



**Peran Teknologi dan Modal Manusia dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi
(Studi pada negara-negara ASEAN dengan pendekatan neoklasik dan pendekatan *new growth theory*)**

Rakhmat Haryono¹, Heri Lanadimulya², Muhammad Hafidz Farhan³

Politeknik Pajajaran¹, ISEI Cabang Bandung², Universitas Pasundan³

rakhmat.haryono@poljan.ac.id¹

Abstract

Increasing inclusive and quality economic growth can be achieved through increasing capital accumulation through investment as a source of economic growth. But apart from increasing capital accumulation, inclusive economic growth is likely to be greatly supported by increased accumulation of human capital and the use of technological factors. This study tries to measure the role of technology and human capital on economic growth with the neoclassical approach and the new growth approach. The method used is by using panel data from 10 ASEAN countries from 1971-2017. The main variables in this study are human capital and technology, while the control variables are population growth, capital growth, and depreciation. The results of the study found that both in the neo-classical approach and in the new growth approach, all variables have a significant influence, while in terms of the feasibility of the new growth approach model is better than the classical approach, which is indicated by the coefficient of determination in the new growth approach which is 87% greater than the coefficient of determination neo-classical approach is 21%.

Keyword : *Technology, Human Capital, Neoclassical, New Growth, Economic Growth, Data Panel, ASEAN.*

Abstrak

Peningkatan pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkualitas dapat dicapai melalui peningkatan akumulasi modal melalui investasi sebagai sumber pertumbuhan ekonomi. Tetapi selain dengan peningkatan akumulasi modal, pertumbuhan ekonomi

yang inklusif sepertinya harus sangat ditunjang dengan peningkatan akumulasi modal manusia dan penggunaan faktor teknologi. Penelitian ini mencoba untuk menakar peran dari teknologi dan modal manusia terhadap pertumbuhan ekonomi dengan pendekatan neoklasik dan pendekatan new growth. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan data panel 10 negara ASEAN dari tahun 1971-2017. Variabel utama yang dalam penelitian ini adalah modal manusia dan teknologi, sedangkan untuk variabel kontrol adalah pertumbuhan penduduk, pertumbuhan modal dan depresiasi. Hasil penelitian menemukan bahwa baik dalam pendekatan neoklasik maupun pendekatan new growth seluruh variabel memiliki pengaruh yang signifikan, sedangkan dari segi kelayakan model pendekatan new growth lebih baik daripada pendekatan neoklasik yang ditunjukkan oleh koefisien determinasi pada pendekatan new growth sebesar 87% lebih besar daripada koefisien determinasi pendekatan neoklasik sebesar 21%.

Kata Kunci : Teknologi, Modal Manusia, Neoklasik, New Growth, Pertumbuhan Ekonomi, Panel Data, ASEAN.

PENDAHULUAN

Modal manusia memiliki pengaruh penting dalam pertumbuhan ekonomi dengan melalui dua mekanisme. Dalam peningkatan pertumbuhan ekonomi, modal manusia setidaknya memiliki dua peran penting baik secara langsung melalui kuantitas bahwa akumulasi modal manusia yang merupakan faktor produksi fundamental akan menjadi sumber pertumbuhan output. Secara kualitas peningkatan akumulasi modal manusia melalui peningkatan produktivitas dan kemajuan teknologi akan menyebabkan terjadinya efisiensi sehingga memiliki kontribusi dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

Salah satu dari tujuan pembangunan ekonomi dalam suatu sistem baik daerah maupun nasional adalah tercapainya people prosperity atau kesejahteraan masyarakat, sehingga untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan percepatan pertumbuhan ekonomi yang inklusif supaya pembangunan ekonomi berorientasi pada kualitas yang disertai penurunan tingkat pengangguran, penurunan tingkat kemiskinan, distribusi pendapatan yang menuju kepada pemerataan, serta pembangunan kualitas manusia melalui kesehatan, pendidikan dan sebagainya.

