

PENGARUH KAPITAL DAN HUMAN CAPITAL TERHADAP PRODUK DOMESTIK BRUTO DI INDONESIA TAHUN 1970-2005

Oleh:

Ratna Setyawati Gunawan¹⁾ dan Diah Setyorini Gunawan²⁾

¹⁾ Fakultas Ekonomi Universitas Jenderal Soedirman

²⁾ Fakultas Ekonomi Universitas Jenderal Soedirman

ABSTRACT

The article was aimed to analyze the influence of capital and human capital to the gross domestic product (GDP) in Indonesia during 1970-2005.

The result, using Engle-Granger's Error Correction Model, shows that in the short term there is only one variable that have influence to GDP, that is, capital. In the long term estimation, both variables that are capital and human capital have influence to GDP.

Key words: *capital, human capital, gross domestic product, error correction model*

PENDAHULUAN

Fokus kebijakan pemerintah di negara sedang berkembang, termasuk Indonesia adalah pertumbuhan yang tinggi dan berkelanjutan (*high and sustainable growth*). Bahkan setelah Perang Dunia II, menurut Crafts (dalam Dewan dan Hussein, 2001:2), *tren* pertumbuhan produk domestik bruto (PDB) riil menjadi tujuan utama hampir di semua negara. Adapun untuk mencapai dan mempertahankan tingkat pertumbuhan yang tinggi ini, pembuatan kebijakan harus memahami penentu pertumbuhan dan bagaimana kebijakan akan mempengaruhi pertumbuhan.

Beberapa studi telah dilakukan untuk menemukan jalur jangka panjang pertumbuhan (*the long run growth path*). Studi paling awal dilakukan oleh Solow (1956) dan Swan (1956) berdasarkan teori Neo klasik. Model pertumbuhan Solow-Swan memperkirakan bahwa pada *steady state equilibrium*, tingkat PDB per kapita akan ditentukan oleh penggunaan teknologi dan tingkat tabungan eksogenus, pertumbuhan penduduk dan kemajuan teknis.

Sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh kapital dan *human capital* terhadap PDB. Pada penelitian ini, fungsi produksi akan digunakan untuk menjelaskan faktor penentu pertumbuhan, khususnya akan menggunakan model pertumbuhan Neo Klasik dari Solow. Model ini mengasumsikan bahwa total output tergantung pada kualitas dan kuantitas kapital dan tenaga kerja yang digunakan dan fungsi produksi memiliki skala pengembalian konstan (*constant return to scale*).

Penelitian ini nantinya akan menggunakan model linier dinamik yaitu model koreksi kesalahan

atau *error correction model*. Thomas (1997:313) mengemukakan tiga alasan penggunaan model linier dinamik yaitu alasan teknologis, alasan psikologis dan alasan adanya ketidaksempurnaan informasi oleh pelaku-pelaku ekonomi. Selain itu model linier dinamik dapat dipakai untuk menjelaskan mengapa pelaku ekonomi menghadapi adanya ketidakseimbangan (*disequilibrium*) dalam konteks bahwa fenomena yang diinginkan (*desired*) oleh pelaku ekonomi belum tentu sama dengan apa yang senyatanya (*actual*) yang dihadapi antar waktu (Insukindro, 1999:2).

METODE ANALISIS

1. Penelitian Terdahulu

Barro (1991) melakukan penelitian tentang pertumbuhan ekonomi di 98 negara dengan periode waktu 1960-1985. Hasil dari penelitiannya yaitu tingkat pertumbuhan dari GDP per kapita riil berhubungan positif dengan *initial human capital* (yang diproksi dari tingkat pendaftaran sekolah) dan dia juga menekankan bahwa *human capital* merupakan elemen penting bagi pertumbuhan ekonomi.

Braun dan Kubota (2000) melakukan penelitian pada tahun 1990-1997 tentang pengaruh *government capital* pada produktivitas pekerja (*labor*) di Jepang. Hasilnya yaitu *total factor productivity* dari teknologi pemerintah berada di bawah teknologi produksi sektor swasta. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kemampuan manajerial antara sektor pemerintah dan swasta.

