

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

Comparative Study of Knowledge and Technology Achievements as Innovations Outputs in Southeast Asia: Implications for Public Policy

Abraham Leslie Petir Lelengboto

Universitas Klabat, Manado

Email: abraham.r@unklab.ac.id

Abstract

This study aims to compare knowledge and technology achievements as innovation outputs in Southeast Asian countries. Innovation can drive a country's economic progress, making it crucial for Indonesia to perform comparative analyses with other countries as a basis for decision-making, particularly policies related to enhancing the innovation climate. This research uses Malaysia, the Philippines, Thailand, and Vietnam as comparator countries to Indonesia. The sample used to measure knowledge and technology as innovation outputs is the sub-scores from the Global Innovation Index issued by the World Intellectual Property Organization from 2011 to 2023. The research method employed is ANOVA to test the mean differences between groups. The results indicate significant differences in knowledge and technology among the countries, with Malaysia and Vietnam having the highest average outputs. The implications of this study suggest that the Indonesian government needs to provide policies and investments that can stimulate relevant stakeholders to enhance their innovation productivity in developing knowledge and creating new technologies. Further research could identify the factors influencing the innovation productivity of stakeholders in the development of knowledge and technology.

Keywords innovation, technology, knowledge, ANOVA.

1. Pendahuluan

Negara-negara di Asia Tenggara telah menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang stabil dalam lima tahun terakhir (World Bank, 2024). Indonesia dan Vietnam merupakan dua negara yang mendorong pertumbuhan ekonomi tersebut. Paska pandemi COVID-19, negara-negara yang berada di kawasan ini mengalami pemulihan ekonomi yang kuat dibandingkan dengan wilayah lainnya. Hal tersebut memberikan optimisme pada analisis OECD untuk memproyeksikan pertumbuhan *Gross domestic product* selama dua tahun berturut-turut pada tahun 2022 dan 2023 (OECD, 2022). Peningkatan *Foreign direct investment* (FDI) telah menjadi salah satu faktor penting dalam kemajuan ekonomi, terutama di sektor manufaktur dan teknologi. Vietnam, misalnya, berhasil menarik lebih banyak FDI berkat kebijakan yang mendukung dan biaya tenaga kerja yang kompetitif. Pemulihan pasca-pandemi didukung oleh reformasi ekonomi yang dilakukan oleh banyak negara untuk meningkatkan daya saing dan menarik lebih banyak investasi. Selain itu, peningkatan konsumsi domestik telah menjadi pendorong utama pertumbuhan ekonomi, didukung oleh kelas menengah yang berkembang dan peningkatan pendapatan. Negara-negara seperti Thailand dan Malaysia terus memainkan peran penting dalam rantai pasokan global, terutama dalam industri elektronik dan otomotif. Meskipun ada

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

tantangan struktural, kemajuan ini menunjukkan potensi besar kawasan Asia Tenggara dalam mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Isarabhakdee, 2024).

Inovasi merupakan faktor yang mampu menumbuhkan ekonomi secara berkelanjutan dengan mendorong peningkatan produktivitas dan penciptaan lapangan kerja. Konsep *creative destruction* mendukung hal ini dengan menggantikan teknologi dan proses lama dengan yang baru, sehingga meningkatkan efisiensi dan daya saing (Loesche & Torre, 2020; Tülüce & Yurtkur, 2015). Begitupun dengan National Innovation System (NIS) yang dapat menjadi kerangka untuk melihat peranan negara dalam menciptakan ekosistem inovasi yang kondusif (Clarke et al., 2018). *World Intellectual Property Organization* (WIPO) mengeluarkan Skor Global Innovation Index (GII) yang menunjukkan ranking negara-negara di Asia Tenggara berdasarkan kinerja inovasi mereka. Pada tahun 2023, Indonesia berada di peringkat ke-61 dalam Skor GI (WIPO, 2023). Lebih rendah dibandingkan dengan Singapura, Malaysia, Thailand, Vietnam, dan Filipina. Sedangkan negara yang memiliki ranking lebih rendah adalah Brunei Darussalam dan Laos.

