

**PENGARUH *BROADBAND INFRASTRUCTURE* TERHADAP  
PRODUK DOMESTIK BRUTO 18 NEGARA ASIA PERIODE 2001 – 2010**

**Raymond Abraham**

**Suyanto**

**Aluisius Hery Pratono**

Jurusan Ilmu Ekonomi Fakultas Bisnis dan Ekonomika Universitas Surabaya

***Abstrak***

*Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penetrasi dan penggunaan broadband infrastructure terhadap PDB negara Asia. Untuk mendapatkan hasil yang lebih detail, selain melihat secara keseluruhan, penulis membagi negara – negara berdasarkan kriteria – kriteria tertentu. Kriteria tersebut adalah berdasarkan lokasi (negara ASEAN dan non-ASEAN) dan berdasarkan pendapatan nasional negara tersebut (negara berpendapatan rendah, negara berpendapatan menengah rendah, negara berpendapatan menengah tinggi dan negara berpendapatan tinggi). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan metode analisis yaitu regresi data pooling dengan data panel. Untuk melihat hasil dari penelitian ini, penulis menggunakan sampel 18 negara di Asia dalam kurun waktu 10 tahun yang dimulai dari tahun 2001 hingga 2010. Dilihat dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa ada keterkaitan dan pengaruh yang positif antara penetrasi broadband infrastructure dengan angka PDB negara – negara Asia. Hasil temuan ini membuktikan pernyataan dari Solow (1956) dalam teori pertumbuhan neo-klasik yang menyatakan bahwa tidak hanya modal saja, namun teknologi juga memiliki peranan dalam mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.*

***Kata kunci:*** pertumbuhan ekonomi, teknologi, *broadband infrastructure*, PDB

**PENDAHULUAN**

Dalam dunia ekonomi, infrastruktur merupakan instrumen untuk memperlancar berputarnya roda perekonomian sehingga bisa mempercepat akselerasi pembangunan. Oleh sebab itu, perhatian terhadap pembangunan sektor infrastruktur sangat diperlukan mengingat keberadaannya sangat penting untuk peningkatan produktivitas dan efisiensi, yang pada akhirnya juga berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi suatu wilayah.

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju, infrastruktur kini tidak hanya sarana dan prasarana yang berkaitan dengan sarana transportasi (jalan, jembatan, jalan kereta api, lapangan udara, pelabuhan), sarana ketersediaan air, listrik dan telepon, tetapi mencakup sarana teknologi termasuk perangkat pengaksesan internet dengan kecepatan tinggi via *broadband*. Infrastruktur *broadband* kini telah menjadi sarana pokok yang mendukung berbagai aktivitas bisnis dan perekonomian pada era globalisasi ini. Teknologi yang canggih ini membuat seluruh aktivitas bisnis konvensional mulai bergerak ke arah modernisasi, bahkan menjangkau pasar internasional. Dengan begitu, peranan *broadband* sebagai infrastruktur ini mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

Di berbagai negara, penggunaan *broadband* kini telah meningkat pesat. Data dari *Internet World Stats* (2012) memperlihatkan bahwa pengguna *broadband* tahun 2002 adalah 9,1% dari total penduduk dunia. Jumlah ini meningkat pesat menjadi 34,3% pada tahun 2012 (lihat tabel 1.1). Di Asia, penggunaannya mencapai 44,8% pada tahun 2012, dari sebelumnya hanya sebesar 11,4% di tahun 2002. Fakta ini menunjukkan bahwa penggunaan internet telah menjadi kebutuhan penting dalam berbagai aktivitas manusia, tidak terkecuali dalam dunia bisnis yang aktivitasnya dilakukan lintas negara. Di Indonesia, Badan Pusat Statistik (2012)

mengeluarkan suatu pernyataan bahwa terjadi peningkatan signifikan kontribusi subsektor komunikasi, termasuk Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) terhadap PDB Indonesia, dari 1,3% pada 2000 menjadi 3,2% pada 2012.

Tabel 1.1 Pertumbuhan Pengguna Internet Broadband Dunia Tahun 2002 - 2012

TAHUN	JUMLAH PENGGUNA	% POPULASI DUNIA
2002	569 Juta	9,1 %
2003	677 Juta	10,6 %
2004	812 Juta	12,7 %
2005	938 Juta	14,6 %
2006	1.043 Juta	16,0 %
2007	1.173 Juta	17,8 %
2008	1.463 Juta	21,9 %
2009	1.669 Juta	24,7 %
2010	1.966 Juta	28,7 %
2011	2.110 Juta	30,4 %
2012	2.405 Juta	34,3 %

Sumber : [www.internetworldstats.com/emarketing.htm](http://www.internetworldstats.com/emarketing.htm)

Menyadari manfaat dari pentingnya *broadband* dewasa ini, Menteri Komunikasi dan Informatika Indonesia memberikan perhatian serius dengan mengembangkan jaringan *broadband*. Pengembangan jaringan ini dibuat dengan tujuan untuk membentuk postur konektivitas nasional. Program ini dijadikan sebagai masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) melalui pembangunan *National Broadband Network* (NBN) dalam kurun waktu 2010-2015 khususnya untuk jaringan *fixed broadband* (Puslitbang Aplikasi Informatika dan Informasi dan Komunikasi Publik, 2012)

Berdasarkan analisa lembaga riset Frost dan Sullivan (2011) dalam Kontan.co.id (2011) memaparkan bahwa *broadband* nirkabel memiliki potensi untuk menghasilkan US\$ 9 miliar atau sekitar 1,68% Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia pada 2015. Prediksi ini juga sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Bank Dunia (2009), yang memberikan pernyataan bahwa negara-negara berkembang yang meningkatkan penetrasi *broadband* sebesar 10%, kelompok negara ini PDB-nya akan meningkat sebesar 1,21%.

Berdasarkan studi Frost dan Sullivan (2011) serta Bank Dunia (2009) terlihat pentingnya penetrasi *broadband* dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara. Oleh sebab itu, penelitian ini mengkaji lebih dalam topik ini dengan memberikan dua kontribusi utama. Pertama, penelitian difokuskan pada negara Asia yang telah menggunakan internet *broadband* dalam memperkuat perekonomian negara. Kedua, penelitian ini menggunakan metode analisis panel yang mencakup tiga model, yakni *common effect*, *fixed effect model*, dan *random effect*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian di bidang ekonomi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu, *explanatory studies* (*penjelasan*), penelitian deskriptif, dan penelitian kausal (Zikmund, 1997). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kausal untuk melihat pengaruh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) dengan menggunakan model statistik.

