

Pengaruh Suplai Sumber Daya Energi Batubara dan Energi Listrik Terhadap Pertumbuhan Industri Besar dan sedang (IBS) dan Implikasinya Bagi Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB)

Oleh : Eman Singgih
STIE Insan Pembangunan Tanggerang
Email : emansinggih@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research was to analyze the growth of major industries and the medium (IBS) and the factors that influence it, namely: the gap of supply of energy resources of coal and electrical energy. Strategies to overcome the gap between the need and availability of supply of energy coal and electricity is important for the analysis to be able to take steps to overcome them. In order for industry growth more sustainable then to examine the role or contribution of Energy Supply Coal and Electricity for industrial growth in Indonesia where the supply of energy coal functioned as an independent variable, while the growth of large and medium industries functioned as a variable intervening and gross domestic product (GDP) functioned as the dependent variable.

Implementation of this research for 3 years and 10 months from July 2012 until May 2015 including the design, conduct and reporting of research results. This study uses an explanatory study or studies testing the hypothesis that aims to explore and test hypotheses about the relationship between variables. The data used in the measurement of the variables is secondary data in the form of time series data (time series) of the year 1982-2013. The research model is formulated as a recursive models and analyzed using linear regression by the method of ordinary least square.

Keywords: Coal Energy Supply, Energy Supply Electricity, Industrial Growth, Gross Domestic Product.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi dilihat dari sisi suplai/ produksi secara agregat sering diinterpretasikan sebagai kenaikan produksi nasional. Untuk itu kita perlu melihat faktor apa saja yang diperlukan bagi pertumbuhan. Hal ini bisa dilihat melalui fungsi produksi yang menunjukkan hubungan antara keluaran (*output*) dengan jumlah masukan (*input*) dapat di tulis :

$$Y = F(TK, K, N, E, T)$$

Fungsi diatas bisa diartikan sebagai *output*/produksi nasional (Y) selama suatu periode tertentu, tergantung dari aliran masukan. Yaitu tenaga kerja (TK), kapital(K), sumberdaya alam (N),

Kewiraswasta an/ *entrepreneurship* (E) dan teknologi (T) Sukanto Reksohadiprojo (2007. h.2).

Dari fungsi produksi tersebut sumberdaya alam bersama-sama *input* lainnya menjadi pendorong bagi pertumbuhan ekonomi dan secara sederhana dapat dikatakan bahwa jika sumberdaya alam dilipatkan penggunaannya maka pertumbuhan (*Output*) dapat pula ditingkatkan. Sumberdaya alam yang dimaksud disini adalah segala macam sumberdaya yang sifatnya heterogen, kompleks dan tentunya yang sudah berwujud sumberdaya alam siap pakai (termasuk Energi Gas bumi, Panas bumi, Batubara,

Listrik dan lain-lain) bukan yang masih tersimpan di alam. Oleh karena itu di negara yang sedang berkembang sumberdaya alam dieks ploitasi (esktraksi) secara besar-besaran dalam rangka mengejar pertumbuhan ekonomi, hal ini akan menguras sumberdaya alam.

Berdasarkan penjelasan pemenang hadiah nobel (1995) Robert Emerson Lucas, Jr, dapat diakses di: id.wikipedia.org/wiki/revolusi_industri mengatakan, selama dua abad setelah Revolusi Industri (1750-1850), rata-rata pendapatan perkapita negar-negara di dunia meningkat lebih dari enam kali lipat. "Untuk pertama kalinya dalam sejarah, standar hidup rakyat biasa mengalami pertumbuhan yang berkelanjutan. Perilaku ekonomi yang seperti ini tidak pernah terjadi sebelumnya". Disamping kontribusi sektor industri pengolahan dalam pembentukan PDB (*Product Domestic Bruto*), peranan sektor industri pengolahan juga ditunjukkan dalam hal penciptaan devisa negara. Data yang ada menunjukkan bahwa sektor industri memiliki kontribusi terbesar dalam menghasilkan devisa bagi negara melalui nilai eksportnya, terlebih lagi jika Industri pengolah menggunakan bahan baku dalam negeri dan berorientasi ekspor, maka nilai tambah (*value added*) akan semakin besar. Berdasarkan kerangka teori dan analisis Tabel input-output Biro Pusat Statistik (1999,h.1) menjelaskan bahwa dalam perekonomian yang lebih luas, hubungan antar kegiatan ekonomi juga menunjukkan keterkaitan yang semakin kuat dan dinamis. Bahkan jenis-jenis kegiatan baru bermunculan untuk mengisi kekosongan mata rantai kegiatan yang semakin panjang dan kait mengkait. Kemajuan disuatu sektor tidak mungkin dapat dicapai tanpa dukungan sektor-sektor lainnya. Berbagai hubungan antar kegiatan ekonomi

(*inter-industry relationship*) selanjutnya dapat direkam dalam suatu *instrument statistic* yang kemudian dikenal dengan table input-output (table I-O).

Jadi dengan demikian table I-O mampu menggambarkan suatu sektor industri mempunyai keterikatan satu sama lain dan saling menunjang dalam suatu kegiatan perekonomian. Dalam table I-O (sektor 44), transaksi total atas dasar harga pembeli, yaitu semua nilai transaksi yang disajikan merupakan nilai total transaksi yang terjadi dan dinilai atas dasar harga pembeli dan transaksi total diketahui

Data perkembangan ekspor Indonesia kementerian perindustrian dapat diakses di: www.kemenperin/statistik/peran.php?Ekspor=1 (diakses tanggal 5 Januari 2014). Pada tabel 1.2, data dibawah ini, perkembangan ekspor Indonesia yang dihasilkan, bahwa nilai devisa ekspor yang didapat dari sektor non migas(79,62%) lebih besar dari sektor migas(20,38%) dan ternyata di sektor non migas sendiri, sektor industri(60,04%) menunjukkan nilai devisa yang terbesar jauh dibandingkan sektor lainnya, baik non migas maupun migas (*leading sector*), data ekspor sektor industri menunjukkan angka yang terus meningkat, selalu menunjukkan angka positif, walaupun tahun 2009 pernah mengalami penurunan (diduga di mulainya pengaruh krisis ekonomi zone Amerika dan dilanjutkan dengan zone Eropa). Namun sektor-sektor lainnya mengalami penurunan akan tetapi nilai ekspor sektor industri tetap lebih tinggi nilai devisa ekspor dibanding sektor-sektor lainnya, hal ini menunjukkan bahwa sektor industri merupakan sektor yang paling banyak menyumbang pendapatan terbesar dari devisa ekspor negara dan paling besar peranannya didalam perekonomian nasional serta kontribusinya yang besar terhadap

PDB. Jadi penting bagi para pembuat kebijakan, yaitu ketika perekonomian menunjukkan bahwa fluktuasi yang tidak diinginkan terjadi dalam kegiatan ekonomi riil keadaan ini dapat dikontrol oleh stabilisasi dalam konsumsi energi, terutama dalam episode volatilitas PDB riil tinggi.

Semua jenis industri, meskipun dengan didukung berbagai strategi manajemen apapun, tanpa adanya ketersediaan yang mencukupi akan kebutuhan energi untuk industri tersebut,

sebagai penggerak mesin-mesin produksi diduga akan mengalamai masalah besar yang sangat mengganggu operasional perusahaan, apalagi dalam mencapai keuntungan optimal, bahkan tanpa ketersediaan energi industri - industri tersebut diduga tidak akan bisa beroperasi secara maksimal, sehingga tidak mampu bersaing dalam pasar domestik maupun internasional, disebabkan oleh tingkat efisiensi dan produktifitas yang rendah

Tabel 1. Perkembangan Ekspor Indonesia Berdasarkan Sektor 2007-2011(DalamUS\$)

Sektor	2007	2008	2009	2010	2011	Peran Tahun 2011 %
MIGAS	22.088.567.876	29.126.274.355	19.018.296.911	28.039.599.534	41.477.035.636	20,38
1. Minyak mentah	9.226.036.450	12.418.743.646	7.820.256.578	10.402.867.668	13.828.677.857	6,80
2. Hasil Minyak	2.878.751.078	3.547.001.209	2.262.327.715	3.967.277.194	4.776.854.837	2,35
3. Gas	9.983.780.348	13.160.529.500	8.935.712.618	13.669.454.672	22.871.502.942	11,24
II. NON						
MIGAS	92.012.322.875	107.894.150.047	97.491.729.170	129.739.503.936	162.019.584.424	79,62
1.Pertanian	3.657.784.654	4.584.576.851	4.352.754.318	5.001.899.002	5.165.793.669	2,54
2. Industri	76.460.827.880	88.393.495.928	73.435.840.877	98.015.076.416	122.188.727.150	60,04
3.Tambang	11.884.904.619	14.906.165.178	19.692.338.644	26.712.581.107	34.652.027.382	17,03
4.Lainnya	8.805.722	9.912.090	10.795.331	9.947.411	13.036.223	0,01
TOTAL	14.100.890.751	137.020.424.402	116.510.026.081	157.779.103.470	203.496.620.060	100,00

Sumber data :www.kemenperin/statistik/peran.php?Ekspor=1).

Hal ini diduga akan membawa dampak tidak baik bagi daya tarik investasi diIndonesia baik PMDN (Penanaman modal dalam negeri) maupun PMA (Penanaman modal asing).

Jadi dapat disimpulkan bahwa sektor industri menerima suplai energi

Bahwa industri mendapat suplai dari jenis energi Batubara, *Natural Gas* (Gasbumi), Listrik (*Electricity*) dan LPG, sedangkan listrik juga dipakai untuk *House hold* dan *commercial* serta LPG sangat kecil prosentasenya sebesar rata-rata 2,81%. Dengan melihat komposisi jenis energi yang digunakan, maka dapat diketahui bahwa

dari energi Batubara, *Natural gas* (Gasbumi) dan energi Listrik. Sedangkan energi listrik disuplai oleh jenis energi Batubara, *Natural Gas*(Panasbumi), *Geothermal* (Panas bumi), *Hydro Power* dan *fuel* (BBM).

jenis energi Batubara, *Natural Gas* (Gasbumi), Listrik (*Electricity*) dan LPG merupakan jenis energi yang digunakan untuk sektor *Industry*, *Household*, dan *Commercial*, sedang kan *Fuel* atau BBM digunakan untuk transportasi. Namun karena konsumsi energi yang terbesar adalah sektor industri sebesar 42.24%, Transportasi 33.26%, *house hold* 15.18% dan *commercial*

4.44%. Maka sektor industri disuplai oleh sumber daya energi Batubara, Natural Gas (Gasbumi) dan sumber daya energi Listrik. Berdasarkan Pasal 33 ayat 3 UUD 45 menyebutkan bahwa bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Hal ini dapat diartikan bahwa negara menguasai semua energi tersebut yang terkandung di bumi Indonesia, negara bisa mendahulukan kebutuhan dalam negeri, selama kalkulasi tingkat keekonomiannya dapat diterima.

