



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 6 Tahun 2024 Page 9357-9370

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Pengaruh Harga Minyak Mentah Dunia, PDB per Kapita, Populasi
Urbanisasi, Tarif Listrik Terhadap Konsumsi Energi Indonesia
Pada Tahun 1990-2019

Hafni Pohan^{1✉}, Irsad Lubis²

Universitas Sumatera Utara

Email: hafnipohan77@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini menyelidiki variabel yang mempengaruhi konsumsi energi di Indonesia dari tahun 1990 hingga 2019. Harga minyak mentah global, PDB per kapita, populasi kota, dan tarif listrik adalah faktor-faktor yang digunakan. Penelitian kuantitatif digunakan. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari World Bank, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sumatera Utara, dan PT PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Sumatera Utara. Data seri waktu yang terdiri dari empat variabel bebas dan satu variabel terikat digunakan untuk penelitian ini, yang berlangsung dari tahun 1990 hingga 2019. Data diproses menggunakan program Stata14. Uji regresi linear berganda digunakan untuk memilih model terbaik. Penelitian menunjukkan bahwa tarif listrik memiliki efek negatif yang signifikan terhadap harga minyak mentah, konsumsi energi, PDB per kapita, Populasi Urbanisasi berpengaruh positif signifikan terhadap Konsumsi Energi dan sebagainya.

Kata Kunci: *Konsumsi Energi, Harga Minyak Mentah, PDB Per Kapita, Populasi Urbanisasi, Tarif Listrik, Data Time Series*

Abstract

The purpose of this study is to identify the variables influencing Indonesia's energy usage from 1990 to 2019. Urbanization rate, GDP per capita, world crude oil prices, and power rates are the variables that are taken into consideration. Quantitative research is the methodology employed. The World Bank, the North Sumatra Province's Department of Energy and Mineral Resources, and the PT PLN (Persero) Parent Unit for the North Sumatra Region provided the secondary data used in this study. Time series data from 1990 to 2019 with four independent variables and one dependent variable are used in this study. Multiple linear regression tests are used to select the best model after the data is processed using the Stata14 program. The findings demonstrated that energy prices were significantly harmed by electricity tariffs.

Keywords: Energy Consumption, Crude Oil Prices, GDP Per Capita, Urbanization Population, Electricity Tariffs, Time Series Data

PENDAHULUAN

Semua bentuk energi berkontribusi pada ekonomi pertumbuhan, dan merupakan tulang punggung pembangunan ekonomi dan kesejahteraan sosial, baik untuk konsumsi dan aktivitas sehari-hari. Energi juga memainkan peran penting dalam menciptakan lapangan kerja, pertanian, transportasi, perdagangan, dan pengembangan ekonomi, dan merupakan perangkat utama untuk menghilangkan kemiskinan dan mempertahankan pembangunan manusia (Karekezi, 2012).

Di Indonesia, konsumsi energi didefinisikan sebagai jumlah energi yang dikonsumsi dari berbagai sumber dan kemudian digunakan. Sektor yang dikonsumsi termasuk rumah tangga, industri, transportasi, komersial, serta lainnya. Energi dapat dikonsumsi bisa bersumber dari impor ataupun dalam negeri. Sebagian besar produk domestik asal sumbernya yaitu energi fosil (gas alam, minyak bumi, dan batubara), dengan sedikit produk baru dan terbarukan. Ada beberapa masalah dengan penyediaan dan permintaan energi, termasuk pengurangan stok energi fosil; kenaikan harga yang disebabkan oleh laju permintaan yang lebih tinggi daripada produksinya; emisi gas dari rumah kaca akibat dari proses pembakaran energy fosil; serta keterbatasan akses ke energi karena kurangnya pengembangan infrastruktur energi, terutama di daerah terpencil. (Yona Afrina, 2015:2). Pertumbuhan ekonomi menghadapi tantangan karena konsumsi energi bahan bakar fosil yang signifikan mampu memberikan efek yang negative oleh ketersediaan energi global. Dan juga, dalam hal energi fosil dan terbarukan, masing-masing negara menghasilkan tingkat efisiensi yang berbeda. Dengan teknologi yang memadai, efisiensi energi akan mencapai hasil terbaik. Negara-negara dengan pendapatan yang besar memiliki

kesenjangan teknologi yang jauh lebih besar daripada negara-negara dengan pendapatan menengah. (Hang, 2015).