Peningkatan pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkualitas dapat dicapai melalui peningkatan akumulasi modal melalui investasi sebagai sumber pertumbuhan ekonomi. Tetapi selain dengan peningkatan akumulasi modal, pertumbuhan ekonomi yang inklusif sepertinya harus sangat ditunjang dengan peningkatan akumulasi modal manusia atau human capital. Pentingnya akumulasi modal manusia untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi menjadi isu yang cukup menarik seperti yang dijelaskan dalam literatur utama yaitu penelitian yang dilakukan oleh Mankiw (1992), dan Barro (2003). Terdapat juga beberapa literatur yang mengukur modal manusia dalam tingkat negara seperti yang dilakukan Cohen dan Soto (2007) dan Lee (2016).

Penggunaan teknologi secara optimal sebagai salah satu faktor produksi dapat menjadi sumber pertumbuhan ekonomi. Teknologi mampu menciptakan efisiensi ekonomi dan peningkatan produktivitas dari sektor perdagangan maupun industry. Teknologi telah mampu menghilangkan batasan ruang dan waktu kegiatan transaksi jual beli. Dengan menggunakan teknologi secara optimal dapat mendukung berbagai kebutuhan dalam aspek kehidupan manusia sehingga dapat bergerak lebih dinamis. Dalam perekonomian, penerapan teknologi akan mempengaruhi penyerapan tenaga kerja, hal ini tentunya menjadi dilema yang sedikit rumit. Dengan jumlah input yang sama dapat menghasilkan jumlah output yang banyak, ini lah kelebihan yang dimiliki jika suatu negara sudah mampu menggunakan teknologi dari sisi produksi. Pada saat ini teknologi merupakan sebuah konsep yang berkaitan dengan penggunaan dan pengetahuan tentang alat yang mampu mempermudah pekerjaan manusia. Melalui penelitian dan pengembangan (R&D). Internet merupakan salah satu teknologi yang paling sering digunakan oleh manusia kehadiran internet mampu menyentuh kehidupan sehari-hari manusia, terlebih banyak perusahaan yang melihat peluang dari perkembangan internet seperti perusahaan transportasi dan pengiriman, peluang ini dimanfaatkan secara baik oleh beberapa perusahaan.

Perbedaan perspektif dan sudut pandang menyebabkan sedikit kesulitan dalam pengukuran teknologi, akan tetapi terdapat beberapa literatur mengenai penggunaan teknologi dalam mendukung pertumbuhan ekonomi. Griliches (1992) memiliki pandangan bahwa ada limpahan R&D yang signifikan. Coe (1995) menemukan bahwa R&D di luar negeri memberikan pengaruh yang baik bagi produktivitas dalam negeri melalui transfer pengetahuan teknologi melalui perdagangan. Peran modal manusia dalam memfasilitasi penggunaan teknologi dikemukakan oleh Foster dan Rosenzweig (1995). Sampai saat ini banyak berkembang penelitian yang memiliki fokus kepada

peran dari tingkat pendidikan untuk mempercepat penggunaan teknologi yang mengarah kepada pertumbuhan ekonomi seperti yang dilakukan oleh Krueger (2001), Hanushek (2000) dan Benhabib (2005).

Meskipun telah banyak literatur yang membahas peran modal manusia dan teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi baik secara masing-masing maupun secara simultan yang dikemukakan oleh para peneliti lain, akan tetapi melalui penelitian ini terdapat perbedaan sudut pandang yang menjadi research gap yaitu dengan membandingkan perbedaan pendekatan neoklasik dan pendekatan new growth dalam melihat peran modal manusia dan teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi di kawasan ASEAN. Kawasan ASEAN dipilih mengingat sebagai kawasan yang berkembang sebagai emerging country yang memiliki banyak potensi dan keunggulan baik dari segi input tenaga kerja, modal manusia, investasi serta merupakan salah satu kawasan dengan penggunaan teknologi terbesar di asia.

