

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ekonomi Sumber Daya Alam dan Energi (ESDAE)**

Ekonomi energi merupakan cabang dari ilmu ekonomi yang berhubungan dengan sumber daya energi dengan menggunakan analisis, prinsip-prinsip ekonomi, dan alat-alat untuk menganalisis secara logis dan sistematis (Stevens, 2000). Menurut Reksohadiprodjo (2007), ekonomi sumber daya alam dan energi adalah cabang ilmu ekonomi yang mempelajari bagaimana mengelola sumber daya alam dan energi untuk kebutuhan hidup manusia. Sumber daya dalam hal ini bisa meliputi seluruh benda hidup maupun benda mati yang berada di bumi dan berguna untuk kehidupan manusia. Dalam terminologi ilmu fisika, energi adalah kapasitas untuk melakukan pekerjaan, misalnya mengangkat dan mempercepat, sedangkan dalam terminologi ilmu ekonomi, energi mencakup semua komoditas energi dan sumber daya energi yang menawarkan kemampuan untuk melakukan pekerjaan (Sweeney, 2001). Misalnya, komoditas energi berupa bahan bakar fosil yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.

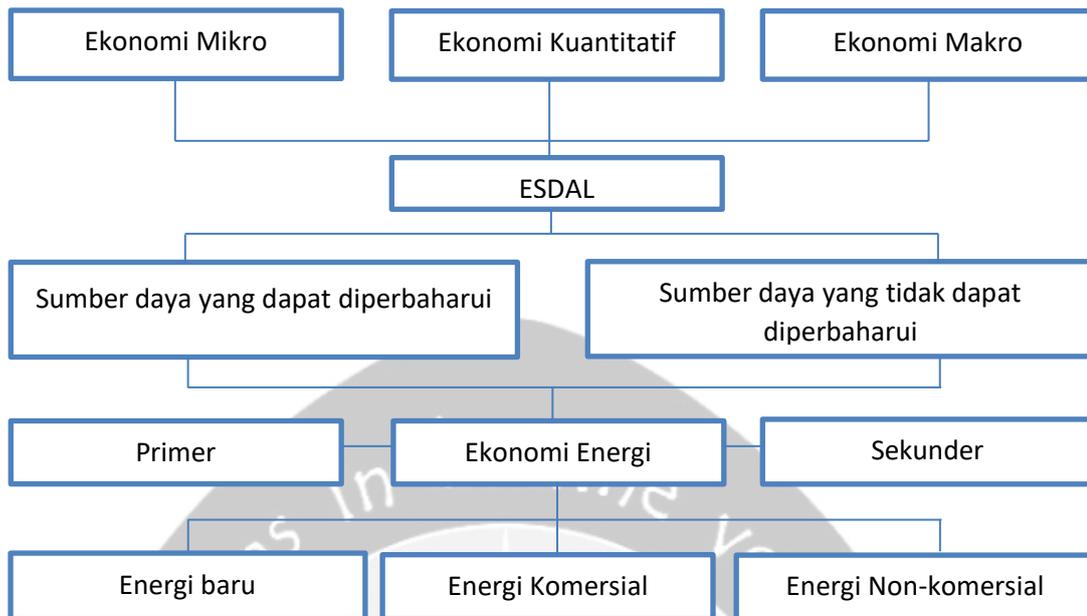
Ekonomi energi juga mempelajari bagaimana tindakan para agen ekonomi (pemerintah, perusahaan, dan individu) mengonversi sumber daya energi menjadi bentuk lain yang ekonomis dan efisien (Sweeney, 2001). Hal tersebut menandai bahwa ekonomi energi juga mengakui hukum kekelan energi yang menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan oleh manusia, namun energi dapat dikonversi menjadi berbagai macam bentuk. Secara spesifik Sweeney (2001)

menjelaskan ekonomi energi adalah ilmu yang mempelajari pemanfaatan sumber daya energi dan komoditas energi untuk mencapai utilitas dengan serangkaian proses konversi yang rumit sehingga mampu mengubah energi menjadi jasa.

Menurut Yusgiantoro (2000) ekonomi energi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari bagaimana individu atau kelompok individu dalam masyarakat memilih, memutuskan, memanfaatkan atau mengalokasikan sumber daya yang langka secara efisien dan efektif sesuai dengan berbagai alternatif pemakaian dalam produksi komoditas dan distribusi untuk konsumsi masa sekarang atau masa yang akan datang. Yusgiantoro menggambarkan keterkaitan ilmu ekonomi dengan ekonomi energi pada Gambar 2.1. Berdasarkan skema tersebut, dapat diketahui bahwa ekonomi energi berkaitan erat dengan ekonomi mikro, ekonomi makro, ekonomi kuantitatif dan ekonomi sumber daya alam.

