambah/memperoleh atau merawat aset tetap/aset jangka panjang, seperti aset pabrik, sumber daya alam, dan aset tetap lainnya dengan hitungan peningkatan aset tetap ditambah depresiasi (Needles dkk., 2011: 479).	<i>Capital Expenditure</i> $= \text{Capital Expenditure } t$ (Needles dkk., 2011: 479)	Nominal
<i>Carbon Emission Disclosure</i> (Y)	<i>Carbon emission disclosure</i> atau pengungkapan emisi karbon merupakan pengungkapan yang dapat membantu perusahaan-perusahaan di seluruh dunia menyampaikan hasil yang berkenaan dengan pengukuran hingga pengelolaan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca mereka dengan mempertimbangkan risiko dan peluang; penghitungan emisi GRK berikut dengan intensitas emisi, energi dan perdagangan; kinerja; dan tata kelola (Carbon Disclosure Project, 2023: 4).	<i>Carbon Emission Disclosure Checklist</i> $= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Total Jumlah Item}}$ (Carbon Disclosure Project, 2023: 4)	Rasio

Sumber: Diolah oleh Penulis

3.2.3 Teknik Pengumpulan Data

3.2.3.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif berskala rasio dan nominal. Sumber data yang digunakan yaitu data sekunder yang berarti sumber data penelitian didapatkan penulis secara tidak langsung melalui media perantara. Data sekunder yang digunakan bersumber dari situs (www.idx.co.id) yang merupakan website resmi Bursa Efek Indonesia, website resmi perusahaan terkait dan situs pendukung lainnya yang termasuk objek penelitian. Data yang akan diambil merupakan data laporan keuangan dan laporan non-keuangan, baik dalam *annual report* maupun *sustainability report*, pada perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2022.

3.2.3.2 Populasi Sasaran

Menurut Sugiyono (2019: 126), populasi merupakan suatu wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh seorang peneliti untuk dipahami dan selanjutnya akan ditarik sebuah kesimpulan.

Dari pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa populasi penelitian ini merupakan seluruh perusahaan pada sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia berjumlah 83 emiten hingga saat ini.

Tabel 3. 2
Populasi Perusahaan Sektor Energi yang Terdaftar
di Bursa Efek Indonesia

No	Kode	Nama Perusahaan	Tanggal IPO
1	ABMM	ABM Investama Tbk.	06 Des 2011
2	ADMR	Adaro Minerals Indonesia Tbk.	03 Jan 2022
3	ADRO	Adaro Energy Indonesia Tbk.	16 Jul 2008
4	AIMS	Akbar Indo Makmur Stimec Tbk	20 Jul 2001
5	AKRA	AKR Corporindo Tbk.	03 Okt 1994
6	APEX	Apexindo Pratama Duta Tbk.	05 Jun 2013
7	ARII	Atlas Resources Tbk.	08 Nov 2011
8	ARTI	Ratu Prabu Energi Tbk	30 Apr 2003
9	BBRM	Pelayaran Nasional Bina Buana	09 Jan 2013
10	BESS	Batulicin Nusantara Maritim Tb	09 Mar 2020
11	BIPI	Astrindo Nusantara Infrastrukt	11 Feb 2010
12	BOSS	Borneo Olah Sarana Sukses Tbk.	15 Feb 2018
13	BSML	Bintang Samudera Mandiri Lines	16 Des 2021
14	BSSR	Baramulti Suksessarana Tbk.	08 Nov 2012
15	BULL	Buana Lintas Lautan Tbk.	23 Mei 2011
16	BUMI	Bumi Resources Tbk.	30 Jul 1990
17	BYAN	Bayan Resources Tbk.	12 Agt 2008
18	CANI	Capitol Nusantara Indonesia Tb	16 Jan 2014
19	CBRE	Cakra Buana Resources Energi T	09 Jan 2023
20	CNKO	Exploitasi Energi Indonesia Tb	20 Nov 2001
21	COAL	Black Diamond Resources Tbk.	07 Sep 2022
22	CUAN	Petrindo Jaya Kreasi Tbk.	08 Mar 2023
23	DEWA	Darma Henwa Tbk	26 Sep 2007
24	DOID	Delta Dunia Makmur Tbk.	15 Jun 2001
25	DSSA	Dian Swastatika Sentosa Tbk	10 Des 2009
26	DWGL	Dwi Guna Laksana Tbk.	13 Des 2017
27	ELSA	Elnusa Tbk.	06 Feb 2008
28	ENRG	Energi Mega Persada Tbk.	07 Jun 2004
29	FIRE	Alfa Energi Investama Tbk.	09 Jun 2017
30	GEMS	Golden Energy Mines Tbk.	17 Nov 2011
31	GTBO	Garda Tujuh Buana Tbk	09 Jul 2009
32	GTSI	GTS Internasional Tbk.	08 Sep 2021
33	HILL	Hillcon Tbk.	01 Mar 2023
34	HITS	Humpuss Intermoda Transportasi	15 Des 1997
35	HRUM	Harum Energy Tbk.	06 Okt 2010
36	HUMI	Humpuss Maritim Internasional	09 Agt 2023

