

**ANALISIS HUBUNGAN KONSUMSI ENERGI,  
SUBSIDI ENERGI, INOVASI TEKNOLOGI DAN  
PERTUMBUHAN EKONOMI DI INDONESIA**

**JURNAL ILMIAH**

**Disusun Oleh:**

**Retrinia Nur Alim**

**145020100111005**



**JURUSAN ILMU EKONOMI  
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2022**

# **Analisis Hubungan Konsumsi Energi, Subsidi Energi, Inovasi Teknologi dan Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia**

**Retrinia Nur Alim, Devanto Shasta Pratomo**

*Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya*

Email : [Retrinia26@gmail.com](mailto:Retrinia26@gmail.com)

## **ABSTRAK**

*Angka konsumsi energi di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Karena keterbatasan sumber energi dan semakin meningkatnya permintaan energi, pemerintah mengeluarkan kebijakan subsidi. Dengan subsidi yang semakin meningkat, pengeluaran negara semakin besar. Berkaitan dengan hal tersebut, inovasi teknologi dikembangkan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsumsi energi, subsidi energi, inovasi teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi. Penelitian ini dianalisis menggunakan metode Vector Auto Regresion (VAR) dengan aplikasi pengolahan data menggunakan Eviews 12. Pengujian dilakukan dengan melakukan beberapa langkah pra estimasi yaitu Uji Stasioner, Uji Lag Optimum, Stabilitas VAR, Uji Kointegrasi. Kemudian dilanjutkan estimasi VAR, Uji Kausalitas Granger, Impulse Response Fuction dan Variance Decomposition. Hasil dari penelitian ini menunjukkan variabel inovasi teknologi dan variabel konsumsi energi berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi. Variabel pertumbuhan ekonomi memberikan respon terbesar jika variabel pertumbuhan ekonomi itu sendiri diberi guncangan. Variabel pertumbuhan ekonomi berkontribusi terbesar dan variabel konsumsi energi berkontribusi terkecil dalam menjelaskan pertumbuhan ekonomi.*

**Kata Kunci:** *Inovasi Teknologi, Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi, Subsidi Energi, Vector Auto Regresion (VAR)*

---

## **A. PENDAHULUAN**

Laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang pesat dan gaya hidup masyarakat meningkat beriringan dengan meningkatnya angka konsumsi energi. Konsumsi energi meliputi penggunaan listrik, minyak bumi dan BBM. Konsumsi energi final Indonesia (termasuk biomassa) pada *Handbook of Energy Economic Statistics of Indonesia 2017*, sepuluh tahun terakhir meningkat. Pada tahun 2007 sesuai urutan sektor yang paling mendominasi adalah industri, rumah tangga dan transportasi. Urutan peringkat sektor berubah sejak tahun 2013-2016 menjadi rumah tangga, transportasi dan industri. Menurut publikasi British Petroleum (2015) pada *Statistic Review of World Energy 2005* produksi minyak Indonesia pernah mencapai titik tertinggi sebesar 1,6 juta barel per hari (bph) pada tahun 1977. Namun, seiring berjalannya waktu ketersediaan sumber energi di Indonesia

tidak mampu memenuhi laju permintaan energi yang semakin cepat. Hal ini menyebabkan tahun 2004 Indonesia menjadi negara importir dan di tahun 2009 Indonesia resmi mengundurkan diri dari OPEC. Menurut laporan Neraca Pembayaran Indonesia 2017 oleh Bank Indonesia (2017), pada tahun 2015 total impor minyak mencapai nilai 20,9 juta US Dollar. Angka ini juga dipengaruhi harga minyak dunia yang melemah. Hal tersebut berpengaruh terhadap ketidakstabilan harga BBM dalam negeri. Dalam rangka menjaga kestabilan harga pasar pemerintah mengeluarkan kebijakan subsidi energi. Subsidi energi tersebut meliputi subsidi BBM (minyak dan gas) dan listrik.

