



THE EFFECT OF INNOVATION AND TECHNOLOGY TOWARDS ECONOMIC GROWTH IN ASIA

Dhanu Kusumawardhana*¹

¹Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Airlangga, Indonesia

ABSTRACT

This study aims to find out the effects of innovation and technology on economic growth in Asian countries in 2000-2017, and to analyse the different impacts perceived in upper-middle-income countries and lower-middle-income countries in Asia. This study uses data published by the World Bank and WIPO (World Intellectual Property Organization) and uses panel data regression. Patent applications have significant effects on economic growth, both in upper and lower middle-income countries. meanwhile, R&D expenditure has an insignificant effect on economic growth in both clusters. Moreover, estimation results from three other independent variables: FDI, export, and labour show that these three variables have a significant effect on the real GDP of 18 Asian Countries in 2000 - 2017. The results of his study indicate that there is no significant difference of the effects of innovation and technology toward economic growth between upper-middle-income countries and lower-middle-income countries.

Keywords: technology, economic growth, Asia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek inovasi dan teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi di Asia pada tahun 2000 -2017, serta untuk mengetahui adakah perbedaan efek inovasi dan teknologi ada pertumbuhan ekonomi negara dengan pendapatan menengah ke atas dan negara dengan pendapatan menengah kebawah. Data yang digunakan adalah data yang berasal dari publikasi World Bank dan WIPO (World Intellectual Property Organization) dan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi data panel. Aplikasi paten memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, baik pada negara pendapatan menengah ke atas ataupun pendapatan menengah ke bawah. Sedangkan pengeluaran untuk R&D memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi kedua klaster tersebut. Hasil estimasi dari ketiga variabel independen lainnya yaitu FDI, ekspor, dan tenaga kerja menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap PDB riil 18 Negara Asia tahun 2000 – 2017. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara efek inovasi dan teknologi pada negara dengan pendapatan menengah ke atas dan negara dengan pendapatan menengah ke bawah.

Kata Kunci: teknologi, pertumbuhan ekonomi, Asia

RIWAYAT ARTIKEL

Tanggal Masuk:
4 April 2020
Tanggal Direvisi:
9 Mei 2020
Tanggal Diterima:
23 Juni 2020
Tersedia Online:
25 Juni 2020

*Korespondensi:
Dhanu Kusumawardhana

E-mail:
dhanu.kusumawardhana-2015@feb.unair.ac.id



JEL: O4; N15**Pendahuluan**

Pertumbuhan ekonomi dapat dipengaruhi oleh beragam faktor, keadaan perekonomian tidak selamanya disebabkan oleh adanya perkembangan dari faktor produksi seperti tenaga kerja ataupun kapital. Salah satu faktor lainnya adalah perubahan teknologi yang berlangsung dari masa ke masa (Pasay, 1991). Todaro & Smith (2011) memberi pernyataan hal yang serupa bahwa atas kemajuan teknologi adalah penentu dari pertumbuhan perekonomian selain tenaga kerja dan kapital. Perubahan teknologi dapat meningkatkan kemampuan suatu negara untuk menyediakan berbagai jenis barang dan juga jasa untuk penduduknya serta meningkatkan daya saing yang ada dari negara tersebut. Selain itu, kontribusi teknologi terhadap perekonomian memiliki beberapa dimensi antara lain, jumlah output yang lebih besar (produktivitas lebih tinggi), produk yang lebih baik, produk-produk baru, dan variasi produk yang lebih banyak.

Seperti dipengaruhi pertumbuhan ekonomi, perkembangan inovasi dan teknologi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, menurut Yang (2006) Investasi dalam penelitian dan pengembangan (R&D) dan jumlah patent application menjadi dua faktor utama yang mempengaruhi perkembangan teknologi. Dua faktor ini juga seringkali digunakan dalam penelitian untuk menggambarkan inovasi dan teknologi dari suatu negara. R&D Expenditure dan sejumlah patent application dapat menggambarkan prioritas dari suatu negara dalam mengembangkan kualitas inovasi dan teknologinya, tingginya anggaran untuk riset dan paten yang dihasilkan akan membantu negara tersebut untuk usahanya mengembangkan kualitas inovasinya serta teknologi negaranya. Saat ini perkembangan inovasi dan teknologi telah menjadi perhatian setiap negara di dunia, beberapa hasil studi empiris juga menunjukkan bahwa peran inovasi dan teknologi penting dalam suatu perekonomian sebuah negara, seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Hasan & Tucci (2010) yang menemukan bahwa negara-negara dengan paten yang memiliki kualitas lebih tinggi memiliki pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi. Selain itu, peningkatan jumlah paten pada suatu negara juga dapat menyebabkan adanya suatu peningkatan pada pertumbuhan ekonomi di negara tersebut secara bersamaan. Secara umum negara-negara yang memiliki banyak perusahaan dengan kualitas paten yang baik adalah negara-negara yang tergolong sebagai negara maju seperti Amerika Serikat, Inggris, Jerman, Jepang dan lainnya, kualitas paten yang baik tersebut juga didukung oleh banyaknya jumlah publikasi internasional yang ada. Keberadaan perusahaan tersebut tentu saja akan membantu mereka dalam proses mengembangkan kualitas teknologi serta inovasi di negaranya dan juga dapat pula menghasilkan ide-ide dan penemuan baru yang bisa membantu mengatasi masalah-masalah dalam perekonomian.