Perumusan masalah.

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah seperti yang telah dikemukakan di atas, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh Suplai Energi Batubara terhadap pertumbuhan industri ?

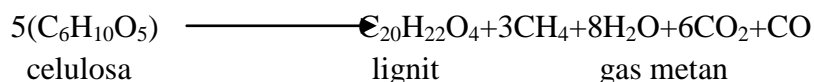
2. Bagaimana pengaruh, Suplai Energi Listrik terhadap Pertumbuhan Industri?
3. Bagaimana pengaruh Pertumbuhan Industri terhadap Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB)?

BAHAN DAN METODE.

1. *Supply and demand* Energi batubara (Coal)

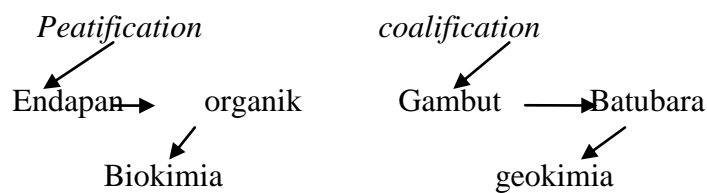
Pembentukan batubara.

Sukandarrumidi (2009.h.31) menjelaskan bahwa batubara terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan yang sudah mati, dengan komposisi utama terdiri dari *cellulosa* (senyawa organik), proses pembentukan batubara, dikenal sebagai proses pembatubaraan atau *coalification*. Faktor fisika dan kimia yang ada di alam akan mengubah *cellulosa* menjadi lignit, subbitumin atau antrasit. Reaksi pembentukan batubara dapat diperlihatkan sebagai berikut :



Jadi proses perubahan *coalification* secara fisika dan kimiawi ber langsung ratusan juta tahun yang lalu, dimana *cellulose* terbentuk dari binatang-binatang dan tumbuhan-tumbuhan purba yang mati dan menda pat proses fisika alam berupa tekanan panas dari matahari dan panas diserap oleh *cellulosa* tersebut, sehingga terjadi proses kimiawi pada *cellulose* atau penguraian oleh mikrobia *anaerobic* dan pada akhirnya dengan komposisi pokok adalah akan menghasilkan lignit, subbitumina atau antrasit. Batubara merupakan batuan organik yang mudah terbakar akan menghasilkan lignit, subbitumina atau

antrasit. Batubara merupakan batuan organik yang mudah terbakar akan menghasilkan lignit, subbitumina atau antrasit. Batubara merupakan batuan organik yang mudah terbakar akan menghasilkan lignit, subbitumina atau antrasit. Batubara merupakan batuan organik yang mudah terbakar karbon, hydrogen dan oksigen dan memiliki kandungan kalori tinggi mencapai 8000 kkal/kg, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar energy Proses pembentukan batubara terdiri dari dua tahap yaitu tahap biokimia (penggabutan) dan tahap geokimia (pembatubaraan). Tahap penggabutan (*peatification*) adalah tahap dimana



sis-sisa tumbuhan yang terakumulasi tersimpan dalam kondisi reduksi di daerah rawa dengan sistem pengeringan yang buruk dan selalu tergenang air pada kedalaman 0,5 - 10 meter. Material tumbuhan yang busuk ini melepaskan H, N, O, dan C dalam bentuk senyawa CO₂, H₂O, dan NH₃ untuk menjadi humus. Selanjutnya oleh bakteri anaerobik dan fungsi diubah menjadi gambut tahap pembatubaraan (*coalification*) merupakan gabungan proses biologi, kimia, dan fisika yang terjadi karena pengaruh pembebanan dari sedimen yang menutupinya, temperatur, tekanan, dan waktu terhadap komponen organik dari gambut. Pada tahap ini prosentase karbon akan meningkat, sedangkan prosentase hidrogen dan oksigen akan berkurang. Proses ini akan menghasilkan batubara dalam berbagai tingkat kematangan material organiknya mulai dari lignit, sub bituminus, bituminus, semi antrasit, antrasit, hingga meta antrasit.

Supply Batubara.

Batubara keberadaannya ada dipermukaan bumi, sehingga batubara ketika dieksplorasi menggunakan mesin-mesin pengeruk secara otomatis dan diangkut dengan alat-alat berat seperti *dump truck*. Persoalan pengangkutan batubara menjadi permasalahan tersendiri karena tambang-tambang batubara terletak dipedalaman. Di Kali mantan berutung banyak terdapat sungai-sungai besar sehingga pengangkutan batubara menggunakan kapal-kapal pengangkut yang dapat mengarungi sungai. Batu bara banyak

digunakan oleh pembangkit tenaga listrik (PLTU-Pusat Listrik Tenaga Uap) dan juga digunakan sebagai masukan energi untuk industri manufaktur.

Jadi batubara adalah sumber yang paling penting dari energi bagi India, penyumbang terbesar dalam pembangkit listrik, dan juga digunakan sebagai masukan produksi di beberapa industri. India diberkahi dengan cadangan besar batu bara. Cadangan batubara terutama terbatas pada bagian tengah timur dan selatan negara itu. Jharkhand, Orissa Chhattisgarh, Bengal Barat, Andhra Pradesh, Maharashtra dan Madhya Pradesh terhitung lebih dari 99% dari cadangan batubara keseluruhan di negara ini. Total perkiraan cadangan di tahun 2011-12 diperkirakan sekitar 294 miliar ton, produksi untuk tahun yang sama mencapai 540 juta ton. Batubara akan terus menjadi bahan bakar dominan sampai 2032, dengan persyaratan diproyeksikan 1.440 juta ton.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa batubara mempunyai arti penting bagi pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) dan juga energi bagi operasi industri pengolahan.

Produksi Batubara (Supply)

Produksi batubara Indonesia terus mengalami pertumbuhan yang sangat berarti (2014 Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia, pages,63), rata-rata pertumbuhan produksi batubara dari tahun 2000-2013 sebesar 2,939,416,594 Ton dan mencapai puncak produksi pada tahun 2013 sebesar 449,080,263 Ton. Selain batubara diekspor juga digunakan didalam negeri

dalam rangka kewajiban produsen batubara (DMO – Domestic Market Obligation) terhadap peraturan pemerintah yang menjaga kepentingan batubara dalam negeri khususnya industri-industri strategis dan vital, seperti semen, Pembangkit Tenaga Listrik PLN (PT. Indonesia Power) baja dan lain sebagainya. Disisi lain Indonesia masih mengimpor batubara dengan total nilai 875.828,84 Ton.

Pemanfaatan batubara dalam negeri digunakan untuk industri besar dan kecil baik BUMN maupun swasta seperti: Industri besi dan baja (PT.Krakatau Steel), Pembangkit listrik (*Power Plant*), Industri keramik, semen, Pulp and Paper, tekstil dan pambutan Briquet batubara dan lain-lain. Penggunaan batu bara di Industri pengolahan untuk pemanas bejana bertekanan untuk menghasilkan tenaga uap (Coal Steam) dan peleburan material dan pembangkit tenaga listrik Total permintaan domestik (*demand*), batubara pada periode 2000-2013 sebesar 703,593,119 Ton ditambah ekspor sebesar 2,298,044 Ton menjadi 705,891,163 Ton serta produksi batubara total suplai domestik pada periode 2000-2013 sebesar 3,042,815,675 Ton ditambah impor 953,615 Ton, sehingga suplai batubara menjadi 3,043,879,486 Ton. Jadi suplai masih surplus sebesar 3,749,770,649 Ton. Terlihat disini batubara terlalu dieksploitasi secara berlebihan pada 14 tahun terakhir ini.

Demand batubara.

Pemanfaatan batubara dalam negeri digunakan untuk industri besar dan kecil baik BUMN maupun swasta seperti: Industri besi dan baja (PT.Krakatau Steel), Pembangkit listrik (*Power Plant*), Industri keramik, semen, Pulp and Paper,

tekstil dan pambutan Briquet batubara dan lain-lain. Penggunaan batu bara di Industri pengolahan untuk pemanas bejana bertekanan untuk menghasilkan tenaga uap (Coal Steam) dan peleburan material dan pembangkit tenaga listrik Total permintaan domestik (*demand*), batubara pada periode 2000-2013 sebesar 703,593,119 Ton ditambah ekspor sebesar 2,298,044 Ton menjadi 705,891,163 Ton serta produksi batubara total suplai domestik pada periode 2000-2013 sebesar 3,042,815,675 Ton ditambah impor 953,615 Ton, sehingga suplai batubara menjadi 3,043,879,486 Ton. Jadi suplai masih surplus sebesar 3,749,770,649 Ton. Terlihat disini batubara terlalu dieksploitasi secara berlebihan pada 14 tahun terakhir ini.

Supply and Demand Energi Listrik Energi Listrik.

Energi listrik dibangkitkan oleh generator listrik dan generator listrik digerakan oleh turbin listrik melalui As (poros) turbin dihubungkan langsung ke As (poros) generator listrik. Untuk menggerakkan turbin listrik berbagai macam energi dapat digunakan seperti energi yang telah dibicarakan diatas, yaitu:

1. Energi gas bumi/alam dan pembangkit tenaga listriknya dinamakan Pembangkit Listrik Tenaga Gas – Uap (PLTGU), artinya Pembangkit Listrik yang digerakan oleh energi gas yang dibakar untuk memanaskan ketel uap dan hasil dari pemanasan ketel berubah menjadi uap dan uapnya untuk memutar menggerakkan turbin listrik.
2. Energi Geothermal (panas bumi) dan pembangkit Listriknya dinamakan Pembangkit Listrik Panas bumi disingkat (PLTPB), artinya pembangkit Listrik yang digerakan oleh energi panas bumi,

panas bumi berupa cairan panas tidak mendidih dialirkan oleh tekanan tinggi (titik didih juga tinggi) dan pompa dari bawah permukaan bumi melalui pipa dihubungkan oleh turbin, panas bumi berupa cairan panas sewaktu sampai dipermukaan bumi cairan panas tersebut mengalami tekanan yang rendah (tekanan udara normal, yaitu 1 Atm atau 76 hg), membuat cairan panas mendidih dan uapnya untuk menggerakkan turbin listrik.