Inovasi menurut GI dibagi kedalam dua bagian yaitu *input* dan *output*, dan Salah satu pilar output Inovasi pada index GI adalah *Knowledge and Technology Output* (KTO) (Brás, 2023; Yu et al., 2021). Pilar ini menjelaskan bahwa negara harus mampu membangun iklim inovasi yang mendorong pemangku kepentingan untuk tetap produktif terhadap publikasi penulisan ilmiah dan menghasilkan properti intelektual. Tidak hanya itu, pengetahuan dan teknologi yang dihasilkan harus mampu berkontribusi pada *gross domestic product* (GDP). Hal ini menjadi penting bagi Indonesia untuk memahami posisi mereka dibandingkan dengan negara lain yang berada di Asia Tenggara. Meningkatnya score KTO dapat mengindikasikan kemandirian negara dalam mengembangkan teknologi mereka, sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi dari dalam negeri.

Dari penelusuran penelitian-penelitian sebelumnya, masih sedikit artikel yang mengulas inovasi dari perspektif KTO. Begitupun penelitian yang bertujuan untuk melakukan komparasi dan mengukur interaksi antar variabel masih ditemukan sedikit. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pemerintah Indonesia untuk mengevaluasi kebijakan yang berkaitan dengan KTO melalui kaca mata perbandingan antar negara di Asia Tenggara. Penelitian ini tidak memasukkan Singapura, brunei Darussalam, dan Laos sebagai data penelitian. Status sebagai negara maju membuat Singapura menjadi *outlier* di wilayah tersebut. oleh sebab itu tidak perlu memasukkan Singapura sebagai negara pembanding. Berbeda dengan Singapura, Laos dan Brunei Darussalam yang memiliki skor yang sangat rendah tidak dapat menjadi negara pembanding. Oleh sebab itu negara yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, dan Vietnam.

2. Tinjauan Literatur

Creative Destruction. Creative destruction menggambarkan proses di mana inovasi dan kemajuan teknologi secara terus-menerus mengubah struktur ekonomi dengan menggantikan cara-cara lama dengan yang baru. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas tetapi juga menciptakan kekuatan ekonomi baru dengan memperkenalkan produk

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

dan proses baru yang menggantikan yang lama (Loesche & Torre, 2020; Schumpeter, 1934). Schumpeter (1942) menyatakan bahwa proses ini adalah merupakan pendorong utama pertumbuhan ekonomi jangka panjang. Dalam konteks modern, teori ini menunjukkan bahwa negara-negara yang mendorong inovasi melalui kebijakan yang mendukung penelitian dan pengembangan (R&D) serta adopsi teknologi baru cenderung mengalami pertumbuhan ekonomi yang lebih cepat dan lebih berkelanjutan (Kivimaa & Kern, 2016; Robra et al., 2023).

National Innovation System (NIS). National innovation system (NIS) adalah kerangka kerja yang mengkaji interaksi antara berbagai aktor dan institusi dalam suatu negara yang berkontribusi pada proses inovasi. Artikel tersebut menyoroti pentingnya kolaborasi antara pemerintah, industri, dan akademisi dalam mendorong inovasi yang berkelanjutan (Edquist, 2006; Lundvall, 1992). NIS juga mencakup kebijakan publik yang mendukung penelitian dan pengembangan, serta infrastruktur yang memadai untuk inovasi. Selain itu, artikel ini menekankan peran penting dari lingkungan regulasi yang kondusif dan akses terhadap sumber daya finansial. Dalam konteks negara berkembang, khususnya di Asia Tenggara, NIS dapat membantu mengatasi tantangan struktural seperti keterbatasan sumber daya dan infrastruktur yang kurang memadai (Weerasinghe et al., 2024). Negara-negara di Asia Tenggara dapat memanfaatkan NIS untuk meningkatkan daya saing global melalui adaptasi teknologi dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia (Clarke et al., 2018). Dengan demikian, NIS menjadi alat strategis dalam mencapai pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan di kawasan ini.