No	Kode	Nama Perusahaan	Tanggal IPO
37	IATA	MNC Energy Investments Tbk.	13 Sep 2006
38	INDY	Indika Energy Tbk.	11 Jun 2008
39	INPS	Indah Prakasa Sentosa Tbk.	06 Apr 2018
40	ITMA	Sumber Energi Andalan Tbk.	10 Des 1990
41	ITMG	Indo Tambangraya Megah Tbk.	18 Des 2007
42	JSKY	Sky Energy Indonesia Tbk.	28 Mar 2018
43	KKGI	Resource Alam Indonesia Tbk.	01 Jul 1991
44	KOPI	Mitra Energi Persada Tbk.	04 Mei 2015
45	LEAD	Logindo Samudramakmur Tbk.	11 Des 2013
46	MAHA	Mandiri Herindo Adiperkasa Tbk	25 Jul 2023
47	MBAP	Mitrabara Adiperdana Tbk.	10 Jul 2014
48	MBSS	Mitrabahtera Segara Sejati Tbk	06 Apr 2011
49	MCOL	Prima Andalan Mandiri Tbk.	07 Sep 2021
50	MEDC	Medco Energi Internasional Tbk	12 Okt 1994
51	MTFN	Capitalinc Investment Tbk.	16 Apr 1990
52	MYOH	Samindo Resources Tbk.	27 Jul 2000
53	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.	15 Des 2003
54	PKPK	Perdana Karya Perkasa Tbk	11 Jul 2007
55	PSSI	IMC Pelita Logistik Tbk.	05 Des 2017
56	PTBA	Bukit Asam Tbk.	23 Des 2002
57	PTIS	Indo Straits Tbk.	12 Jul 2011
58	PTRO	Petrosea Tbk.	21 Mei 1990
59	RAJA	Rukun Raharja Tbk.	19 Apr 2006
60	RGAS	Kian Santang Muliatama Tbk.	08 Nov 2023
61	RIGS	Rig Tenders Indonesia Tbk.	05 Mar 1990
62	RMKE	RMK Energy Tbk.	07 Des 2021
63	RMKO	Royaltama Mulia Kontraktorindo	31 Jul 2023
64	RUIS	Radiant Utama Interinsco Tbk.	12 Jul 2006
65	SEMA	Semacom Integrated Tbk.	10 Jan 2022
66	SGER	Sumber Global Energy Tbk.	10 Agt 2020
67	SHIP	Sillo Maritime Perdana Tbk.	16 Jun 2016
68	SICO	Sigma Energy Compressindo Tbk.	08 Apr 2022
69	SMMT	Golden Eagle Energy Tbk.	01 Des 1997
70	SMRU	SMR Utama Tbk.	10 Okt 2011
71	SOCI	Soechi Lines Tbk.	03 Des 2014
72	SUGI	Sugih Energy Tbk.	19 Jun 2002
73	SUNI	Sunindo Pratama Tbk.	09 Jan 2023
74	SURE	Super Energy Tbk.	05 Okt 2018
75	TAMU	Pelayaran Tamarin Samudra Tbk.	10 Mei 2017

No	Kode	Nama Perusahaan	Tanggal IPO
76	TCPI	Transcoal Pacific Tbk.	06 Jul 2018
77	TEBE	Dana Brata Luhur Tbk.	18 Nov 2019
78	TOBA	TBS Energi Utama Tbk.	06 Jul 2012
79	TPMA	Trans Power Marine Tbk.	20 Feb 2013
80	TRAM	Trada Alam Minera Tbk.	10 Sep 2008
81	UNIQ	Ulima Nitra Tbk.	08 Mar 2021
82	WINS	Wintermar Offshore Marine Tbk.	29 Nov 2010
83	WOWS	Ginting Jaya Energi Tbk.	08 Nov 2019

Sumber: Bursa Efek Indonesia

3.2.3.3 Penentuan Sampel

Menurut Sugiyono (2019: 127), teknik *sampling* merupakan sebuah teknik pengambilan sampel untuk menetapkan sampel yang nantinya akan digunakan dalam penelitian. Sugiyono (2019: 128) menyebutkan bahwa terdapat dua teknik *sampling* yang bisa digunakan dalam penelitian yaitu *probability sampling* dan *nonprobability sampling* dengan penjelasan sebagai berikut:

1. *Probability sampling*, merupakan teknik pengambilan sampel yang memberikan kesempatan yang sama kepada setiap unsur anggota (populasi) untuk dipilih sebagai anggota sampel. Berikut Teknik yang dapat digunakan meliputi, *single random sampling*, *proportionate stratified random sampling*, *disproportionate stratified random sampling*, *sampling area* (menurut daerah);
2. *Non-probability sampling* merupakan sebuah teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih sebagai sampel. Teknik

sampel ini meliputi, sampling sistematis, kuota, aksidental, *purposive sampling*, jenuh, dan *snowball*.