3. Energi batubara dan Pembangkit Listriknya dinamakan Pembangkit Listrik Tenaga Uap-batubara (PLTU-Batubara). batubara curah halus dibakar di boiler (dalam boiler terpasang pipa berisi air) yang menghasilkan uap panas sekitar 700 derajat fahrenheit dengan tekanan sekitar 3.200 psi (pressure per square inch), dengan uap panas tersebut dapat menggerakkan turbin listrik dan menggerakkan generator pembangkit listrik.

Supply Energi Listrik.

Pemanfaatan Gas Alam Sebagai Input Pembangkit Listrik didapat dari sebagian besar pembangkit listrik PLN menggunakan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berbahan bakar batubara dengan kapasitas terpasang mencapai 40% dari total kapasitas. Diikuti oleh pembangkit berbahan bakar gas sebesar 35% baik menggunakan pembangkit listrik turbin gas (PLTG), maupun pembangkit listrik gas *combined cycle* (PLTGU). Sisanya menggunakan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) sebesar 12%, pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) sebesar 10%, pembangkit listrik panas bumi (PLTP) sebesar 3%, dan sisanya pembangkit listrik tenaga minyak (PLTM) yang kapasitasnya saat ini sangat kecil. Sedangkan pembangkit tenaga angin meskipun sudah ada namun masih sangat kecil peranannya.

Permintaan (Demand) Tenaga Listrik.

Permintaan tenaga listrik dari tahun 2000 – 2011, terus mengalami peningkatan dari tahun ketahun. Sektor yang mengalami permintaan terbesar mulai tahun 2006 – 2011, pertama adalah rumah tangga (house hold) melampaui sektor industri, kedua sektor industri, ketiga sektor komersial (mall dan pusat perdagangan), ketiga sektor sosial, ke empat sektor lampu penerangan jalan (street lighting) dan sektor pemerintah. Total keseluruhan demand sebesar 1,712,624 GWh.

Dari uraian diatas dengan konsumsi tenaga listrik untuk rumah tangga melampaui konsumsi listrik

untuk industri mulai tahun 2006 sampai sekarang, menimbulkan tanda tanya besar dan merupakan salah satu indikasi adanya permintaan listrik yang cenderung digunakan tidak untuk meningkatkan produksi barang dan mendorong output nasional. Perlu diketahui bahwa industri yang berlokasi dikawasan industri ada yang memiliki pembangkit listrik sendiri dan tidak tergantung pada suplai listrik dari PLN.

Pertumbuhan Industri.

Pertumbuhan Industri 1980 - 2013 di Indonesia.

Pada tahun 1981 terjadi penurunan sebesar -1,81% sedangkan pada tahun 1985 mengalami pertumbuhan yang tertinggi yaitu sebesar sebesar 61,24%. Secara *percentage* kenaikan tersebut terbesar selama 32 tahun. Kenaikan dan penurunan ini sangat dipengaruhi oleh adanya berbagai faktor baik faktor internal, maupun faktor eksternal. Faktor, internal yang menonjol meliputi kestabilan keamanan, kepastian hukum termasuk suplai energi, moneter dan fiskal serta infrastruktur. Sedang faktor eksternal

meliputi situasi ekonomi global yang sangat rentan terhadap resesi ekonomi dunia dan terjadi di beberapa belahan dunia yang mengakibatkan terganggunya perdagangan dunia berupa arus ekspor- impor barang, hal

ini tidak menguntungkan bagi perkembangan industri pengolahan tidak saja di Indonesia namun juga di seluruh dunia.

Penelitian yang relevan.

Tabel 2. Jurnal terkait dengan penelitian sejenis

No	Peneliti dan Judul	Variabel	Persamaan	Perbedaan
1	Khizra Safadr Khan and M. Wasif Siddiqi. <i>Title : Impact manufacturing Industry on economic growth in case of Pakistan: A Kaldorian approach</i>	1. <i>GDP</i> 2. <i>Growth of Manufacturing (g_m)</i> 3. <i>Growth of non Manufacturing (g_n)</i> 4. <i>Growth of Productivity (p_m)</i> 5. <i>Growth rate of Employment (e_m)</i> 6. <i>Growth of Capital Stock (k)</i>	Persamaan penelitian ini menggunakan faktor pertumbuhan manufaktur dan PDB. Tujuan : Untuk menganalisa sejauh mana peran industri pengolahan memiliki implikasi positif pada perekonomian dalam hubungan dengan output serta penyerapan tenaga kerja	1. Variabel yang diteliti adalah Suplai energi gas bumi. Suplai energi geothermal. Suplai energi batubara. Suplai energi listrik. Pertumbuhan Industri. Peningkatan PDB. 2. Tujuan : Penelitian ini untuk menganalisa pengaruh suplai energi tersebut terhadap Pertumbuhan industri dan PDB. 3. Obyek penelitian di Indonesia.
2	Qiang Hou <i>Title : The Relationship between energy consumption growth and economic growth in China</i>	1. <i>Real GDP</i> 2. <i>Energy consumption.</i>	Persamaan penelitian ini menggunakan faktor energi mendorong pertumbuhan industri lainnya dan pertumbuhan PDB. Tujuan : Untuk menganalisa konsumsi energi, para	1. Variabel yang diteliti : Suplai energi Gas bumi. Geothermal. Batubara. Listrik industri dan PDB. 2. Tujuan : Menganalisa pengaruh suplai energi Gas bumi, Geothermal dan batubara terhadap Energi Listrik. 3. Obyek penelitian di Indonesia.

3	<p>Fauzi Hussin and soo yoke Yik <i>Title : The contribution of economic sectors to economic growth:</i></p>	<p>1. <i>Real GDP percapita</i> 2. <i>Share of agricultural sector to real GDP percapita.</i> 3. <i>Share of manufacturing sector to real GDP percapita.</i> 4. <i>Share of Service sector to real GDP per capita.</i></p>	<p>produsen domestik di Cina dan mengembang kan industri energi untuk mendorong pertumbuhan industri lainnya kemudian mendorong pertumbuhan ekonomi.</p>	<p>1. Variabel suplai energi Gas bumi. 2. Batubara, 3 Listrik 4. Industri.. 5. Tujuan : Menganalisa pengaruh suplai energi primer terhadap suplai Energi Listrik dan industri implikasinya terhadap PDB. 6. Obyek penelitian di Indonesia.</p>
4	<p>The case of China and India. Emine Kilavuz and Betül Altay Topcu. <i>Title : Export And Economic Growth in The Case of Manu facturing Indus try Panel data Analysis of Developing Countries:</i></p>	<p>1. <i>GDP.</i> 2. <i>Investment.</i> 3. <i>Population.</i> 4. <i>High-tech exports.</i> 5. <i>Low-tech exports</i> 6. <i>High-tech imports</i> 7. <i>Low-tech imports.</i></p>	<p>Persamaan penelitian ini menggunakan faktor manufaktur dan PDB Tujuan : untuk menganalisa kontribusi sektor industri manufaktur terhadap PDB riil per kapita</p>	<p>1. Variabel yang diteliti mengenai besarnya suplai Energi Gas bumi, energi Batubara, listrik, terhadap pertumbuhan industri. 2. Variabel yang diteliti pertumbuhan industri terhadap pertumbuhan PDB. 3. Tujuan : Menganalisis pengaruh pertumbuhan industri terhadap pertumbuhan PDB. 5. Obyek penelitian di Indonesia.</p>
5	<p>Hussain Ali Bekhet and Nor Hamisham Binti Harun(2012) <i>Title: Energy Essential in The Industrial Manufacturing in Malaysia</i></p>	<p>1. <i>Production.</i> 2. <i>Energy.</i> 3. <i>Capital and</i> 4. <i>Labour</i></p>	<p>Persamaan penelitian ini menggunakan faktor GDP atau PDB. Tujuan : Untuk menganalisis kebijakan perdagangan luar negeri yang mendorong industri manufaktur berteknologi tinggi Penelitian ini menggunakan faktor energi. Tujuan : Menganalisis</p>	<p>1. Variabel suplai energi primer pertumbuhan industri dan pertumbuhan PDB. 2. Tujuan : Menganalisa peran suplai energi primer terhadap</p>

			peranan energi yang merupakan faktor penting yang mempengaruhi industri manufaktur pada periode jangka panjang .	pertumbuhan industri dan pertumbuhan PDB 3.Obyek penelitian di Indone sia
--	--	--	--	--

Kerangka Pemikiran

Berdasarkan latar belakang masalah dan kerangka teoritis di atas dan setelah menyeleksi rumusan masalah, teori – teori dan hasil penelitian terdahulu, maka kerangka pemikiran yang terdiri dari variabel yang relevan, hubungan antar variable, bagan kerangka pemikiran dan formulasi model penelitian yang akan dikembangkan sebagai berikut :

Pertama, variabel yang akan diopersionalkan sebagai berikut :

1. Variabel independen :
 - a. Suplai energi batubara(X_1).
2. Variabel interfening :
 - a. Suplai energi listrik (X_2)
 - b. Pertumbuhan industri (X_3)
3. Variabel dependen:
 - a. Pertumbuhan Produk Domestik Bruto(PDB) dinatasikan dalam Y,

Kedua hubungan antar variabel berdasarkan kajian teoritik dapat dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Hubungan Suplai Energi Batubara dengan Pertumbuhan Industri

Pemanfaatan batubara dalam negeri digunakan untuk industri besar dan kecil baik BUMN maupun swasta seperti: Industri besi dan baja (PT.Krakatau Steel), Pembangkit listrik (Power Plant), Industri keramik, semen, Pulp and Paper, tekstil dan pembutan Briquet batubara dan lain-lain. Penggunaan batu bara di Industri pengolahan

untuk pemanas bejana bertekanan untuk menghasilkan tenaga uap (Coal Steam) dan peleburan material dan pembangkit tenaga listrik Total permintaan domestik (demand), batubara pada periode 2000-2013 sebesar 703,593,119 Ton ditambah ekspor sebesar 2,298,044 Ton menjadi 705,891,163 Ton serta produksi batubara total suplai domestik pada periode 2000-2013 sebesar 3,042,815,675 Ton ditambah impor 953,615 Ton, sehingga suplai batubara menjadi 3,043,879,486 Ton. Jadi suplai masih surplus sebesar 3,749,770,649 Ton. Terlihat disini batubara terlalu dieksploitasi secara berlebihan pada 14 tahun terakhir ini. Batubara terben tuk dari tumbuhan yang telah terkonsolidasi antara strata batuan lainnya dan diubah oleh kombinasi pengaruh tekanan dan panas selama jutaan tahun sehingga membentuk lapisan batubara. Menurut Andi Aladin dan Mahfud (2011.h.42) mengatakan saat ini Batubara lebih banyak (70%) dimanfaatkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Uap.