### Populasi dan Sampel

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari *World Development Indicators*, 2012 terbitan *World Bank*. Penelitian ini mengambil populasi yaitu negara – negara Asia. Dari negara – negara yang ada, 18 negara Asia dijadikan sebagai sampel dalam penelitian ini. Data yang diambil adalah tahun 2001 hingga 2010. Negara - negara tersebut adalah India, Sri Lanka, China, Jordan, Turki, Hong Kong, Israel, Jepang, Korea Selatan, Libanon, Makau, Brunei Darussalam, Kamboja, Indonesia, Laos (Lao PDR), Malaysia, Filipina, dan Singapura. Delapan belas negara ini dipilih dengan pertimbangan data yang lengkap dari tahun 2001 hingga 2010.

### Aras Pengukuran

Menurut S.S. Steven (1946), ada 4 jenis aras pengukuran, yakni ordinal, interval, *scale* (skala) dan *ratio* (rasio). Untuk penelitian ini menggunakan aras pengukuran rasio. Data dengan aras pengukuran rasio telah mempunyai harga nol mutlak dan diperoleh dengan cara mengukur atau menghitung.

### Variabel dan Definisi

Dalam penyelesaian penelitian ini, ada dua kelompok variabel yang digunakan. Kelompok variabel pertama adalah variabel independen (variabel bebas) dan kelompok variabel kedua adalah variabel dependen (variabel terikat). Berikut akan diuraikan variabel independen dan variabel dependen serta definisinya untuk penelitian ini.

#### *Variabel Dependen*

$$Y = PDB$$

Merupakan Produk Domestik Bruto yang dikonversi ke mata uang internasional (dollar) serta menggunakan tingkat paritas daya beli (*purchasing power parity rate*) dengan harga konstan 2005. Penggunaan tingkat paritas daya beli menjadikan Produk Domestik Bruto dari setiap negara bisa di bandingkan. PDB adalah nilai akhir barang dan jasa yang diproduksi oleh faktor produksi dalam wilayah sebuah negara selama periode satu tahun (Case, Fair, Oster, 2012).

#### *Variabel Independen*

K = Nilai pembentukan modal tetap bruto (*Gross Fixed Capital Formation*)

Mencakup nilai lahan, tanaman, mesin, pembelian peralatan, konstruksi jalan, dan fasilitas publik seperti sekolah, perkantoran, rumah sakit, perumahan, dan lain lain. Nilai pembentuk modal tetap bruto diukur dengan harga konstan 2000.

T = Sambungan telepon tetap kabel (*Telephone Lines*)

Sambungan telepon tetap kabel telepon yang menghubungkan peralatan terminal pelanggan ke jaringan telepon umum dan memiliki port pada sentral telepon. Selain itu, termasuk pula layanan saluran jaringan digital terpadu dan pelanggan tetap nirkabel

B = Pelanggan tetap internet broadband (*Fixed broadband Internet subscribers*)

Pelanggan tetap internet *broadband* adalah jumlah pelanggan *broadband* dengan sambungan digital, modem kabel, atau teknologi berkecepatan tinggi lainnya.

L = Tenaga kerja (*Labor Force*)

Total tenaga kerja terdiri dari masyarakat yang berusia 15 tahun ke atas yang memenuhi definisi Organisasi Perburuhan Internasional dari populasi yang aktif secara ekonomi: semua orang yang memasok tenaga kerja untuk produksi barang dan jasa selama jangka waktu tertentu. Secara umum angkatan kerja termasuk angkatan bersenjata,

pengangguran, dan orang yang pertama kali pencari kerja, tetapi tidak termasuk ibu rumah tangga dan pengasuh yang tidak dibayar lainnya dan pekerja di sektor informal.

**Model Penelitian**

Untuk menganalisis pengaruh penetrasi *broadband* terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara, penelitian ini menggunakan fungsi produksi Cobb Douglass, dengan penambahan beberapa variabel lain.

Dimulai dari model makroekonomi yang dasar yang menyatakan bahwa output adalah fungsi dari ketersediaan modal (*capital stock*) dan tenaga kerja efektif dalam perekonomian (Romer, 2006).

$$y_{it} = F ( k_{it}, a_{it} ) \tag{1}$$

$y_{it}$ ,  $k_{it}$ , and  $a_{it}$  adalah output, modal and tenaga kerja efektif. Selanjutnya fungsi produksi Cobb Douglass untuk penerapan model makroekonomi dasar tersebut adalah :

$$y_{it} = k_{it}^{\alpha} ( a_{it} )^{1-\alpha} \tag{2}$$

bentuk logaritma natural dari persamaan (2) adalah :

$$\ln y_{it} = \alpha . \ln k_{it} + 1 - \alpha . \ln a_{it} + ( 1 - \alpha ) . \ln l_{it} \tag{3}$$

$a_{it}$  adalah teknologi dari negara  $i$  pada waktu  $t$ , dan variabel lain didefinisikan seperti sebelumnya. Model ekonometrika persamaan (3) dimunculkan dengan penambahan *disturbance variable*, sehingga bisa dituliskan sebagai berikut :

$$\ln y_{it} = \alpha . \ln k_{it} + 1-\alpha . \ln a_{it} + ( 1 - \alpha ) . \ln l_{it} + \varepsilon_{it} \tag{4}$$

variabel A pada persamaan (4) merupakan teknologi yang dapat dibagi menjadi dua, yaitu teknologi telekomunikasi (*telephone lines*) dan *broadband*.