Kebijakan subsidi energi diterapkan di Indonesia bertujuan agar harga energi dapat dijangkau, khususnya oleh kalangan berpendapatan rendah. Namun karena beberapa fenomena kebijakan subsidi yang kurang tepat sasaran, dalam beberapa tahun terakhir angka subsidi ditekan bahkan beberapa kebijakan subsidi dicabut. Dengan ditekannya subsidi untuk sektor energi, pemerintah dapat mengalokasikan dana APBN untuk sektor lainnya untuk berupaya mengondisikan Neraca Pembayaran Indonesia dalam keadaan surplus. Upaya untuk mewujudkan keadaan surplus salah satunya adalah meningkatkan inovasi teknologi, khususnya di bidang energi. Schmoch (2007) mendokumentasikan bahwa inovasi teknologi dapat diukur dengan indikator kuantitatif seperti angka paten. Menurutnya, lebih banyak paten baru terdaftar atau merek dagang, semakin baru teknologi diciptakan dan semakin berkembang industri. Industri yang berkembang diharapkan dapat menunjang angka pertumbuhan ekonomi.

Pertumbuhan ekonomi menjadi jalan yang cukup efektif dalam memonitor keadaan ekonomi. Pada tahun 2010 hingga 2015, pertumbuhan ekonomi di Indonesia mengalami penurunan. Penurunan tersebut menjadi faktor utama pertumbuhan ekonomi sebagai variabel independen pada penelitian ini. Berdasar permasalahan tersebut maka perlu dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi energi, subsidi energi serta inovasi teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi.

## **B. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Energi**

Menurut Tumiwa dan Henriette (2011) energi merupakan sarana pokok manusia yang harus dipenuhi untuk membangun sosial dan ekonomi manusia. Energi berperan dalam pembangunan ekonomi salah satunya melalui pengembangan dan kemajuan teknologi. Menurut Stern (2003) Proses pembangunan ekonomi membutuhkan input energi untuk substitusi sarana produksi dengan tenaga kerja dan sebaliknya. Oleh karena itu, energi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi.

## **Energi dan Pertumbuhan Ekonomi**

Pertumbuhan ekonomi ditandai dengan bertambahnya produksi barang dan jasa pada masyarakat serta meningkatnya kemakmuran masyarakat (Sukirno, 1995). Peningkatan dan penurunan pertumbuhan ekonomi dapat diketahui salah satunya dengan melihat Produk Domestik Bruto (PDB). Produk Domestik Bruto adalah total pendapatan dari suatu negara atau total pengeluaran dari produksi barang dan jasa. Dalam menghitung pendapatan nasional melalui pendekatan pendapatan, diperoleh dengan mengakumulasi selama satu tahun total pendapatan atau penerimaan yang diterima pemilik faktor produksi dalam suatu negara. Hal tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Y = r + w + i + p \quad (1)$$

Dimana **Y** menunjukkan pendapatan nasional (GDP), **r** menunjukkan pendapatan bersih dari sewa, **w** menunjukkan pendapatan dari upah dan gaji, **i** menunjukkan pendapatan dari bunga dan **p** menunjukkan pendapatan dari keuntungan usaha.

Sedangkan untuk pendekatan pengeluaran adalah total dari permintaan atau kebutuhan barang konsumsi dan jasa dari sektor rumah tangga (C), biaya untuk pembelanjaan barang investasi pada sektor bisnis (I), pembelanjaan untuk keperluan barang dan jasa pada sektor Pemerintah (G), dan biaya untuk kegiatan ekspor dan impor pada sektor luar negeri (X-M). Untuk itu secara matematis dirumuskan seperti dibawah ini.

$$Y = C + I + G + (X-M) \quad (2)$$

Setiap aktivitas ekonomi memerlukan *input* agar aktivitas tersebut dapat berlangsung seperti input sumber daya energi, finansial, kapital, teknologi, sumber daya manusia serta berbagai input lainnya. Peran energi tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari dan kegiatan perekonomian pada umumnya oleh karena itu energi merupakan input penting dalam pergerakan roda perekonomian suatu negara.