Penggunaan batubara dalam jumlah besar digunakan pada pem bangkit tenaga listrik akan mengha silkan produk sampingan berupa limbah emisi berupa gas, debu dan abu. Batubara sebagai bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Uap, yaitu memanaskan ketel uap dan selanjut nya uap sebagai tenaga untuk menggerakkan turbin listrik, sehingga dapat menghasilkan listrik

yang digunakan untuk industri pengolahan, rumah tangga dan lain-lain.

Menurut Djiteng Marsudi(2011, h.100), menjelaskan bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), energi primer yang dikonversikan menjadi energi listrik adalah bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan dapat berupa batubara (padat), minyak cair atau gas adakalanya PLTU menggunakan kombinasi beberapa macam bahan bakar (*Steam PP- Steam Power Plant*), PLTU surabaya dirancang bangun menggunakan bahan bakar batubara Bukit Asam pada tingkat kualitas *average* dan *worst*.

Hubungan Suplai Energi Listrik, terhadap pertumbuhan industri.

Energi listrik dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan penerangan dan juga proses produksi yang melibatkan barang-barang elektronik dan alat-alat/mesin industri. Mengingat begitu besar dan pentingnya manfaat energi listrik, sedangkan sumber energi pembangkit listrik terutama yang berasal dari sumber daya alam tak terbarui (fosil) keberadaannya terbatas, maka untuk menjaga kelestarian sumber energi ini perlu diupayakan langkah-langkah strategis yang dapat menunjang penyediaan energi listrik secara optimal dan terjangkau, sehingga ketersediaan listrik terpenuhi. Terjadinya pemutusan sementara dan pembagian energi listrik secara bergilir merupakan dampak dari terbatasnya energi listrik yang dapat disuplai oleh PLN. Berdasarkan pendapat Andi Aladin dan Mahfud (2011.h.46) bahwa dari empat sumber energi (batubara, nuklir, gas dan minyak bumi) terbukti bahwa biaya produksi energi pembangkit listrik dari sumber Batubara termurah disusul nuklir dan gas, termahal adalah minyak bumi.

Karena laju pertumbuhan sumber energi baru dan pengadaan pembangkit tenaga listrik tidak sebanding dengan peningkatan konsumsi listrik, sebagai akibat dari pertumbuhan ekonomi yang terus tumbuh membawa konsekuensi meningkatnya kebutuhan energi listrik, pembangunan pembangkit listrik akan terus diupayakan pemerintah dengan melakukan beberapa program seperti, Program Percepatan Pembangunan Pembangkit Listrik 10.000 Mw tahap I dan II. Program Percepatan Pembangunan Pembangkit Listrik 10.000 Mw tahap I diperkirakan selesai pada tahun 2013. Sehingga terjadi kekurangan pasokan yang tidak seimbang dapat secara bertahap dapat diatasi, dan mulai tahun 2014 rencana tahap ke II 10.000 Mw dimulai.

Hubungan Pertumbuhan industri, terhadap pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB).

Berdasarkan pendapat N. Gregory Mankiw (2006 .h. 21) bahwa untuk perekonomian secara menyeluruh, jumlah seluruh nilai tambah harus sama dengan nilai seluruh barang dan jasa akhir. Jadi GDP juga merupakan nilai tambah total dari seluruh perusahaan dalam perekonomian.

Jadi industri yang mempunyai peranan penting untuk mampu meningkatkan penerimaan negara dari ekspor barang-barang industri, *multiplier effect* akan terjadi ketika investasi dibidang industri, mengalami pertumbuhan, kesempatan kerja yang semakin luas dan akan tumbuh industri – industri penunjang lainnya, pembangunan industri diperlukan bagi setiap negara agar output nasional secara agregat terus mengalami peningkatan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi. Sektor industri diyakini sebagai sektor yang dapat

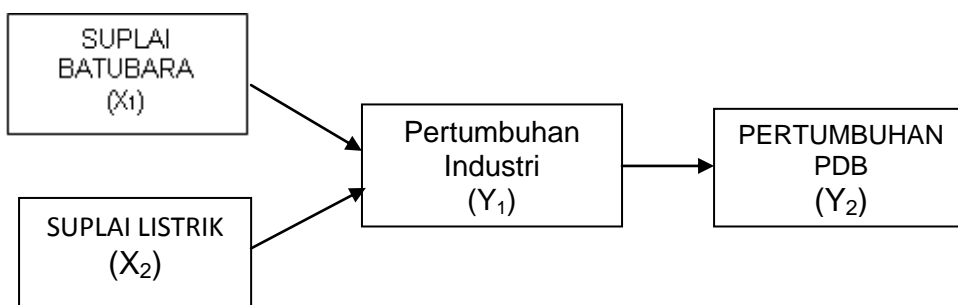
memimpin sektor- sektor lain dalam sebuah perekonomian menuju kemajuan. Produk-produk industrial selalu memiliki dasar tukar (*terms of trade*) yang tinggi atau lebih menguntungkan serta mencipta kan nilai tambah yang lebih besar dibandingkan produk-produk sektor lain. Hal ini disebabkan karena sektor industri memiliki variasi produk yang sangat beragam dan mampu memberi kan manfaat marjinal yang tinggi kepada pemakainya. Pelaku bis nis (produsen, penyalur, pedagang, dan investor) lebih suka berkecimpung dalam bidang industri karena sektor ini memberikan marjin keuntungan yang lebih menarik.

Available from :www.keperin.go.id <http://www.keperin.go.id/artikel/5196/Industri-Pengolahan-Terus-Tumbuh> (accessed 2 April 2014) bahwa untuk pertama kalinya sejak tahun 2005, industri pengolahan nonmigas mengalami pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan ekonomi. Industri pengolahan nonmigas tumbuh 6,83 persen, sementara pertumbuhan ekonomi 6,46 persen tahun 2011. Sudah barang tentu bahwa proses pengolahan tersebut

memerlukan bahan bakar sebagai energi untuk menggerakkan mesin-mesin produksi dan modal fisik berupa tanah, bangunan, tenaga kerja, teknologi dan lain sebagainya, untuk menghasilkan suatu output yang dapat menghasilkan pendapatan. Secara nasional jika kapasitas output semakin besar, maka dengan semakin besar tambahan modal, maka tenaga kerja juga akan semakin banyak terlibat dalam proses produksi dan kumulatif output merupakan produk domestik bruto (PDB) dari suatu negara. Semakin besar output nasional dari suatu negara, karena semakin besar kapasitas secara nasional, maka akan semakin meningkatkan pendapatan nasional dan semakin meningkatnya pertumbuhan ekonomi.

Ke empat kerangka pemikiran tersebut diatas dan berdasarkan variabel – variabel yang telah di uraikan diatas, maka rumusan kerangka pemikiran dapat dikemukakan sebagai berikut:

Keempat pemikiran tersebut diatas dan berdasarkan variabel – variabel yang telah di urai kan diatas, maka rumusan kerangka pemikiran dapat dikemukakan sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Formulasi model :

$$Y = f (X_1, X_2, X_3)$$

Untuk meramalkan Y, apabila semua variabel bebas diketahui, maka kita dapat menggunakan persamaan regresi linear berganda. Keempat kerangka pemikiran

tersebut diatas dan berdasarkan variabel – variabel yang

telah di uraikan diatas, maka rumusan kerangka pemikiran dapat dikemukakan sebagai berikut:

Berdasarkan bagan kerangka pemikiran, formula model dan uraian persamaan regresi bergandadiatas, maka hubungan antar variable dapat diformulasikan sebagai persamaan regresi berganda berikut ini :

$$X_3 = \beta_{01} + X_1^{\beta_{11}} + X_2^{\beta_{21}} + \varepsilon \dots \dots \dots (3.1)$$

$$Y = \beta_{10} + X_3^{\beta_{20}} + \varepsilon \dots \dots \dots (3.2)$$

Nachrowi (2006.h.65) mengata kan ada berbagai model yang meru pakan hasil transformasi dari suatu model tidak linear menjadi model linear. Salah satu model tersebut adalah model log - log, atau sering juga disebut model double log atau model elastisitas konstan. Model log-log ini terbentuk melalui transformasi logaritma dari model tidak linear sehingga didapat model yang linier, proses transformasi tidak begitu rumit.

Dari persamaan (3.1), Bila nilai atau angka-angka ini sudah diperoleh, maka fungsi suplai energi batubara (X_1), fungsi suplai energi listrik (X_2) fungsi pertumbuhan industri (X_3) dan fungsi

pertumbuhan PDB (Y) tersebut dapat diketahui secara spesifik. Melalui pendekatan ekonometrika dapat digunakan untuk menduga besarnya nilai-nilai tersebut.

Dapat ditransforma sikan kedalam bentuk logaritmik, $\log Y = \log \beta_{01} + \beta_{11} \log X_1 + \beta_{21} \log X_2 + \beta_{31} \log X_3 + \log \varepsilon$, atau $\log \varepsilon$ karena residual, maka $\log \varepsilon$ diabaikan, sehingga persamaan (3.1), menjadi :

$$\log Y_1 = \log \beta_{01} + \beta_{11} \log X_1 + \beta_{21} \log X_2 + \beta_{31} \log X_3 \dots \dots \dots (3.2)$$

Bentuk persamaan logaritma tersebut ke 3 parameternya dapat dilakukan pendekatan dan akan diketahui mengapa β_{01} , β_{11} , β_{21} dan β_{31} merupakan koefisien elastisitas dari masing-masing variable X_1, X_2 dan X_3 . Sudarsono (1995.h.56) menjelaskan bahwa koefisien elastisitas adalah derajat kepekaan variable ruas kanan (variable

bebas) dan merupakan turunan pertama secara parsial dari masing-masing variable. Jadi dalam hal ini koefisien elastisitas β_{11} untuk variable X_1 , β_{21} untuk variable X_2 , dan β_{31} untuk variable X_3 sehingga untuk memperoleh seberapa jauh derajat kepekaan dapat di hitung dengan mencari turunan pertama secara parsial untuk masing-masing variable X_1, X_2 dan X_3 adalah sebagai berikut :

a. Koefisien elastisitas β_{11} untuk variabel X_1

$$\frac{\partial \log Y}{\partial \log X_1} = \beta_{11}$$

Dimana kita ketahui bahwa $\partial \log Y =$

$$\frac{\partial Y}{Y} = \frac{1}{Y} \partial Y \text{ dan}$$

$$\partial \log X_1 = \frac{\partial X_1}{X_1} = \frac{1}{X_1} \partial X_1,$$

sehingga :

$$\frac{\partial \log Y}{\partial \log X_1} = \frac{\partial Y}{Y} : \frac{\partial \log X_1}{X_1}$$

Jadi dengan demikian pengertian

$$\frac{\partial Y}{Y} : \frac{\partial \log X}{X_1} \text{ adalah}$$

persentase perubahan pertumbuhan PDB (Y) yang diminta dibandingkan dengan persentase perubahan suplai energi batubara X_1 . Demikian seterusnya untuk β_{21} dan β_{31} . Setelah ditransformasikan dalam bentuk logaritma, maka persamaan (3.6) merupakan persamaan tidak linear kita ubah menjadi persamaan linear. Sehingga didapat model yang linier (melineritaskan) persamaan tersebut, sehingga persamaan (3.2) menjadi:

$$\ln Y_1 = \beta_{01} + \beta_{11} \ln X_1 + \beta_{21} \ln X_2 + \varepsilon \dots \dots \dots (3.3)$$

$$\ln Y_2 = \beta_{10} + \beta_{20} \ln Y_1 + \varepsilon \dots \dots \dots (3.4)$$

dimana : koefisien elastisitas $\beta_{01}, \dots \dots \dots,$

β_{11}, β_{21} dan β_{10} dan $\beta_{20} > 0$.