Negara-negara maju seperti halnya Amerika Serikat, China, Inggris, Jerman, dan Jepang telah lebih dulu memberikan perhatian lebih pada perubahan tentang teknologi, dengan melakukan investasi dalam riset sehingga mereka memiliki kualitas teknologi serta inovasi yang lebih baik. Seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 1 jumlah publikasi internasional negara-negara tersebut sejak tahun 1996 - 2018 unggul cukup jauh jika dibandingkan beberapa negara di Asia Tenggara. Keunggulan ini menunjukkan kualitas dan perhatian mereka terhadap perubahan inovasi dan teknologi pada negaranya, seperti yang kita ketahui bahwa negara-negara tersebut merupakan negara yang menguasai pasar teknologi dunia dan tentu saja memiliki peran sangat penting dalam perkembangan pasar teknologi di dunia. Pertumbuhan jumlah publikasi dan paten dari suatu negara dapat meningkatkan kualitas inovasi dan teknologi pada negara tersebut, berbagai negara berlomba-lomba untuk menghasilkan lebih

banyak paten yang berkualitas, iklim persaingan inilah yang tentu saja dapat meningkatkan perkembangan paten secara keseluruhan.

Untuk menghasilkan paten yang berkualitas negara tersebut harus mengembangkan kualitas perusahaan-perusahaan yang telah dimiliki oleh negara tersebut, perusahaan dengan kualitas yang baik tentu saja dapat menghasilkan paten dan inovasi baru, sehingga keberadaan dari perusahaan-perusahaan ini menjadi cukup penting, karena negara yang memiliki perusahaan dengan paten yang lebih berkualitas akan memiliki pertumbuhan ekonomi yang lebih baik (Hasan & Tucci, 2010). Sebagai contoh adalah negara Amerika Serikat yang memiliki perusahaan-perusahaan pada teknologi yang sangat mumpuni seperti Google, Microsoft, IBM, Qualcomm yang dapat menghasilkan teknologi seperti software, sistem operasi, prosesor, search engine yang akan sangat membantu kehidupan sehari-hari masyarakat di seluruh dunia.

Tabel 1: Perbandingan Jumlah Publikasi Internasional dan PDB tahun 1996-2018

Negara	Publikasi Internasional	Rata-rata PDB
Amerika	12.070.144	\$14.406.501.245.723
China	5.901.404	\$5.164.353.535.801
Inggris	3.449.243	\$2.388.680.946.669
Jerman	3.019.959	\$3.367.710.118.558
Jepang	2.750.108	\$5.648.283.936.902
Singapura	292.560	\$207.022.074.471
Malaysia	286.411	\$235.914.279.822
Thailand	178.133	\$307.470.577.170
Indonesia	110.610	\$696.076.186.915
Filipina	32.326	\$186.968.630.594

Sumber: Scimago dan World Bank

Pada wilayah Asia sendiri terdapat beberapa negara antara lain Jepang, China dan Korea Selatan yang dapat bersaing dengan negara-negara di Eropa dan di Amerika dalam menghasilkan paten dan teknologi yang mumpuni. Contohnya adalah China yang memiliki perusahaan teknologi seperti Huawei, Xiaomi yang berhasil dalam industri smartphone dunia, bahkan saat ini Huawei merupakan smartphone terlaris kedua di dunia mengungguli smartphone andalan Amerika Serikat yaitu Apple. Korea Selatan juga merupakan negara yang kuat dalam persaingan di industri Smartphone karena produsen smartphone asal Korea Selatan yaitu Samsung saat ini masih memegang predikat sebagai produsen smartphone terlaris di dunia. Berbeda dengan China dan Korea Selatan, Jepang memiliki kekuatan pada industri otomotif, khususnya pada wilayah Asia Tenggara, Produk otomotif Jepang seperti motor Yamaha dan Honda sangat diminati masyarakat Asia Tenggara karena harganya yang relatif lebih murah ketimbang produk dari negara lain seperti Vespa yang berasal dari Italia. Keberhasilan ketiga negara tersebut dalam persaingan di industri teknologi menunjukkan bahwa negara Asia lain seperti Indonesia, India, Thailand dan lainnya juga memiliki potensi yang sama.