Soderbom dan Teal (2003) melakukan penelitian tentang keterbukaan (*openness*) dan

human capital sebagai sumber pertumbuhan produktivitas. Penelitiannya dilakukan di 41 negara yang termasuk dalam *middle income developing countries* pada tahun 1965 sampai dengan tahun 1997. Hasilnya adalah keterbukaan yang besar menyebabkan tingkat pertumbuhan produktivitas tinggi. Jika tingkat keterbukaan perekonomian menjadi dua kali lipat maka tingkat kemajuan teknis akan meningkat 0,8 persen per tahun. Tidak ada bukti bahwa *human capital* mempunyai pengaruh pada pertumbuhan produktivitas. *Human capital* hanya berpengaruh kecil dan secara statistik tidak signifikan.

2. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data runtun waktu (*time-series*) negara Indonesia selama periode 1970-2005 atau selama 36 tahun. Data yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah data tingkat produk domestik bruto menurut harga konstan atau riil, kapital dan *human capital*.

Data-data tersebut dikumpulkan dari beberapa sumber, antara lain dari Statistik Indonesia, *Key Indicator of Developing Asian and Pacific Countries* dan *International Financial Statistics*. Data-data tersebut masing-masing diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), *Asian Development Bank* (ADB) dan *International Monetary Fund* (IMF).

3. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang akan ditaksir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Produk domestik bruto yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah total nilai produksi barang dan jasa yang diproduksi suatu negara pada tahun tertentu.
2. Kapital yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah *gross capital stock*.
3. *Human capital* atau sumber daya manusia didefinisikan sebagai tenaga kerja yang bekerja (*employment*).

4. Model Dasar

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model fungsi produksi yaitu $Q = f(K, L)$, dimana PDB merupakan fungsi dari kapital dan *human capital*.

5. Teknik Analisis

Spesifikasi model dinamik merupakan satu hal yang penting dalam pembentukan model ekonomi dan analisis yang menyertainya. Hal ini karena sebagian besar analisis ekonomi berkaitan erat dengan analisis runtun waktu (*time series*) yang sering diwujudkan oleh hubungan antara perubahan suatu besaran ekonomi dan kebijakan ekonomi di suatu saat dan pengaruhnya terhadap gejala dan perilaku ekonomi di saat yang lain.

Hubungan semacam ini telah banyak dicoba untuk dirumuskan dalam model linear dinamik, namun sampai saat ini belum ada kesepakatan mengenai model dinamik mana yang paling cocok untuk suatu analisis ekonomi. Kelangkaan akan adanya kesepakatan tersebut dikarenakan adanya banyak faktor yang berpengaruh dalam pembentukan model, misalnya: pengaruh faktor kelembagaan, peranan penguasa ekonomi dan pandangan si pembuat model mengenai gejala dan situasi ekonomi yang menjadi pusat perhatiannya (Insukindro, dkk, 2003 :105).

Penurunan model linear dinamik dapat dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan. Pertama, pendekatan *Autoregressive Distributed Lag* (ADL), dan kedua, dengan pendekatan fungsi biaya kuadrat (*quadratic cost function*) atau sering pula disebut dengan pendekatan teori ekonomi terhadap model dinamik. Pendekatan ADL dilakukan dengan memasukkan variable kelambanan kedalam model, sedangkan pada pendekatan fungsi biaya kuadrat dianggap bahwa dalam model terjadi ketidakseimbangan (*disequilibrium*) sehingga timbul biaya yang terdiri dari biaya ketidakseimbangan (*disequilibrium cost*) dan biaya penyesuaian (*adjustment cost*). Fungsi biaya kuadrat tersebut terdiri dari fungsi biaya kuadrat tunggal dan fungsi biaya kuadrat ganda. Dalam penelitian ini hanya akan memusatkan perhatian pada pendekatan fungsi biaya kuadrat baik fungsi biaya kuadrat tunggal maupun fungsi biaya kuadrat ganda.