METODE

Sejalan dengan topik penelitian dalam artikel ini yaitu untuk menakar faktor teknologi dan modal manusia dan implikasinya terhadap pertumbuhan ekonomi, maka perlu ditentukan variabel yang tepat dengan ketersediaan data yang lengkap. Makna dan ukuran variabel yang jelas akan menentukan hasil estimasi, sehingga variabel yang digunakan dalam penelitian ini disusun berdasarkan hasil studi literatur terhadap penelitian-penelitian terdahulu dengan topik yang relevan. Deskripsi variabel dijelaskan pada tabel.

Tabel 1 Deskripsi Variabel

Variabel	Deskripsi	Ukuran	Satuan
GR	Pertumbuhan Ekonomi	Pertumbuhan tahunan PDB konstan	%
HC	Modal manusia	Human capital index	Indeks
GPOP	Peningkatan jumlah penduduk	Laju pertumbuhan penduduk tahunan	%
TECH	Perkembangan teknologi	Pertumbuhan total factor productivity	%
GCAP	Peningkatan nilai kapital	Pertumbuhan nilai investasi	%
DEPR	Depresiasi kapital	Tingkat depresiasi kapital	%

Penelitian ini menganalisis 10 negara anggota ASEAN, dimana penggunaan data pada variabel dalam penelitian ini bersumber dari berbagai lembaga penyedia data yang dihimpun secara runtun waktu dari tahun 1971 sampai dengan 2017. Data human capital indeks bersumber dari World Bank, sedangkan untuk data tenaga kerja, pertumbuhan ekonomi, total factor productivity, investasi bersumber dari ASEAN Statistics.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan regresi data panel dimana secara cross section adalah 10 negara anggota ASEAN dan untuk time seriesnya yaitu dari tahun 1971 sampai dengan 2017. Penggunaan regresi data panel dilakukan sesuai dengan standar dan kaidah-kaidah ekonometrika mulai dari pemilihan model analisis sampai dengan uji kelayakan model.

Untuk membandingkan pendekatan neoklasik dan pendekatan new growth dalam menakar penggunaan modal manusia dan teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi, maka dalam penelitian ini terdapat 2 model yang digunakan.

Model yang digunakan dalam pendekatan neoklasik mengacu kepada model yang digunakan oleh Mankiw (1992) serta memperhatikan beberapa literatur yang juga menggunakan model yang sama diantaranya yang dilakukan Henderson (2010), Delgado (2014), Matousek (2019), dan Zhao (2019) yang disesuaikan dan secara sederhana adalah sebagai berikut :

$$GR_{it} = \beta_0 + \beta_1 GPOP_{it} + \beta_2 GCAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Sedangkan model yang digunakan dalam pendekatan new growth mengacu kepada model pertumbuhan ekonomi endogen yang diperkenalkan oleh Romer (1990) serta mengacu kepada beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan model yang relatif sama diantaranya yang dilakukan oleh Galor (2000), Acemoglu (2005), Alatas (2016) dan Wibowo (2019) sehingga model untuk pendekatan newgroth dalam penelitian ini disesuaikan dan secara sederhana adalah sebagai berikut :

$$GR_{it} = \beta_0 + \beta_1 HC_{it} + \beta_2 GPOP_{it} + \beta_3 TECH_{it} + \beta_4 GCAP_{it} + \beta_5 DEPR_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

HASIL

Pengujian data dilakukan supaya mendapatkan hasil yang terbaik untuk membandingkan pengaruh modal manusia dan teknologi dengan menggunakan pendekatan neoklasik dan pendekatan new growth. Analisis regresi data panel

dilakukan melalui beberapa standar pengujian untuk mendapatkan metode yang tepat. Dalam pendekatan neoklasik model yang tepat adalah dengan menggunakan *random effect method* sehingga hasil pengujian pada pendekatan neoklasik seluruh variabel penjelas yaitu pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan modal memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi secara total.