$$\ln a_{it} = \ln b_{it} + \ln t_{it} \tag{5}$$

variabel B adalah penetrasi teknologi *broadband*, variabel T adalah penetrasi *telephone lines* di negara  $i$  pada tahun  $t$ . Dari persamaan (4) dan (5) maka dapat dihasilkan persamaan berikut :

$$\ln y_{it} = \alpha . \ln k_{it} + 1 - \alpha . ( \ln b_{it} + \ln t_{it} ) + ( 1 - \alpha ) . \ln l_{it} + \varepsilon_{it} \tag{6}$$

dalam persamaan keenam, diasumsikan bahwa  $y_{it} = \ln Y_{it}$  ;  $y_{it} = \ln K_{it}$  ;  $l_{it} = \ln L_{it}$  ;  $b = \ln B_{it}$  ;  $t = \ln T_{it}$  ;  $\beta = 1 - \alpha$ . Sehingga model akhir yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah :

$$y_{it} = \beta . b_{it} + \beta . t_{it} + \alpha . k_{it} + \beta . l_{it} + \varepsilon_{it} \tag{7}$$

$y$  adalah logaritma natural PDB dengan harga konstan,  $l$  adalah logaritma natural jumlah angkatan kerja (*labour*),  $b$  merupakan penetrasi teknologi *broadband* (pelanggan broadband internet per 100 orang),  $t$  merupakan variabel dari pelanggan *fixed telephone lines* (per 100 orang), sedangkan  $k$  merupakan logaritma natural nilai modal yang menggunakan data *gross fixed capital formation* dengan harga konstan 2000.

**Rancangan Uji Hipotesis**

Menurut Sugiyono (2007), hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Oleh karena itu rumusan masalah penelitian biasanya disusun dalam bentuk kalimat pertanyaan. Untuk menghasilkan hipotesis yang tepat, maka sebelumnya harus dilakukan uji. Pengujian hipotesis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan positif antara variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y).

Hipotesis nol ( $H_0$ ) yaitu hipotesis yang menyatakan tidak adanya hubungan antara variabel X terhadap variabel Y. Sedangkan hipotesis alternative yaitu hipotesis yang menyatakan adanya hubungan antara variabel X dan variabel Y. Berikut adalah rancangan uji hipotesis untuk penelitian ini.

- Hipotesis utama : Variabel B berpengaruh terhadap variabel Y.
- Hipotesis tambahan : Variabel T berpengaruh terhadap variabel Y.
- Variabel K berpengaruh terhadap variabel Y.
- Variabel L berpengaruh terhadap variabel Y.

Hipotesis statistik :

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_0 : \beta_1 \neq 0$$

### **Metode Analisis**

#### 1. Regresi Data Pooling

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode panel data. Panel data menggabungkan data *time series* dan *cross section*. Terdapat tiga model utama dalam regresi yaitu *common effect model*, *fixed effect model*, dan *random effect model*.

##### a. *Common Effect Model*

Menurut Winarno (2007), *common effect model* merupakan teknik yang paling sederhana dalam analisis regresi panel data adalah mengasumsikan bahwa data gabungan yang ada, menunjukkan kondisi sesungguhnya. Hasil analisis regresi dianggap berlaku pada semua objek pada semua waktu. Kelemahan dari *Common Effect* adalah ketidaksesuaian model dengan keadaan yang sesungguhnya. Kondisi setiap objek dapat saling berbeda, bahkan satu objek pada suatu waktu dapat berbeda dengan kondisi objek tersebut pada waktu yang lain.

##### b. *Fixed Effect*

Menurut Gujarati (2003), *Fixed Effect Model* mengasumsikan adanya perbedaan intersep yang hanya bervariasi terhadap objek, sedangkan terhadap waktu adalah konstan. Di samping itu, metode ini mengasumsikan bahwa *slope* antar objek dan waktu adalah konstan. Dengan metode ini, perbedaan antar individu dapat diketahui melalui perbedaan nilai intersep.

##### c. *Random Effect*

*Random Effect* atau efek random digunakan untuk mengatasi kelemahan dari metode efek tetap yang menggunakan variabel semu, sehingga model mengalami ketidakpastian. Tanpa menggunakan variabel semu, metode efek random menggunakan residual, yang diduga memiliki hubungan antar waktu dan antar objek. .

#### 2. Chow Test dan Hausmann Test

*Chow Test* dan *Hausmann Test* digunakan untuk mengetahui model yang paling sesuai dengan data dari tiga model regresi panel (*common effect model*, *fixed effect model* dan *random effect model*).

##### a. *Chow Test*

Chow-test digunakan untuk membandingkan antara *common effect model* dan *fixed effect model*. Formulasi *Chow Test* pada dasarnya adalah F-test (Gujarati, 2003) yang dapat dituliskan sebagai berikut :

$$F_{[N-1, N(T-1)-K]} = \frac{(R_U^2 - R_R^2)/(N - 1)}{(1 - R_U^2)/(NT - N - K)}$$

Untuk :

$R_U^2$  = R-

Squared dari *unrestricted model (fixed effects)*

$R_R^2$  = R-Squared dari *restricted model (common effects)*

N = Jumlah Negara

T = Jumlah Periode

K = Jumlah parameter dalam *unrestricted model*

Hipotesis dalam Uji Chow adalah :

$H_0$  = Uji F-test tidak memiliki efek fixed yang spesifik

$H_1$  = Uji F-test memiliki efek fixed yang spesifik.

*b. Hausmann Test*

Menurut Nachrowi (2005), *Hausmann test* adalah cara yang digunakan untuk membandingkan model *fixed effect* dan *random effect*. Uji ini berdasarkan pada uji chi-square pada kriteria Wald yang tertulis sebagai berikut :

$$W = \chi^2[K - 1] = [b - \hat{\beta}][Var(b) - Var(\hat{\beta})]^{-1}[b - \hat{\beta}]$$

perhitungan dilakukan menggunakan *Hausmann Test* tersedia langsung dari *software* E-views 6.0. Hipotesis Kriteria yang diterapkan untuk *Hausmann Test* adalah :

H<sub>0</sub> = *Fixed effect* dan *Random effect* memiliki estimator yang konsisten

H<sub>1</sub> = hanya *Fixed effect* yang memiliki estimator yang konsisten

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Deskripsi**

Untuk melihat gambaran mengenai negara – negara yang dianalisis dalam penelitian ini, maka berikut ini disajikan analisis deskripsi. Dalam analisis deskripsi, 18 negara yang diteliti dilihat Produk Domestik Bruto (PDB) dan penggunaan *broadband*nya yang akan terkelompok dalam negara – negara berpendapatan tinggi, negara – negara berpendapatan menengah tinggi serta negara – negara berpendapatan menengah rendah.