Model dinamik yang dapat diturunkan dari pendekatan fungsi biaya kuadrat tunggal adalah pendekatan model penyesuaian parsial (*Partial Adjustment Model*) dan model koreksi kesalahan (*Error Correction Model*). Pada penelitian ini hanya akan dibahas dan digunakan model koreksi kesalahan.

a. Pendekatan Kointegrasi

Seperti telah diuraikan sebelumnya, dalam model stok penyangga masa depan diasumsikan bahwa para pelaku ekonomi akan memperbaharui harapan akan suatu variabel tertentu berdasarkan informasi terbaru yang mereka terima. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara model dinamis dengan pembentukan harapan. Asumsi tersebut akan menghasilkan variabel-variabel harapan pada model stok penyangga masa depan. Variabel – variabel harapan tidak dapat diobservasi, sehingga diperlukan suatu cara untuk mengestimasi variabel-variabel tersebut.

Salah satu cara untuk mengestimasi nilai variabel yang tidak dapat diobservasi adalah dengan pendekatan kointegrasi. Alasan digunakannya pendekatan ini selain relatif lebih mudah dibandingkan dengan teknik-teknik pemecahan yang lain juga dapat diketahui

kemungkinan adanya hubungan keseimbangan jangka panjang antar variabel ekonomi seperti yang dikehendaki oleh teori ekonomi dan merupakan bagian penting dalam perumusan dan estimasi suatu model dinamis.

Pendekatan kointegrasi berkaitan dengan upaya untuk menghindari terjadinya regresi lancung yang akan mengakibatkan koefisien regresi penaksir tidak efisien. Berkaitan dengan hal ini, perlu diyakini terlebih dahulu bahwa himpunan data yang akan digunakan bersifat stasioner. Untuk mengetahui apakah data yang digunakan stasioner atau tidak, dilakukan uji akar-akar unit dan uji derajat integrasi. Data yang stasioner pada dasarnya tidak memiliki variasi yang terlalu besar selama periode observasi dan memiliki kecenderungan untuk mendekati nilai rata-ratanya. Estimasi dengan menggunakan data yang non-stasioner dapat menghasilkan regresi lancung (*spurious regression*) yang ditunjukkan oleh nilai R^2 dan nilai statistik Durbin-Watson (DW) (Thomas, 1997:374-378). Hal ini akan mengakibatkan regresi penaksir menjadi tidak sah (*invalid*).

b. Uji Akar-akar Unit

Uji akar-akar unit dapat dipandang sebagai uji stasionaritas data. Uji ini dimaksudkan untuk mengamati apakah koefisien dari model regresif yang ditaksir mempunyai nilai lebih dari satu atau tidak dalam nilai mutlak. Jika koefisien tersebut mempunyai nilai sama dengan atau kurang dari satu maka data tersebut tidak stasioner (Thomas, 1997 : 416).

Langkah pertama yang dilakukan dalam uji akar-akar unit adalah dengan menaksir model otoregresif dari masing-masing variabel yang akan digunakan dalam penelitian dengan OLS.

$$DX_t = a_0 + a_1 X_t + \sum_{i=1}^k b_i B^i DX_t \dots\dots\dots(3.1)$$

$$DX_t = c_0 + c_1 T + c_2 BX_t + \sum_{i=1}^k d_i B^i DX_t \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana :

- $DX_t = X_t - X_{t-1}$
- $BX_t = X_{t-1}$
- $T =$ Trend waktu
- $X_t =$ variable yang diamati pada periode t
- $B =$ operasi kelambanan ke udik
- $k = N^{1/3}$ dimana N adalah jumlah observasi

Langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai DF dan ADF hitung dengan nilai DF dan ADF tabel. Nilai DF dan ADF untuk uji hipotesa bahwa $a_1 = 0$ dan $c_2 = 0$ ditunjukkan oleh nisbah t pada koefisien regresi BX_t pada persamaan (3.1) dan (3.2). Apabila nilai DF dan ADF hitung

lebih besar dari nilai DF dan ADF tabel maka hal ini berarti bahwa data yang digunakan adalah stasioner. Tetapi apabila nilai DF dan ADF hitung lebih kecil dari nilai DF dan ADF tabel maka data yang digunakan adalah tidak stasioner sehingga perlu dilakukan uji derajat integrasi.

c. Uji Derajat Integrasi

Apabila dalam uji akar-akar unit data yang diamati tidak stasioner maka langkah selanjutnya adalah uji derajat integrasi. Uji ini dilakukan untuk mengetahui pada derajat atau order diferensi keberapa data yang diamati akan stasioner. Definisi integrasi suatu data adalah bahwa data runtun waktu X dikatakan berintegrasi pada derajat d atau ditulis (d) jika data tersebut perlu dideferensi sebanyak d kali untuk dapat menjadi data stasioner atau I (0).