Penentuan sampel dalam penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode *nonprobability sampling* yaitu sebuah teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih sebagai sampel. Dengan memakai teknik *purposive sampling* yang berarti bahwa teknik penentuan sampel tersebut didasarkan pada pertimbangan tertentu sesuai dengan objek yang diteliti. Kriteria perusahaan yang akan menjadi sampel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan sektor energi yang terdaftar di BEI secara berturut-turut dalam periode 2017 – 2022;
2. Perusahaan menerbitkan *annual reports* secara konsisten dalam periode 2017-2022;
3. Perusahaan mengungkapkan informasi minimal 1 *item* mengenai emisi karbon atau emisi gas rumah kaca (mengacu pada *carbon emission disclosure checklist*) dalam *annual reports* dan/atau *sustainability report* periode 2017-2022.

Berikut adalah tabel perhitungan sampel penelitian dengan menggunakan *purposive sampling* untuk mengetahui jumlah sampel yang akan diteliti.

Tabel 3. 3
Perhitungan Sampel Penelitian

Keterangan	Jumlah
Total Perusahaan Sektor Energi yang Terdaftar di BEI	83
Dikurangi:	
Perusahaan yang tidak terdaftar di BEI secara berturut-turut dalam periode 2017-2022	(26)
Perusahaan yang tidak konsisten menerbitkan <i>annual reports</i> dalam periode 2017-2022	(7)
Perusahaan yang tidak mengungkapkan minimal 1 item informasi mengenai emisi karbon atau emisi gas rumah kaca (mengacu pada <i>carbon emission disclosure checklist</i>) dalam <i>annual reports</i> dan/atau <i>sustainability reports</i> periode 2017-2022	(27)
Total Perusahaan yang Menjadi Sampel Penelitian	23

Sumber: Diolah oleh Penulis

Berdasarkan perhitungan di atas, maka terdapat 23 sampel perusahaan pada sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2017-2022 yang telah memenuhi kriteria. Berikut nama perusahaan pada sektor energi yang telah memenuhi kriteria:

Tabel 3. 4
Sampel Penelitian Perusahaan Sektor Energi yang Terdaftar di BEI 2017-2022

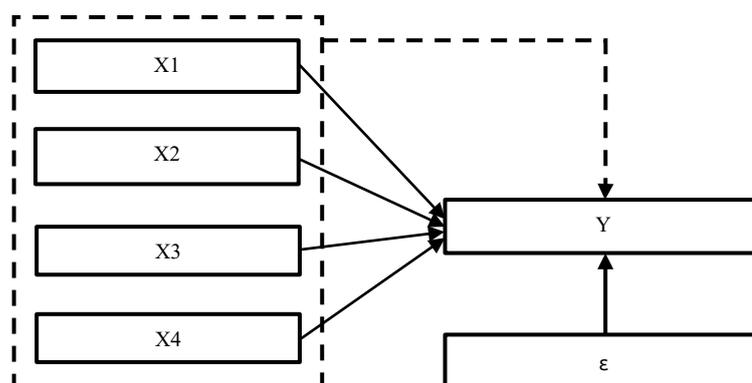
No.	Kode	Nama Perusahaan	Tanggal IPO
1	ADRO	Adaro Energy Indonesia Tbk.	16 Jul 2008
2	AKRA	AKR Corporindo Tbk.	03 Okt 1994
3	APEX	Apexindo Pratama Duta Tbk.	05 Jun 2013
4	BSSR	Baramulti Suksessarana Tbk.	08 Nov 2012
5	BULL	Buana Lintas Lautan Tbk.	23 Mei 2011
6	BUMI	Bumi Resources Tbk.	30 Jul 1990
7	DEWA	Darma Henwa Tbk	26 Sep 2007
8	DOID	Delta Dunia Makmur Tbk.	15 Jun 2001
9	DSSA	Dian Swastatika Sentosa Tbk	10 Des 2009
10	ELSA	Elnusa Tbk.	06 Feb 2008
11	ENRG	Energi Mega Persada Tbk.	07 Jun 2004
12	HITS	Humpuss Intermoda Transportasi	15 Des 1997
13	INDY	Indika Energy Tbk.	11 Jun 2008
14	LEAD	Logindo Samudramakmur Tbk.	11 Des 2013
15	MEDC	Medco Energi Internasional Tbk	12 Okt 1994
16	MYOH	Samindo Resources Tbk.	27 Jul 2000
17	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.	15 Des 2003