Benua Asia merupakan benua terbesar dan memiliki populasi terpadat di dunia, sekitar 60% penduduk bumi berada di benua Asia. Dari sisi ekonomi, terkenal istilah The Asian Miracle yang memperlihatkan bagaimana perekonomian Asia yang tumbuh begitu cepat. Sebelumnya, pada pertengahan abad ke 20, negara-negara di Asia mengalami situasi yang benar-benar buruk disebabkan oleh peperangan dan kemiskinan yang melanda negara-negara Asia. China

adalah salah satu negara yang mengalaminya pada waktu itu karena di negara China terjadi peperangan, revolusi, dan juga kelaparan sekaligus. Pada sekitar pertengahan 1960an perekonomian Asia masih mengalami masa-masa sulit, saat itu penghasilan satu orang Jepang sebanding dengan 1/8 pendapatan satu orang Amerika Serikat, Korea Selatan yang tidak lebih kaya daripada Sudan, dan negara Taiwan yang memiliki suatu kondisi perekonomian sama miskinnya seperti Zaire (Rohwer, 1995). Namun pada empat dekade terakhir, perekonomian Asia telah berubah. Asia saat ini adalah kawasan dengan pertumbuhan ekonomi yang paling cepat dibandingkan seluruh kawasan di dunia. Hal ini yang membuat Asia menjadi objek yang menarik untuk diteliti karena di Asia itu sendiri terdapat kondisi perekonomian yang sangat bervariasi, ada negara yang memiliki tingkat pendapatan yang tinggi, pendapatan menengah, dan pendapatan rendah. Tabel 2 menunjukkan perbandingan antar R&D Expenditure pada 18 negara Asia, negara dengan rata-rata R&D Expenditure yang paling tinggi dimiliki oleh Jepang, diikuti oleh China serta Korea Selatan di urutan kedua dan ketiga. Tingginya pengeluaran untuk R&D menunjukkan prioritas mereka dalam mengembangkan inovasi dan teknologi di negaranya, seperti yang telah disebutkan di atas bahwa inovasi dan teknologi yang dihasilkan ketiga negara tersebut sangat baik sehingga mampu bersaing dengan negara-negara Eropa dan Amerika Serikat. Saat ini produk yang mereka hasilkan tidak hanya digunakan oleh masyarakat di Asia namun juga oleh masyarakat di dunia.

Sebagai contoh Jepang yang menguasai industri otomotif di Asia khususnya negara-negara Asia Tenggara seperti Indonesia, Thailand, Filipina dan lainnya. China yang berhasil menciptakan teknologi yang murah dengan kualitas tinggi seperti smartphone dan barang-barang elektronik lainnya, serta Korea Selatan yang memiliki banyak produk smartphone yang sangat sukses dengan penjualan tertinggi di dunia yaitu Samsung. Bahkan hingga saat ini telah diperkenalkan teknologi artificial intelligence yang nantinya dapat melakukan pekerjaan seperti dan bisa jadi lebih baik serta lebih efektif daripada yang dilakukan oleh manusia. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan teknologi dapat memiliki pengaruh pada kondisi perekonomian suatu negara.

Tabel 2: Perbandingan Rata-rata R&D Expenditure 18 Negara Asia tahun 2000-2017

Rata-rata pengeluaran untuk R&D					
Pendapatan menengah ke atas			Pendapatan Menengah ke bawah		
Jepang	\$	182,912,025,180	India	\$	12,519,936,062
China	\$	97,123,807,876	Indonesia	\$	680,732,149
Korea	\$	35,144,152,794	Pakistan	\$	419,532,592
Turkey	\$	5,956,948,893	Filipina	\$	179,101,379
Singapore	\$	4,602,002,655	Srilanka	\$	153,879,057
Malaysia	\$	2,009,465,231	Azerbaijan	\$	84,964,568
Iran	\$	1,913,948,527	Uzbekistan	\$	83,299,131
Saudi Arabia	\$	1,644,688,091	Kirgistan	\$	6,977,604
Thailand	\$	1,176,895,177	Tajikistan	\$	5,247,331
Azerbaijan	\$	84,964,568			

Studi Literatur dan Metode

Teori Pertumbuhan Endogen atau bisa disebut juga sebagai New Growth Theory merupakan teori yang dikembangkan oleh Paul Romer. Romer memiliki tujuan untuk menganalisa pertumbuhan secara endogen. Berbeda dengan teori pertumbuhan R.Solow yang mengung-

kap bahwa bersifat eksogen, teori ini menganggap bahwa kemajuan teknologi bersifat endogen di mana teknologi yang diciptakan untuk dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi merupakan output dari para pelaku ekonomi yang melakukan investasi dalam ilmu pengetahuan (Mankiw, 2010). Model dalam teori ini menggunakan empat variabel yaitu output (Y), knowledge (A), capital (K), dan labor (L). Dalam teori ini perekonomian dibagi menjadi dua sektor yaitu sektor produksi dan sektor R&D. Sektor produksi merupakan suatu sektor yang memproduksi output, sementara sektor R&D merupakan sektor yang dapat menghasilkan suatu knowledge baru. (Romer, 2012).