Langkah pertama dalam uji derajat integrasi adalah melakukan estimasi model otoregresif dibawah ini dengan OLS :

$$D2X_t = e_0 + e_1 BX_t + \sum_{i=1}^k f_i B^i D2X_t \dots\dots\dots (3.3)$$

$$D2X_t = g_0 + g_1 T + g_2 BDX_t + \sum_{i=1}^k h_i B^i D2X_t \dots\dots\dots (3.4)$$

3.4)

Dimana :

$$D2X_t = DX_t - DX_{t-1}$$

$$BDX_t = DX_{t-1}$$

Nilai DF dan ADF hitung untuk uji derajat integrasi ini dapat diketahui dari nilai statistik t pada koefisien regresi BDX_t pada persamaan (3.3) dan (3.4). Jika nilai e_1 dan g_2 sama dengan satu, maka variabel X dikatakan stasioner pada diferensi pertama atau berintegrasi pada derajat satu. Apabila e_1 dan g_2 tidak berbeda dengan nol maka variable X belum stasioner pada diferensi pertama. Dalam kaitan ini uji derajat integrasi perlu dilanjutkan hingga diperoleh suatu kondisi stasioner.

d. Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi merupakan kelanjutan dari uji akar-akar unit dan uji derajat integrasi. Uji kointegrasi dimaksudkan untuk menguji apakah residual regresi yang dihasilkan stasioner atau tidak. Untuk dapat melakukan uji kointegrasi harus diyakini lebih dahulu bahwa variabel-variabel yang diamati mempunyai derajat integrasi yang sama atau tidak. Apabila variabel-variabel yang digunakan dalam model penelitian mempunyai derajat integrasi yang berbeda, misalkan $X = I(1)$ dan $Y = I(2)$, maka kedua variabel tersebut tidak dapat berkointegrasi. Pada umumnya uji kointegrasi berada pada derajat I (0) atau I (1).

Suatu himpunan variabel runtun waktu X dikatakan berkointegrasi pada derajat d, b atau ditulis CL (d,b), bila setiap elemen X berintegrasi pada derajat d atau l (d) dan terdapat satu vector k yang tidak sama dengan nol sehingga $W = k'X \int (d,b)$, dengan $b > 0$ dan k merupakan vektor kointegrasi. Terdapat tiga uji yang umum dilakukan untuk menguji hipotesa nol tidak adanya kointegrasi, yaitu CRDW (*Cointegrating Regression Durbin-Watson*), DF (Dickey Fuller) dan ADF (*Augmented Dickey Fuller*).

Untuk menghitung statistik CRDW, DF dan ADF maka terlebih dahulu ditaksir regresi kointegrasi berikut dengan OLS:

$$Y_t = m_0 + m_1 X_{1t} + m_2 X_{2t} + E_t \dots\dots\dots(3.5)$$

Dimana :

- Y adalah variabel tidak bebas
- X_1 dan X_2 adalah variabel bebas
- E adalah variabel pengganggu

Selanjutnya regresi berikut ditaksir dengan OLS :

$$DE_t = p_1 B E_t \dots\dots\dots(3.6)$$

$$DE_t = q_1 B E_t + \sum_{i=1}^k w_i B_i DE_t \dots\dots\dots(3.7)$$

Nilai statistik CRDW ditunjukkan oleh nilai statistik Durbin-Watson pada persamaan (3.5) dan nilai statistik DF dan ADF ditunjukkan oleh nisbah t pada koefisien $B E_t$ pada persamaan (3.6) dan (3.7).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pendekatan Kointegrasi

a. Uji Akar-akar Unit (*Unit Roots*)