Tabel 2 Hasil Estimasi Regresi dengan Pendekatan Neoklasik

Variabel	Coefficient	Prob.	Sign
C	0.238780	0.6801	-
GPOP	1.042148	0.0000	S
GCAP	0.504667	0.0000	S
R-Square		0.212933	
Prob (F-Stat)		0.000000	
Sign		S	

Pendekatan new growth digunakan dalam penelitian ini sebagai benchmark untuk pendekatan neoklasik supaya mendapatkan gambaran yang relevan terkait pengaruh modal manusia dan teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi. Dalam pendekatan new growth metode regresi yang tepat untuk digunakan berdasarkan hasil pengujian adalah fixed effect method. Estimasi dan pengujian regresi yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa baik secara parsial maupun secara simultan seluruh variabel penjelas yaitu HC, GPOP, TECH, GCAP, DEPR memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan pertumbuhan ekonomi di 10 negara ASEAN.

Tabel 3 Hasil Estimasi Regresi dengan Pendekatan New Growth

Variabel	Coefficient	Probability	Sign
C	4.831948	0.0000	-
HC	0.565518	0.0993	S
GPOP	0.813710	0.0000	S
TECH	0.971972	0.0000	S
GCAP	0.677701	0.0000	S
DEPR	-131.8164	0.0000	S
R-Squared		0.871821	
Prob (F-stat)		0.000000	
Sign		S	

PEMBAHASAN

Dalam pendekatan neoklasik variabel yang digunakan dalam analisis adalah pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan modal. Hasil penelitian mengindikasikan

bahwa pertumbuhan penduduk memang memiliki pengaruh yang signifikan dengan korelasi yang positif dapat mendorong pertumbuhan ekonomi di negara-negara ASEAN Hubungan yang positif antara pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi sejalan dengan pendapat Solow yang menjelaskan bahwa pertumbuhan penduduk dapat menjadi sumber input untuk faktor produksi dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Hasil temuan ini juga sejalan dengan Zhao (2019) dimana pertumbuhan penduduk memiliki dampak positif terhadap pendapatan negara yang bisa memberikan efek jangka panjang. Dengan demikian besar kecilnya pertumbuhan penduduk dapat menentukan pertumbuhan ekonomi disuatu negara. Dalam kaitannya dengan pertumbuhan modal, hasil penelitian menemukan pengaruh yang signifikan dan korelasi yang positif terhadap pertumbuhan ekonomi. Dalam pendekatan neo klasik pertumbuhan modal memiliki peran yang cukup penting dalam menentukan input modal tenaga kerja atau input modal produksi, sehingga setiap peningkatan modal memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap produktifitas negara sehingga dalam jangka panjang dapat memberikan pengaruh besar terhadap pertumbuhan ekonomi disetiap negara.

Pendekatan new growth digunakan dalam penelitian ini dengan menguji pengaruh beberapa variabel yaitu pertumbuhan teknologi, modal manusia, pertumbuhan penduduk, pertumbuhan modal dan depresiasi terhadap pertumbuhan ekonomi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modal manusia memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, apabila dilihat dari korelasinya memiliki hubungan yang positif. Hubungan yang positif antara modal manusia dan pertumbuhan ekonomi sesuai dengan apa yang dijelaskan oleh teori Romer dan Lucas bahwa korelasi antara human capital dan pertumbuhan ekonomi di negara berkembang berhubungan secara positif.