Investasi R&D dan jumlah patent application seringkali digunakan dalam penelitian untuk menggambarkan inovasi dan teknologi dari suatu negara (Yang, 2006). Dalam jangka panjang, kualitas inovasi dan teknologi suatu negara merupakan salah satu faktor penentu dalam pertumbuhan ekonomi selain jumlah modal dan tingkat tenaga kerja yang ada. Perkembangan inovasi dan teknologi dapat meningkatkan kemampuan negara tersebut untuk memproduksi beragam jenis barang dan jasa yang tentu saja akan meningkatkan output dari negara tersebut (Todaro & Smith 2011). Proses produksi yang lebih efisien tersebut tentu saja akan dapat menghasilkan jumlah output yang lebih besar, produk yang lebih baik, dan akan mendorong terciptanya inovasi seperti produk-produk baru, dan variasi produk yang lebih banyak.

Penelitian mengenai pengaruh kualitas inovasi dan juga teknologi sudah pernah dilakukan di berbagai negara di dunia, seperti penelitian yang dilakukan oleh Yang (2006) yang dilakukan di Taiwan. Chih-Hai Yang meneliti peran yang dimiliki oleh inovasi, baik inovasi domestik maupun internasional, terhadap tingkat pertumbuhan ekonomi di Negara Taiwan. Hasil empiris mendukung bahwa peningkatan pada paten domestik akan mengarah pada peningkatan tingkat pertumbuhan ekonomi di Taiwan. Selain itu, dalam jangka panjang pertumbuhan juga didorong oleh penemuan ide-ide di seluruh dunia. Penelitian yang serupa juga pernah dilakukan oleh para peneliti bernama Pece, Simona, & Salisteanu (2015) pada negara-negara CEE (Central and Eastern Europe) berikut ini, yaitu Polandia, Republik Ceko, dan Hungaria. Hasil penelitian memberikan bukti bahwa terdapat hubungan positif antara pertumbuhan ekonomi dan inovasi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Hasan & Tucci (2010) yang menggunakan sampel dari 58 negara dalam penelitiannya, penelitian ini secara empiris menyelidiki pada pentingnya kuantitas dan kualitas inovasi pada tingkat pertumbuhan ekonomi, Berdasarkan sampel dari 58 negara untuk periode tahun 1980-2003, Penelitian ini menunjukkan bahwa negara-negara yang memiliki perusahaan dengan paten memiliki kualitas lebih tinggi juga akan memiliki pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa negara-negara yang meningkatkan jumlah paten juga mengalami peningkatan dalam pertumbuhan ekonomi secara bersamaan. Penelitian lain juga dilakukan oleh Mao & Koo (1997). Dalam penelitiannya, mereka menganalisis pada perubahan pada total faktor produktivitas, perubahan teknologi, dan efisiensi dalam produksi pertanian Tiongkok dari tahun 1984 hingga tahun 1993. Hasil penelitian itu menunjukkan bahwa China memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas melalui peningkatan efisiensi secara teknis atau (technological change). Meningkatkan segi investasi yang ada pada pendidikan pedesaan dan penelitian dan pengembangan (R&D) di bidang pertanian juga dapat membantu petani untuk dapat meningkatkan efisiensi teknis dan juga akan mendorong produktivitas dalam produksi pertanian dan akan dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

Penelitian tentang efek inovasi dan teknologi terhadap tingkat pertumbuhan ekonomi telah dilakukan oleh berbagai peneliti di berbagai belahan dunia. Penelitian yang dilakukan oleh Yang (2006) menunjukkan bahwa pada peningkatan paten domestik dan R&D Expenditure mengarah kepada peningkatan pertumbuhan ekonomi. Selain itu, penelitian lain juga tel-

ah dilakukan oleh [Hasan & Tucci \(2010\)](#) yang menunjukkan bahwa R&D Expenditure dan paten dengan kualitas tinggi memiliki pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi. Namun, [Wang \(2011\)](#) & [Inekwe \(2014\)](#) menemukan temuan bahwa pada pengeluaran untuk R&D tidak signifikan mempengaruhi tingkat pertumbuhan ekonomi khususnya pada negara dengan pendapatan menengah ke bawah. Perbedaan tersebut yang mendasari adanya penelitian ini, yaitu untuk melihat perbedaan pengaruh antara negara dengan berpendapatan menengah ke atas dan negara dengan pendapatan menengah ke bawah, yang belum banyak dilakukan sebelumnya di Asia.

Metode dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berupa data panel yang merupakan gabungan dari data time series dan data cross section. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah PDB atas dasar harga konstan pada tahun 2010, jumlah pengeluaran digunakan untuk penelitian dan pengembangan (R&D), jumlah dari patent application, jumlah foreign direct investment, jumlah ekspor dan jumlah tenaga kerja. Data yang digunakan bersumber dari publikasi yang diterbitkan oleh World Bank dan WIPO (World Intellectual Property Organization).