Uji ini dipandang sebagai uji stasionaritas karena pada intinya uji tersebut dimaksudkan untuk mengamati apakah koefisien tertentu dari model otoregresif yang ditaksir mempunyai nilai satu atau tidak. Dalam menguji perilaku data digunakan uji Dickey and Fuller (uji DF) dan Augmented Dickey-Fuller (uji ADF). Untuk membandingkan nilai ADF dan DF hitung dengan nilai DF dan ADF tabel digunakan nilai kritis yang dikembangkan oleh Mac-Kinnon.

Hasil pengujian akar-akar unit terhadap variabel-variabel yang digunakan dalam analisis ini dapat dilihat pada tabel 9.1 di bawah ini. Berdasarkan tabel 1 ternyata semua variabel tidak stasioner pada derajat nol atau I(0), karena nilai DF dan ADF hitung lebih kecil dari nilai DF dan ADF kritis dengan signifikansi 1 persen, 5 persen dan 10 persen. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lebih lanjut yaitu dengan melakukan uji derajat integrasi untuk mengetahui pada derajat ke berapa data akan stasioner.

Tabel 9.1. Uji Akar-akar Unit Variabel Pengamatan: 1970 – 2005

Variabel	Nilai DF	Nilai ADF
----------	----------	-----------

PDB	-3,056101	-1,120794
Kapital	-1,912358	-3,358556
Human Capital	-3,423429	1,451666

b. Uji Derajat Integrasi

Uji ini pada prinsipnya tidak berbeda dengan uji akar-akar unit. Ia merupakan kelanjutan dari uji akar-akar unit dan hanya dibutuhkan bila datanya belum stasioner pada derajat nol. Pada uji derajat integrasi variabel-variabel pengamatan didefinisikan sampai derajat tertentu sehingga diperoleh kondisi data yang stasioner. Hasil uji derajat integrasi tersebut dapat dilihat pada tabel 9.2. sebagai berikut:

Tabel 9.2. Uji Derajat Integrasi Variabel Pengamatan: 1970 – 2005

Variabel	Nilai DF	Nilai ADF
PDB	-4,564426	-4,456006
Kapital	-6,450420	-6,450420
Human Capital	-6,582722	-6,525876

Dari tabel 2 didapatkan bahwa seluruh nilai DF dan ADF hitung variabel-variabel pengamatan lebih besar dari pada nilai DF dan ADF hitung pada tingkat kepercayaan 1 persen, 5 persen dan 10 persen. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh variabel pengamatan stasioner pada diferensi pertamanya atau I(1). Dengan kata lain seluruh variabel stasioner setelah diturunkan sebanyak satu kali. Hal ini menunjukkan bahwa data pada penelitian ini dapat digunakan untuk analisa jangka pendek dan jangka panjang. Setelah diyakini bahwa semua variabel pengamatan mempunyai derajat integrasi yang sama, maka dapat dilakukan uji kointegrasi terhadap variabel-variabel pengamatan.

c. Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi merupakan salah satu bentuk uji dalam model dinamis yang bertujuan untuk mengetahui kemungkinan adanya hubungan jangka panjang di antara variabel-variabel pengamatan. Variabel pengamatan dikatakan saling berkointegrasi jika residual regresi kointegrasinya stasioner. Dalam hal ini Engle dan Granger (1987) mengemukakan tujuh uji statistik tersebut dan yang paling lazim dipakai adalah uji CRDW, uji DF dan ADF. Dari tabel 9.3 dapat dilihat dan dibandingkan dengan nilai kritis untuk pengujian di bawah ini, di mana dari hasil perbandingan tersebut, diketahui bahwa nilai CRDW, DF dan ADF lolos, sehingga model empiris yang digunakan dalam penelitian ini lolos dari uji kointegrasi. Apabila suatu model lolos dari uji kointegrasi, maka model koreksi kesalahan Engle-Granger dapat diaplikasikan dalam model empiris ini.