Pertumbuhan penduduk berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Hasil ini memiliki kesamaan dengan model neoklasik yang memiliki hasil positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi karena sumber daya manusia ini dapat dimanfaatkan secara efektif oleh negara, dimana penduduk dapat berperan sebagai motor perubah produktifitas dalam produksi barang dan jasa suatu negara. Sumber daya manusia dalam new growth telah memisahkan antara sumber daya manusia secara kuantitas dan kualitas, kuantitas untuk tenaga kerja dan kualitas diperoleh dari human capital dalam bentuk investasi

sumber daya manusia, memiliki pengaruh jangka panjang dalam pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan penduduk dapat menjadi modal utama dalam proses pembangunan ekonomi, hal ini lah yang membuat mengapa pertumbuhan penduduk berpengaruh secara signifikan dan positif terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara terkhusus kelima negara anggota ASEAN.

Pertumbuhan penggunaan teknologi memiliki pengaruh secara signifikan dan memiliki korelasi positif terhadap pertumbuhan ekonomi. Tingginya penggunaan teknologi dapat menstimulus pertumbuhan ekonomi dengan cepat, dilihat dari sisi input modal sebagaimana yang disebutkan oleh Romer (1989) bahwa dengan input modal tetap dan input tenaga kerja tetap yang dibarengi dengan penggunaan teknologi maka akan memunculkan efektifitas tenaga kerja dan modal dengan output produktifitas yang meningkat. Hasil temuan ini sejalan dengan Prasetyo (2008) yang menjelaskan bahwa teknologi mampu menjawab tantangan zaman mengenai efektifitas dan efisiensi waktu terhadap produksi suatu negara, dengan jumlah input konstan dapat memperoleh output yang tinggi. Sehingga faktor teknologi sangat penting dimasukkan dalam salah satu variabel yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

Pertumbuhan modal berpengaruh secara signifikan dan memiliki korelasi positif terhadap pertumbuhan ekonomi, hasil temuan ini sesuai dengan hipotesis dan didukung penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Faizal Reza dan Tri Widodo (2013) yang menunjukkan bahwa dengan menambahkan input modal maka output yang dihasilkan akan mengalami peningkatan. Dapat dikatakan bahwa pertumbuhan modal mempunyai hubungan positif terhadap pertumbuhan ekonomi, modal yang ditingkatkan dapat menjadi alasan utama penyediaan R&D pada setiap negara untuk melahirkan inovasi baru yang dapat membuat produktifitas tinggi. Dengan penambahan modal ini output produktifitas dapat meningkat dan dapat memberikan efek jangka Panjang terhadap pertumbuhan ekonomi.

Depresiasi berpengaruh secara negative dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, hal ini sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Solow bahwa depresiasi akan menurunkan jumlah output disetiap negara.

KESIMPULAN

Perbandingan mengenai pertumbuhan ekonomi pendekatan neoklasik dan New Growth tentunya memiliki pandangan dan variabel tersendiri ataupun ada kesamaan dalam penggunaan variabel. Pendekatan model pertumbuhan neoklasik lebih menekankan akan akumulasi modal sehingga akan membawa kepada perubahan terhadap pertumbuhan.

Disisi lain pendekatan pertumbuhan ekonomi model new growth memasukkan variabel teknologi dan human capital yang berdiri sendiri dalam artian tidak konstan dimana setiap pertumbuhannya mampu mempengaruhi proses pertumbuhan ekonomi.

Dalam penelitian ini diperoleh hasil dari tiap-tiap model pertumbuhan yang digunakan yaitu neoklasik dan New Growth. Penggunaan variabel untuk pendekatan neoklasik adalah pertumbuhan penduduk (GPOP) dan pertumbuhan modal (GCAP). Sedangkan untuk pendekatan model pertumbuhan New Growth menggunakan variabel human capital (HC), pertumbuhan penduduk (GPOP), penggunaan teknologi (TECH), pertumbuhan modal (GCAP), dan depresiasi (DEPR).