Formula model diatas menunjukan bentuk hubungan kausal secara matematis antar faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan suplai energi batubara, suplai energi listrik dan pertumbuhan industri terhadap pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB).

Hipotesis.

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka pemikiran, serta dengan mempertimbangkan komponen-komponen pokok penelitian dapat disusun hipotesis penelitian seperti di bawah ini:

1. Suplai Energi Batubara(X_1), berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Industri(Y_1).
2. Suplai Energi Batubara(X_1), tidak berpengaruh terhadap Pertumbuhan Industri(Y_1).
3. Suplai Energi Listrik (X_2) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan industri (Y_1)
4. Suplai Energi Listrik (X_2) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan industri Y_1)
5. Pertumbuhan industri (Y_1), berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan PDB (Y_2).
6. Pertumbuhan industri (Y_1), tidak berpengaruh terhadap Pertumbuhan PDB (Y_2).

METODE PENELITIAN.

Metode penelitian yang digunakan adalah analisis *explanatory research* atau penelitian hipotesis melalui penjelasan. *Explanatory research* merupakan alat analisis untuk menjelaskan hubungan kausal antar variabel-variabel dengan pengujian hipotesis.

Format eksplanasi adalah menggambarkan suatu generalisasi atau menjelaskan hubungan satu variabel dengan

variabel yang lain, oleh karenanya penelitian eksplanatif menggunakan pengujian hipotesis dan pengujian hipotesis menggunakan statistik inferensial (untuk pengujian hipotesis), sesuai pendapat Burhan Bungin (2013, hal 51).

Waktu dan Tempat Penelitian.

Penelitian dilakukan selama 3 tahun 10 bulan dari bulan Juli 2012 sampai dengan Mei 2015. Proses penelitian meliputi penentuan judul penelitian, penyusunan proposal, proses izin wilayah penelitian, penentuan satuan unit yang akan dianalisis, proses pengumpulan data lapangan, pengumpulan fakta-fakta data empiris, pengolahan data, dan analisis data penelitian sampai dengan penyampaian hasil penelitian.

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Wilayah Negara Republik Indonesia di Jakarta. Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi:

1. Biro Pusat Statistik.
2. IEA - *Internasional Energy Agency* (IEA, 9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France) dan dari IEA dapat diakses di: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=INDONESIA&product=balances&year> (diakses 22 September 2013)
3. Kementerian ESDM (*Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*), PUSDATIN ESDM 2014 untuk data 2013 *energi balance (2013.h.16)*.

Jenis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder runtut waktu (*time series*), berupa data tahunan selama rentang waktu 32 (tiga puluh dua) tahun atau $n = 32$, mulai tahun 1981 sampai dengan tahun 2013.

Definisi Operasional Variabel.

Batasan-batasan operasional variabel dalam penelitian ini diperlukan, untuk menghindari kesalahan dalam mengambil kesimpulan, dalam penelitian ini yang dimaksud definisi operasional variabel adalah sebagai berikut :

1. Suplai energi batubara (X_1)

Adalah variabel jumlah energi batubara yang disuplai dan diberikan lambang (X_1), adalah banyaknya energi batubara yang digunakan untuk pembangkit tenaga listrik (PLTU-Pembangkit listrik tenaga uap)

2. Suplai Energi listrik (X_2)

Adalah variabel jumlah energi listrik yang disuplai dan diberikan lambang (X_2), adalah banyaknya energi listrik yang digunakan untuk industri, yaitu sembilan (9) kelompok besar Industri, berdasarkan buku perencanaan kebutuhan energi sektor industri oleh Biro perencanaan Kementerian Perindustrian (2012.h.81). Adapun ukuran satuan suplai energi listrik adalah *In thousand tones of oil equivalent (ktoe) on net calory value basis Avail able from* : [http://www.iea.org/ sta tistics/ statistics search](http://www.iea.org/sta tistics/ statistics search) (Accessed 29 July 2015)

3. Pertumbuhan industri (X_3)

Adalah variabel Pertumbuhan industri diberi lambang (X_3), jumlah industri yang bertambah atau berkurang per tahun dari sembilan (9) kelompok industri, yaitu Jumlah Industri Pengolahan Besar dan Sedang, Jawa dan Luar Jawa(BPS: 2013).

4. Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (Y).

Adalah variabel Pertumbuhan Produk Domestik Bruto diberi lambang (Y) merupakan pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) adalah nilai pasar semua barang dan jasa akhir yang diproduksi dalam perekonomian selama kurun waktu tertentu Gregory Mankiw (2007.h.19).

Variabel penelitian.

Dalam Variabel penelitian ini terdiri dari variabel-variabel bebas, variabel antara (*intervening*), dan variabel terikat. Adapun variabel-variabel bebas adalah: Suplai Energi Batubara (X_1), Variabel antara pertama adalah Suplai Energi Listrik (X_2), variabel antara kedua adalah Pertumbuhan Industri (X_3), Adapun variabel terikat dalam penelitian ini *adalah* Pertumbuhan PDB (Y).

Variabel adalah konstruk (konsep yang dapat diukur dan diamati) yang sifat-sifatnya sudah diberi nilai dalam bentuk bilangan atau konsep yang mempunyai dua nilai atau lebih pada suatu kontinum. Demikian penjelasan Misbahuddin dan Iqbal Hasan tentang analisis data penelitian dengan statistik (2013.h.14).

Dalam menentukan ketepatan kedudukan variabel independen, dependen, moderator, *intervening* atau variabel yang lain, harus dilihat konteksnya dengan dilandasi konsep teoritis yang mendasari maupun hasil dari pengamatan empiris di tempat penelitian, perlu melakukan kajian teoritis, dan melakukan studi pendahuluan terlebih dahulu pada obyek yang akan diteliti. Sehingga Variabel penelitian merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang diterapkan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.

Operasionalisasi Variabel

Guna memfokuskan pengukuran variabel-variabel dan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam merumuskan kesimpulan, maka dalam penelitian ini perlu ditetapkan secara jelas dan tegas mengenai batasan-

batasan operasional variabel penelitian. Skala yang dimaksud dalam tabel 3.1 batasan

operasional variabel di atas adalah skala pengukuran secara statistik.

Merujuk pada pendapat Umma Sekaran (2006.h.21) bahwa skala rasio tidak hanya mengukur besaran perbedaan antar titik pada skala, namun juga menunjukkan proporsi dalam perbedaan. Jadi skala rasio adalah skala pengukuran yang memiliki sifat interval dan nilai nol yang absolut atau konkrit. Skala rasio dimaksud berbeda dengan penggunaan rasio sebagai bentuk pengukuran variabel yang diartikan

sebagai perbandingan (ratio) antara output dan input atau respons dan stimulusnya.

Berdasarkan uraian tersebut diatas dan pembahasan – pembahasan sebelumnya, maka mengenai ilustrasi bentuk operasional variabel dan untuk memudahkan pemahaman maka dijabarkan dalam bentuk tabel. Adapun pengertian dari batasan – batasan operasional variabel tersebut dapat dituangkan kedalam bentuk tabel 3.1 seperti yang tersebut di bawah ini :

Tabel 3. Batasan Operasional Variabel

Variabel	Indikator	Skala	Sumber
Suplai Batubara (X_1)	Seluruh produksi (<i>supply</i>) batubara yang digunakan (<i>demand</i>) untuk suplai pembangkit listrik dan industri (Sembilan kelompok besar Industri)	Rasio	Andi Aladin dan Mahfud (2011.h.42) IEA (2015)
Suplai Energi Listrik (X_2)	Seluruh produksi (<i>supply</i>) energi listrik yang digunakan (<i>demand</i>) untuk industri yang berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN)	Rasio	Kemenperin (2012.h.81); IEA (2015)
Pertumbuhan Industri (X_3)	Sembilan kelompok besar Industri di Indonesia	Rasio	(BPS: 2013)
Pertumbuhan PDB (Y)	Seluruh Nilai Output Nasional (produksi nasional).	Rasio.	Gregory Mankiw (2007.h.19).

Instrumen Penelitian.

Instrumen penelitian berupa alat yang digunakan mengukur fenomena yang diamati dan secara spesifik semua fenomena ini merupakan variabel penelitian. Sugiyono (2010. h.146).

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Contoh dalam penelitian kualitatif deskriptif, instrumen yang paling utama digunakan dalam penelitian adalah instrumen observasi, wawancara dan dokumentasi, hal ini dikemukakan Mukhtar (2013, hal.109).

Dalam penelitian ini subyek penelitian adalah Suplai Energi primer (Gasbumi, Geothermal, Batubara dan Listrik), Pertumbuhan Industri dan Pertumbuhan Ekonomi atau PDB (Produk Domestik Bruto). Adapun data yang digunakan dalam pengukuran variabel penelitian merupakan data sekunder dalam bentuk data runtun waktu (*time series*) dari :

1. Tahun 1982 sampai tahun 1989 (8 tahun) dari *Internasional Energy Agency* (IEA, 9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France) dan dari tahun 1990 sampai tahun 2011, *available from* :

<http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=INDONESIA&product=balances&year> (accessed 22 September 2013) dan *handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*.

2. Kementrian Energi dan Sumberdaya Mineral, Pusdatin 2014 untuk data 2013 *energi balance* (2013.h.16), sehingga total data menjadi 1981-2013 atau 32 tahun untuk data suplai energi primer (Gas bumi, Geothermal, Batubara dan Listrik).
3. Badan Pusat Statistik (BPS) untuk data Laju Pertumbuhan Industri dan Produk Domestik Bruto.