## **Subsidi dan Harga Energi di Indonesia**

Menurut Moor (2001) definisi subsidi adalah seluruh kebijakan yang ditujukan untuk memfasilitasi konsumen tertentu agar mampu membeli produk dengan harga yang lebih rendah dari harga pasar, atau berupa kebijakan yang ditujukan kepada produsen untuk mengurangi bebannya agar pendapatan meningkat lebih dari harga sebelumnya. Peran penting *input* energi untuk mendorong perekonomian serta pembangunan sosial yang ditunjang oleh subsidi pemerintah menghasilkan banyak pro dan kontra. Harga energi yang murah akan membantu masyarakat berpenghasilan rendah untuk mendapatkan akses lebih mudah, melindungi pendapatan masyarakat, dan mengurangi kemiskinan. Selain itu kontrol harga energi dianggap sebagai alat makroekonomi untuk mencegah inflasi. Tetapi di sisi lain subsidi energi memiliki efek negatif. Dampak tersebut diantaranya, inefisiensi dalam pemanfaatan energi, tidak optimalnya pemanfaatan sumber energi lain dan ketidakseimbangan anggaran belanja pemerintah.

- 1) *Subsidi BBM* : Berdasarkan RAPBN 2014 dan nota keuangan dijelaskan bahwa subsidi Bahan Bakar Minyak yaitu pembayaran oleh Pemerintah Indonesia kepada Pertamina pada situasi ketika pemasukan yang didapat oleh Pertamina lebih kecil dibanding dengan pengeluaran untuk menyediakan BBM tersebut.
- 2) *Subsidi listrik* : Subsidi energi listrik merupakan jumlah dana yang perlu dibayarkan oleh Pemerintah pada PT. PLN (Persero) yang dihitung dari selisih negatif antara harga jual tenaga listrik rata-rata (Rp/kWh) dari setiap golongan tarif dikurangi dengan biaya pokok penyediaan/BPP (Rp/kWh) pada tegangan di setiap golongan tarif ditambah dengan margin (persentase dari BPP) dikali dengan volume penjualan (kWh) untuk masing-masing golongan tarif berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan (2007).

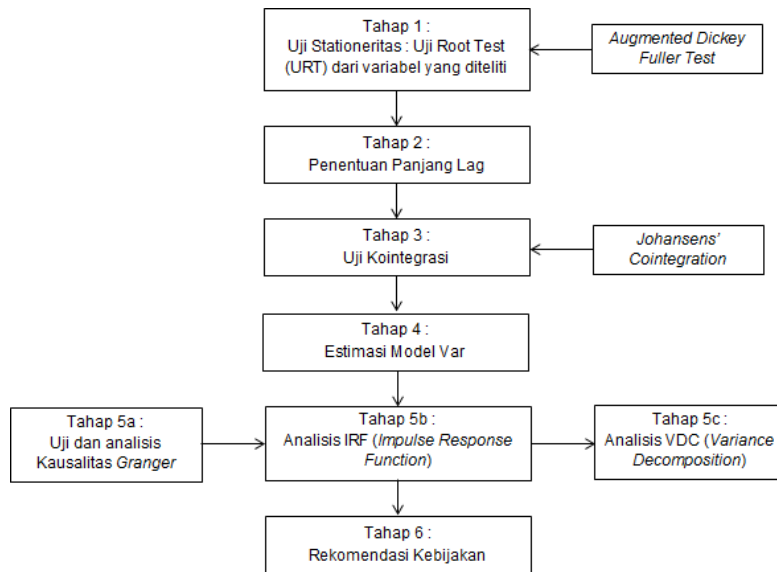
### **Inovasi Teknologi dan Pertumbuhan Ekonomi**

Inovasi teknologi menurut Zeufack, Lim, dan Nadaraja (2011) adalah penyempurnaan komponen dalam suatu mesin alat untuk mempermudah kerja manusia. Schmoch (2007) dan Popp (2005), dalam penelitiannya mengukur tingkat inovasi teknologi dengan jumlah paten yang diajukan oleh suatu negara. Ini karena paten adalah bentuk teknologi yang dikodifikasikan dan peningkatan paten akan mengimplikasikan minat industri dan pribadi organisasi dalam mengeksplorasi teknologi baru. Menurutnya, lebih banyak paten baru terdaftar atau merek dagang, semakin baru teknologi diciptakan dan semakin berkembang industri. Industri yang berkembang diharapkan dapat menunjang angka pertumbuhan ekonomi.

### **C. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, data yang digunakan berupa data *time series* selama tahun 1990 hingga tahun 2020. Sumber data yaitu *World Development Indicator (World Bank)*, *Handbook of Energy Economic Statistics of Indonesia*, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Kementerian Keuangan Republik Indonesia dan *World Intellectual Property Organization (WIPO)*. Variabel dalam penelitian ini berjumlah empat variabel yaitu pertumbuhan ekonomi (GROWTH), konsumsi energi (LNKE), subsidi energi (LNSE) dan inovasi teknologi (LNIT).