Global Innovation Index dan Knowledge and Technology Output. World intellectual property organization (WIPO), INSEAD, dan Cornell University mempublikasikan Global Innovation Index (GII) pada tahun 2007 sebagai indikator pemeringkatan yang mengukur kemampuan dan hasil inovasi yang dihasilkan oleh negara-negara di dunia (Reis et al., 2021). GIi dapat menjadi dasar kebijakan oleh sebuah negara dalam hal menyesuaikan dengan adanya perubahan technology (Wonglimpiyarat, 2010). Nasir & Zhang (2024) menemukan bahwa GIi dapat diandalkan untuk menentukan kesuksesan negara, oleh sebab itu penting untuk dapat mengidentifikasi permasalahan pada pengimplementasian inovasi. Salah satu pilar utama dalam GIi adalah Knowledge and Technology Output, yang mengukur hasil dari aktivitas inovasi yang berkaitan dengan pengetahuan dan teknologi (WIPO, 2024). Indikator dalam pilar ini mencakup penciptaan pengetahuan. Penciptaan yang dimaksud adalah publikasi terhadap penulisan ilmiah dan luaran dalam bentuk paten. Sedangkan pada dampak pengetahuan, yang diukur adalah seberapa banyak kutipan yang digunakan pada publikasi ilmiah yang telah dihasilkan, dan lebih dari itu adalah kontribusi terhadap produk domestik bruto. Dan difusi pengetahuan Mengukur sejauh mana pengetahuan dan teknologi yang dihasilkan disebarluaskan dan digunakan, termasuk ekspor teknologi tinggi, lisensi dan royalti dari teknologi, serta penggunaan teknologi informasi dan komunikasi.

Meningkatnya peran negara-negara di Asia Tenggara pada kegiatan ekonomi dunia yang berbasis teknologi, mendorong untuk memahami posisi Indonesia ditengah-tengah negara tetangga. Negara yang dimaksud adalah Malaysia, Filipina, Thailand, dan Vietnam. Upaya yang dapat dilakukan untuk memahami keadaan tersebut adalah dengan melakukan analisis

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

perbandingan. Untuk mendapatkan perbandingan yang adil, maka analisis perbandingan yang digunakan hanya pada negara-negara yang berstatus sebagai negara berkembang (developing countries). Maka pada penelitian ini, Singapura tidak menjadi objek penelitian. Hal berikut yang menjadi dasar hipotesis adalah analisis interaksi antara Tingkat pendapatan dan negara. Analisis berguna untuk mengetahui upaya negara untuk melakukan inovasi berinteraksi dengan Tingkat pendapatan negara. Oleh sebab itu, Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Ha₁: Terdapat perbedaan yang signifikan dalam rata-rata output pengetahuan dan teknologi (Knowledge and Technology Output) antara negara-negara Asia Tenggara.

Ha₂: Terdapat interaksi yang signifikan antara negara (Country) dan tingkat pendapatan (Income Level) terhadap output pengetahuan dan teknologi di negara-negara Asia Tenggara.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel dari lima negara di Asia Tenggara, yaitu Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, dan Vietnam. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari situs web World Intellectual Property Organization (WIPO). Variabel utama yang dianalisis adalah Knowledge and Technology Output, dengan data yang mencakup periode dari tahun 2011 hingga 2023, menghasilkan total 65 sampel. Selain dikelompokkan berdasarkan negara, data juga akan dikelompokkan berdasarkan tingkat pendapatan (Income Level). Untuk menganalisis data, penelitian ini menggunakan metode One-Way ANOVA dan Two-Way ANOVA dengan tujuan untuk melakukan perbandingan dan melihat interaksi antara variabel independen dan dependen (Samosir et al., 2021).

Tahapan penelitian ini harus memenuhi beberapa syarat penting agar model yang digunakan dapat diterima. Pertama, uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa distribusi data mendekati distribusi normal, dengan nilai probabilitas (p-value) yang harus lebih besar dari 0.05. Kedua, uji homogenitas varians dilakukan menggunakan uji Bartlett untuk memastikan bahwa varians antar kelompok adalah serupa, dengan p-value yang juga harus lebih besar dari 0.05. Ketiga, independensi observasi harus dipastikan untuk menghindari bias dalam hasil analisis. Dengan memenuhi syarat-syarat ini, model yang digunakan dalam penelitian ini dapat memberikan hasil yang valid dan dapat diandalkan untuk menginformasikan kebijakan publik dan strategi pengembangan ekonomi di negara-negara Asia Tenggara.