Informasi mengenai data penelitian diperoleh dari sumber-sumber yang dapat dipercaya yaitu:

1. *Internasional Energy Agency* (IEA, 9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France)
2. Badan Pusat Statistik bagian *Consolidation of Regional Account Section* di Jakarta.

Desain Penelitian

Husein Umar (2002, hal. 247), Desain penelitian (*research design*) merupakan cetak biru (*blue print*) dalam hal bagaimana data dikumpulkan, diukur dan dianalisis. Melalui desain inilah peneliti dapat mengkaji alokasi sumber daya yang dibutuhkan. Juga disebutkan bahwa desain riset yang dipilih hendaknya disesuaikan dengan tiga macam tujuan riset bisnis, yaitu untuk mengetahui, mendeskripsikan atau mengukur, maka desain risetnya masing-masing adalah desain eksploratif, deskriptif atau kausal.

Burhan Bungin (2013, hal. 53), desain penelitian kuantitatif berbicara

masalah: Judul penelitian latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, pentingnya penelitian, batasan konsep, penentuan variabel indikator variabel, hipotesis penelitian, pengukuran, sumber data, metode pengumpulan data, strategi analisis data, prosedur penelitian, pelaksanaan penelitian, dan anggaran penelitian.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, untuk menganalisis data empiris tahun 1982 sampai dengan tahun 2013 menggunakan analisis statistik inferensial kuantitatif.

1. Analisis statistik inferensial penelitian menggunakan hipotesis penelitian yang dihubungkan secara kausal berdasarkan teori-teori, jurnal-jurnal dan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, selanjutnya mendefinisikan secara rinci setiap variabel-variabel penelitian yaitu Suplai energi gas bumi, Suplai energi geothermal, Suplai energi batubara, Suplai energi listrik, Pertumbuhan Industri dan Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) di Indonesia dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari instansi, BPS, IEA, dan Kementrian Energi dan Sumberdaya Mineral.
2. Analisis kuantitatif dalam penelitian ini untuk mencocokkan data penelitian dengan pendekatan statistik yang digunakan, serta menguji model dan menguji hipotesis.
3. Uji hipotesis koefisien regresi.

Pengujian hipotesis koefisien regresi Suplai energi batubara terhadap pertumbuhan PDB :

- a. $H_0 : \beta_{31} = 0$: Koefisien regresi β_{31} , sama dengan nol, artinya kontribusi Pertumbuhan Suplai Energi batubara (X_1) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan PDB (Y).

b. $H_a : \beta_{31} \neq 0$: Koefisien regresi β_{31} , tidak sama dengan nol, artinya suplai energi batu bara berpengaruh terhadap pertumbuhan PDB.

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Analisa Deskriptif.

Pada tabel 4.1 produksi batubara Indonesia terus mengalami pertumbuhan yang sangat berarti, rata-rata pertumbuhan produksi batubara dari tahun 2000-2013 sebesar 2,939,416,594 Ton dan mencapai puncak produksi pada tahun 2013 sebesar 449,080,263 Ton Selain batubara diekspor juga digunakan didalam negeri dalam rangka kewajiban produsen batubara (*DMO – Domestic Market Obligation*) terhadap peraturan pemerintah yang menjaga kepentingan batubara dalam negeri khususnya industri-industri strategis dan vital, seperti semen, Pembangkit Tenaga Listrik PLN(PT. Indonesia Power) baja dan lain sebgainya. Disisi lain Indonesia masih mengimpor batubara dengan total nilai 875.828,84 Ton.

Jadi 705,891,163 Ton serta produksi batubara total suplai domestik pada periode 2000-2013 sebesar 3,042,815,675 Ton ditambah impor 953,615 Ton, sehingga suplai batubara menjadi 3,043,879,486 Ton. Jadi suplai masih surplus sebesar 3,749,770,649 Ton. Terlihat disini batubara terlalu dieksploitasi secara berlebihan pada 14 tahun terakhir ini.

a. Pengujian persamaan 1

Pengujian Hipotesis Suplai Energi Batubara (X1), Suplai Energi Listrik (X2)

dan Pertumbuhan Industri (X3), secara simultan terhadap suplai Energi Listrik (Y1).

b.Persyaratan uji klasik.

1.Uji normalitas.

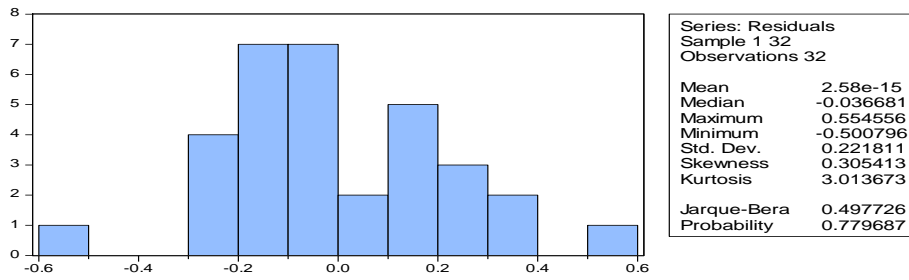
Jarque-Bera adalah uji statistik untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal, uji ini mengukur perbedaan skewness dan kurtosis data dan dibandingkan dengan apabila datanya bersifat normal, rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Jarque-Bera} = \frac{N-k}{6} S^2 + \frac{(K-3)^2}{4}$$

S adalah skewness, K adalah kurtosis, dan k menggambarkan banyaknya koefisien yang digunakan didalam persamaan. Dengan H_0 pada data berdistribusi normal, uji Jarque-Bera didistribusi dengan data berdistribusi normal.

Sebelum melakukan uji OLS regression terlebih dahulu harus mela kukan uji persyaratan atau uji klasik, yaitu uji asumsi normalitas, uji asumsi normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan pendapat Sugiyono (2012.h. 75,76).

Bahwa kurva uji normalitas gambar 4.1, dimana data berdistribusi normal(Prob > 0.05, yaitu Prob = 0.779687). Uji normalitas Jarque - Berra apabila hasil> signifikan 0,05 dan memiliki probabilitas p-value > $\alpha = 0,05$ maka residu dari model berdistribusi normal Gujarati Dhamodar (2007, h.169).



Gambar 2. Pengujian Normalitas.

Sumber : Pengolahan data Eviews 7.

2. Uji Heterokedastisitas.

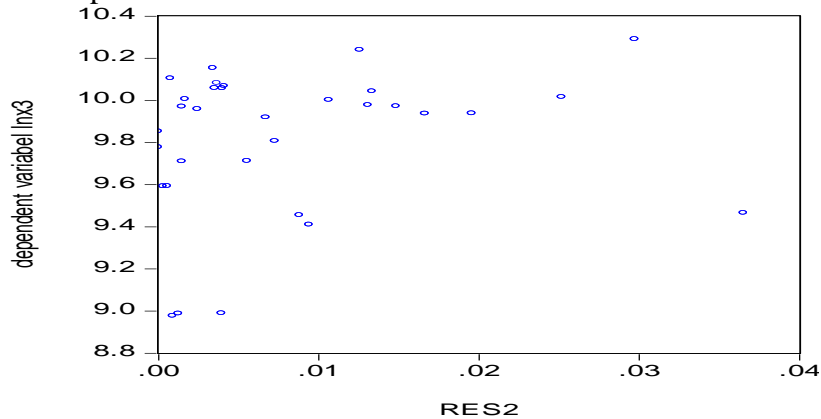
Sebelum melakukan uji OLS *regression* terlebih dahulu harus melakukan

uji persyaratan atau uji klasik, yaitu uji asumsi heterokedasticity test: white, bertujuan untuk mengetahui adanya varian yang tidak sama atau berubah - ubah Nachrowi(2006,h.109).

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.997643	Prob. F(5,26)	0.438
		Prob. Chi-Square(5)	0.397
Obs*R-squared	5.151084	Prob. Chi-Square(5)	0.773
Scaled explained SS	2.519245	Prob. F(5,26)	0.438

Scatterplot



Uji white menggunakan residual kuadrat sebagai variabel dependen, dan variabel independen nya terdiri atas variabel independen yang sudah ada, ditambah lagi

$$e^2 = b_0 + b_1X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_1^2 + b_4 X_2^2 + b_5(X_1)(X_2)$$

hasil Uji Test White untuk mengukur nilai kuadrat residu model dengan *variabel bebas*. Dibawah ini hasil perhitungan dengan menggunakan E-views didapat hasil

dengan perkalian dua variabel independen dengan uji white kita menghitung regresi dengan persamaan sebagai berikut :

bahwa model Obs*R-square memiliki nilai p-value =0,3977 > dari signifikansi $\alpha = 0,05$. dan scatter plot diagram tidak membentuk pola tertentu, maka model tidak mengandung heteroskedastisitas.

3. Uji multikolinearitas.

Uji asumsi multikolenieritas, bertujuan untuk mengetahui adanya korelasi linier antara beberapa atau semua variabel

bebas, dalam suatu persamaan regresi berganda Nachrowi(2006,h.91). Lihat tabel.4.3.

Tabel. 4. Uji Multikolenieritas hubungan antar korelasi Suplai Energi Batubara(X_1), suplai energi Listrik(X_2).

	LNX_1	LNX_2
LNX_1	1.000000	0.875187
LNX_2	0.875187	1.000000

Berdasarkan tabel 4.3, maka diketahui bahwa :

a. Suplai Energi Batubara(X_1) terhadap Suplai Energi listrik(X_2) = 0,875187.

Dengan demikian X_1 , X_2 dan $X_3 < 0,9$ tidak terjadi multikolinearitas. Lehman et.al (1998) dalam Mela and Kopale (2002.h.667).

Sebelum melakukan uji OLS *regression* terlebih dahulu harus melakukan uji persyaratan atau uji klasik, yaitu uji asumsi autokorelasi, bertujuan untuk mengetahui adanya korelasi antar anggota observasi satu dengan anggota observasi lain yang berlainan waktu A.Widaryono (2013.h.137). Adapun hasil uji BLUE Autokorelasi dapat disajikan pada tabel 4.4 sebagai berikut :

4. Uji asumsi Autokorelasi.

Dependent Variable: LNY1
 Method: Least Squares
 Date: 09/15/16 Time: 14:50
 Sample: 1 32
 Included observations: 32

R-squared	0.930091	Mean dependent var	9.816877
Adjusted R-squared	0.925270	S.D. dependent var	0.348621
S.E. of regression	0.095302	Akaike info criterion	-1.774473
Sum squared resid	0.263391	Schwarz criterion	-1.637060
Log likelihood	31.39156	Hannan-Quinn criter.	-1.728924
F-statistic	192.9126	Durbin-Watson stat	1.207995
Prob(F-statistic)	0.000000		

Tabel 5. uji auto korelasi. Sumber : Pengolah Data Eviews 7.0

Berdasarkan hasil output pada tabel 5, yang diperlihatkan di atas dapat dijelaskan bahwa nilai statistik Durbin-Watson (DW) adalah 1,775130, maka nilai Durbin Watson. Menurut tabel DW; $\alpha = 5\%$, dengan $k = 3$; $n = 32$; didapat $dL = 1,2437$ dan $dU = 1,6505$. Deteksi autokorelasi. Durbin Watson tabel untuk $n = 32$; $k = 3$ (variabel bebas); $dL = 1.2437$.