Data yang telah diperoleh kemudian di kelompokkan menjadi 2 bagian kelompok (Pembagiannya dapat dilihat pada tabel 2) sesuai dengan ketentuan dari World Bank, yaitu suatu negara dengan pendapatan menengah dan ke atas (negara dengan pendapatan per kapita di atas \$3.896) serta negara dengan pendapatan menengah ke bawah (negara dengan pendapatan per kapita di bawah \$3.895) selanjutnya akan diolah dan dianalisis lebih lanjut.

Pada penelitian ini, alat analisis atau pendekatan penelitian yang akan digunakan adalah pendekatan regresi data panel. Metode regresi data panel digunakan untuk menganalisis pengaruh inovasi dan teknologi terhadap pertumbuhan ekonomi pada negara-negara Asia.

Hasil estimasi yang diperoleh dengan menggunakan metode regresi data panel diinterpretasikan dan disertai dengan banyak penelitian terdahulu dengan keadaan yang terjadi sesungguhnya, sehingga dapat diperoleh kesimpulan.

$$\ln Q_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln RD_{i,t} + \beta_2 \ln PT_{i,t} + \beta_3 \ln FDI_{i,t} + \beta_4 \ln EX_{i,t} + \beta_5 \ln TK_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$Q_{i,t}$ = Jumlah produk domestik bruto (ADHK 2010) pada negara i tahun t(dinyatakan dalam US\$).

β_0 = Konstanta.

$FDI_{i,t}$ = Jumlah foreign direct investment pada negara i tahun t(dinyatakan dalam persen (%) dari GDP masing-masing negara).

$RDI_{i,t}$ = Jumlah Pengeluaran untuk Penelitian dan Pengembangan(R&D Expenditure) pada negara i tahun t(dinyatakan dalam US\$).

$EX_{i,t}$ = Jumlah ekspor pada negara i tahun t(dinyatakan dalam US\$).

$TK_{i,t}$ = Jumlah tenaga kerja pada negara i tahun t (Total).

$PT_{i,t}$ = Jumlah patent application pada negara i tahun t (Total)

$\varepsilon_{i,t}$ = Error Term

Tabel 3: Pembagian Negara Menurut Jumlah Pendapatan

Negara dengan Pendapatan menengah ke atas	Negara dengan Pendapatan menengah ke bawah
Singapura (\$42,787)	Indonesia (\$2,887)
Jepang (\$42,436)	Filipina (\$2,005)
Korea Selatan (\$19,996)	India (\$1,247)
Saudi Arabia (\$18,564)	Tajikistan (\$692)
Turki (\$10,413)	Sri Lanka (\$2,600)
Malaysia (\$8,552)	Pakistan (\$928)
Iran (\$5,733)	Uzbekistan (\$1,263)
Thailand (\$4,618)	Kirgistan (\$820)
Azerbaijan (\$4,323)	
China (\$4,067)	

Sumber: World Bank

Hasil

Penelitian ini dibagi menjadi 3 model, yang membedakan adalah jumlah observasi serta jumlah negara dari masing-masing model. Model pertama menganalisis 18 negara Asia, model kedua menganalisis 8 negara Asia yang tergolong dalam negara dengan pendapatan yang rendah dan menengah ke bawah, dan model ketiga menganalisis 10 negara Asia yang termasuk dalam negara dengan pendapatan tinggi dan menengah ke atas. Setelah melakukan Uji Chow dan Uji Hausman pada ketiga model menunjukkan bahwa untuk ketiga model yang lebih baik digunakan adalah Fixed Effect Model (FEM). Sedangkan hasil pengujian asumsi klasik menunjukkan bahwasanya terdapat penyakit heteroskedastisitas, autokorelasi, dan juga multikolinearitas pada ketiga model analisis, sehingga perlu dilakukan penyembuhan menggunakan metode FEM robust. Hasil estimasi pada model pertama menunjukkan bahwa variabel independen seperti patent application, Foreign Direct Investment (FDI), ekspor, dan tenaga kerja memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan PDB riil 18 negara di Asia. Sedangkan pada bagian variabel independen pengeluaran untuk penelitian dan pengembangan (R&D), tidak signifikan mempengaruhi pertumbuhan PDB riil 18 Negara Asia. Nilai R-squared pada model pertama sebesar 0.9188 yang berarti menunjukkan bahwa dari kelima variabel independen yaitu berupa pengeluaran untuk penelitian dan juga pengembangan (R&D), patent application, Foreign Direct Investment (FDI), ekspor dan tenaga kerja mampu menjelaskan PDB riil dari 18 Negara Asia tahun 2000 – 2017 sebesar 91,88%.

Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan variabel independen cukup baik dalam menjelaskan kekuatan variabel dependennya, sedangkan sisanya yaitu sebesar 7,12% dijelaskan oleh variabel lain diluar model atau error.