Optimasi dan pengembangan teknologi, yang mencakup difusi, inovasi, dan differensiasi, serta penggunaan produk produk, adalah komponen terpenting untuk pemanfaatan konsumsi energi di luar kebijakan dari pemerintah. Selain itu, ilmu pengetahuan, perbedaan alokasi energi, dan modal dapat memengaruhi efisiensi energi negara (Adam, 2004). Oleh karena itu, karena Indonesia adalah negara yang jumlah konsumsi energi primernya paling besar di Asia Tenggara, peneliti ingin menyelidiki konsumsi energi di negara tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan deskriptif kuantitatif dengan tujuan dapat menjelaskan secara sistematis, akurat serta aktual menyangkut fakta serta sifat pada satu objek maupun populasi tertentu. Metode penelitian kuantitatif merupakan metode dimana prosedur pengambilan sampel sering dilakukan dengan pengacakan data, kemudian mengumpulkan dan menggunakan instrument penelitian yang bertujuan untuk melakukan pengujian hipotesis yang sebelumnya telah ditentukan (Sugiyono, 2016:2).

Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan dan mengolah data dari berbagai sumber dan instansi yang berbeda misalnya, situs *World Bank*, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sumatera Utara dan PT PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Sumatera Utara.

Model analisis regresi linier berganda (OLS) digunakan dengan tujuan menjawab rumusan masalah antara dependen variabel serta independen variabel penelitian. Ini disebabkan oleh fakta bahwa data yang diolah harus memenuhi prinsip BLUE, yang berarti estimasi biru, linear, tidak bias, dan efektif. Prinsip ini berfungsi untuk menghasilkan nilai perkiraan atau estimasi linear tidak bias terbaik. Metode yang dikenal sebagai uji asumsi klasik mempertimbangkan keadaan data minimum (Winarno, 2015: 5). Karena itu, asumsi klasik ialah asumsi yang harus dipenuhi dalam regresi linear berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan data sekunder, penelitian ini menggunakan empat variabel bebas: populasi urbanisasi, harga minyak mentah, PDB per kapita, serta tarif listrik. Konsumsi energi, variabel terikat yang digunakan untuk penelitian ini, berlangsung dari

tahun 1990 hingga 2019. Berikut ini adalah data yang dikumpulkan dan dianalisis menggunakan metode yang disarankan.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

| Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max |
|---------------------|-----|-----------|-----------|----------|----------|
| Harga Minyak Mentah | 30 | 49.76992 | 27.19413 | 15.8991 | 95.31152 |
| PDB Per Kapita | 30 | 2781.462 | 803.7407 | 1707.818 | 4450.725 |
| Populasi Urbanisasi | 30 | 44.6977 | 7.699959 | 30.584 | 55.985 |
| Tarif Listrik | 30 | 0.0512333 | 0.0701032 | 0.009 | 0.4 |
| Konsumsi Energi | 30 | 559193 | 1852296.5 | 259672 | 875306 |

Berdasarkan uji statistik deskriptif dari tabel diatas diperoleh informasi yaitu:

1. Jumlah data variabel harga minyak mentah (Obs) adalah 30, dengan nilai paling kecil adalah 15.8991 serta nilai tertinggi yaitu 95.31152. Nilai rerata periode 1990–2019 ialah 49.76992, dengan Standar Deviasi 27.19413.
2. Jumlah data (Obs) untuk variabel PDB Per Kapita adalah 30, dengan nilai paling kecil adalah 1707.818 serta nilai tertinggi yaitu 4450.725. Nilai rerata periode 1990–2019 adalah 2781.462, dengan Standar Deviasi 803.7407.z
3. Jumlah data (Obs) untuk variabel Populasi Urbanisasi adalah 30, dengan nilai paling kecil adalah 30.584 serta nilai tertinggi yaitu 55.985. Nilai rerata periode 1990–2019 adalah 44.6977, dengan Standar Deviasi 7.699959.
4. Jumlah data (Obs) untuk variabel Tarif Listrik adalah 30 dengan nilai paling kecil adalah 0.009 serta nilai tertinggi yaitu 0.4. Nilai rerata selama periode 1990–2019 yaitu 0.0512333, dengan Standar Deviasi 0,0701032.
5. Jumlah data (Obs) untuk Variabel Konsumsi Energi adalah 30 dengan nilai paling kecil adalah 259672 serta nilai tertinggi yaitu 875306. Nilai rerata periode tahun 1990-2019 yaitu sebesar 559193 dengan Standar Deviasi sebesar 1852296.5.