***PDB (Produk Domestik Bruto)***

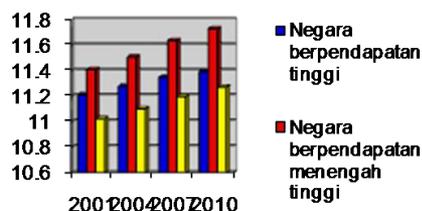


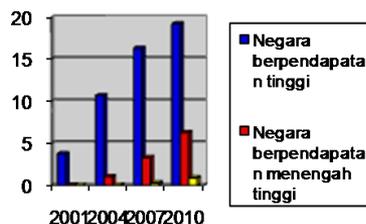
Diagram tersebut menunjukkan pertumbuhan PDB 18 negara – negara Asia yang terbagi berdasarkan tingkat pendapatan nasionalnya. Dari 18 negara Asia yang dijadikan sampel dalam penelitian ini, terdapat 10 negara yang berpendapatan tinggi, 2 negara yang berpendapatan menengah tinggi dan sisanya adalah 6 negara yang berpendapatan menengah rendah. Dilihat dari tingkat Produk Domestik Brutonya, negara yang berpendapatan tinggi rata – rata dari tahun 2001 hingga 2010 selalu meningkat.

Yang termasuk dalam kelompok negara ini adalah Brunei Darussalam, Hong Kong, Israel, Jepang, Korea, Libanon, Macau, Malaysia, Singapura dan Turki. Terlihat pada tahun 2001, negara yang berpendapatan tinggi rata – rata PDB nya adalah \$11.2111 namun pada tahun 2010 sudah meningkat menjadi \$11.39495. berikutnya, untuk negara – negara yang berpendapatan menengah rendah pun juga menunjukkan pertumbuhan yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Terbukti pada tahun 2001, dua negara yang termasuk dalam kelompok ini memiliki rata – rata PDB sebesar \$11.41024 hingga pada tahun 2010 PDB negara – negara ini menjadi \$11.73088.

Kelompok negara berikutnya adalah negara yang memiliki pendapatan menengah rendah. PDB kelompok negara ini juga meningkat pula dari tahun 2001 hingga tahun 2010. Pada tahun 2001, rata – rata PDB negara – negara ini adalah \$11.02594. Hingga tahun 2010, rata – rata PDB nya menjadi \$11.27335. dari pendeskripsian berdasarkan PDB (Produk

Domestik Bruto) ini dapat dilihat bahwa seluruh negara Asia pada periode 2001 – 2010 mengalami peningkatan setiap tahunnya.

### **Broadband**



Pada diagram yang kedua ini, dapat dilihat pertumbuhan penggunaan *broadband* pada negara – negara Asia berdasarkan tingkat pendapatan nasionalnya. Di ketiga kelompok negara berdasarkan tingkat pendapatan nasionalnya sangat terlihat penggunaannya yang meningkat secara kontinyu dari tahun ke tahun yaitu pada tahun 2001 hingga 2010. Namun dalam diagram tersebut terlihat adanya perbedaan yang mencolok yaitu negara yang berpendapatan tinggi pada tahun 2001 rata – rata telah menggunakan broadband hingga 3%. Sedangkan untuk negara yang memiliki pendapatan menengah tinggi menggunakan sebanyak 0,2% dan pendapatan menengah rendah rata – rata hanya menggunakan 0,003% pada tahun 2001.

Di negara yang memiliki pendapatan tinggi pada tahun 2010 terlihat penggunaannya rata – rata telah mencapai 19,17%. Kemudian untuk negara yang berpendapatan menengah tinggi pada tahun 2010 rata – rata hanya mencapai 6,29%. Sedangkan negara – negara yang berpendapatan menengah rendah seperti Sri Lanka, Filipina, Lao PDR, Indonesia, India dan Cambodia pada tahun 2010 penggunaan broadband internetnya rata – rata hanya mencapai 0,871%

### **Hasil Estimasi Terhadap Negara Asia**

Dari data 18 negara Asia yang telah terkumpul, data tersebut diolah menggunakan *software* e-views 6. Penggunaan *software* ini difungsikan untuk meregresikan data yang terkumpul dalam model *common effect*, *fixed effect*, dan *random effect*. Dalam Tabel berikut (Tabel 4.1) disajikan hasil tiga uji model tersebut di 18 negara Asia.

**Tabel 4.1 Hasil Regresi *Common Effect*, *Fixed Effect* dan *Random Effect***

Panel Data Models Dependent Variabel: Y Periode : 2001 - 2010 Jumlah Observasi : 180			
<i>Independent Variabel</i>	<i>Common Effect</i>	<i>Fixed Effect</i>	<i>Random Effect</i>
C	1,630449 (0,0000)	6,411943 (0,0000)	1,630449 (0,0000)
T	-0,005262 (0,0000)	0,001891 (0,0343)	-0,005262 (0,0000)
B	0,930114 (0,0000)	0,487719 (0,0000)	0,930114 (0,0000)
K	-0,003494 (0,0158)	0,005256 (0,0000)	-0,003494 (0,0171)
L	0,003571 (0,0000)	-0,003833 (0,0903)	0,003571 (0,0000)
R-Squared	0,984713	0,998693	0,984713
<i>Chow Test</i>	99,43168 H <sub>0</sub> ditolak : FE		
<i>Hausmann Test</i>		168,628212 (0,0000) H <sub>0</sub> ditolak : FE	

Catatan : Tiga hasil regresi secara lengkap terdapat di Lampiran I, Lampiran II dan Lampiran III.

Untuk memilih model mana yang terbaik dari ketiga model yang ada, maka dilakukan uji *Chow-Test* dan *Hausmann-Test*. Uji *Chow-Test* dipergunakan untuk membandingkan *common effect model* dan *fixed effect model*. Sedangkan *Hausmann-Test* digunakan untuk membandingkan antara *fixed effect* dan *random effect*. Dari hasil uji *Chow-Test* terlihat bahwa probabilitas *Chow-Test* <  $\alpha$ , sehingga menunjukkan bahwa model *Fixed Effect* lebih sesuai mewakili data dibandingkan dengan model *random effect*. *Hausmann-Test* memperhatikan hasil bahwa probabilitas Hausmann <  $\alpha$ . Dari uji yang dilakukan menggunakan *Hausmann-Test* ternyata membuktikan bahwa penggunaan *fixed effect* lebih baik dibandingkan dengan model *random effect*. Sehingga, analisis penelitian ini didasarkan pada hasil estimasi model *fixed effect*.