Tabel 9.3. Uji Kointegrasi Variabel Pengamatan: 1970 – 2005

Variabel tak bebas : PDB	
Variabel bebas	Nilai koefisien dan t-Statistik
Konstanta	8,433600 25,22159
Kapital	0,132737 3,504327
Human Capital	0,206233 3,417788
CRDW = 1,925667	
DF = -5,892439	
ADF = -5,866159	

Keterangan :

Nilai CRDW, DF dan ADF tabel dengan N=50 dan jumlah variabel 2 serta $\alpha=5\%$ masing-masing 0,78; 3,67; 3,29 sedangkan $\alpha=10\%$ adalah masing-masing 0,69; 3,28; 2,90.

2. Hasil Perhitungan Error Corection Model Granger (ECM-Granger)

Model dinamis yang dalam beberapa tahun terakhir ini mendapat perhatian besar dari para ekonom adalah model koreksi kesalahan (*Error Correction Model*). Dalam dunia nyata nampak bahwa para pelaku ekonomi bertindak tidak spontan dalam menanggapi aksi. Hal ini merupakan alasan dibentuknya model dinamis khususnya model koreksi kesalahan. Eksistensi koreksi kesalahan menghasilkan koefisien kesalahan yang menunjukkan adanya fenomena dikoreksinya penyimpangan menuju ekuilibrium.

Model koreksi kesalahan Granger merupakan alternatif lain untuk menguji kemungkinan berkointegrasi variabel yang diamati. Apabila *error correction term* pada hasil regresi signifikan berarti model koreksi kesalahan adalah model yang valid atau sah dan variabel yang diamati berkointegrasi atau residual hasil regresi adalah stasioner.

Dari hasil regresi dengan menggunakan *error correction model* (ECM) didapatkan formulasi sebagai berikut:

a. Analisis Jangka Pendek

Dilihat dari nilai koefisien determinasi sebesar 0,319294 berarti bahwa sekitar 31,92 persen dari variasi variabel DPDB mampu dijelaskan oleh variasi

himpunan variabel bebasnya. Berdasarkan tabel 9.4. menunjukkan bahwa nilai t statistik koefisien *error correction term* (ECT) signifikan dengan derajat kepercayaan 1% yaitu sebesar (-3,459072). Signifikannya nilai ECT mengindikasikan adanya keseimbangan dalam jangka panjang, meskipun dalam jangka pendek mungkin terjadi ketidakseimbangan. Ketidakseimbangan dalam satu periode akan dikoreksi pada periode berikutnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa model ECM Engle dan Granger sukses dan dapat digunakan untuk pengujian DPDB di Indonesia selama periode penelitian. Selain itu pula, dengan signifikannya nilai koefisien ECT(-1) berarti spesifikasi model yang digunakan adalah sah atau valid.

Dengan menganggap bahwa hasil estimasi model ECM – Granger di atas dihasilkan transformasi Koyck, maka dapat dikemukakan bahwa besarnya nilai tingkat penurunan (*rate of decline*) 0,559 dan *mean lag* sebesar 1,26. Ini berarti bahwa sekitar 55,9 persen dari *gap* akan tertutup dalam satu periode dengan kecepatan PDB dalam merespon perubahan variabel bebas adalah sekitar 1,26 tahun atau mendekati 15,12 bulan.

Lebih lanjut, berdasarkan hasil estimasi model ECM Engle-Granger dapat diuraikan bahwa dalam jangka pendek hanya variabel kapital yang mempengaruhi PDB di Indonesia. Hasilnya adalah signifikan secara statistik dengan tanda koefisien sesuai dengan yang diharapkan oleh teori yang terkait. Ini berarti bahwa apabila nilai DKapital naik sebesar 1 Miliar Rupiah maka DPDB Indonesia akan meningkat sebesar 0,0567 Milyar Rupiah dalam jangka pendek.

b. Analisis Jangka Panjang

Berdasarkan tabel 9.5, dapat dilihat bahwa nilai koefisien determinasi sebesar 0,7933 bahwa sekitar 79,33 persen dari variasi variabel DPDB mampu dijelaskan oleh variasi himpunan variabel bebasnya. Sedangkan nilai koefisien *Adjusted R square* sebesar 0,779433 menunjukkan bahwa koefisien determinasi setelah memperhitungkan derajat kebebasan (*degree of freedom*) menunjukkan nilai yang tidak terlalu berbeda dengan R^2 dan masih menjelaskan variabel PDB sebesar 77,94 persen. Ini berarti spesifikasi model (pemasukan variabel-variabel) yang disusun sudah benar karena nilai R dengan \bar{R}^2 tidak berselisih terlalu jauh.