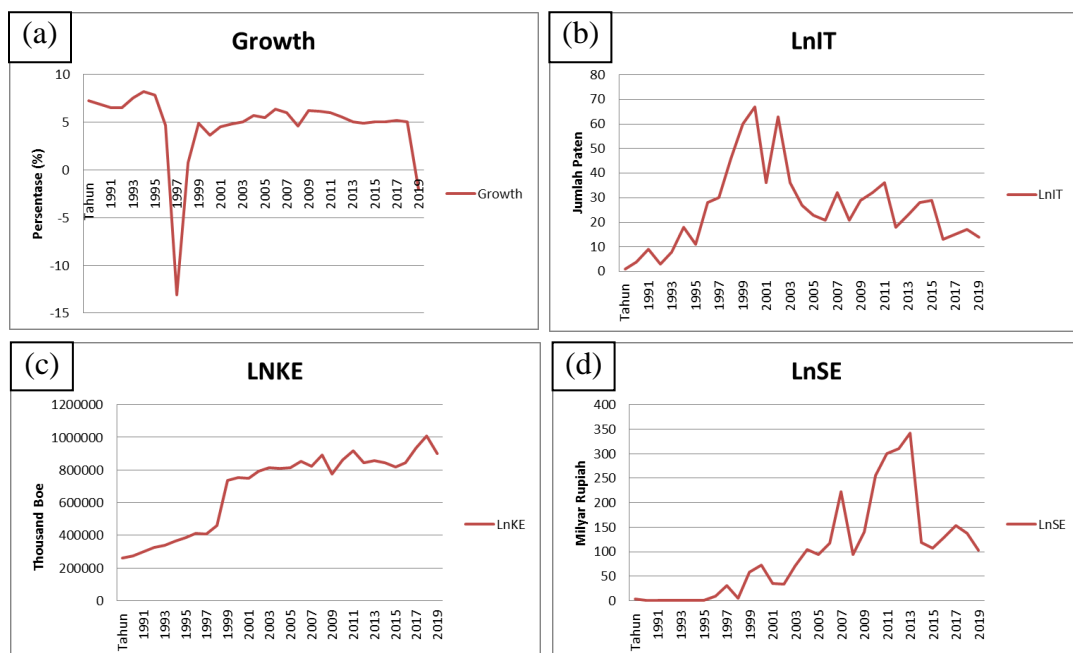
Metode analisis yang digunakan yaitu *Vector Auto Regression (VAR)* diolah dengan *Eviews 12 Student Version*. Tahap pertama analisis yang dilakukan yaitu pra estimasi meliputi uji stationeritas, penentuan panjang *lag*, uji kointegrasi. Kemudian dilanjutkan estimasi VAR meliputi uji kausalitas *granger*, *Impuls Response Function (IRF)* dan *Variance Decomposition (VD)*.



Gambar 1. Bagan Alir Uji Statistik Ekonometrik dengan Metode VAR

## D. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum



Gambar 2. (a) Grafik Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 1990 – 2020, (b) Grafik Inovasi Teknologi di Indonesia Tahun 1990 – 2020, (c) Grafik Konsumsi Energi di Indonesia Tahun 1990 – 2020, (d) Grafik Subsidi Energi di Indonesia Tahun 1990 - 2020

Pertumbuhan ekonomi Indonesia selama periode 1990 – 2020 dapat dilihat pada Gambar 2(a) di atas. Titik tertinggi terjadi tahun 1993 sebesar 8.22% dan titik terendah terjadi pada tahun 1998 sebesar -13.127%. Gambar 2(b)

menunjukkan hasil perkembangan inovasi teknologi di Indonesia selama periode 1990 – 2020. Jumlah paten terkecil pada tahun 1990 dan terbesar pada tahun 2000 – 2001. Pada Gambar 2(c) menunjukkan. Konsumsi energi tertinggi pada tahun 2019 sebesar 1.009.160 *Thousand Boe* dan terendah pada tahun 1990 sebesar 259.672 *Thousand Boe*. Gambar 2(d) menunjukkan perkembangan subsidi energi mengalami fluktuasi sepanjang periode, dimana titik tertinggi terjadi di tahun 2014 yakni 341.82 milyar rupiah dan titik terendah di tahun 1994 yakni 0.687 milyar rupiah.