Pada model kedua variabel independen pengeluaran yang ditujukan untuk penelitian dan pengembangan (R&D) dan juga Foreign Direct Investment (FDI) tidak signifikan dalam mempengaruhi pertumbuhan PDB riil pada 8 Negara Asia dengan pendapatan rendah dan juga menengah ke bawah. Sedangkan variabel independen patent application, ekspor, dan tenaga kerja didapati signifikan mempengaruhi pertumbuhan PDB riil 8 Negara Asia. Nilai R-squared pada model kedua yakni sebesar 0.9029 yang dapat menunjukkan bahwasanya kelima variabel independen yang ada yaitu pengeluaran untuk penelitian dan pengembangan (R&D), patent application, Foreign Direct Investment (FDI), dan Ekspor mampu menjelaskan PDB riil dari 8 negara di Asia tahun 2000 – 2017 sebesar 90,29%. Hasil tersebut kemudian

menunjukkan bahwasanya kemampuan dari variabel independen dinilai cukup baik dalam menjelaskan variabel dependennya, dan sisanya yaitu sebesar 9,71% dijelaskan oleh variabel lain diluar model atau error.

Pada table 4 dapat dilihat Pada model ketiga variabel independen seperti patent application, Foreign Direct Investment (FDI), Ekspor dan tenaga kerja secara signifikan dalam mempengaruhi pertumbuhan PDB riil 10 Negara Asia dengan pendapatan tinggi dan menengah ke atas. Sedangkan pada variabel independen pengeluaran untuk penelitian dan juga pengembangan (R&D) tidak signifikan dalam mempengaruhi pertumbuhan PDB riil 10 Negara Asia. Nilai R-squared pada model ketiga sebesar 0.9508 yang menunjukkan bahwa kelima variabel independen antara lain pengeluaran untuk penelitian dan juga pengembangan (R&D), patent application, Foreign Direct Investment (FDI), Ekspor dan tenaga kerja mampu menjelaskan PDB riil dari 8 Negara Asia tahun 2000 – 2017 sebesar 95,08%.

Tabel 4: Hasil Estimasi Regresi Data Panel

Variabel Independen	Variabel Dependen (18 Negara)	Variabel Dependen (Negara pendapatan menengah ke bawah)	Variabel Dependen (Negara pendapatan menengah ke atas)
	PDB riil (Ln)	PDB riil (Ln)	PDB riil (Ln)
	FEM Robust	FEM Robust	FEM Robust
R&D Expenditure (Ln)	0.017 (0.82)	0.021 (1.12)	0.016 (0.71)
Patent Application (Total)	0.00000621 (18.88)***	0.0000314 (3.70)***	0.00000608 (12.97)***
Foreign Direct Investment (%)	-0.004 (2.59)**	0.003 (1.16)	-0.004 (2.93)**
Ekspor (Ln)	0.448 (7.60)***	0.237 (2.03)*	0.475 (3.46)***
Tenaga Kerja (Ln)	0.974 (1.86)***	1.579 (3.64)***	0.819 (1.28)***
Konstanta	-1.919 (2.92)	-7.738 (1.54)	0.320 (0.20)
Goodness of Fit			
Jumlah Observasi Jumlah Negara	277 18	111 8	166 10
Nilai R-Squared	0.9188	0.9029	0.9508
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000

Keterangan: Angka dalam kurung adalah N

Signifikansi: *** p<0.01; ** p<0.05; *p<0.1

Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan variabel independen cukup baik dalam menjelaskan variabel dependennya, sedangkan sisanya sebesar 4,92% dijelaskan oleh variabel lain diluar model atau error. Hasil Estimasi variabel R&D Expenditure menunjukkan bahwa variabel tersebut tidak signifikan mempengaruhi pada pertumbuhan ekonomi Hasil estimasi ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Wang (2011) di Taiwan, yang menjelaskan bahwa besaran pengeluaran untuk penelitian dan juga pengembangan (R&D) tidak dapat memberi pengaruh pertumbuhan secara langsung dan signifikan. Wang juga berpendapat bahwa pengeluaran untuk R&D dapat mendorong terciptanya inovasi dan teknologi baru, namun juga pada pemanfaatannya terhadap perekonomian membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga tidak bisa dilihat secara langsung signifikan dapat mempengaruhi sebuah perekonomian. Penelitian

dan juga pengembangan itu sendiri telah melewati beberapa tahap yang tidak sebentar yaitu penelitian dasar, penerapan hasil penelitian pengembangan yang tentu saja membutuhkan banyak proses untuk dapat digunakan pada proses produksi itu sendiri.