No.	Kode	Nama Perusahaan	Tanggal IPO
18	PTBA	Bukit Asam Tbk.	23 Des 2002
19	PTRO	Petrosea Tbk.	21 Mei 1990
20	RUIS	Radiant Utama Interinsco Tbk.	12 Jul 2006
21	SHIP	Sillo Maritime Perdana Tbk.	16 Jun 2016
22	TOBA	TBS Energi Utama Tbk.	06 Jul 2012
23	WINS	Wintermar Offshore Marine Tbk.	29 Nov 2010

Sumber: Diolah oleh Penulis

3.2.4 Model Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 72), model hubungan antar variabel adalah hasil kerangka berpikir yang disusun berdasarkan teori tertentu yang menunjukkan hubungan antara variabel yang akan diteliti sekaligus mencerminkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang perlu dijawab melalui penelitian, teori yang digunakan untuk merumuskan hipotesis, jenis dan jumlah hipotesis, dan teknik analisis statistik yang akan digunakan. Terkait dengan hal itu, sesuai dengan judul penelitian “Pengaruh *Firm Size*, *Profitabilitas*, *Leverage*, dan *Capital Expenditure* terhadap *Carbon Emission Disclosure* (Survei pada Perusahaan Sektor Energi yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia 2017-2022)” maka model penelitiannya adalah sebagai berikut.



Sumber: Diolah oleh penulis

Gambar 3. 1
Model Penelitian

Keterangan:

X1 : *Firm Size*

X2 : Profitabilitas

X3 : *Leverage*

X4 : Modal

Y : *Carbon Emission Disclosure*

ε : Variabel/faktor lain yang tidak diteliti

————→ : Secara parsial

- - - - -> : Secara simultan

3.2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan yang dilakukan setelah data dari setiap sumber terkumpul. Kegiatan dalam analisis data di antaranya mengelompokkan data yang didasarkan pada variabel dan jenis responden, menabulasi data berdasarkan variabel dari setiap sumber, menyediakan data tiap variabel yang diteliti, dan melaksanakan perhitungan untuk menguji hipotesis yang sudah diajukan (Sugiyono, 2019: 226). Teknik analisis data ini digunakan dalam mengolah hasil penelitian untuk mendapatkan sebuah kesimpulan. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif regresi data panel dengan bantuan EViews 12. EViews merupakan salah satu *software* yang digunakan untuk mengolah, menghitung, dan menganalisis data secara statistik. Adapun tahapan yang dilalui dalam analisis regresi data panel di antaranya, yakni penentuan model estimasi, penentuan metode

estimasi, pengujian asumsi dan kesesuaian model, dan interpretasi (pengujian hipotesis) (Napitupulu dkk., 2021: 117).

3.2.5.1 Statistik Deskriptif

Menurut Priyatno (2022: 63), statistik deskriptif merupakan cara analisis untuk mengetahui deskripsi data variabel seperti jumlah data, nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, dan standar deviasi.

3.2.5.2 Regresi Data Panel

Metode analisis yang digunakan pada penelitian yakni analisis regresi linear berganda data panel. Secara umum, analisis regresi pada dasarnya adalah studi mengenai ketergantungan variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen dengan tujuan untuk mengestimasi dan/atau memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan nilai variabel independent yang diketahui (Ghozali & Ratmono, 2017: 45). Sedangkan regresi linear berganda merupakan regresi yang digunakan untuk menguji pengaruh dua variabel atau lebih independen terhadap satu variabel dependen (Ghozali & Ratmono, 2017: 53). Adapun regresi data panel yaitu model yang mempelajari kelompok entitas yang sama (individu, perusahaan, negara bagian, negara, dan sejenisnya) dari waktu ke waktu, sehingga data ini memiliki dimensi *cross section* dan *time series* (Napitupulu dkk., 2021: 115). Data panel adalah gabungan antara dua runtut waktu (*times series*) dan data silang (*cross section*) (Basuki & Prawoto, 2017: 251). *Time series* yaitu sekumpulan observasi yang memiliki perilaku berdasarkan periode waktu tertentu,

sedangkan *cross section* yaitu data yang diambil dari sumber data yang berbeda-beda berdasarkan unit/lokasi sebagai sumber data. Pada penelitian ini data *time series* menggunakan 6 periode penelitian yaitu 2017 sampai 2022, sedangkan data *cross section*-nya yaitu perusahaan sektor energi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dengan jumlah sampel 23 perusahaan. Persamaan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it} + \beta_3 X_{it} + \beta_4 X_{it} + e$$