Variabel independen, yang merupakan variabel yang dijelaskan dalam persamaan linier, digunakan dalam metode ordinary least square (OLS) ekonometrik. Tabel berikut menunjukkan model regresi tersebut.

Tabel 2. Hasil Estimasi Model Regresi Linier Berganda

| <i>Variable</i> | <i>Coefficient</i> | <i>Std. Error</i> | <i>t-statistic</i> | <i>Prob.</i> |
|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Harga Minyak Mentah | 786.4407 | 331.3434 | 2.37 | 0.026 |
| PDB Per Kapita | 74.23731 | 18.32189 | 4.05 | 0.000 |
| Populasi Urbanisasi | 14308.14 | 2331.849 | 6.14 | 0.000 |

| | | | | |
|---------------|-----------|----------|-------|-------|
| Tarif listrik | 499.1777 | 86721.9 | 0.01 | 0.995 |
| C | -326001.9 | 53567.16 | -6.09 | 0.000 |

Sumber: output pengolahan data dengan Stata 14

Dari hasil estimasi pada tabel tersebut bisa diformulasikan dengan rumus berikut ini:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$$

$$Y = -326001,9 + 786,4407X_1 + 74,2372X_2 + 14308,14X_3 + 499,1777X_4$$

Dari hasil estimasi yang diperoleh maka dapat diinterpretasikan melalui penjabaran berikut ini:

- Nilai konstanta negatif -326001.9 menunjukkan bahwa konsumsi energi (Y) akan bernilai negatif jika variabel harga minyak mentah dunia, populasi urbanisasi, PDB per kapita, dan tarif listrik semua bernilai nol, sehingga terjadi penurunan sebesar -326001.9 menggunakan asumsi bahwa variabel lain tetap. Namun, nilai koefisien regresi semua sebesar -326001.9 menunjukkan bahwa rerata dari kontribusi variabel lain selain model bisa berdampak negative terhadap konsumsi energi. Dengan kata lain, variabel independen yang mendukung akan meningkatkan penggunaan energi.
- Koefisien regresi variabel (X1) merupakan harga dari minyak mentah pada angka 786.4407, maka bisa didefinisikan jika nilai variabel harga dari minyak mentah mengalami peningkatan sebesar 1% serta variabel yang lain tetap konstan, sehingga mampu memberi peningkatan sebesar 786.4407 menggunakan asumsi bahwa variabel lainnya tetap. Positifnya nilai koefisien menandakan harga minyak mentah berhubungan positif dengan konsumsi energi, sehingga apabila harga minyak mentah naik maka konsumsi energi naik, demikian sebaliknya.
- Koefisien regresi variabel (X2) adalah 74.2372 PDB per kapita, yang berarti bahwa jika nilai variabel harga dari minyak mentah mengalami peningkatan sebesar 1% serta semua variabel yang lain tetap, sehingga PDB per kapita akan meningkat sebesar 74.2372, menggunakan asumsi semua variabel yang lain tetap. Positifnya nilai koefisien menandakan bahwasanya PDB per kapita berkorelasi positif dengan konsumsi energi, sehingga apabila PDB per kapita meningkat, konsumsi energi juga meningkat, dan sebaliknya.
- Koefisien regresi variabel (X3) adalah 14308.14 Populasi Urbanisasi, yang berarti bahwa jika nilai variabel urbanisasi meningkat sebanyak 1% serta semua variabel lainnya tetap, sehingga akan ada peningkatan dari jumlah konsumsi energi yaitu 14308.14, menggunakan asumsi semua variabel lainnya tetap. Koefisien bernilai

positif, yang menunjukkan bahwa Populasi Urbanisasi memiliki korelasi positif dengan konsumsi energi, yang berarti bahwa konsumsi energi akan meningkat jika Populasi Urbanisasi meningkat.