Interpretasi model yang dihasilkan oleh One-Way ANOVA melibatkan pengujian apakah terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata output pengetahuan dan teknologi antara negara-negara yang dianalisis. Jika nilai F yang dihasilkan signifikan (p-value < 0.05), ini menunjukkan bahwa setidaknya satu negara memiliki rata-rata output yang berbeda secara signifikan dari negara lainnya. Sedangkan, interpretasi model Two-Way ANOVA melibatkan pengujian pengaruh dua faktor independen (negara dan tingkat pendapatan) terhadap output pengetahuan dan teknologi, serta interaksi antara kedua faktor tersebut. Jika nilai F untuk interaksi signifikan (p-value < 0.05), ini menunjukkan bahwa efek dari tingkat pendapatan terhadap output pengetahuan dan teknologi berbeda di setiap negara. Hasil ini memberikan

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

wawasan yang lebih mendalam tentang bagaimana kombinasi faktor-faktor ini mempengaruhi output inovasi.

4. Hasil dan Pembahasan

Statistik deskriptif untuk variabel *Knowledge and Technology Output* menunjukkan perbedaan di antara lima negara Asia Tenggara yang dianalisis. Indonesia memiliki rata-rata output sebesar 2.04 dengan standar deviasi 0.25, menunjukkan kinerja yang relatif rendah dan konsisten. Di sisi lain, Malaysia menunjukkan rata-rata output tertinggi sebesar 3.37 dengan standar deviasi 0.26, mencerminkan kinerja tinggi dan konsistensi. Filipina memiliki rata-rata output sebesar 2.98 dan standar deviasi yang lebih tinggi sebesar 0.39, menunjukkan variabilitas yang lebih besar dalam kinerjanya. Rata-rata output Thailand adalah 2.998 dengan standar deviasi 0.23, menunjukkan kinerja yang stabil namun sedang. Vietnam memiliki rata-rata output sebesar 3.13 dan standar deviasi 0.38, menunjukkan kinerja tinggi dengan beberapa variabilitas. Secara keseluruhan, rata-rata total output untuk semua negara adalah 2.90 dengan standar deviasi 0.55, menyoroti keragaman dalam output inovasi dan teknologi di seluruh negara-negara ini.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Berdasarkan Negara (Country) Summary for Variables: Knowledge and Technology Output by Categories of: Income Level (Country)

Country	N	Mean	max	Min	Sd
Indonesia	13	2.04077	2.43	1.76	0.2459831
Malaysia	13	3.36846	3.87	3.04	0.2637816
Philippines	13	2.98	3.71	2.23	0.3865014
Thailand	13	2.99846	3.35	2.39	0.2292322
Vietnam	13	3.12769	3.9	2.53	0.3805294
Total	65	2.90308	3.9	1.76	0.5456502

Ketika dikategorikan berdasarkan tingkat pendapatan, statistik deskriptif menunjukkan perbedaan yang jelas dalam output pengetahuan dan teknologi. Negara-negara yang diklasifikasikan sebagai berpendapatan menengah ke bawah memiliki rata-rata output sebesar 2.72 dengan standar deviasi 0.59, menunjukkan kinerja sedang dengan variabilitas yang cukup besar. Negara-negara berpendapatan menengah ke atas menunjukkan rata-rata output yang lebih tinggi sebesar 3.18 dengan standar deviasi yang lebih rendah sebesar 0.31, menunjukkan kinerja yang lebih baik dan lebih konsisten. Rata-rata total output di semua tingkat pendapatan adalah 2.90 dengan standar deviasi 0.55. Data ini menunjukkan bahwa tingkat pendapatan yang lebih tinggi terkait dengan output pengetahuan dan teknologi yang lebih tinggi dan lebih konsisten. Perbedaan kinerja antara negara-negara berpendapatan menengah ke bawah dan menengah ke atas menyoroti dampak sumber daya ekonomi terhadap kemampuan inovasi.