Keterangan:

Y = Variabel Dependen

α = Konstanta/*intercept*

X_{1,2,3} = Variabel Independen 1, 2, 3, 4

β (1,2,3,4) = Koefisien regresi masing-masing variabel independen/*slope*

e = *Error term*

t = Waktu

i = Perusahaan

Berikut adalah tahapan yang harus dilakukan dalam regresi data panel:

1. Metode Estimasi Model Regresi Panel

Menurut Priyatno (2022: 66) dan Napitupulu dkk. (2021: 117), dalam metode estimasi model regresi dengan data panel dapat dilakukan melalui tiga pendekatan yaitu sebagai berikut:

1) *Common Effect Model*

Merupakan pendekatan model data panel yang paling sederhana karena hanya mengkombinasikan data *time series* dan *cross section*. Pada model ini tidak diperhatikan dimensi waktu maupun individu, sehingga diasumsikan bahwa perilaku data perusahaan sama dalam berbagai kurun waktu. Metode ini bisa menggunakan pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) atau teknik kuadrat terkecil untuk mengestimasi model data panel.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_j X_{jit} + e_{it}$$

2) *Fixed Effect Model*

Model ini mengasumsikan bahwa perbedaan antar individu dapat diakomodasi dari perbedaan interseptnya. Untuk mengestimasi data panel model *Fixed Effects* menggunakan teknik *variable dummy* untuk menangkap perbedaan *intersept* antar perusahaan, perbedaan *intersept* bisa terjadi karena perbedaan budaya kerja, manajerial, dan insentif. Namun demikian sloponya sama antar perusahaan. Model estimasi ini sering juga disebut dengan teknik *Least Square Dummy Variable* (LSDV). Persamaan model regresi dalam FEM dituliskan sebagai berikut:

- Persamaan model secara umum

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_j X_{jit} + e_{it}$$

Persamaan diatas digunakan untuk mengetahui pengaruh dari variabel dependen dan variabel independen secara umum tanpa melihat unit dan periode waktu.

- Persamaan *intercept* dan *slope* bervariasi antar unit

$$Y_{it} = (\alpha_{it} + \alpha_i) + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_j X_{jit} + e_{it}$$

Persamaan diatas digunakan untuk melihat model dari masing-masing unit. Berdasarkan persamaan, terdapat penambahan *intercept* ke-i yang berarti *intersept* dipengaruhi oleh unit.

3) *Random Effect Model*

Model ini akan mengestimasi data panel dimana variabel gangguan mungkin saling berhubungan antar waktu dan antar individu. Pada model *Random Effect* perbedaan intersep diakomodasi oleh *error terms* masing-masing perusahaan. Keuntungan menggunakan model *Random Effect* yakni menghilangkan heteroskedasitas. Model regresi dalam FEM dituliskan sebagai berikut:

- Persamaan model secara umum

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_j X_{jit} + (\mu_i + e_{it})$$

Persamaan diatas digunakan untuk melihat pengaruh dari variabel dependen dan variabel independen secara umum tanpa melihat perbedaan karakteristik unit dan periode waktu.

- Persamaan *intercept* dan *slope* berbeda antar unit dan periode waktu

$$Y_{it} = (\alpha_{it} + \alpha_i + \alpha_t) + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_j X_{jit} + (\mu_i + \epsilon_{it})$$

Berdasarkan persamaan diatas, terdapat penambahan *intercept* ke-i dan ke-t, hal ini berarti *intercept* tidak hanya dipengaruhi oleh unit tetapi juga dipengaruhi oleh periode waktu. Sementara *slope* diasumsikan tidak konstan untuk masing-masing unit maupun masing-masing periode waktu. Perbedaan *slope* untuk masing-masing unit akan mengalami perubahan melalui variabel error, dimana simbol μ diartikan sebagai unsur gangguan.

Keterangan:

Y = Variabel dependen

α = Konstanta

X = Variabel independen

β = Koefisien regresi masing-masing variabel independen

i = Perusahaan ke-i; $i = 1, 2, \dots, n$

t = Periode waktu ke-t; $t = 1, 2, \dots, n$

e = error

2. Pemilihan Model Estimasi

Menurut (Priyatno, 2023: 62), uji ini untuk menentukan satu model terbaik diantara tiga model regresi yaitu regresi *Common effect*,

Fixed effect, dan *Random effect*. Berikut adalah tiga uji pemilihan model tersebut, yakni:

1) Uji Chow (*Radundant Test*)

Uji Chow digunakan untuk menentukan apakah model *common effect* (OLS) atau *fixed effect* yang paling tepat digunakan dalam mengestimasi data panel. Hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

- Ho: *Common effect model* (CEM);
- Ha: *Fixed effect model* (FEM)