- e) Koefisien regresi variabel (X4), yang menunjukkan tarif listrik 499.1777, menunjukkan bahwa jika nilai variabel urbanisasi meningkat sebanyak 1% serta variabel lainnya tetap, sehingga akan ada peningkatan total konsumsi energi yaitu 499.1777, menggunakan asumsi variabel lainnya tetap. Koefisien bernilai positif, yang berarti bahwa tarif listrik berhubungan positif dengan konsumsi energi, sehingga apabila harganya meningkat maka konsumsi energi juga meningkat, dan sebaliknya jika harganya turun maka konsumsi akan tetap meningkat.

1. Uji Multikolinearitas

Tujuannya tidak lain guna mengetahui adakah korelasi antara model regresi dengan variabel independen; hal ini biasanya terjadi dalam kasus di mana ada variabel independen yang signifikan yang mirip. Selain itu, uji ini melindungi pengaruh dari uji parsial oleh setiap variabel bebas terhadap variabel terikat. Hasil uji multikolonieritas, disebut VIF, menghasilkan nilai antara 1 dan 10 yang menunjukkan bahwa tidak ada multikolonieritas; diperoleh angka di atas 1 pada nilai VIF membuktikan bahwa multikolonieritas telah memberi peningkatan varian pada koefisien estimasi dari variabel penjelas, dan nilai VIF lebih dari 10 memperlihatkan bahwasanya multikolonieritas mampu meningkatkan sedikit varian pada koefisien estimasi, yang mengakibatkan penurunan nilai t. Tabel 3 di bawah ini memperlihatkan hasil dari uji multikolinearitas.

Tabel 3. Hasil Uji Variance Inflation Factor

| Variable | VIF | 1/VIF |
|---------------------|-------|----------|
| Harga Minyak Mentah | 2.62 | 0.381476 |
| PDB per kapita | 7.00 | 0.142824 |
| Populasi Urbanisasi | 10.41 | 0.096072 |
| Tarif listrik | 1.19 | 0.837994 |

Sumber: Output Pengolahan Data dengan Stata 14

Pada kolom VIF, tabel hasil uji multikolonieritas menunjukkan bahwa harga minyak mentah, tarif listrik, dan PDB Per Kapita tidak memiliki nilai di atas 10. Sebaliknya, variabel Populasi Urbanisasi menunjukkan gejala multikolonieritas dengan nilai di atas 10. Syarat asumsi klasik linier OLS dilanggar dalam hal ini. Ini menunjukkan bahwa multikolonieritas

tidak mempengaruhi model regresi linier yang baik. Akibatnya, ada multikolonieritas antar variabel.

2. Uji Heteroskedastisitas

Tabel 4. Hasil Uji Breusch-Pagan

| | |
|-------------------------|--------|
| <i>Chi-Square (1)</i> | 6.70 |
| <i>Prob. Chi-Square</i> | 0.0097 |

Sumber: Output Pengolahan Data dengan Stata 14

Heteroskedastisitas menentukan apakah ada gangguan yang variannya sama dalam model regresi. Jika ada ketidaksamaan varian residual dalam model regresi, uji ini dilakukan. Estimator bias karena heteroskedastisitas, dan koefisien determinasi akan sangat tinggi. Studi ini menerapkan model uji Breusch-Pagan.

Nilai chi-square probabilitas pada model regresi linier menunjukkan apakah ada heteroskedastisitas. Tidak ada heteroskedastisitas jika nilai probabilitas melebihi tingkat alpha 0.05 atau 5%, dan sebaliknya. Hasil tes heteroskedastisitas ditunjukkan dalam tabel berikut.

3. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi gunanya adalah untuk menentukan adakah hubungan antara kesalahan dengan periode t-1 dan kesalahan pengganggu pada periode t. Hasil dari tes dapat diketahui serial Durbin-Watson menunjukkan bahwa jika nilai probabilitas Chi-Square melebihi tingkat signifikansi yaitu 0.05, model regresi linier tidak menunjukkan tanda-tanda autokorelasi. Hasil uji Durbin-Watson diperlihatkan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Durbin-Watson

| | |
|-----------------------------------|----------|
| <i>Prob. Chi-square</i> | 0.0117 |
| Durbin Watson d-statistik (5, 30) | 1.078939 |