### Uji Stationeritas

Menurut Ajija (2011) menguji stasioneritas suatu data dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Aughmented Dickey – Fuller* (ADF). Hasil uji ADF akan dibandingkan dengan nilai kritis yang dikembangkan oleh MacKinnon. Apabila hasil dari ADF t-statistik hitung lebih besar dari *Mac Kin non critical value*, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut stasioner. Pada tabel 1 menunjukkan semua variabel stasioner pada tingkat 1st Difference dengan Prob. < 0.05 hal ini menyatakan bahwa data sudah stasioner.

Tabel 2. Hasil Uji Stationeritas

VARIABEL	TINGKAT	ADF TEST	PROB	STATIONER
GROWTH	<i>Level</i>	-3.696302	0.0094	YA
	<i>1st Difference</i>	-3.637436	0.0119	YA
LNKE	<i>Level</i>	-1.578356	0.4810	TIDAK
	<i>1st Difference</i>	-5.469613	0.0001	YA
LNSE	<i>Level</i>	-1.846545	0.3518	TIDAK
	<i>1st Difference</i>	-5.732708	0.0001	YA
LNIT	<i>Level</i>	-2.416164	0.1460	TIDAK
	<i>1st Difference</i>	-7.662004	0.000	YA

Sumber : Data diolah

### Uji Lag Optimum

Tabel 2 : Hasil Uji Lag Optimum

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-706.5594	NA	8.49e+17	52.63403	52.82600	52.69111
1	-657.6887	79.64112	7.57e+16	50.19916	51.15904*	50.48458
2	-633.8299	31.81175*	4.62e+16*	49.61703*	51.34481	50.13079*
3	-625.2379	8.910171	1.02e+17	50.16577	52.66146	50.90787
4	-602.7818	16.63420	1.08e+17	49.68754	52.95113	50.65797

Sumber : Data diolah penulis

Menurut Thomas (2001), *lag optimum* dapat ditentukan dengan melihat angka terkecil diantara kolom *lag* atau menggunakan cara lain yaitu mengamati

baris *lag* dimana tanda (\*) sering muncul. Dari Tabel 2 dapat disimpulkan lag 2 merupakan lag optimum dan dapat digunakan untuk uji selanjutnya.

### Uji Stabilitas VAR

Dari Tabel 3 di bawah ini, diketahui modulus seluruh variabel memiliki tingkat  $< 1$  dan berada pada titik optimal. Hal ini menunjukkan bahwa model VAR sudah stabil sehingga hasil IRF dan VD akan valid dan dapat digunakan.

Tabel 3 : Hasil Uji Stabilitas VAR

Root	Modulus
0.961117	0.91117
0.684413 – 0.150482i	0.700761
0.684413 + 0.150482i	0.700761
-0.627535	0.627535
-0.167405 – 0.552205i	0.577022
-0.167405 + 0.552205i	0.577022
0.430835	0.430835
0.100864	0.100864

Sumber : Data diolah penulis

### Uji Kointegrasi

Dari Tabel 4 hasil uji kointegrasi di atas menunjukkan tidak adanya data yang terkointegrasi. Menurut Arikunto (2013), hal ini dikarenakan *Trace Statistic < Critical Value*. Dengan demikian maka menunjukkan tidak adanya hubungan jangka panjang sehingga metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Vector Autoregression (VAR)*.

Tabel 4 : Hasil Uji Kointegrasi dengan Metode Johansen's Cointegration Test (Trace)

Hypothesized No. Of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.665937	45.70677	47.86	0.0785
At most 1	0.280656	15.00681	29.80	0.7796
At most 2	0.156227	5.783174	15.49	0.7210
At most 3	0.036005	1.026749	3.84	0.3109

Sumber : Data diolah penulis

### Uji Kausalitas Granger

Menurut Gujarati (2004) dengan menggunakan Uji Kausalitas Granger maka hasil estimasi akan menunjukkan kemungkinan-kemungkinan kausalitas pengaruh satu arah A ke B atau sebaliknya, kausalitas pengaruh dua arah, atau tidak ada pengaruh.