Dari hasil estimasi di Tabel 4.1 model *fixed effect*, terlihat bahwa variabel T memiliki koefisien 0,001891 dengan probabilitas - t sebesar 0,0343. Hal ini menunjukkan bahwa variabel T (*telephone line*) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap PDB (variabel Y). Koefisien 0,001891 berarti bahwa peningkatan 1 persen line telepon meningkatkan PDB sebesar 0.001891 persen. Hasil estimasi ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Manzoor (2012) untuk India dan Pakistan.

Seperti yang juga diperlihatkan oleh negara Kamboja terhadap penggunaan *telephone lines* nya yang meningkat dari tahun ke tahun hingga periode 2010. Pada tahun 2001 penggunaannya 0,26% hingga tahun 2010 mencapai 2,54%. Dari angka ini dapat terlihat bahwa penggunaan variabel T oleh Kamboja bersama dengan tiga variabel lain mempengaruhi PDB nya sehingga meningkat dari \$10.14379 pada 2001 hingga \$10.44445 pada tahun 2010.

Di Filipina, variabel *telephone line* ini juga mempengaruhi angka PDB nya. Terlihat pada tahun 2001 penggunaan telepon hanya 4,2% dengan PDB nya sebesar \$11.33158, namun pada tahun 2010 meningkat hingga \$11.52121 karena penggunaan *telephone line* nya mencapai 7,27%.

Di Lao PDR atau yang dikenal dengan nama negara Laos, pada tahun 2001 penggunaannya hanya 0,97% meningkat hingga 1,66% pada tahun 2010. Penggunaan variabel tersebut ternyata dapat menaikkan angka PDB nya yang semula \$9.882028 pada tahun 2001 hingga menjadi \$10.15655 pada tahun 2010.

Di Sri Lanka, penggunaan variabel ini juga meningkat pesat. Pada tahun 2001 hanya 4,37% meningkat hingga 17,15%. Hal ini yang membuat PDB Sri Lanka naik dari \$10.75222 pada tahun 2001 hingga \$10.97782 pada tahun 2010.

Di Jepang pun penetrasi variabel T pada tahun 2001 telah mencapai 48,71% dan meningkat hingga 51,86% pada tahun 2010. Kondisi ini ternyata telah menaikkan PDB Jepang yaitu \$12.12564 pada tahun 2001 menjadi \$12.59622 pada tahun 2010.

Sedangkan di Indonesia, penggunaan *telephone line* ini digunakan sebanyak 3,34% pada tahun 2001 dan meningkat pesat di tahun 2010 menjadi 17,06%. Hal ini membuat PDB Indonesia berubah dari \$11.76353 pada tahun 2001 menjadi \$11.96938 pada tahun 2010.

Variabel B memiliki koefisien 0,487719 dengan probabilitas – t sebesar 0,0000. Nilai tersebut menunjukkan bahwa variabel B (jaringan *broadband*) memiliki pengaruh positif signifikan terhadap variabel Y. Koefisien sebesar 0,487719 memiliki arti bahwa peningkatan 1 persen meningkatkan PDB sebanyak 0,487719 persen.

Hasil estimasi ini terlihat nyata seperti di Korea. Pada tahun 2001, negara ini memiliki pengguna *broadband* sebanyak 16,89% dengan angka PDB nya sebesar \$11.96164. Namun di tahun 2010, penggunaan *broadband* yang meningkat sebanyak 35,68% ini telah menaikkan PDB nya hingga mencapai \$12.12153.

Kondisi demikian terjadi pula di Macao. Di negara ini, penetrasi dan penggunaan *broadband* hanya 2,2% pada tahun 2001 namun meningkat hingga 24,16% pada tahun 2010. Hal tersebut membuat PDB Macao meningkat pula yaitu \$10.02594 pada tahun 2001 menjadi \$10.49594 pada tahun 2010.

Penetrasi *broadband* juga meningkatkan perekonomian negara Israel. Di Israel, penggunaanya hanya 0,72% pada tahun 2001 meningkat hingga 23,75% pada tahun 2010. Hal ini membuat PDB Israel juga meningkat dari \$11.16334 pada tahun 2001 menjadi \$11.29704 pada tahun 2010.

Di Jordan, penggunaan *broadband* hanya 0,01% pada tahun 2001 yang membuat PDB nya hanya \$10.25847. Namun kondisi ini berubah pada tahun 2010, yaitu dengan penggunaan *broadband* yang meningkat hingga 3,16% membuat PDB Jordan menjadi \$10.50166.

Sedangkan di Hong Kong, pada tahun 2001 penggunaan *broadband* telah mencapai 10,49% dengan angka PDB \$11.30753. Angka PDB ini meningkat pada tahun 2010 menjadi \$11.4785 seiring meningkatnya penggunaan *broadband* yang meningkat pesat menjadi 29,93%.

Di Turki, pada tahun 2001 penggunaan *broadband* hanya 0,02%, namun pada tahun 2010 meningkat hingga 9,75%. Kondisi demikian membuat angka PDB Indonesia berubah dari \$11.77062 pada tahun 2001 menjadi \$11.96098 pada tahun 2010.

Variabel K memiliki koefisien 0,005256 dengan tingkat signifikansi tinggi, yang terwakili dengan probabilitas – t sebesar 0,0000. Angka ini berarti variabel K (pembentukan modal tetap bruto), memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap PDB (variabel Y). Koefisien 0,005256 menunjukkan bahwa peningkatan 1 persen modal meningkatkan 0,005256 PDB. Hasil ini sejalan dengan penelitian Atif, Endres, dan Macdonal (2012) untuk negara-negara OECD.