Sumber: Output Pengolahan Data Dengan Stata 14

Menurut tabel hasil, nilai probabilitas chi-square 0,0117 untuk model yang angkanya tidak mencapai 0.05, yang jelas menunjukkan bahwasanya model mengalami gejala autokorelasi. Selain itu, pengujian durbin watson menghasilkan nilai d-statistik 1.078939 dengan total sampel (n) = 30 serta total variabel = 5. Sehubungan dengan hipotesis pengujian autokorelasi berikut:

- a) Jika $d < d_L$ maka terdapat gejala autokorelasi
- b) Jika $d > d_U$ maka tidak terdapat gejala autokorelasi
- c) Jika $d_L < d < d_U$ maka pengujian tidak menyakinkan atau tidak bisa ditarik kesimpulan.

Ada gejala autokorelasi pada model regresi analisis, seperti yang ditunjukkan oleh nilai d_L yaitu 1.14262 dan nilai d_U adalah 1.73860, menurut tabel Durbin Watson.

4. Uji Normalitas

Guna dapat diketahuinya apakah model pada variabel dependen serta independen berdistribusi data yang normal, uji normalitas digunakan. Tes skewness/kurtosis digunakan dalam penelitian ini, dan hasilnya dapat dilihat dari nilai probabilitas chi-kuadrat. Apabila nilai probabilitas chi-kuadrat melebihi nilai tingkat signifikansi, yaitu 5% atau 0,05, dapat dikatakan data terdistribusi normal. Tabel berikut memperlihatkan hasil dari uji Skewness/Kurtosis:

Tabel 6. Hasil Uji Skewness/Kurtosis

| <i>Variable</i> | <i>Pr (Skewness)</i> | <i>Pr (Kurtosis)</i> | <i>Prob. Chi-Square</i> |
|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| Konsumsi Energi | 0.8217 | 0.0347 | 0.1016 |
| Harga minyak mentah | 0.3034 | 0.0140 | 0.0394 |
| PDB per kapita | 0.1149 | 0.2723 | 0.1395 |
| Populasi Urbanisasi | 0.4526 | 0.0544 | 0.1117 |
| Tarif listrik | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Sumber: Output Pengolahan Data dengan Stata 14

5. Hasil Uji Statistik

Tujuan pembuktian koefisien regresi adalah guna diketahuinya seberapa signifikan variabel independen atau X, yaitu terdiri dari PDB per kapita, harga minyak mentah, populasi urbanisasi, dan tarif listrik, terhadap variabel (Y) secara parsial (uji t) serta simultan (uji f). Oleh karena itu, kita dapat mengetahui secara bersamaan apakah variabel independen tersebut memberi pengaruh variabel dependen di penelitian ini.

6. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi diuji dengan tujuan dapat menentukan berapa besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai persegi panjang adjustable-R adalah nilai koefisien determinasi. Tabel 7 di bawah ini memperlihatkan hasil koefisien determinasi:

Tabel 7. Uji Koefisien Determinasi

| | |
|----------------------|--------|
| <i>R-squared</i> | 0.9774 |
| <i>Adj R-squared</i> | 0.9738 |

Sumber: Output Pengolahan Data Dengan Stata 14

Hasil regresi menunjukkan nilai R-kuari yaitu 0,9774 serta nilai R-kuari yang disesuaikan adalah 0,9738, yang memperlihatkan bahwasanya variasi independen, yaitu tarif listrik, harga minyak mentah, PDB per kapita, dan urbanisasi, dapat menyumbang 97,38% dari konsumsi energi. Variabel lainnya yang tidak terdapat dalam model tersebut menyumbang 2,62% dari total.

7. Uji t Statistik (Parsial)

Uji t atau yang biasa disebut uji parsial diuji guna menentukan apakah variabel dependen, yaitu konsumsi energi, dipengaruhi secara parsial oleh variabel independen, yaitu harga minyak mentah, populasi kota, PDB per kapita, dan tarif listrik. Berikut tabel yang memperlihatkan hasil uji t:

Tabel 8. Hasil Uji t-statistik

| <i>Variable</i> | t-hitung | <i>Prob.</i> | Alpha | Kesimpulan |
|---------------------|----------|--------------|-------|---------------------------|
| Harga Minyak Mentah | 2.37 | 0.026 | <0.05 | Berpengaruh positif |
| PDB Per Kapita | 4.05 | 0.000 | <0.05 | Berpengaruh positif |
| Populasi Urbanisasi | 6.14 | 0.000 | <0.05 | Berpengaruh positif |
| Tarif listrik | 0.01 | 0.995 | >0.05 | Tidak berpengaruh positif |