Tabel 5 : Hasil Uji Kausalitass Granger

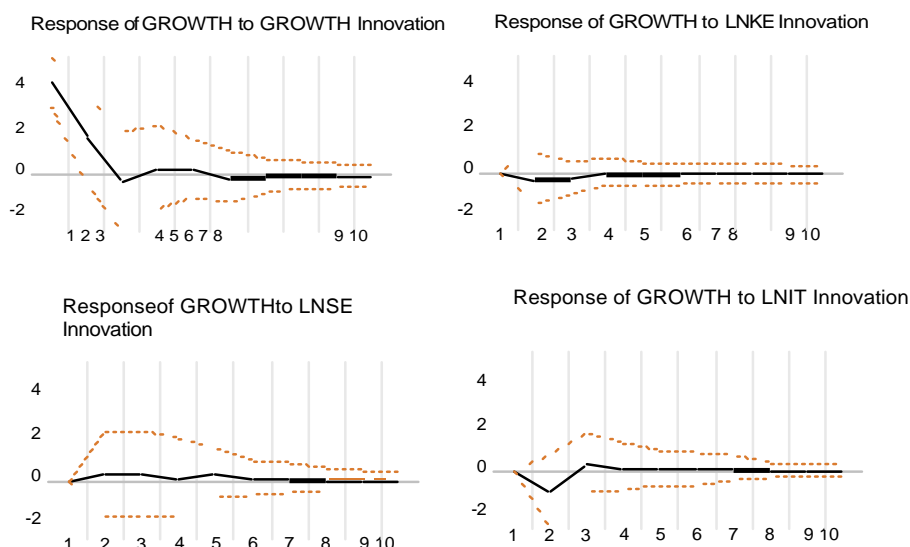
Null Hypothesis	F-Statistic	Probability	Keterangan
LNIT does not Granger Cause GROWTH	0.97838	0.3904	Diterima
GROWTH does not Granger Cause LNIT	5.20305	0.0133	Ditolak)*
LNKE does not Granger Cause GROWTH	0.24017	0.7884	Diterima
GROWTH does not Granger Cause LNKE	16.0550	4.E-05	Diterima
LNSE does not Granger Cause GROWTH	0.07417	0.9287	Diterima
GROWTH does not Granger Cause LNSE	0.57182	0.5720	Diterima
LNKE does not Granger Cause LNIT	2.00466	0.1566	Diterima
LNIT does not Granger Cause LNKE	1.27254	0.2984	Diterima
LNSE does not Granger Cause LNIT	0.57727	0.5690	Diterima
LNIT does not Granger Cause LNSE	0.40832	0.6693	Diterima
LNSE does not Granger Cause LNKE	1.31910	0.2861	Diterima
LNKE does not Granger Cause LNSE	1.42785	0.2595	Diterima

Sumber : Data diolah penulis

Dari Tabel 5 disimpulkan bahwa GROWTH terhadap LNIT memiliki hubungan satu arah. Sedangkan untuk antar variabel lainnya tidak memiliki hubungan kausalitas.

### Uji Impulse Response Function (IRF)

Menurut Watson (1994) respon tersebut dalam jangka pendek biasanya cukup signifikan dan cenderung berubah. Dalam jangka panjang respon cenderung konsisten.



Gambar 2 : Grafik Respon GROWTH terhadap Guncangan

Gambar 2 di atas menunjukkan respon yang diberikan oleh variabel GROWTH. Variabel GROWTH memberikan respon negatif ketika terjadi

guncangan pada variabel GROWTH dan LNIT kemudian cenderung seimbang pada periode berikutnya. Guncangan variabel LNKE dan LNSE cenderung seimbang selama 10 periode. Dapat disimpulkan bahwa guncangan variabel GROWTH, LNKE, LNIT, dan LNSE terhadap variabel GROWTH tidak memberikan pengaruh permanen dan hanya berpengaruh 3 periode awal setelah guncangan.

### Uji Variance Decomposition (VD)

Pada Tabel 6 menunjukkan urutan variabel dengan kontribusi guncangan terbesar pada variabel GROWTH selama 10 periode secara berurutan yaitu variabel GROWTH itu sendiri, LNIT, LNSE dan LNKE.