$dU = 1,6505$; $4 - dU = 2,34955$;
 $DW = 1.775130$
 $4 - dU > DW > dU = 2,3495$
 $> 1.775130 > 1,6505$ berarti tidak terjadi autokorelasi, Nachrowi (2006. h.192).

5. Hasil Uji F secara simultan.

Pada tabel 4.5 hasil pengujian Pengaruh Suplai Energi Batubara (X_1), terhadap Suplai Energi Listrik(X_2 dan

pertumbuhan industri(X_3) secara simultan terhadap Produk Domestik Bruto (Y_1)

dapat ditunjukkan pada tabel 4.5 dibawah ini sebagai berikut :

Dependent Variable: LNY1
 Method: Least Squares
 Date: 09/15/16 Time: 14:50
 Sample: 1 32
 Included observations: 32

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.662516	0.358205	24.18312	0.0000
LN X_1	0.255956	0.043131	5.934348	0.0050
LN X_2	-0.140674	0.085682	-1.641804	0.1164
R-squared	0.930091	Mean dependent var		9.816877
Adjusted R-squared	0.925270	S.D. dependent var		0.348621
S.E. of regression	0.095302	Akaike info criterion		-1.774473
Sum squared resid	0.263391	Schwarz criterion		-1.637060
Log likelihood	31.39156	Hannan-Quinn criter.		-1.728924
F-statistic	192.9126	Durbin-Watson stat		1.207995
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabel 6. .Sumber pengolahan data Eviews 7.

Untuk mengetahui hasil pengu jian secara simultan pengaruh suplai Energi Batubara (X_1), Suplai Energi Listrik(X_2) terhadap Pertumbuhan Industri(X_3) dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

1. Dapat di uji dengan membandingkan F hitung dan F tabel, yaitu:

Suplai Energi Batubara (X_1) dan Suplai Energi Listrik(X_2) terhadap Pertumbuhan Industri(X_3)

Jika F hitung > F tabel maka pengaruh Suplai Energi Batubara (X_1) dan Suplai Energi Listrik (X_2), secara simultan terhadap Suplai terhadap pertumbuhan industri (Y_1) adalah sebagai berikut:

H_0 : $\beta_{01}, \beta_{21} = 0$, Suplai Energi Batubara(X_1), Suplai Energi Listrik(X_2) dan Pertumbuhan Industri(Y_1) tidak berpengaruh secara simultan terhadap Suplai Energi Listrik (Y_1) Ditolak.

H_a : $\beta_{01}, \beta_{21}, \neq 0$, Suplai Energi Batubara(X_1), Suplai Energi Listrik(X_2), berpengaruh secara simultan terhadap Pertumbuhan Industri (Y_1). Diterima.

Dari tabel 4.5 dibawah ini dapat diketahui hasil uji hipotesis F dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Hasil F tabel dengan derajat penyebut = $n - k = 32 - 3 = 29$ dan derajat pembilang = $k - 1 = 3 - 1 = 2$ diperoleh F Tabel pada derajat kepercayaan 95% sebesar 2,93
- b. Hasil F hitung (F statistics) tabel 4.8 sebesar 192.9126

Jadi F hitung lebih besar dari pada F tabel ($192.9126 > 2,93$) maka pengaruh Suplai Energi Batubara (X_1) Suplai Energi Listrik(X_2) dan Pertumbuhan Industri(Y_1) secara simultan terhadap Suplai Energi Listrik (Y_1)

adalah signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tolak Ho dan terima Ha. Hal ini berarti hasil uji ditemukan bahwa variabel Suplai Energi Batubara(X_1) dan

Suplai Energi Listrik(X_2) berpengaruh signifikan terhadap Pertumbuhan Industri(Y_1)

2. Interpretasi Hasil uji Pengaruh Suplai Energi Batubara (X_1) dan Suplai Energi Listrik(X_2) secara simultan terhadap Pertumbuhan Industri(Y_1).

Dari tabel 4.8 didapat persamaan model regresi, yaitu:

$$\ln Y_1 = 8.662516 + 0.255956 \ln X_1 - 0.140674 \ln X_2 + \ln \epsilon$$

a. Secara statistik :

1. Konstanta sebesar 8.662516. Hal ini berarti bahwa Pertumbuhan Industri tanpa dipengaruhi adanya suplai energi Batubara dan suplai energi Listrik. Sebesar $8.662516 \approx 800,66 \%$.

3. Koefisien determinasi (R^2) pada persamaan regresi linear sering diartikan sebagai seberapa besar kemampuan semua variabel bebas dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya, yaitu X_1 dan X_2 terhadap Y_1 . Berdasarkan pendapat yang dikemukakan oleh Sugiyono (2012.h.231) bahwa pedoman untuk dapat memberikan interpretasi koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Dari hasil koefisien determinasi (*Adjusted R²*) sebesar 0.930091 adalah memiliki korelasi yang sangat kuat. Hal ini berarti kemampuan variabel suplai energi Batubara dan suplai energi Listrik ,mampu menjelaskan atau mempengaruhi Pertumbuhan Industri 93,00 %, sedangkan sisanya sebesar 7,00 % dipengaruhi faktor-faktor lain yang tidak diteliti. Seperti Pembangkit listrik (*Power Plant*) oleh industri itu sendiri baik Diesel PP menggunakan Bahan bakar solar, Gasbumi (PLTGU) dan lain-lain.

peningkatan output. Industri semakin meningkat, maka output barang dan jasa juga semakin meningkat. Industri seharusnya mendapat suplai Energi listrik dan Batubara secara optimal sehingga daya saing industri akan semakin kompetitif.

b. Secara ekonomi :

Pertumbuhan industri sangat membutuhkan energi Batubara dan Energi Listrik, ketersediaan kedua sumber energi tersebut mutlak untuk mendorong berbagai kegiatan perekonomian, melalui

**4. Hasil uji secara parsial (uji – t)
 Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji t), uji ini digunakan untuk mengetahui apakah dalam model regresi variabel independen (X_1), secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Y_1).**

Untuk mengetahui hasil pengujian secara parsial (uji - t) pada:

- a. Hasil uji pengaruh variabel suplai energi Batubara terhadap Pertumbuhan Industri ditemukan prob. 0.0050, angka ini lebih kecil dari $\alpha = 5 \%$ dan juga t statistik =

5.934348 lebih besar dari t - tabel (df = 29) sebesar 2,04523. Hal ini berarti suplai energi Batubara berpengaruh signifikan secara parsial terhadap Pertumbuhan Industri.

- b. Hasil uji pengaruh variabel suplai energi listrik terhadap Pertumbuhan Industri ditemukan prob. 0.11640, angka ini lebih besar dari $\alpha = 5\%$ dan juga t statistik = -1.641804 lebih kecil dari t - tabel (df = 29) sebesar 2,04523. Hal ini berarti suplai energi listrik tidak berpengaruh signifikan secara parsial terhadap Pertumbuhan Industri.

5. Interpretasi Hasil uji – t: Pengaruh Suplai Energi Batubara (X₁) berpengaruh signifikan secara parsial terhadap Pertumbuhan Industri(Y₁).

a. Secara statistik.

Jika hanya unsur Suplai Energi Batubara (X₁) saja yang dilakukan penambahan sedangkan Suplai Energi Listrik (konstan), maka setiap peningkatan Suplai Energi Batubara (X₁) sebesar 1 satuan akan meningkatkan Pertumbuhan Industri(Y₁) sebesar 0,255956. Hal ini mengindikasikan bahwa suplai energi Batubara masih sangat

kurang dan ditandai dengan kekurangan kepekaan output dari pada input (input batubara 100% sedangkan outputnya hanya 25,59%) . Berarti untuk menaikkan Pertumbuhan Industri agar pasokan Batubara dapat ditingkatkan.

b. Secara Ekonomi

$$\frac{\Delta X_1}{X_1} : \frac{\Delta Y_1}{Y_1} = 0,255956 < 1$$

Perubahan kenaikan input suplai Energi Batubara ($\Delta X_1/X_1$) terhadap perubahan

output Pertumbuhan Industri ($\Delta Y_1/Y_1$) hanya sebesar $0,255956 < 1$. Hal ini berarti berapapun suplai energi Batubara diberikan tidak akan merubah output > input atau hanya 25,59% saja dari input (tidak peka). Kondisi ini adalah in efisien atau penurunan skala hasil (decreasing return to scale).

6. Interpretasi Hasil uji – t: Pengaruh Suplai Energi Listrik (X₂) tidak berpengaruh signifikan secara parsial terhadap Pertumbuhan Industri(Y₁).

Secara statistik dan ekonomi tidak diinterpretasikan.

c. Pengujian persamaan 2

Pengujian Hipotesis Pertumbuhan Industri (Y₁) terhadap Produk Domestik Bruto(Y₂) PDB.

1. Uji Normalitas

Jarque-Bera adalah uji statistik untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal, uji ini mengukur perbedaan skewness dan kurtosis data dan dibandingkan dengan apabila datanya bersifat normal, rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Jarque-Bera} = \frac{N-k}{6} S^2 + \left[\frac{(K-3)^2}{4} \right]$$

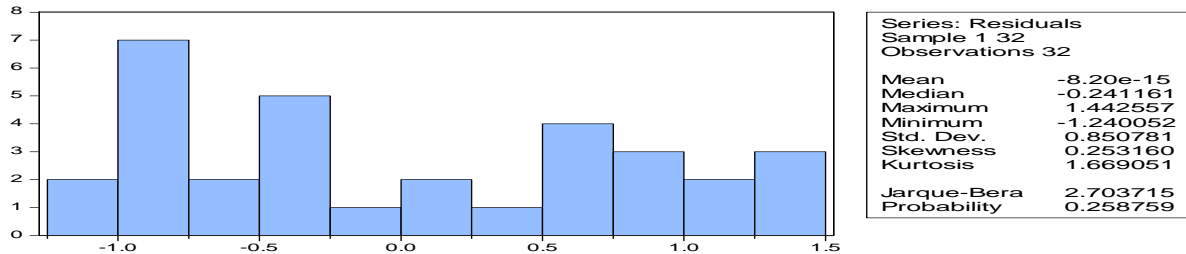
S adalah skewness, K adalah kurtosis, dan k menggambarkan banyaknya koefisien yang digunakan didalam persamaan. Dengan Ho pada data berdistribusi normal, uji Jarque-Bera didistribusi dengan data berdistribusi normal.