Sumber: Output Pengolahan Data dengan Stata 14

Pembahasan

Pengaruh Harga Minyak Mentah Dunia Terhadap Konsumsi Energi

Koefisien regresi variabel X1 harga minyak mentah global sebesar 786.4407, menurut hasil analisis pengujian data menggunakan Stata 14. Ini berarti bahwa jika nilai variabel harga dari minyak mentah dunia mengalami peningkatan 1% serta semua variabel yang lain tetap konstan, sehingga akan ada peningkatan total konsumsi energi menjadi 786.4407 jika PDB per kapita, populasi kota, dan tarif listrik tetap tetap. Dari tahun 1990 hingga 2019, variabel harga dari minyak mentah dunia berdampak positif pada konsumsi energi secara keseluruhan di Indonesia, seperti yang ditunjukkan oleh nilai hitung t = 2.37,

yang lebih besar dari nilai tabel $t = 1.708$, serta nilai probabilitas pada variabel harga minyak mentah dunia yaitu 0.026 , yang lebih rendah dari $\alpha = 0.05$.

Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa harga energi akan meningkat seiring dengan penurunan sumber daya. Karena permintaan energi yang tidak dapat dihentikan, harga akan meningkat seiring waktu. Harga minyak global akan meningkat, mendorong penggunaan batubara dan sumber energi lain selain minyak, termasuk energi terbarukan. Karena harga minyak mentah sebagai salah satu produk, sektor transportasi memerlukan lebih banyak minyak mentah. Jika konsumsi minyak mentah terjadi peningkatan, minyak mentah yang tersedia kurang, menyebabkan langkanya minyak mentah, sehingga mengakibatkan naiknya harga minyak mentah.

Pengaruh PDB Per Kapita Terhadap Konsumsi Energi

Hasil analisis pengujian yang dilakukan menggunakan Stata 14 memperlihatkan bahwa koefisien regresi pada variabel X_2 yaitu PDB per kapita di angka 74.23731 , yang berarti bahwa menggunakan asumsi bahwa harga minyak mentah global, populasi kota, serta tarif listrik tetap tidak berubah, akan ada peningkatan konsumsi energi sebesar 74.23731 jika nilai variabel pada PDB per kapita terjadi peningkatan sebesar 1% serta semua variabel yang lain konstan. Jadi, variabel PDB per kapita berdampak positif serta tidak signifikan pada konsumsi energi total Indonesia dari 1990 hingga 2019. Konsumsi energi negara Indonesia dari tahun 1990 hingga tahun 2018 dipengaruhi secara positif oleh PDB per kapita, seperti yang diperlihatkan oleh nilai t -hitung = 4.05 yang melebihi t -tabel = 1.708 serta nilai probabilitas pada variabel PDB per kapita adalah $0.000 < 0.05$.

PDB per kapita menguntungkan konsumsi energi karena sebagian besar sektor seperti (industri, rumah tangga, komersial, dan transportasi) menghasilkan output barang dan jasa dan membutuhkan input energi cair, padat, gas, dan listrik untuk menghasilkan output tersebut. Dengan demikian, semakin banyak output barang atau jasa yang dihasilkan mengakibatkan peningkatan konsumsi energi.

Pengaruh Urbanisasi Terhadap Konsumsi Energi

Koefisien regresi variabel X_3 , yaitu populasi urbanisasi, adalah 14308.14 , yang menunjukkan peningkatan jumlah konsumsi energi sebesar 14308.14 jika nilai variabel urbanisasi mengalami peningkatan sebesar 1% serta nilai variabel yang lain konstan. Dengan asumsi bahwa harga minyak mentah global, PDB per kapita, dan tarif listrik tetap tidak berubah. Sebagai hasilnya, variabel populasi urbanisasi secara statistik berdampak positif terhadap jumlah konsumsi energi di Indonesia dari tahun 1990 hingga 2019, seperti

yang ditunjukkan oleh nilai hitung $t = 6.14$ yang melebihi nilai tabel t yaitu 1.708 , dan nilai probabilitas variabel populasi urbanisasi 0.000 yang lebih kecil dari α yaitu 0.05 . Hasil yang didapatkan sejalan dengan teori bahwa jumlah energi yang dibutuhkan suatu negara untuk memenuhi kebutuhan penduduknya berkorelasi positif dengan jumlah penduduknya.