Dari segi kelayakan model, pendekatan new growth lebih representatif untuk menggambarkan pengaruh modal manusia dan teknologi dibandingkan pendekatan neo klasik karena apabila dilihat dari koefisien determinasi, pendekatan neo klasik hanya mampu memberikan pengaruh sebesar 0.2129 atau sebesar 21.29% terhadap pertumbuhan ekonomi jangka panjang. Sedangkan New Growth memiliki determinasi sebesar 0.8718 atau sebesar 87.18%. dari hasil sederhana ini kita dapat menentukan bahwa pendekatan model pertumbuhan new growth dapat menjawab tantangan pada saat ini yang dimana akumulasi teknologi dan sumber daya manusia sudah mengalami pergeseran secara global dan terutama dalam negara-negara ASEAN.

REFERENSI

- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). Institutions as a fundamental cause of long-run growth. *Handbook of economic growth, 1*, 385-472.
- Barro, R. J. (2003). Determinants of economic growth in a panel of countries. *Annals of economics and finance, 4*, 231-274.
- Alataş, S., & Çakir, M. (2016). The effect of human capital on economic growth: A panel data analysis. *Yönetim Bilimleri Dergisi, 14(27)*, 539-555.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (2005). Human capital and technology

- diffusion. *Handbook of economic growth*, 1, 935-966.
- Coe, D. T., & Helpman, E. (1995). International r&d spillovers. *European economic review*, 39(5), 859-887.
- Cohen, D., & Soto, M. (2007). Growth and human capital: good data, good results. *Journal of economic growth*, 12(1), 51-76.
- Delgado, M. S., Henderson, D. J., & Parmeter, C. F. (2014). Does education matter for economic growth?. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 76(3), 334-359.
- Foster, A. D., & Rosenzweig, M. R. (1995). Learning by doing and learning from others: Human capital and technical change in agriculture. *Journal of political Economy*, 103(6), 1176-1209.
- Galor, O., & Weil, D. N. (2000). Population, technology, and growth: From Malthusian stagnation to the demographic transition and beyond. *American economic review*, 90(4), 806-828.
- Griliches, Z. (1992). Introduction to "output measurement in the service sectors". In *Output measurement in the service sectors* (pp. 1-22). University of Chicago Press.
- Hanushek, E. A., & Kimko, D. D. (2000). Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *American economic review*, 90(5), 1184-1208.
- Haviz, M., Suryaman, R., & Tri, R. (2021). Fenomena Alih Fungsi Lahan: Apakah Tenaga Kerja dapat Berpindah dari Sektor Pertanian Ke Sektor Lain? Studi Kasus Kabupaten Bekasi. *JURNAL RISET ILMU EKONOMI*, 1(1), 1-11.
- Henderson, D. J. (2010). A test for multimodality of regression derivatives with application to nonparametric growth regressions. *Journal of Applied Econometrics*, 25(3), 458-480.
- Krueger, A. B., & Lindahl, M. (2001). Education for growth: Why and for whom?. *Journal of economic literature*, 39(4), 1101-1136.
- Lee, J. W., & Lee, H. (2016). Human capital in the long run. *Journal of Development Economics*, 122, 147-169.
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 107(2), 407-437.
- Matousek, R., & Tzeremes, N. G. (2021). The asymmetric impact of human capital on economic growth. *Empirical Economics*, 60(3), 1309-1334.
- Prasetyo, P. E. (2008). The Quality of Growth: Peran Teknologi dan Investasi Human Capital sebagai Pemacu Pertumbuhan Ekonomi Berkualitas. *JEJAK: Jurnal Ekonomi dan Kebijakan*, 1(1).
- Reza, F., & Widodo, T. (2013). THE IMPACT OF EDUCATION ON ECONOMIC GROWTH IN INDONESIA. *Journal of Indonesian Economy & Business*, 28(1).
- Romer, P. M. (1989). Human capital and growth: Theory and evidence.
- Wibowo, M. G. (2019). Human capital relation with welfare in Indonesia and asean countries. *Economics Development Analysis Journal*, 8(1), 81-93.
- Zhao, R. (2019). Technology and economic growth: From Robert Solow to Paul Romer. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 1(1), 62-65.