Tidak hanya di negara OECD, di Brunei pun juga menunjukkan hasil yang serupa. Seperti yang juga diperlihatkan oleh negara Brunei terhadap penggunaan kapitalnya yang meningkat dari tahun ke tahun hingga periode 2010. Pada tahun 2001 penggunaanya 8,92% hingga tahun 2010 mencapai 9,14%. Dari angka ini dapat terlihat bahwa penggunaan variabel K oleh Kambodia mempengaruhi PDB nya sehingga meningkat dari \$10.2119 pada 2001 hingga \$10.25896 pada tahun 2010.

Di China, variabel kapital ini juga mempengaruhi angka PDB nya. Terlihat pada tahun 2001 penggunaan telepon hanya 11,64% dengan PDB nya sebesar \$12.56201, namun

pada tahun 2010 meningkat hingga \$12.9601 karena penggunaan kapitalnya mencapai 12,15%.

Di India, pada tahun 2001 penggunaannya hanya 11,09% meningkat hingga 11,49% pada tahun 2010. Penggunaan variabel tersebut ternyata dapat menaikkan angka PDB nya yang semula \$12.27981 pada tahun 2001 hingga menjadi \$12.5707 pada tahun 2010.

Di Libanon, penggunaan variabel ini juga meningkat. Pada tahun 2001 hanya 9,5% meningkat hingga 9,99%. Hal ini yang membuat PDB Libanon naik dari \$10.52588 pada tahun 2001 hingga \$10.72711 pada tahun 2010.

Di Malaysia pun penggunaan variabel K pada tahun 2001 mencapai 10,36% dan meningkat hingga 10,56% pada tahun 2010. Kondisi ini ternyata telah menaikkan PDB Malaysia yaitu \$11.39793 pada tahun 2001 menjadi \$11.59024 pada tahun 2010.

Sedangkan di Singapura, untuk penggunaan kapital yang hanya 10,45% pada tahun 2001 menjadi 10,61% pada tahun 2010 ini telah meningkatkan PDB dari \$11.18054 pada tahun 2001 menjadi \$11.423 pada tahun 2010.

Variabel L memiliki koefisien  $-0,003833$  dan probabilitas  $0,0903$ . Nilai ini menunjukkan bahwa variabel *Labor* (tenaga kerja), memiliki pengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap GDP atau variabel Y. Temuan ini terjadi karena data tenaga kerja yang digunakan adalah data total tenaga kerja, sehingga peningkatan tenaga kerja tidak meningkatkan PDB. Mengingat keterbatasan data, maka *total force labor* inilah yang diproxikan sebagai pengganti data tenaga kerja dengan pendidikan tersier. Oleh karena itu semakin banyak peningkatan tenaga kerja, tidak membuat output (Y) semakin meningkat namun membuatnya menurun. Hal ini sesuai dengan teori ekonomi makro klasik yaitu *marginal productivity of labor*.

Dari hasil pengujian model *Fixed Effect* yang telah dilakukan, diketahui nilai R-squared nya sebesar  $0,998693$ . Nilai ini menunjukkan bahwa variabel dependen, yaitu PDB dipengaruhi oleh keempat variabel dependen yaitu *line telepon*, *broadband internet subscribers*, pembentukan modal tetap bruto, persentase total labor sebesar  $99,8693\%$  dan sisanya  $0,1307\%$  dipengaruhi oleh variabel lain.

Dilihat dari hasil didapat dari penelitian ini terhadap keseluruhan negara Asia bisa dikatakan bahwa penetrasi *broadband* dapat mendorong pertumbuhan ekonomi. Namun di lain sisi, dampak positif tersebut belum tentu meningkatkan kesejahteraan masyarakat, bahkan bisa menimbulkan efek negatif. Contohnya seperti munculnya *cyber crime* atau kejahatan melalui internet. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Informasi dan Komunikasi Publik, Indonesia sudah masuk *blacklist* di sejumlah *online shopping* ternama, seperti *amazon.com* dan *ebay.com*.

#### **Hasil Analisis Terhadap Kelompok Negara**

Untuk mengetahui lebih detail mengetahui pengaruh infrastruktur broadband terhadap PDB 18 negara Asia, selanjutnya negara – negara ini dibagi lagi ke dalam dalam berbagai klasifikasi. Kemudian diuji dengan model *common effect*, *fixed effect* dan *random effect*. Klasifikasi tersebut meliputi, pembagian berdasarkan negara ASEAN dan non-ASEAN serta berdasarkan pendapatan negara tersebut (berpendapatan tinggi dan menengah). Dari pembagian ini terlihat perilaku yang berbeda dari perilaku negara – negara ASIA secara keseluruhan.

#### ***Broadband Internet Dalam ASEAN dan Non-ASEAN***

Pada klasifikasi yang pertama ini dibagi menjadi dua kelompok negara, yaitu kelompok negara – negara anggota ASEAN dan negara – negara non-ASEAN. Yang termasuk dalam kategori negara – negara anggota ASEAN ada 7 yaitu Brunei Darussalam, Cambodia, Indonesia, Lao PDR, Malaysia, Filipina dan Singapura. Sedangkan kelompok berikutnya adalah negara – negara non-ASEAN, dengan anggotanya adalah China,, Hong Kong, India, Israel, Japan, Jordan, Korea, Libanon, Macau, Sri Lanka dan Turki.

Dari tabel 4.2 yang menampilkan hasil regresi dari kelompok negara ASEAN dan Non-ASEAN dapat dilihat bahwa dua kelompok tersebut tidak memiliki perbedaan perilaku dalam kaitannya dengan broadband internet. Di dua kelompok negara tersebut sama – sama memiliki dampak positif serta signifikan terhadap PDB-nya. Di ASEAN memiliki pengaruh 0,9004% sedangkan untuk negara non-ASEAN memiliki pengaruh 0,4992% terhadap PDB negaranya.

**Tabel 4.2 Hasil Regresi Negara ASEAN dan Non-ASEAN**

	<b>ASEAN</b>	<b>Non-ASEAN</b>
B	0,009004 (0,0000)	0,004992 (0,0000)
R-Squared	0,998294	0,998743
<i>Chow Test</i>	41,16774	124,77987
<i>Hausmann Test</i>	122,885199 (0,0000) H <sub>0</sub> ditolak : FE	89,112153 (0,0000) H <sub>0</sub> ditolak : FE

Catatan: Regresi juga dilakukan terhadap variabel T, K, dan L. Namun, variabel B (broadband internet) menjadi sorotan dalam penelitian ini. Sehingga tabel ini hanya menyajikan variabel tersebut. Hasil regresi yang lengkap dapat dilihat di lampiran V dan lampiran VI.