Pada Gambar 2.1 menunjukkan bahwa sumber daya alam dan energi dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu:

1. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*nonrenewable energy*) adalah sumber daya yang habis sekali pakai. Contohnya adalah bahan bakar fosil (minyak, batu bara, gas alam).
2. Sumber daya alam yang dapat diperbaharui/ terbarukan (*renewable/ replenishabel/ nonexhaustible*) adalah sumber daya yang dapat dihasilkan atau diperbaharui kembali. Contohnya adalah angin, pasang surut air laut, panas bumi, tenaga surya, hutan, perikanan, dan hasil pertanian.



Sumber: Yusgiantoro (2000).

**Gambar 2.1**  
**Keterkaitan antara Ilmu Ekonomi dengan Ekonomi Energi**

## 2.2 Teori Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi secara singkat dapat dinyatakan sebagai perubahan pendapatan nasional dari tahun sebelumnya. Suatu perekonomian akan mengalami pertumbuhan jika hasil akhir dari berbagai kegiatan ekonomi sektoral diperoleh nilai produksi berupa produk nilai akhir atau nilai tambah secara nasional bertambah besar dibanding dengan yang pernah dicapai pada tahun sebelumnya. Hal ini berarti bahwa bila terjadi pertumbuhan ekonomi maka dapat diketahui bahwa barang atau produk yang dihasilkan guna memenuhi kebutuhan masyarakat dari suatu negara bertambah banyak disertai dengan peningkatan kualitas produk yang semakin baik (Effendie, 2016).

### 2.2.1 Teori Pertumbuhan Neoklasik Solow

Pertumbuhan ekonomi Neoklasik yang dikemukakan oleh Abramovit dan R.M. Solow menggunakan fungsi produksi yang homogen linear dari Cobb-Douglas. Menurut teori Solow-Swan, pertumbuhan ekonomi tergantung pada ketersediaan faktor-faktor produksi, seperti penduduk, tenaga kerja, akumulasi modal dan tingkat kemajuan teknologi. Solow (1956) menyatakan bahwa peran dari kemajuan teknologi di dalam pertumbuhan ekonomi sangat dominan. Perekonomian akan terus berkembang tergantung pada pertumbuhan penduduk, akumulasi kapital, dan kemajuan teknologi.

Model pertumbuhan Neoklasik Solow berpegang pada konsep skala hasil yang terus berkurang (*diminishing returns*) dari *input* tenaga kerja dan modal jika keduanya dianalisis secara terpisah. Jika keduanya dianalisis secara bersamaan atau sekaligus, kemajuan teknologi ditetapkan sebagai faktor residu untuk menjelaskan pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang dan tinggi rendahnya pertumbuhan itu sendiri diasumsikan bersifat eksogen atau tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor lain (Todaro dan Smith, 2006).

### 2.3 Fungsi Produksi

Fungsi produksi adalah hubungan fisik antara *input* dan *output*. Proses produksi merupakan suatu tindakan yang dilakukan oleh *stakeholders* ekonomi (dalam hal ini *firm*/ perusahaan) dengan mengoptimalkan *input* untuk memaksimalkan *output*.

Fungsi produksi Cobb-Douglas diperkenalkan oleh Cobb, C.W dan Douglass, P.H (1982), yang dituliskan dan dijelaskan Cobb, C.W dan Douglass, P.H dalam artikelnya “*A Theory of Production*”. Fungsi Cobb-Douglas adalah suatu fungsi atau persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel dimana variabel yang satu disebut dengan variabel dependen dan yang lain disebut variabel independen. Dalam dunia ekonomi, pendekatan Cobb-Douglas merupakan bentuk fungsional dari fungsi produksi yang secara luas digunakan untuk mewakili hubungan *output* dan *input*. Untuk produksi, fungsi dapat digunakan rumus:

$$Y=AK^{\alpha}L^{\beta} \quad (2.1)$$

Keterangan:

Y= Total produksi (nilai moneter semua barang yang diproduksi dalam satu tahun)

K= Input modal

L= Input tenaga kerja

A,  $\alpha$ , dan  $\beta$  = parameter untuk diestimasi secara empiris

Energi merupakan *input* dari proses produksi. Contoh paling sederhana adalah dengan penggunaan energi listrik untuk menggerakkan mesin sebagai alat produksi barang. Maka dari itu energi merupakan salah satu komponen penting dalam proses produksi.

Hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan produksi barang sangatlah erat. Dapat digambarkan bahwa output agregat yang dihasilkan (produksi), merupakan perolehan Produk Domestik Bruto (PDB) dari suatu negara.

## 2.4 Model Dasar Sumber Daya Alam dan Energi (SDAE)

### 2.4.1 Hubungan antara Produksi Barang dan Jasa terhadap SDAE

Hubungan antara produksi barang dan jasa terhadap sumber daya alam dan energi dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut (Reksohadiprodjo, 2007):

$$GNP(t) = f[L_0(t), K_0(t), R_0(t)] \quad (2.2)$$

Persamaan diatas menunjukkan secara berurutan  $L_0(t)$ ,  $K_0(t)$ ,  $R_0(t)$  adalah *input* tenaga kerja, *input* modal, dan komoditi sumber daya alam dan energi sedangkan  $(t)$  adalah waktu berkaitan dengan adanya perubahan teknologi dan faktor lain seiring dengan berjalannya waktu. Persamaan (2.2) tersebut terbentuk didasari oleh asumsi-asumsi sebagai berikut (Reksohadiprodjo, 2007):

1. Adanya substitusi antara tenaga kerja (L), modal (K), dan komoditi sumber daya alam dan energi (R).
2. Adanya *diminishing return* pada setiap *input* jika *input* yang lain konstan.
3. Adanya perubahan teknologi dapat mengubah hubungan tersebut seiring dengan berjalannya waktu.

### 2.4.2 Model Perekonomian Lahan Harapan (*Frontier*) dan Model Menurut Ricardo

Menurut Reksohadiprodjo (2007), untuk melihat dampak ketersediaan sumber daya alam dan energi terhadap pertumbuhan dari waktu ke waktu dapat dilihat dalam dua model perekonomian yaitu perekonomian lahan harapan dan perekonomian sederhana Ricardo. Perekonomian lahan harapan (*Frontier*) adalah

perekonomian yang ditandai dengan sumber daya alam dan energi yang lebih banyak dibandingkan dengan tenaga kerja dan modal. Perekonomian ini mengasumsikan bahwa pengorbanan dalam menyediakan sumber daya alam dan energi bersifat konstan dan tidak dipengaruhi oleh tingkat penggunaan saat ini dan kumulatif sepanjang waktu. Sebaliknya, model perekonomian sederhana menurut Ricardo menganggap bahwa meningkatnya biaya produksi komoditi sumber daya alam dan energi diharapkan sejalan dengan meningkatnya produksi (PNB) yang diharapkan. Model-model dasar yang melandasi kedua perekonomian tersebut dapat ditulis dalam persamaan sebagai berikut (Reksohadiprodjo, 2007):

$$PNB = f [ L_0(t), R_0(t) ] \quad (2.3)$$

$$R_0(t) = g [ L_1(t) ] \quad (2.4)$$

$$L_0(t) + L_1(t) = L(t) \quad (2.5)$$

Persamaan (2.3) merupakan produksi barang dan jasa yang menggunakan tenaga kerja kapital  $L_0(t)$  dan komoditi sumber daya alam dan energi  $R_0(t)$  sebagai *input*. Persamaan (2.4) menunjukkan produksi sumber daya alam dan energi dengan *input* tenaga kerja kapital  $L_1(t)$ . Sedangkan persamaan (2.5) menyatakan total tenaga kerja yang dipakai keduanya dalam berproduksi sama dengan jumlah penawaran tenaga kerja pada tiap periode  $L(t)$ .

## 2.5 Peran Sumber Daya Alam dan Energi bagi Pertumbuhan Ekonomi

Sejarah menunjukkan masyarakat bisa mencapai kemakmuran karena berhasil memanfaatkan sumber daya yang dimiliki (Reksohadiprodjo, 2007).

Misalnya saja masyarakat Mesopotamia di zaman dulu yang berhasil menciptakan sistem irigasi untuk pertanian. Selain itu, hal serupa juga dilakukan oleh beberapa kerajaan di tanah air yang memanfaatkan potensi sumber daya alam seperti air sungai untuk mengairi sawah sehingga membawa kemakmuran bagi masyarakatnya pada masa itu. Dalam masa berikutnya, Adam Smith mengemukakan teori tentang “*absolute comparative advantage*”. Dengan teori tersebut Adam Smith menyarankan agar setiap masyarakat memproduksi sesuai dengan keunggulan komperatif yang dimilikinya. Jadi, masyarakat yang kaya akan sumber daya dibanding masyarakat lain akan mampu memproduksi lebih banyak. Dan melalui proses pertukaran atau perdagangan, kelebihan produksi dapat ditukar dengan barang produksi lain yang dibutuhkan namun tidak diproduksi sendiri.