Hasil estimasi variabel patent application menunjukkan bahwa patent application secara signifikan dapat memberi pengaruh pada tingkat pertumbuhan ekonomi baik secara keseluruhan, pada negara dengan pendapatan menengah ke atas, dan pada negara dengan pendapatan menengah ke bawah. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasan & Tucci (2010) yang melakukan penelitian untuk melihat bagaimana kualitas inovasi dan juga pada teknologi mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, Hasan dan Tucci juga menemukan bahwa negara dengan kualitas paten yang lebih baik akan dapat memiliki pertumbuhan ekonomi yang lebih baik pula daripada negara dengan paten yang buruk. Penelitian lain juga dilakukan oleh Yang (2006) di Taiwan, yang meneliti peran dari inovasi, baik inovasi yang dihasilkan di dalam negeri maupun di dunia, terhadap pertumbuhan ekonomi di Taiwan. Hasil dari penelitiannya mendukung bahwa pada peningkatan paten domestik yang akan dapat mendorong peningkatan dan pertumbuhan ekonomi di Taiwan. Selain itu, dalam jangka panjang pertumbuhan juga didorong oleh penemuan ide-ide di seluruh dunia.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa suatu negara dengan jumlah patent application terbesar di Asia adalah China, Jepang dan juga Korea Selatan, yang berarti bahwa ketiga negara tersebut berlomba-lomba untuk dapat menghasilkan teknologi baru yang dapat membantu meningkatkan produktivitas dan kualitas dari produk yang mereka hasilkan. Dapat dilihat saat ini bagaimana dari ketiga negara tersebut dapat menguasai sektor teknologi di Asia, China dengan perusahaan Huawei dan Xiaomi yang dimilikinya, Jepang dengan Yamaha dan Honda yang menguasai industri otomotif di Asia, dan Korea Selatan dengan Samsung yang mendapatkan predikat sebagai produk smartphone terlaris di dunia. Keberhasilan tersebut tentu saja mereka dapatkan dengan berbagai cara mengembangkan kualitas inovasi dan juga teknologi negaranya salah satunya adalah dengan usaha meningkatkan kualitas dan kuantitas paten di negaranya. Hasil estimasi dari ketiga variabel lainnya yaitu FDI, ekspor, dan juga tenaga kerja menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut berpengaruh signifikan kepada PDB riil 18 Negara Asia tahun 2000 – 2017.

Diskusi

Penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan efek inovasi dan teknologi pada negara dengan pendapatan menengah ke atas dan negara dengan pendapatan tingkat menengah ke bawah. Keberadaan paten merupakan hal yang penting bagi negara, asalkan pengelolaan paten tersebut berjalan dengan baik. Peran pemerintah sangat penting dalam hal ini, yaitu suatu kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah harus tepat sasaran, agar paten yang dihasilkan dapat memberikan manfaat yang nyata terhadap perekonomian dan menjadi suatu bagian dari rantai produksi perekonomian negaranya. Seperti halnya keberhasilan yang diraih oleh Jepang, China, dan juga Korea yang berhasil memanfaatkan hasil dari patennya untuk menghasilkan berbagai produk-produk yang telah dinikmati oleh masyarakat di seluruh dunia. Selanjutnya, untuk menjadi catatan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak hanya dapat dipengaruhi oleh inovasi dan teknologi, variabel-variabel lain seperti FDI, ekspor dan tenaga kerja juga memiliki sebuah peran dalam proses mempengaruhi pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, kebijakan pemerintah yang ditetapkan harus menyesuaikan dengan apa yang dibutuhkan oleh negaranya. Pemerintah memegang peran yang penting dalam kemajuan inovasi dan juga teknologi negaranya, karenanya kebijakan-kebijakan pemerintah akan sangat mempengaruhi arah dari inovasi yang akan dihasilkan. Pengawasan dan eval-

uasi juga hal yang sangat perlu dilakukan, pemerintah masing-masing negara harus berupaya melakukan pengawasan terhadap upaya penggunaan R&D expenditure agar dapat digunakan dengan efektif dan tepat sasaran. Pemerintah juga harus melakukan evaluasi secara berkala, agar mengetahui dengan baik apa yang dibutuhkan oleh negaranya, sehingga inovasi dan juga teknologinya yang dihasilkan nanti dapat pula dimanfaatkan dengan baik dan juga akan dapat membantu meningkatkan tingkat produktivitasnya serta meningkatkan tingkat pertumbuhan ekonomi negaranya.

Keterbatasan data adalah masalah utama dalam penelitian ini, karena tidak semua negara merilis dan memiliki data tentang anggaran mereka untuk R&D dan jumlah patent application dari negara mereka. Sehingga dari 40 lebih negara yang ada di Asia, peneliti hanya dapat menggunakan 18 negara saja. Selain itu, hanya terdapat beberapa variabel saja untuk menjelaskan inovasi dan teknologi sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat menggunakan variabel yang lebih banyak untuk dapat menjelaskan inovasi dan teknologi agar penelitian yang dihasilkan lebih baik.