Disebabkan oleh peningkatan mobilitas dan kebutuhan energi yang tinggi, pola konsumsi energi masyarakat telah berubah, akan menyebabkan pertumbuhan populasi perkotaan yang sebanding dengan peningkatan kebutuhan energi di masa mendatang. Permintaan energi akan meningkat sebagai hasil dari peningkatan infrastruktur transportasi, gaya hidup yang berbeda, dan pergeseran tempat tinggal. Energi menjadi peran yang amat penting untuk era industri dan teknologi saat ini. Dengan bantuan teknologi, aktifitas serta produktivitas manusia dalam bekerja menunjukkan peningkatan, yang pada gilirannya akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Menurut Kraft & Kraft (1978) dalam Agung dkk (2017: 10), meningkatkan perekonomian ditunjukkan oleh peningkatan konsumsi energi.

Pengaruh Tarif Listrik Terhadap Konsumsi Energi

Koefisien regresi variabel X_4 , yaitu tarif listrik, sebesar 499.1777 , ditunjukkan oleh hasil analisis pengujian yang dilakukan dengan menggunakan Stata 14. Ini berarti bahwa, menggunakan asumsi bahwa variabel PDB per kapita, urbanisasi, serta harga minyak mentah global tetap, akan ada peningkatan total konsumsi energi sebesar 499.1777 . Jadi, dari tahun 1990 hingga 2019, tarif listrik secara statistik memberi pengaruh yang negatif terhadap total konsumsi energi di Indonesia. Ini ditunjukkan oleh fakta bahwa t hitung kurang dari t tabel, yaitu $0.01 < 1.708$, serta nilai probabilitas variabel tarif adalah 0.995 , melebihi nilai α yaitu 0.05 . Selama periode 1990-2018, total konsumsi energi di Indonesia dipengaruhi secara statistik oleh perubahan tarif listrik. Ini karena masyarakat sekarang membutuhkan listrik. Tentunya masyarakat selalu menggunakan listrik di kebutuhan sehari-hari contohnya pencahayaan serta penggunaan alat elektronik yang membutuhkan listrik, tidak peduli berapa tarif dasar listrik.

Karena belum ada energi alternatif yang tersedia untuk menggantikan, listrik tetap menjadi energi yang paling penting bagi masyarakat Indonesia. Jadi, konsumsi listrik Indonesia meningkat setiap tahunnya. Namun, hukum permintaan dan penawaran mengatakan bahwasanya jika harga listrik meningkat, mengakibatkan berkurangnya jumlah permintaan, yang dikenal sebagai *ceteris paribus*. Namun kenyataannya, tarif listrik

meningkat, tetapi permintaan terhadap listrik tetap naik karena berubahnya selera masyarakat serta meningkatnya pendapatan masyarakat.

SIMPULAN

Ada beberapa kesimpulan yang dapat dibuat berdasarkan analisis penelitian dan juga saran, antara lain:

1. Variabel harga pada minyak mentah dunia (X_1) berpengaruh positif terhadap konsumsi energi negara Indonesia dari tahun 1990 hingga 2019. Jumlah energi yang dikonsumsi oleh Indonesia akan meningkat seiring dengan kenaikan harga minyak mentah di seluruh dunia.
2. Variabel PDB per kapita atau X_2 berpengaruh positif terhadap konsumsi energi negara Indonesia dari tahun 1990 hingga 2019. Indonesia masih dalam tahap industrialisasi, yang dapat menghasilkan penghematan energi karena hanya menghasilkan peningkatan output yang signifikan.
3. Variabel populasi urbanisasi (X_3) berpengaruh positif terhadap konsumsi energi negara Indonesia dari tahun 1990 hingga 2019. Jumlah energi yang dikonsumsi di Indonesia akan meningkat seiring dengan peningkatan urbanisasi.
4. Variabel tarif listrik (X_4) memiliki pengaruh negatif terhadap konsumsi energi negara Indonesia dari tahun 1990-2019. Ini karena kebutuhan masyarakat akan listrik telah meningkat.
5. Variabel harga pada minyak mentah dunia, populasi urbanisasi, PDB per kapita, dan tarif listrik bersamaan akan memberi pengaruh simultan terhadap konsumsi energi negara Indonesia dari tahun 1990-2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, Yona, (2015). "Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Penduduk Terhadap Konsumsi Energi di Indonesia". *Jom FEKON*. Vol. 2. No. 2. Hal 1-14, Universitas Riau, Riau.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. (2018). *Outlook Energi Indonesia Energi Berkelanjutan Untuk Transportasi Darat*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2021).
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Neraca Energi Indonesia 2013-2019*. Jakarta
- Bekhet, Hussain A. dan Nora Yusma Mohamed Yusop. (2009). "Assessing the Relationship