Simon Kuznets dalam Reksohadiprodo (2007) menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi dibatasi oleh kekurangan absolut dari sumber daya alam. Dari pernyataan Simon Kuznets tersebut dapat dikatakan bahwa negara-negara yang miskin akan sumber daya alam akan tersendat-sendat dalam pertumbuhan ekonominya. Namun para ekonom lain berpendapat bahwa kekayaan suatu negara akan sumber daya alam tidak berhubungan sama sekali dengan pertumbuhan ekonomi. Negara-negara seperti Jepang, Swiss, dan Israel bisa tumbuh dengan cepat meskipun kekurangan dalam hal kekayaan sumber daya alamnya, sehingga ada pendapat bahwa produksi nasional dan pertumbuhan tidak bergantung pada seberapa besar kekayaan sumber daya yang dimiliki, namun lebih bergantung pada kemampuan menyiapkan sumber daya dalam proses produksi. Dalam hal ini, bagi

negara yang tidak memiliki kekayaan sumber daya, kesiapan tersebut diwujudkan dalam bentuk pembelian sumber daya dari negara yang kaya akan sumber daya.

Energi sebagai *engine of growth* adalah peran dominan sektor energi dalam suatu perekonomian negara (Yusgiantoro, 2000). Yusgiantoro memberikan contoh kasus di Indonesia pada tahun 1970 hingga 1990 dimana sektor ekspor migas menjadi sesuatu hal yang dominan dalam penerimaan negara. Hal ini juga terefleksikan dalam pertumbuhan ekonomi di Indonesia pada saat itu. Faktor energi sebagai salah satu faktor produksi, membuat energi mempunyai peran penting dalam memajukan perekonomian negara.

Keterkaitan antara energi dan aktivitas perekonomian menghasilkan persepsi yang berbeda-beda tergantung latar belakang teori, pendekatan, serta ruang lingkup penelitian. Perekonomian modern mempunyai tren ketergantungan terhadap energi, akan tetapi peranan energi dalam perekonomian sebetulnya kompleks dan dinamis. Sebagian besar literatur memang menekankan pengaruh tahap pembangunan ekonomi terhadap pemakaian energi daripada hubungan timbal baliknya (Stern dan Cleveland, 2004).

Terlepas dari permasalahan yang terkait dengan peran sumber daya alam dan energi bagi pertumbuhan ekonomi, terdapat satu tantangan yang berkaitan dengan semakin menipisnya persediaan sumber daya alam. Hal tersebut dapat terjadi karena sumber daya alam dieksploitasi untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi, sehingga ketika persediaan sumber daya alam habis maka pertumbuhan ekonomi suatu negara juga akan terhenti (Reksohadiprodjo, 2007).

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Andhikari dan Chen (2012) melakukan penelitian tentang “*Energy Consumption and Economic Growth: A Panel Cointegration Analysis for Developing Countries*”. Penelitian ini dilakukan untuk menguji hubungan jangka panjang antara konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi pada 80 negara berkembang dari tahun 1990 hingga 2009. Metode yang digunakan adalah uji unit *panel root* dan tes panel kointegrasi. Studi ini menemukan hubungan yang kuat antara konsumsi energi terhadap pertumbuhan ekonomi bagi negara-negara berpenghasilan menengah atas dan negara berpenghasilan menengah bawah, dan hubungan yang kuat antara pertumbuhan ekonomi terhadap konsumsi energi untuk negara-negara berpenghasilan rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi energi berdampak positif dan signifikan secara statistik terhadap pertumbuhan ekonomi.

Susanto dan Laksana (2013) melakukan penelitian yang berjudul “*Uji Kausalitas Antara Konsumsi Energi dan Pertumbuhan Ekonomi di ASEAN*” untuk menentukan arah kausalitas antara konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi, dengan menggunakan data panel dari enam negara ASEAN yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Philipina, Thailand dan Vietnam selama tahun 1998 hingga 2010. Uji kausalitas *Granger* digunakan untuk mengidentifikasi arah hubungan antara variabel-variabel tersebut. Hasil penelitian menunjukkan hubungan kausalitas satu arah dari pertumbuhan ekonomi di negara ASEAN yang diukur berdasarkan kenaikan PDB harga konstan dengan konsumsi energi yang dinyatakan dengan satuan juta ton setara minyak. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan

pertumbuhan ekonomi menyebabkan kenaikan tingkat pendapatan masyarakat sehingga konsumsi energi juga mengalami kenaikan, tetapi konsumsi energi tidak berdampak terhadap pertumbuhan ekonomi.