***Broadband Internet dan Pendapatan Nasional***

Pada klasifikasi yang berikutnya dibagi berdasarkan tingkat pendapatan nasional suatu negara. Tingkat pendapatan ini dibagi berdasarkan klasifikasi *World Bank*. Pada tabel berikut (Tabel 4.3) disajikan pembagian tingkat pendapatan dan kriterianya.

**Tabel 4.3 Kriteria Pengelompokan Negara Berdasarkan Pendapatan Nasional**

<b>Kategori Pendapatan Negara</b>	<b>Kriteria</b>
Negara berpendapatan rendah	Yaitu negara yang memiliki PDB perkapita \$1.025 atau kurang
Negara berpendapatan menengah rendah	Yaitu negara yang memiliki PDB perkapita \$1.026 hingga \$ 4.035
Negara berpendapatan menengah tinggi	Yaitu negara yang memiliki PDB perkapita \$ 4036 hingga \$ 12.475
Negara berpendapatan tinggi	Yaitu negara yang memiliki PDB perkapita \$12.476 atau lebih

Sumber : *World Development Index* (2011)

Berdasarkan kriteria yang telah dicantumkan dalam tabel 4.3, maka 18 negara Asia ini sebagian masuk dapat negara dengan pendapatan tinggi dan yang lainnya berpendapatan menengah rendah dan tinggi. Di kategori negara yang berpendapatan tinggi, negara – negara yang termasuk dalam kelompok ini adalah Brunei Darussalam, Hong Kong, Israel, Jepang, Korea, Libanon, Macau, Malaysia, Singapura dan Turki. Sedangkan untuk negara yang termasuk dalam kategori berpendapatan menengah tinggi adalah China dan Jordan. Untuk kategori negara berpendapatan menengah rendah adalah Sri Lanka, Filipina, Lao PDR, Indonesia, India dan Cambodia.

Untuk lebih memahami lebih detail, maka uji yang dilakukan pertama kali adalah membagi dalam negara berpendapatan tinggi dan menengah. Selanjutnya negara yang berpendapatan menengah dipecah lagi menjadi dua, yaitu menengah tinggi dan menengah rendah. Dalam tabel berikut ini (Tabel 4.4) disajikan hasil regresi terhadap variabel B

(broadband internet) dalam pengaruhnya terhadap PDB negara – negara yang didasarkan pengelompokan tingkat pendapatan. Dalam tabel ini variabel tidak dimasukkan sebab hanya variabel B saja yang menjadi sorotan utama. Namun hasil regresi yang lengkap ditampilkan dalam lampiran.

**Tabel 4.4 Hasil Regresi Negara  
Dengan Berbagai Tingkat Pendapatan Nasional**

	<b>Pendapatan Tinggi</b>	<b>Pendapatan Menengah</b>	<b>Pendapatan Menengah Tinggi</b>	<b>Pendapatan Menengah Rendah</b>
B	0,470173 (0,0000)	0,015226 (0,0000)	0,019277 (0,0065)	0,055571 (0,0001)
R-Squared	0,802708	0,999479	0,999753	0,999369
<i>Chow Test</i>	151,011481	85,6231	5,61255	65,58897
<i>Hausmann Test</i>	1,453067 (0,8349) H <sub>0</sub> diterima : RE	327,228671 (0,0000) H <sub>0</sub> ditolak : FE	3,064640 (0,5471) H <sub>0</sub> diterima : RE	214,430872 (0,0000) H <sub>0</sub> ditolak : FE

Berdasarkan uji yang telah dilakukan terhadap kelompok negara yang berpendapatan tinggi dan negara yang berpendapatan menengah menyatakan bahwa variabel B ini memiliki pengaruh yang positif serta dibuktikan dengan hasil signifikansi yang sangat kuat. Dilihat lebih rinci lagi, negara dengan pendapatan menengah dibagi menjadi dua, yaitu negara pendapatan menengah tinggi dan menengah rendah. Hasilnya pun juga menyatakan demikian signifikan pengaruh positif variabel B terhadap PDB (variabel Y).

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil uji yang telah dilakukan terhadap 18 negara Asia, yaitu melalui model *fixed effect* dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh *broadband infrastructure* terhadap besarnya PDB masing – masing negara sebanyak 0,487719. Dalam hal ini, *fixed effect* digunakan sebagai model acuan karena hasil dari *chow test* dan *Hausmann test* menyatakan bahwa test tersebut lebih sesuai untuk data yang dimiliki dibandingkan dua model lainnya (*common effect* dan *random effect*).

Selain melihat pengaruh yang signifikan terhadap PDB negara – negara Asia secara keseluruhan, uji dilakukan juga terhadap negara – negara ASEAN dan non-ASEAN. Hasil yang serupa, yakni variabel *broadband* juga memiliki pengaruh positif dan signifikan terdapat pada tujuh negara ASEAN dengan koefisien 0,009004 dan sebelas negara non-ASEAN dengan koefisien 0,004992. Hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan pengaruh yang mencolok antara wilayah ASEAN dengan wilayah Asia keseluruhan.

Pengujian selanjutnya dilakukan terhadap kelompok negara dengan pengklasifikasian tingkat pendapatan nasional. Dari uji model *random effect* yang dilakukan di negara berpendapatan tinggi dan menengah, didapatkan hasil yaitu pengaruh positif serta signifikan terhadap PDB masing – masing negara. Untuk negara berpendapatan tinggi memiliki koefisien 0,470173. Sedangkan untuk negara yang berpendapatan menengah memiliki koefisien 0,015226. Hal ini berlaku juga ketika diuji lebih rinci lagi terhadap negara yang berpendapatan menengah tinggi dan menengah rendah.