Tabel 6 : Hasil Uji Variance Decomposition Variabel GROWTH

Variance Decomposition of GROWTH:					
Period	S.E.	GROWTH	LNIT	LNKE	LNSE
1	4.203335	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	4.593514	95.86463	3.219649	0.360683	0.555041
3	4.630886	94.75675	3.713170	0.620579	0.909504
4	4.642463	94.56191	3.824132	0.633708	0.980252
5	4.659128	94.07225	3.861978	0.676793	1.388974
6	4.665539	93.97098	3.873208	0.685393	1.470415
7	4.670483	93.84339	3.964288	0.686781	1.505536
8	4.671205	93.81795	3.973970	0.687060	1.521016
9	4.672259	93.79390	3.983385	0.690653	1.532065
10	4.672740	93.78790	3.987447	0.691408	1.533245

Sumber : Data diolah penulis

### Pembahasan Hasil Analisis

Secara keseluruhan berdasarkan hasil estimasi VAR, *Impulse Response Function* dan *Variance Decomposition* dapat dilihat bahwa konsumsi energi dan inovasi teknologi berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi, sementara subsidi energi tidak memberikan pengaruh yang signifikan selama periode tersebut. Diduga konsumsi energi tidak sepenuhnya dimanfaatkan untuk hal yang produktif seperti industri, komersial dan lain-lain yang bisa meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Menurut data *International Energy Outlook 2017*, konsumsi energi terbesar pada tahun 2013 – 2016 terjadi pada sektor rumah tangga, hal ini diperkirakan karena pertumbuhan dan gaya hidup masyarakat meningkat begitu pula dengan tingkat mobilitas masyarakat. Menurut *Handbook of Energy and Economic Statistic of Indonesia 2020* menyatakan konsumsi energi per sektor terbesar terjadi pada sektor transportasi. Hal ini juga masih mendukung tingkat mobilitas masyarakat yang tinggi. Sehingga penulis berasumsi adanya pengaruh negatif ini disebabkan oleh konsumsi energi yang belum produktif.

Inovasi teknologi memberikan pengaruh negatif diduga selama periode tersebut inovasi yang dilakukan justru membutuhkan biaya yang cukup besar

sehingga menambah angka pembelanjaan negara. Hal ini sesuai dengan artikel yang dipublikasikan oleh Kementerian Keuangan, menurut Sajiah (2021) Bidang TIK cukup kompleks dimana Kementerian/Lembaga tidak efisien dalam pengadaan, pengembangan, dan manajemen investasi bidang tersebut. Untuk itu dalam Nota Keuangan beserta Rancangan APBN Tahun Anggaran 2021, pemerintah mengambil dengan penghematan belanja infrastruktur TIK dan Aplikasi Umum yang digunakan dalam penyelenggaraan pemerintahan. Tidak hanya itu di bidang Energi Baru Terbarukan pembiayaannya masih cukup banyak, sehingga belum sepenuhnya berdampak positif pada pertumbuhan ekonomi.

Sementara subsidi energi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi. Hal ini sedikit bertolak belakang seharusnya subsidi energi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi. Apabila subsidi energi berjalan dengan baik dan tepat sasaran pada keseimbangan pasar seharusnya harga menjadi murah dan dapat meningkatkan produksi. Dengan demikian dapat mendorong pertumbuhan ekonomi.

### **Implikasi Penelitian**

Energi secara implisit menjadi indikator penunjang prasarana kegiatan ekonomi. Permintaan energi yang diramalkan akan mengalami peningkatan dari masa ke masa berimplikasi dengan terbatasnya sumberdaya energi. Pada saat inilah peran kebijakan subsidi energi pemerintah muncul sebagai penyeimbang, bukan sebagai substitusi permanen penyedia atau pengganti sumberdaya energi. Dalam hal ini peran energi terbarukan dan inovasi teknologi muncul untuk mengurangi konsumsi energi sumberdaya alam yang terbatas dengan mensubstitusi energi baru sehingga tidak harus menghambat proses produksi dan efisiensi penggunaan energi yang tidak bisa tergantikan.