Ishida (2013) dalam penelitian yang berjudul “*Causal Relationship between Fossil Fuel Consumption and Economic Growth in Japan: A Multivariate Approach*” membahas apakah ekonomi Jepang dapat terus tumbuh tanpa ketergantungan pada bahan bakar fosil. Penelitian ini melakukan analisis deret waktu menggunakan model multivariat bahan bakar fosil, energi non-fosil, tenaga kerja, stok, dan PDB untuk menyelidiki hubungan antara konsumsi bahan bakar fosil dan pertumbuhan ekonomi di Jepang. Hasil tes kointegrasi menunjukkan hubungan jangka panjang antarvariabel. Menggunakan *Vector Error Correction Model*, studi ini mengungkapkan hubungan sebab akibat dua arah antara bahan bakar fosil dan PDB yaitu, kausalitas jangka panjang yang terjadi antara bahan bakar fosil terhadap PDB, dan kausalitas jangka pendek yang terjadi antara PDB terhadap bahan bakar fosil. Hasil ini menyiratkan bahwa bahan bakar fosil setidaknya merupakan salah satu faktor penting yang mendorong pertumbuhan ekonomi Jepang. Hasil lainnya menunjukkan bahwa tidak ada hubungan sebab akibat antara energi non-fosil dan PDB. Selain itu, hasil analisis dekomposisi varians menunjukkan bahwa dampak konsumsi bahan bakar fosil pada pertumbuhan ekonomi Jepang sangat berbeda dari dampak yang dihasilkan oleh energi non-fosil. Energi non-fosil mungkin tidak dapat menggantikan peran bahan bakar fosil. Ini menyiratkan bahwa sulit bagi Jepang untuk mewujudkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan yang terlepas dari ketergantungan pada bahan

bakar fosil. Oleh karena itu, kebijakan ekonomi makro yang berorientasi pada pertumbuhan harus dikaji ulang.

Setiyawan (2014) melakukan penelitian mengenai “*Analisis Hubungan Konsumsi Energi Fosil, Alternatif, Terbarukan, dan Pertumbuhan Ekonomi di ASEAN 6*”. Penelitian ini menganalisis hubungan antara konsumsi energi fosil, energi alternatif, dan energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi (PDB) dengan menggunakan model data panel. Di dalam penelitian ini juga ditambahkan proyeksi ketiga jenis energi tersebut sampai tahun 2030. Penelitian menggunakan data dari 6 negara ASEAN yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, Filipina, dan Vietnam dengan periode tahun 2000 hingga tahun 2011. Penelitian ini menggunakan pengujian model *fixed effect* dengan metode GLS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi energi fosil dan energi terbarukan berpengaruh signifikan terhadap PDB.

Dolgoplova, Hye, dan Stewart (2014) melakukan penelitian mengenai “*Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from non-OPEC Oil Producing States*”. Penelitian ini menggunakan data panel dari negara Brazil, Kanada, Cina, Meksiko, Norwegia, Rusia dan Amerika Serikat selama periode 1996 hingga 2009 untuk melihat hubungan sebab akibat antara konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi untuk negara-negara penghasil minyak non-OPEC ini. GDP riil per kapita digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi, sedangkan konsumsi energi diwakili oleh variabel konsumsi energi listrik, minyak, gas alam, dan batubara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan jangka panjang antara PDB riil, tenaga kerja, modal riil, konsumsi minyak, konsumsi

listrik, konsumsi gas, dan konsumsi batubara di negara non-OPEC yang masuk dalam kategori produsen minyak.

Margareta (2018) melakukan penelitian dengan judul “*Analisis Pengaruh Konsumsi Energi Terbarukan dan Tidak Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di ASEAN pada Periode 2001-2015*”. Penelitian ini ingin menganalisis pengaruh konsumsi energi terbarukan dan tidak terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara ASEAN selama periode 2001 hingga 2015 dengan menggunakan model data panel. Penelitian ini menggunakan model *fixed effect* dengan metode EGLS. Pertumbuhan ekonomi pada penelitian ini diukur menggunakan variabel PDB riil negara ASEAN, sedangkan energi terbarukan menggunakan variabel konsumsi listrik dan energi tidak terbarukan menggunakan variabel konsumsi energi fosil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan dan tidak terbarukan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di ASEAN.