Adapun kriteria pengambilan keputusan yaitu :

- Jika probabilitas pada chi-square $< 0,05$, maka model yang lebih baik adalah *fixed effect*;
- Jika probabilitas pada chi-square $> 0,05$, maka model yang lebih baik adalah *common effect*

2) Uji Hausman (*Fixed effect vs Random effect*)

Uji Hausman digunakan untuk memilih apakah model *fixed effect* atau *random effect* yang paling tepat digunakan. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

- Ho : *Random effect model* (REM)
- Ha : *Fixed effect model* (FEM)

Adapaun kriteria pengambilan keputusan yaitu :

- Jika probabilitas $< 0,05$, maka model yang lebih baik adalah *fixed effect*;

- Jika probabilitas $> 0,05$, maka model yang lebih baik adalah *random effect*

3) Uji Langrange Multiplier (*Common Effect vs Random Effect*)

Uji Langrange Multiplier digunakan untuk memilih apakah model *common effects* atau *random effects* yang paling tepat digunakan.

Adapun kriteria pengambilan keputusan :

- Jika signifikansi pada Both $< 0,05$, maka model yang lebih baik adalah *Random effect*;
- Jika signifikansi pada Both $> 0,05$, maka model yang lebih baik adalah *Common effect*

3.2.5.3 Uji Asumsi Klasik

Menurut Basuki & Prawoto (2017: 272) dan Napitupulu dkk. (2021: 120), tidak semua uji asumsi klasik yang ada pada metode OLS (*Ordinary Least Squared*) dipakai dalam regresi data panel, hanya multikolinearitas dan heteroskedastisitas saja yang diperlukan. Adapun menurut Basuki & Prawoto (2017: 272) disebutkan alasan tidak semua uji asumsi klasik harus dilakukan, diantaranya:

1. Uji linieritas hampir tidak dilakukan pada setiap model regresi linier. Karena sudah diasumsikan bahwa model bersifat linier. Jika harus dilakukan, hanya untuk melihat sejauh mana tingkat linieritasnya;

2. Uji normalitas pada dasarnya tidak merupakan syarat BLUE (*Best Linier Unbias Estimator*) dan beberapa pendapat tidak mengharuskan syarat ini sebagai sesuatu yang wajib dipenuhi;
3. Autokorelasi hanya terjadi pada data *time series*. Pengujian autokorelasi pada data yang tidak bersifat *time series* (*cross section* atau *panel*) akan sia-sia;
4. Multikolinieritas perlu dilakukan pada saat regresi linier menggunakan lebih dari satu variabel bebas. Jika variabel bebas hanya satu, maka tidak mungkin terjadi multikolinieritas;
5. Heteroskedastisitas biasanya terjadi pada data *cross section*, dimana data panel lebih dekat ke ciri data *cross section* dibandingkan *time series*.

Atas penjelasan tersebut, maka uji asumsi klasik yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas pada model regresi digunakan untuk menguji dan memberikan kepastian data yang dimiliki (nilai residual) terdistribusi secara normal atau tidak (Basuki & Prawoto, 2017: 49). Model regresi yang baik adalah yang memiliki nilai residual yang terdistribusi secara normal. Ghozali & Ratmono (2017: 145) menyebutkan bahwa uji t dan f mengasumsikan nilai residual mengikuti distribusi normal dan jika asumsi ini tidak terpenuhi, maka hasil uji statistik menjadi tidak valid.

Berikut adalah kriteria pengambilan keputusan menurut Basuki & Prawoto (2017: 50) :

- 1) Jika nilai Probabilitas $> 0,05$, maka data berdistribusi normal;
- 2) Jika nilai Probabilitas $< 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.

2. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi ditemukan adanya korelasi yang tinggi atau sempurna antar variabel independen (Basuki & Prawoto, 2017: 52). Model regresi yang relevan akan memperlihatkan jika tidak adanya korelasi antar variabel independen dan begitu pun sebaliknya. Menurut Napitupulu dkk. (2021: 141), gejala multikolinearitas dapat diketahui dari nilai koefisien korelasi antar variabel dengan ketentuan dasar pengambilan keputusan yaitu:

- 1) Apabila nilai koefisien korelasi dibawah 0,85, maka tidak terdapat nilai korelasi yang tinggi antar variabel independen sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi tersebut tidak terjadi masalah multikolinearitas;
- 2) Apabila nilai koefisien korelasi diatas 0,85, maka terdapat nilai korelasi yang tinggi antar variabel independen sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi tersebut terjadi masalah multikolinearitas.

3. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas adalah keadaan dimana terjadi ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi (Napitupulu dkk., 2021: 66). Dalam hal ini, menurut Basuki & Prawoto (2017: 174), model regresi yang dapat dikatakan baik adalah yang residualnya sama dan sering disebut dengan homoskedastisitas atau tidak terjadinya heteroskedastisitas dengan ketentuan dasar pengambilan keputusan yaitu:

- 1) Jika nilai Probabilitas $> 0,05$, maka tidak terjadi heteroskedastisitas;
- 2) Jika nilai Probabilitas $< 0,05$, maka terjadi heteroskedastisitas

4. Transformasi Data

Adanya perbedaan satuan dan besaran variabel bebas dalam penelitian ini menyebabkan persamaan regresi perlu dilakukan transformasi data untuk menghindari permasalahan dalam persamaan tersebut. Field (2017: 371) mengemukakan bahwa apabila ditemukan masalah yang berkenaan dengan normalitas dan linearitas, maka dapat dilakukan transformasi data untuk mengoreksi masalah distribusi, *outlier*, kurangnya linearitas, atau varian yang tidak sama, dengan cara yang dapat ditempuh dengan memilih cara berikut ini:

- 1) Transformasi log ($\log(X_i)$) : Membuat logaritma dari aset angka yang memadatkan ekor kanan distribusi, yang mengurangi kemiringan positif. Transformasi ini juga dapat terkadang membuat

hubungan lengkung (tidak linier) menjadi linier. Dikarenakan tidak bisa mendapatkan nilai \log dari nol atau angka negatif, maka perlu menambahkan konstanta ke semua skor sebelum mengambil \log : jika memiliki nilai nol, maka lakukan $\log(X_i + 1)$; jika memiliki angka negatif, tambahkan apa pun nilai yang membuat skor terkecil menjadi positif. Nachrowi & Usman (2018: 68) dan (Ghozali, 2013: 134) menjelaskan bahwa transformasi ini dapat dilakukan melalui model *semi-log*, maupun *double-log*.

- 2) Transformasi akar kuadrat ($\sqrt{X_i}$): Seperti transformasi \log , mengambil akar kuadrat memiliki dampak yang lebih besar pada skor besar daripada skor kecil. Oleh karena itu, mengambil nilai akar kuadrat dari skor akan membawa skor besar lebih dekat ke tengah, yang akan mengurangi kemiringan positif. Meskipun angka nol tidak masalah, angka negatif tidak memiliki akar kuadrat sehingga perlu menambahkan konstanta sebelum melakukan transformasi.
- 3) Transformasi resiprokal ($1/X_i$): Membagi 1 dengan setiap skor juga mengurangi dampak dari skor yang besar, Variabel yang ditransformasikan akan memiliki batas bawah 0 (angka yang sangat besar akan mendekati 0). Transformasi ini membalikkan skor: skor besar menjadi kecil (mendekati nol) setelah transformasi dan skor kecil menjadi besar. Sebagai contoh, skor 1 dan 100 menjadi $1/1 = 1$, dan $1/100 = 0,01$.

3.2.5.4 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang dimulai dari penetapan hipotesis operasional, penetapan tingkat signifikansi, uji signifikansi, koefisien determinasi, kaidah keputusan dan penarikan kesimpulan. Dalam statistika, hipotesis yang ingin diuji kebenarannya tersebut biasanya dibandingkan dengan hipotesis yang salah yang nantinya akan ditolak (Basuki & Prawoto, 2017: 19). Hipotesis yang salah dinyatakan sebagai hipotesis nol (*null hypothesis*) disimbolkan H_0 dan hipotesis yang benar dinyatakan sebagai hipotesis alternatif (*alternative hypothesis*) dengan simbol H_a (Basuki & Prawoto, 2017: 19). Adapun pengujian hipotesis yang dilakukan yakni pengujian hipotesis *two-tailed*, yakni pengujian yang dirancang untuk menguji apakah parameter populasi tidak sama dengan suatu nilai tertentu, tanpa memandang apakah lebih besar atau lebih kecil (Field, 2017: 133).

1. Penetapan hipotesis operasional

1) Secara parsial

$H_{01} : \beta_{YX_1} = 0$: *Firm Size* secara parsial berpengaruh tidak signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

$H_{a1} : \beta_{YX_1} \neq 0$: *Firm Size* secara parsial berpengaruh signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

$H_{02} : \beta_{YX_2} = 0$: Profitabilitas secara parsial berpengaruh tidak signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

$H_{a2} : \beta_{YX_2} \neq 0$: Profitabilitas secara parsial berpengaruh signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

$H_{o3} : \beta_{YX_3} = 0$: *Leverage* secara parsial berpengaruh tidak signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

$H_{a3} : \beta_{YX_3} \neq 0$: *Leverage* secara parsial berpengaruh signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

$H_{o4} : \beta_{YX_4} = 0$: *Capital Expenditure* secara parsial berpengaruh tidak signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