Daftar Pustaka

- Achchuthan, S. (2013). Export, Import and Economic Growth: Evidence from Sri Lanka. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 4(9), 147-155.
- Agung, I. G., Pasay, N. A., & Sugiharso. (2008). *Teori Ekonomi Mikro: Suatu Analisis Produksi Terapan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Adak, Mehmet. (2015). Technological Progress, Innovation and Economic Growth; the Case of Turkey. *Social and Behavioral Sciences* 195, 776 –782.
- Azhar Aziz, H., Laili, N., & Prihantono, G. (2016). the Impact of Fiscal Policy Impact on Income Inequality and Economic Growth: a Case Study of District/City in Java. *Journal of Indonesian Applied Economics*, 6(2), 229–244. <https://doi.org/10.21776/ub.jiae.2016.006.02.6>
- Blanchard, O., dan Johnson, D. (2013). *Macroeconomics*. Pearson Education, Inc., England.
- Dornbusch, Rudiger dan Stanley Fischer. (2004). *Macroeconomics*. McGraw-Hill., New York.
- Gujarati, Damodar. (2013). *Essential of Econometrics*. McGraw-Hill. Inc. Second Edition, London.
- Hasan, I., & Tucci, C. L. (2010). The innovation-economic growth nexus: Global evidence. *Research Policy*, 39(10), 1264–1276. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.07.005>.
- Inekwe, J. N. (2014). The Contribution of R&D Expenditure to Economic Growth in Developing Economies. *Social Indicators Research*, 124(3), 727–745. <https://doi.org/10.1007/s11205-014-0807-3>.
- Jajri, I., dan Ismail, R. (2010). Impact of labour Quality on Labour Productivity and Economic Growth. *African Journal of Business Management*, 4(4), 468-495.
- Johnson, Andreas. (2006). The Effects of FDI Inflows on Host Country Economic Growth. *Centre of Excellence for studies in Science and Innovation* No. 58. The Royal Institute of technology.
- Kustitunto, B. & Istikomah. (1999). Peranan Penanaman Modal Asing (PMA) terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Journal of Indonesian Economy and Business*, 14(2).

- LeBel, P. (2008). The role of creative innovation in economic growth: Some international comparisons. *Journal of Asian Economics*, 19, 334–347.
- Mankiw, N. G. (2010). *Macroeconomics* 7th. In Worth Publishers.
- Mao, W., & Koo, W. W. (1997). Productivity growth, technological progress, and efficiency change in Chinese agriculture after rural economic reforms: A DEA approach. *China Economic Review*, 8(2), 157–174.
- Nicholson, W. C. M. S. (2008). *Microeconomic Theory_ Basic Principles and Extensions*, 10th Edition. Thomson South-Western.
- Nicol, D dan J Nielsen. (2001). 'The Australian Medical Biotechnology Industry and Access to Intellectual Property: Issues for Patent Law Development' (2001) 23 *Sydney Law Review* 347, 362–363.
- Pasay N, (1991). *Perkembangan Teori Produktivitas Hingga Kini: Suatu Persilangan Antara Teori Dan Empiris*. Jakarta: Lembaga Penerbit FEUI.
- Pece, Andreea Maria, Olivera Ecaterina Oros Simona, dan Florina Salisteanu. (2015). Innovation and economic growth: An empirical analysis for CEE countries. *Economics and Finance*. 26,461 – 467
- Pegkas, P. (2015). The impact of FDI on economic growth in Eurozone countries. *Journal of Economic Asymmetries*, 12(2), 124–132. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2015.05.001>
- Rainer Klump, Peter McAdam, dan Alpo Williams, "The Normalized CES Production Function, Theory and Empirics", Working Paper Series, *European Central Bank*, No. 1294/ February 2011. Hal. 12
- Rohwer, Jim. (1995). *Asia Rising: Why America Will Prosper as Asia's Economies Boom*. New York: Simon & Schuster.
- Romer, David. (2012). *Advanced Macroeconomics*. New York : McGraw- Hill/Irwin,
- Saini, A.K. dan Surabhi Jain. (2011). The Impact of Patent Applications Filed on Sustainable Development of Selected Asian Countries. BVICAM's International. *Journal of Information Technology (BIJIT)*, 3(2), 358-364. New Delhi.
- Sukirno, Sadono. (2008). *Makro Ekonomi, Teori Pengantar*. Jakarta: Penerbit PT. Raja Grafindo Persada.
- Sweet, Cassandra dan Dalibor Eterovic. (2019). Do patent rights matter? 40 years of innovation, complexity and productivity. *World Development*. 115, 78-93.
- Todaro, M. P. & Smith, S. C. (2011). *Economic Development*, (11th ed.). Essex: Pearson Education.
- Van Den Berg, Hendrik. (2005). *Economic Growth and Development*. International Edition. New York: McGraw Hill.
- Wang, Chao-Hung. (2011). Clarifying the Effects of R&D on Performance: Evidence from the High Technology Industries. *Asia Pacific Management Review* 16(1), 51-64.
- Yang, Chih-Hai. (2006). Is innovation the story of Taiwan's economic growth?. *Journal of Asian Economics*. 17, 867–878.