Tabel 9.4. Hasil Estimasi Jangka Pendek Model Koreksi Kesalahan, 1970– 2005

$\Delta D(LPDB)$	=	0,0567D(LKapital)	+	0,0567 D(LHuman Capital)	-	0,559 ECT(-1)
		(2,922474)		(1,417496)		(-3,459072)

$$R^2 = 0,319294$$

$$DW = 1,705988$$

Tabel 9.5. Hasil Estimasi Jangka Panjang Model Koreksi Kesalahan, 1970 – 2005

ΔPDB	=	8,4336 + 0,132737LKapital + 0,206233LHuman Kapital
		(25,22159) (3,504327) 3,417788)
R ²	=	0,7933
Adj R-squared	=	0,779433
DW	=	1,9256

Lebih lanjut, berdasarkan hasil estimasi model ECM Engle-Granger dapat diuraikan bahwa dalam jangka panjang semua variabel yang mempengaruhi PDB di Indonesia signifikan secara statistik dengan tanda koefisien sesuai dengan yang diharapkan oleh teori yang terkait. Ini berarti bahwa apabila nilai kapital naik sebesar 1 Miliar Rupiah, maka PDB Indonesia akan meningkat sebesar 0,132737 Miliar Rupiah dalam jangka panjang. Selanjutnya, apabila *human capital* (dalam hal ini adalah jumlah orang yang bekerja) naik sebesar 1 orang, maka PDB Indonesia akan meningkat sebesar 0,206233 Miliar Rupiah dalam jangka panjang selama periode penelitian.

Jika dilihat dari besarnya koefisien regresi dari model di atas, maka koefisien dari *human capital* lebih besar dari kapital dan signifikan secara statistik. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dalam jangka panjang, variabel kapital dan *human capital* berpengaruh positif terhadap PDB untuk kasus Indonesia.

KESIMPULAN

Dari hasil regresi dan analisis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Signifikannya nilai ECT mengindikasikan adanya keseimbangan dalam jangka panjang, meskipun dalam jangka pendek mungkin terjadi ketidakseimbangan, sehingga model ECM Engel-Granger berhasil dan dapat digunakan selama periode penelitian.
2. Berdasarkan hasil estimasi model ECM Engle-Granger, dalam jangka pendek hanya variabel kapital saja yang mempengaruhi variabel PDB di Indonesia.
3. Dalam estimasi jangka panjang, semua variabel yang mempengaruhi PDB yaitu kapital dan *human capital*, signifikan secara statistik dan tanda koefisien sesuai dengan yang diharapkan oleh teori terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliman. 2000. *Modul Ekonometrika Terapan*. PAU Studi Ekonomi UGM. Yogyakarta
- Anonim. *Statistik Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. berbagai edisi
- _____. *International Financial Statistics*. Berbagai edisi. IMF. New York.
- Asian Development Bank, *Key Indicator of Developing Asian and Pacific Countries*, Oxford University Press. New York. berbagai edisi
- Barro, R.J. 1991. Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*. hal 407-443
- Braun, R.A., dan Keiichi Kubota. 2000. *The Effect of Government Capital on Labor Productivity in Japan's Prefecture*. Musashi University. Japan
- Insukindro. 1999. Pemilihan dan Bentuk Fungsi Ekonomi Empirik dengan Pendekatan Koreksi Kesalahan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*. Vol. 14 No.1
- Insukindro, Maryatmo, dan Aliman. 2003. *Ekonometrika Dasar*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Soderbom, M., dan Francis Teal. 2003. *Openness and Human Capital as Sources of Productivity Growth: an Empirical Investigation*. University of Oxford. England