- between Oil Prices, Energy Consumption and Macroeconomic Performance in Malaysia: Co-integration and Vector Error Correction Model (VECM) Approach", *International Business Research*, Vol. 2 No. 3, Hal 152-175, Malaysia.
- British Petroleum Statistical Review of World Energy. (2019). British Petroleum Statistical Review of World Energy 68th Edition, *British Petroleum Statistical Review of World Energy*, United Kingdom.
- Dewan Energi Nasional. 2016. Outlook Energi Indonesia 2016-2019. Jakarta
- Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sumatera Utara. (2021).
- Du, Gang, Wei Lin, Chuanwang Sun, dan Dingzhong Zhang. (2015). "Residential electricity consumption after the reform of tiered pricing for household electricity in China", *Applied Energy*, Vol. 157, Hal 276-283. China.
- Ghosh, Sajal dan Kakali Kanjilal. (2014). "Long-term equilibrium relationship between urbanization, energy consumption, and economic activity: empirical evidence from India" , *Energy*, Vol 66, Hal 324-331, India.
- Jamil, Faisal dan Eatzaz Ahmad. (2010). "The relationship between electricity consumption, electricity prices, and GDP in Pakistan", *Energy Policy*, Vol 38. Hal 6016-6025, Pakistan.
- Kalyoncu, Huseyin, Faruk GURSOY dan Hasan GOCEN. 2013. "Causality Relationship between GDP and Energy Consumption in Georgia, Azerbaijan and Armenia" , *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 3, No. 1, Hal 111- 117, Azerbaijan.
- Kuncoro, Mudrajad. (2015). Mudah Memahami dan Menganalisis Indikator Ekonomi, UPP STIM YKPN, Yogyakarta.
- Rezki, Jahen Fachrul. (2011). "Konsumsi Energi dan Pembangunan Ekonomi di Asia Tenggara Energy Consumption and Economic Development in South East Asia", *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, Vol. 12, No. 1, Hal 31-38. Jakarta.
- Sukandarrumidi, Herry ZODRAK KOTTA, dan Djoko WINTOLO. (2015). Energi Terbaru: Konsep Dasar Menuju Kemandirian Energi, Cetakan kedua (revisi), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Hal 178-188, Penerbit Alfabeta Bandung, Bandung.
- Susanto, Joko dan Dwi Hari Laksana. (2013). "Uji Kausalitas antara Konsumsi Energi dan Pertumbuhan Ekonomi di Asean", *Jurnal Buletin Ekonomi*, Vol. 11, No. 1, Hal 1 – 86, Yogyakarta.
- United Nation Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP). (2010). Statistical Yearbook for Asia and the Pacific 2009, Thailand.
- Wang, Qiang dan Min Su, Rongrong Li, Pablo Ponce. (2019). "The effects of energy prices, urbanization and economic growth on energy consumption per capita in 186 countries".

Journal of Cleaner Production, Hal 1-43, China.

Winarno, Budi. (2013). *Etika Pembangunan*, Hal 15-23, CAPS (Center for Academic Publishing Service), Yogyakarta.

World Bank. (2021). GDP Per Capita Constant 2010 In US Dollars, Crude Oil Prices Average in US Dollars dan Population Urbanization 1990-2019.

Zhao, Yabo dan Shaojian Wang. (2015). "The Relationship between Urbanization, Economic Growth and Energy Consumption in China: An Econometric Perspective Analysis", *Sustainability*. Vol 7. Hal 5609-5627, China.