$H_{a4} : \beta_{YX_4} \neq 0$: *Capital Expenditure* secara parsial berpengaruh signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

2) Secara simultan

$H_o : \beta_{YX_1} : \beta_{YX_2} : \beta_{YX_3} : \beta_{YX_4} = 0$: *Firm Size*, Profitabilitas, *Leverage*, dan *Capital Expenditure* secara bersama-sama berpengaruh tidak signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

$H_a : \beta_{YX_1} : \beta_{YX_2} : \beta_{YX_3} : \beta_{YX_4} \neq 0$: *Firm Size*, Profitabilitas, *Leverage*, dan *Capital Expenditure* secara

bersama-sama
berpengaruh signifikan
terhadap *Carbon
Emission Disclosure*

2. Penetapan signifikansi

Tingkat signifikansi dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 95% dengan tingkat kesalahan yang ditolerir atau alpha (α) sebesar 5% ($\alpha = 0,05$) yang berarti kemungkinan kebenaran hasil penarikan kesimpulan mempunyai probabilitas 0,95 dengan tingkat kesalahan 0,05 (Field, 2017: 120). Penentuan alpha tersebut merujuk pada kelaziman yang digunakan secara umum dalam penelitian ilmu sosial yang bisa digunakan sebagai kriteria dalam pengujian signifikansi hipotesis penelitian.

3. Uji signifikansi dan kaidah Keputusan

1) Uji t (uji secara parsial)

Uji t pada dasarnya digunakan untuk menunjukkan apakah model regresi variabel bebas secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Berikut merupakan rumusan hipotesis yang digunakan:

- H_0 : *Firm Size*, Profitabilitas, *Leverage*, dan *Capital Expenditure* secara parsial berpengaruh tidak signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*;

- H_a : *Firm Size*, Profitabilitas, *Leverage*, dan *Capital Expenditure* secara parsial berpengaruh signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*.

Kaidah pengambilan keputusan yang digunakan untuk uji hipotesis *two-tailed* ($0,05/2 = 0,025$), yakni:

- H_0 diterima, jika t hitung $< t$ tabel atau probabilitas $> 0,025$ (berpengaruh tidak signifikan);
- H_0 ditolak, jika t hitung $> t$ tabel atau probabilitas $< 0,025$ (berpengaruh signifikan).

(dengan catatan apabila terdapat tanda (+) atau (-), maka itu hanya menunjukkan arah).

2) Uji F (uji secara simultan atau bersama-sama)

Uji F pada dasarnya digunakan untuk menunjukkan apakah variabel bebas secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Berikut merupakan rumusan hipotesis yang digunakan:

- H_0 : *Firm Size*, Profitabilitas, *Leverage*, dan *Capital Expenditure* secara bersama-sama berpengaruh tidak signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*
- H_a : *Firm Size*, Profitabilitas, *Leverage*, dan *Capital Expenditure* secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap *Carbon Emission Disclosure*

Adapun kriteria pengujiannya sebagai berikut :

- H_0 diterima, apabila F hitung $< F$ tabel atau probabilitas $> 0,05$ (berpengaruh tidak signifikan);
- H_0 ditolak apabila F hitung $> F$ tabel atau probabilitas $< 0,05$ (berpengaruh signifikan).

3) Uji Determinasi (R-Square)

Menurut (Priyatno, 2023: 68), nilai determinasi menunjukkan seberapa besar presentase model regresi mampu menjelaskan variabel dependen. Jadi, nilai R^2 yang kecil memiliki arti bahwa kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat amat terbatas ataupun rendah. Namun, jika nilai R^2 yang mendekati satu mempunyai arti variabel bebas memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksikan variabel terikat. Untuk mengetahui nilai koefisien determinasi dapat melalui persamaan berikut ini:

$$R^2 = r^2 \times 100\%$$

Keterangan :

R^2 = Koefisien determinasi

r^2 = Koefisien korelasi dikuadratkan

Adapun kriteria untuk analisis koefisien determinasi adalah sebagai berikut:

- $R^2 = 0$, bilamana nilai koefisien determinasi dalam model regresi mendekati nol artinya semakin kecil pengaruh semua variabel independen terhadap variabel dependennya;

- $R^2 = 1$, bilamana nilai koefisien determinasi semakin mendekati satu artinya semua variabel independen dalam model regresi memberikan hampir semua informasi yang diperlukan untuk memprediksi variabel dependennya atau semakin besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen

4. Penarikan kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pengujian tahapan di atas, maka penulis akan melakukan analisa secara kuantitatif. Dari hasil tersebut nantinya akan ditarik sebuah kesimpulan mengenai hipotesis yang telah ditetapkan diterima atau ditolak.