Berdasarkan hasil uji regresi yang telah dilakukan secara umum (18 negara Asia), kemudian dilanjutkan dengan pembagian kelompok negara berdasarkan lokasi yaitu ASEAN dan non-ASEAN, serta pengelompokan berdasarkan tingkat pendapatan nasional, dapat diambil kesimpulan bahwa pemanfaatan *broadband infrastructure* memiliki pengaruh dalam besarnya angka PDB suatu negara. Peran dari penetrasi jaringan *broadband* internet ini setidaknya mampu menyumbang sekian persen dari total PDB negara. Hal yang lebih penting adalah signifikansi peran broadband terhadap PDB. Dengan demikian peran broadband sebagai pendukung infrastruktur teknologi komunikasi perlu mendapat perhatian. Oleh sebab itu, setiap negara diharapkan untuk bisa meningkatkan kualitas dari *broadband infrastructure*-nya sehingga akhirnya dapat meningkatkan angka PDB negara.

Pemerintah masing – masing negara harus berupaya lebih dalam mendorong pembentukan jaringan *broadband*. Hal ini dapat dicapai dengan mempermudah perusahaan swasta untuk memasuki pasar telekomunikasi dan membangun jaringan baru. Selain itu, pemerintah perlu melakukan intervensi sebagai penyedia atau pensubsidi jaringan. Pemerintah harus meningkatkan kesadaran masyarakat pentingnya *broadband* dan sektor ekonomi berbasis teknologi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Atif, S. M.; Endres, J.; Macdonald, J., 2012, *Broadband Infrastructure and Economic Growth: A Panel Data Analysis of OECD Countries*, Leibniz- Informationszentrum Wirtschaft.
- Badan Pusat Statistik, 2012, *Statistik Indonesia 2012*, BPS, Jakarta
- Badran, M. F., 2012, *The Impact of Broadband Infrastructure on Economic Growth in Some Arab and Emerging Countries*, Topics in Middle Eastern and African Economies Vol. 14.
- Byrns, R. dan Stone, G. W., 1999, *Study Guide, Macroeconomics for Economics*, Addison-Wesley Educational Publishers.
- Case, K.E.; Fair, R.C.; Oster, S.M., 2012, *Principles of Economics, Tenth Edition*, Pearson, Boston.
- Cassel, G., 1922, *Encyclopædia Britannica*, (12th ed.).
- Cobb, C. W dan Douglas, P. H., 1928, *A Theory of Production*, American Economic Review volume 18.
- Gujarati, D., 2003, *Basic Econometrics 4th Edition*, McGraw-Hill, New York.
- Lucas, R.. 1988, *On the Mechanics of Economic Development*, Journal of Monetary Economics Volume 22, Issue 1.
- Manzoor, A., 2012, *Broadband Internet Development and Economic Growth: A Comparative Study of Two Asian Countries*, IOSR Journal of Business and Management Volume 1, Issue 6.
- Meade, J.E. 1961, *A Neo-Classical Theory of Economic*, Oxford University Press, New York.
- Nachrowi, D. N, dan Usman, H., 2005, *Penggunaan Teknik Ekonometrika*, Edisi Revisi, Rajawali Press, Jakarta.
- Romer, D., 2006., *Advanced Macroeconomics, 3rd ed.* McGraw-Hill, New York.
- Romer, P. M., 1993, *Idea Gaps and Object Gaps in Economic Development*, Journal of Monetary Economics Volume 32.

- Schumpeter, J. A., 1942, *Capitalism, Socialism and Democracy*, Routledge, London.
- Solow, R. M., 1956, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1.
- Stevens, S. S., *On the Theory of Scales of Measurement*, American Association for the Advancement of Science, New Series, Vol. 103, No. 2684.
- Sugiyono, 2007, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sukirno, S., 2002, *Pengantar Teori Makroekonomi Edisi Kedua*, Rajawali Pres, Jakarta.
- Supriadi, D., 1996, *Era Baru Bisnis Telekomunikasi*, STT Telkom, Bandung.
- Swan, T. W., 1956, *Economic Growth and Capital Accumulation*, Economic Record, William, A. M., 2000, *Ekonomi Makro*, Terjemahan, Salemba Empat, Jakarta.
- Winarno, W. W., 200, *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews*. UPP STIM YKPN, Yogyakarta.
- World Bank, 2009, *Information and Communication for Development*.
- Zikmund, W. G., 1997, *Business Research Methods*, Fifth Edition, Dryden Press.
- (<http://balitbang.kominfo.go.id/balitbang/aptika-ikp/2013/02/05/press-release-seminar-nasional-broadband-economy/> diakses pada 28 Mei 2013) Data: Perluasan Jaringan Broadband. Puslitbang Aplikasi Informatika dan Komunikasi Publik
- (<http://data.worldbank.org/about/country-classifications> diakses pada 29 Mei 2013) Data: Klasifikasi Negara Berdasarkan Pendapatan Nasional. World Bank.
- (<http://data.worldbank.org/indicator/IT.MLT.MAIN.P2> diakses pada 29 Mei 2013) Data: *Telephone lines (per 100 people)*. World Bank.
- (<http://data.worldbank.org/indicator/NE.GDI.FTOT.KD> diakses pada 29 Mei 2013) Data: *Gross Fixed Capital Formation (Constant 2000 US\$)*. World Bank.
- (<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD> diakses pada 29 Mei 2013) Data: *GDP, PPP (constant 2005 international \$)*. World Bank
- (<http://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.CACT.ZS> diakses pada 29 Mei 2013) Data: Labor *participation rate*, total (*% of total population ages 15+*). World Bank.
- ([http://en.bisnis.com/articles/belanja-tik-nasional-diprediksi-tumbuh-10-6-percent-ke-us\\$29-miliar](http://en.bisnis.com/articles/belanja-tik-nasional-diprediksi-tumbuh-10-6-percent-ke-us$29-miliar) Diakses pada 29 Mei 2013) Data: Perkembangan TIK Menjadi Pemicu Pertumbuhan Ekonomi. Bisnis.
- (<http://industri.kontan.co.id/news/frostsullivan-layanan-data-bisa-sumbang-us-9-m-bagi-pdb-indonesia-di-2015-1> diakses pada 28 Mei 2013) Data: Analisa Nirkabel Terhadap PDB Indonesia 2015. Kontan
- (<http://internetworldstats.com/emarketing.htm> diakses pada 28 Mei 2013) Data: *Internet Growth Statistic*. Internet World Stats.
- (<http://www.merriam-webster.com/dictionary/broadband> diakses pada 29 Mei 2013) Data: Definisi Broadband. Merriam Webster.