Sebelum melakukan uji OLS regression terlebih dahulu harus melakukan uji persyaratan atau uji klasik, yaitu uji asumsi normalitas, uji asumsi normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah populasi data

berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan pendapat Sugiyono (2012, h. 75,76).

Bahwa kurva uji normalitas dimana data berdistribusi normal (Prob > 0.05, yaitu

Prob = 0,258759). Uji normalitas Jarque - Berra apabila hasil > signifikan 0,05 dan memiliki probabilitas p-value > $\alpha = 0,05$ maka residual dari model berdistribusi normal Gujarati Dhamodar (2007, h.169).



Tabel 7. Uji normalitas.

Sumber: Pengolahan data Eviews7.

2. Uji Heterokedastisitas.

Sebelum melakukan uji OLS regression terlebih dahulu harus melakukan uji persyaratan atau uji klasik, yaitu uji

asumsi heterokedastis, bertujuan untuk mengetahui adanya varian yang tidak sama atau berubah - ubah Nachrowi(2006,h.109).

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.150880	Prob. F(2,29)	0.8606
Obs*R-squared	0.329548	Prob. Chi-Square(2)	0.8481
Scaled explained SS	0.096892	Prob. Chi-Square(2)	0.9527

Dibawah ini hasil perhitungan dengan menggunakan E-views didapat hasil bahwa model Obs*R-square memiliki nilai p-value =0,8481 > dari signifikansi $\alpha = 0,05$.

3. Uji asumsi Autokorelasi.

Sebelum melakukan uji OLS regression terlebih dahulu harus melakukan uji persyaratan atau uji

klasik, yaitu uji asumsi autokorelasi, bertujuan untuk mengetahui adanya korelasi antar anggota observasi satu dengan anggota observasi lain yang berlainan waktu A.Widaryono (2013.h.137). Adapun hasil uji BLUE Autokorelasi dapat disajikan pada tabel 8. sebagai berikut:

Dependent Variable: LNY2
 Method: Least Squares
 Date: 09/17/16 Time: 06:16
 Sample: 1 32
 Included observations: 32

R-squared	0.715545	Mean dependent var	13.54807
Adjusted R-squared	0.706063	S.D. dependent var	1.595185
S.E. of regression	0.864845	Akaike info criterion	2.607928
Sum squared resid	22.43869	Schwarz criterion	2.699536
Log likelihood	-39.72685	Hannan-Quinn criter.	2.638294
F-statistic	75.46479	Durbin-Watson stat	1.650206
Prob(F-statistic)	0.000000		

Tabel 8. uji autokorelasi. Sumber Pengolahan data eviews 7.

Berdasarkan hasil output pada tabel 8, di atas dapat dijelaskan bahwa nilai statistik Durbin-Watson (DW) adalah 1,775130, maka nilai Durbin Watson. Menurut tabel DW; $\alpha = 5\%$, dengan $k = 1$; $n = 32$; didapat $dL = 1,3734$ dan $dU = 1,5019$. Deteksi autokorelasi. Durbin Watson tabel untuk $n = 32$; $k = 1$ (variabel bebas); $dL = 1.3734$. $dU = 1,5019$; $4 - dU = 2,4981$

$dU = 1,65045$; $DW = 2,91726$; $4 - dU > DW > dU = 2,4981 > 1.650206 > 1,5019$ berarti tidak terjadi autokorelasi, Nachrowi (2006. h.192).

5. Hasil Uji Regresi

Pada tabel 4.8 hasil pengujian Pengaruh pertumbuhan Industri (Y_1), terhadap PDB (secara simultan terhadap Produk Domestik Bruto (Y_1)) dapat ditunjukkan dibawah ini sebagai berikut :

Dependent Variable: LNY2
 Method: Least Squares
 Date: 09/17/16 Time: 06:16
 Sample: 1 32
 Included observations: 32

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-24.44892	4.376653	-5.586213	0.0000
LNY1^	3.870578	0.445557	8.687047	0.0000

R-squared	0.715545	Mean dependent var	13.54807
Adjusted R-squared	0.706063	S.D. dependent var	1.595185
S.E. of regression	0.864845	Akaike info criterion	2.607928
Sum squared resid	22.43869	Schwarz criterion	2.699536
Log likelihood	-39.72685	Hannan-Quinn criter.	2.638294
F-statistic	75.46479	Durbin-Watson stat	1.650206
rob(F-statistic)	0.000000		

Tabel 9. Sumber pengolahan data Eviews 7.

Berdasarkan output tabel 4.8, dapat diketahui persamaan regresi Pengaruh Pertumbuhan Industri (Y_2) sebagai berikut:

$$\ln Y_2 = -24.44892 + 4,254 \ln Y_1 + \ln \epsilon$$

Untuk mengetahui hasil pengujian uji F dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

1. Hasil uji hipotesis F dapat dijelaskan sebagai berikut:
 - a. Hasil F tabel dengan derajat penyebut df_2 atau $N_2 = n - k = 32 - 1 = 31$ dan derajat pembilang df_1 atau $N_1 = k - 1 = 2 - 1 = 1$ diperoleh F Tabel pada derajat kepercayaan 95% sebesar 4,16.
 - b. Hasil F hitung diperoleh F hitung adalah 75,46479.
 - c. F hitung lebih besar daripada F tabel ($75.46479 > 4,16$) maka pengaruh Pertumbuhan industri terhadap Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) adalah signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tolak H_0 dan terima H_a :
 $H_0 : \beta_{20} = 0$: Pertumbuhan Industri tidak berpengaruh terhadap Pertumbuhan PDB (ditolak).
 $H_a : \beta_{20} \neq 0$: Pertumbuhan Industri berpengaruh terhadap Pertumbuhan Produk Domestik Bruto atau PDB (diterima).

5. Interpretasi Pengaruh Pertumbuhan Industri (Y_2) terhadap Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (Y_3).

- a. Secara statistik :
 1. Koefisien Pertumbuhan Industri (Y_2) sebesar 3,870 . Artinya bahwa jika peningkatan pertumbuhan industri sebesar 1% akan menambah pertumbuhan PDB %.
 2. Koefisien determinasi pada regresi linear sering diartikan sebagai seberapa besar kemampuan semua variabel bebas dalam

menjelaskan varians dari variabel terikatnya. Menurut Sugiyono (2012.h.231) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut :

koefisien korelasi sebagai berikut :

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Hasil koefisien determinasi (Adjusted R^2) sebesar 0,715 adalah memiliki korelasi yang kuat. $R^2 = 0,7155$ berarti sebesar 71,55 % kemampuan variabel pertumbuhan Industri (Y_2) mampu menjelaskan atau mempengaruhi terhadap pertumbuhan PDB (Y_2), sedangkan sisanya sebesar 29,45% dipengaruhi faktor-faktor lain yang tidak diteliti. Seperti perdagangan pasar uang (bisnis portofolio) dan lain- lain.

b. Secara ekonomi :

$$\frac{\Delta Y_1}{Y_1} : \frac{\Delta Y_2}{Y_2} = 3,870 > 1$$

Peningkatan pertumbuhan industri ($\Delta Y_2/Y_2$) akan meningkatkan output nasional, dengan peningkatan output nasional (apalagi yang memiliki nilai tambah yang tinggi) akan berkorelasi positif terhadap pertumbuhan PDB. Jadi jika pertumbuhan industri naik 1 %, maka akan mendorong pertumbuhan PDB 3,870%. Hal ini terjadi elastis, karena terjadi koefisien pertumbuhan industri ($\Delta Y_2/Y_2$) > 1 .

SIMPULAN DAN SARAN

Suplai energi Batubara terhadap pertumbuhan industri terbukti masih kurang (belum proporsional), jika ditingkatkan suplai energi batubara sampai pada kondisi proporsional akan semakin mendorong meningkat pertumbuhan industri di Indonesia. Karena industri akan lebih efisien dalam beban biaya energi.

Permasalahan lainnya saat ini dunia secara global mendorong agar industri memiliki program *go green*, yaitu industri dalam pertumbuhannya harus memperhatikan aspek ramah lingkungan dalam rangka mendukung *sustainable growth*.

Infrastruktur distribusi Batubara dari hulu sampai hilir harus diperbaiki dan terminal akhir lokasinya dibuat dekat dengan wilayah Industri.

Suplai energi listrik untuk keperluan pertumbuhan industri terbukti sangat kurang sekali, faktor kapasitas PLTU, PLTP dan PLTGU yang sangat mendesak untuk segera dibangun proyek-proyek baru PLTU, PLTP dan PLTGU.

Pertumbuhan Industri menghasilkan kenaikan output (produk dan jasa) secara nasional dan kenaikan output dan jasa mengakibatkan Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) mengalami pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Aladin dan Mahfud, 2011, Sumberdaya Alam Batubara, Cetakan ke satu, Penerbit Lubuk Agung, Bandung.
- Charles W. Howe, 1976, Natural Resource Economics, Published John Wiley & Sons, Inc
- Data Strategis BPS, 2008 dan 2011.
- David N. Weil 2009, Economic growth, second Edition, published by Dorling Kindersley(India) Pvt. Ltd., licensees of Pearson Education, in South Asia.
- Djitung Marsudi, 2011, Pembangkitan Energi Listrik, Edisi kedua, Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Edward B. Barbier, 2005, Natural Resources and Economic Development First published 2005, Printed in the United Kingdom at the University Press, Cambridge.
- Gujarati, Damodar. "Dasar-dasar Ekonometrika" Penerjemah Carlos Mangunsong. Penerbit Erlangga, 2007.
- Hamzah Berahim, 2011, Teknik Tenaga Listrik Dasar, Cetakan pertama, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Misbahuddin dan Iqbal Hasan, 2013, Analisis data Penelitian dengan Statistik edisi ke 2, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Pusdatin ESDM, 2012., Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia.
- Sekaran, Uma. "Research Methods for Business" Penerjemah Kwan Men Yon, Jakarta, Salemba Empat, 2006.
- Tabel INPUT-OUTPUT BPS (1999), Cetakan kedua, Penerbit Badan Pusat Statistik.
- Wing Wahyu Winarno. "Analisis Ekonometrika Dan Statistik dengan Eviews" Yogyakarta.