Beberapa kebijakan yang dapat peneliti tawarkan yaitu 1) memastikan konsumsi energi digunakan lebih efisien dan efektif, terutama untuk kegiatan produksi agar memiliki implikasi yang positif terhadap pertumbuhan ekonomi. 2) Mengembangkan energi baru terbarukan dan inovasi teknologi untuk mengurangi konsumsi sumberdaya energi terbatas tanpa mengganggu proses produksi maupun kegiatan ekonomi lainnya. Juga mengurangi penggunaan anggaran yang berlebihan dalam upaya pengembangan teknologi. 3) Memantau agar subsidi energi tepat guna dan tepat sasaran, hal ini dimaksudkan agar sektor-sektor yang utama mendapatkan prioritas lebih banyak guna menunjang pertumbuhan ekonomi.

## **E. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hubungan antara variabel konsumsi energi, subsidi energi, inovasi teknologi dan pertumbuhan ekonomi pada data 30 tahun terakhir yaitu tahun 1990-2020 dari

uji kointegrasi menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan sebab akibat dalam jangka panjang pada keempat variabel tersebut.

2. Hasil estimasi *Vector Auto Regression* (VAR) menunjukkan variabel inovasi teknologi dan variabel konsumsi energi berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi,
2. Hasil *Impulse Respons Function* (IRF) menunjukkan bahwa variabel pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi dan inovasi teknologi memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi pada 3 periode ke depan.
3. Hasil uji *Variance Decomposition* (VD) menunjukkan variabel pertumbuhan ekonomi adalah variabel yang memiliki persentase terbesar dalam menjelaskan pertumbuhan ekonomi, diikuti inovasi teknologi, subsidi energi dan konsumsi energi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu sehingga jurnal ilmiah ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada Asosiasi Dosen Ilmu Ekonomi Universitas Brawijaya dan Jurusan Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya yang memungkinkan jurnal ini bisa diterbitkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Pengatur Hilir Minyak dan Gas Bumi. 2016. *Konsumsi BBM Nasional 2016*.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Neraca Energi Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Bank Indonesia. 2017. *Neraca Pembayaran Indonesia 2017*.
- British Petroleum. 2015. *Statistic Review of World Energy 2015*.
- Energi Information Administration. 2017. [\*International Energy Outlook 2017\*](#). United State: *U.S Energi Information Administration*.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 2017. *Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia Final Edition 2017*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2013. *Indonesia Energy Outlook 2013*.
- Kementerian Keuangan Republik Indonesia. 2007. *Peraturan Menteri Keuangan NOMOR111/PMK.02/2007*.
- Kementrian Energi dan Sumberdaya Mineral. 2009. *Handbook of Energy and Economic Statistic of Indonesia. Center for Data and Information on*

- Energy and Mineral Resources*. Ministry Energy and Mineral Resources, Jakarta
- Kompas.2016, 26 Maret.*Sektor Hulu Migas Optimis Penuhi Target*.Hal.5.
- Moor, 2001. *Towards a Grand Deal on Subsidies and Climate Change*. *Natural Resources Forum*. JNRF: Vol. 25( No.2).
- Popp, DC. 200. *The Effect of New Technology on Energy Consumption*. *Resour Energy Econ*. Vol.23:Hal.215–39.
- Schmoch, U. 2007. *Double-Boom Cycles and The Comeback of Science-Push And Market-Pull*. *Res Policy*. Vol.36: Hal.1000–15.
- Stern, D. 2003. *Economic GROWTH and Energy*.
- Sukirno, Sadono. 1995. *Pengantar Teori Ekonomi Makro*. Jakarta: PT. Karya Grafindo Persada.
- Thomas, P. 2001. *A Relationship Between Technology Indicators and Stock Market Performance*. *Scientometrics*. Vol.51: Hal.319–33.
- Tumiwa, Fabby dan Henriette Imelda.2011. *Kemiskinan Energi Fakta-Fakta yang Ada Di Masyarakat*. Institute for Essential Services Reform..
- Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi
- Watson, M. 1994. *Vector Auto Regression and Cointegration, in Handbook of Econometrics Vol IV*. R.F. Engle and D McFadden (eds). Amsterdam : Elsevier Science Ltd.
- World Intellectual Property Organization.<http://www.wipo.int/>
- Zeufack, AG. Lim, KY. & Nadaraja D. 2011.*Knowledge, Innovation And Long-Run, GROWTH*.<http://www.mcser.org/journal/index.php/jesr/article/viewFile/3488/3429> diakses pada 16 April 2018.