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

Tabel 2. Statistik Deskriptif Berdasarkan Income Level Summary for Variables: Knowledge and Technology Output by Categories of: Income Level (Income Level)

IncomeLevel	N	Mean	max	Min	Sd
Lower-Middle	39	2.71615	3.9	1.76	0.5914506
Upper-Middle	26	3.18346	3.87	2.39	0.3069455
Total	65	2.90308	3.9	1.76	0.5456502

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data output pengetahuan dan teknologi di negara-negara Asia Tenggara mengikuti distribusi normal. Nilai skewness sebesar 0.07 dan kurtosis sebesar 0.68 menunjukkan bahwa distribusi data hampir simetris dan lebih datar dibandingkan dengan distribusi normal. Probabilitas untuk skewness dan kurtosis masing-masing adalah 0.1647 dan 0.361, yang lebih besar dari 0.05, sehingga hipotesis nol bahwa data mengikuti distribusi normal tidak dapat ditolak. Nilai chi-square yang disesuaikan adalah 3.61 dengan probabilitas sebesar 0.1647, yang juga mendukung hipotesis bahwa data mengikuti distribusi normal. Hasil ini penting karena memastikan bahwa asumsi normalitas terpenuhi, yang memperkuat validitas hasil analisis varians (ANOVA) yang dilakukan (Minitab, 2023; Shapiro & Wilk, 1965).

Tabel 3. Uji Normalitas Data – Skewness/Kurtosis Tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj	chi2(2)	Prob>chi2
Knowledge And Technology Output	65	0.07	0.6834		3.61	0.1647

Hasil analisis varians satu arah (One-Way ANOVA) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam output pengetahuan dan teknologi antara negara-negara Asia Tenggara. Nilai F sebesar 34.95 dengan p-value sebesar 0.0000 menunjukkan bahwa setidaknya satu negara memiliki rata-rata output yang berbeda secara signifikan dari negara lainnya. Artinya H_1 dapat diterima. Selain itu, hasil uji Bartlett untuk homogenitas varians menunjukkan nilai chi-square sebesar 5.8025 dengan p-value sebesar 0.214. Karena p-value lebih besar dari 0.05, ini berarti asumsi homogenitas varians terpenuhi, yang memperkuat validitas hasil ANOVA (Brown & Green, 2021).

Tabel 4. Analysis One-Way ANOVA (Analysis of Variance)

Source	SS	Df	MS	F	Prob > F
Between Groups	13.3331	4	3.33328	34.95	0.0000
Within Groups	5.72186	60	0.09536		
Total	19.055	64	0.29773		

Bartlett's test for equal variances:	chi2(4)	=	5.8025	Prob>chi2 =	0.214
--------------------------------------	---------	---	--------	-------------	-------

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

Tabel 5. Ringkasan Variabel – Summary of Knowledge and Technology Output

Country	Mean	Std. Dev.	Freq.
Indonesia	2.0407692	0.2459831	13
Malaysia	3.3684615	0.26378162	13
Philippines	2.98	0.38650138	13
Thailand	2.9984616	0.22923225	13
Vietnam	3.1276923	0.38052935	13
Total	2.9030769	0.54565019	65

Table 6. Perbandingan Antar Variabel – Comparison of Knowledge and Technology Output by Country (Bonferroni)

Row Mean				
Col Mean	Indonesia	Malaysia	Philippines	Thailand
Malaysia	1.32769 0.0000			
Philippines	0.939231 0.0000	-0.388462 0.0220		
Thailand	0.957692 0.0000	-0.37 0.0340	0.018462 1.0000	
Vietnam	1.08692 0.0000	-0.240769 0.5140	0.147692 1.0000	0.129231 1.0000

Tabel *Comparison of Knowledge and Technology Output by Country (Bonferroni)* menunjukkan perbedaan rata-rata output pengetahuan dan teknologi antara negara-negara yang diuji. Malaysia memiliki rata-rata output tertinggi sebesar 3.368, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan negara-negara lain. Vietnam memiliki rata-rata output sebesar 3.128, yang juga lebih tinggi dibandingkan dengan Indonesia, Filipina, dan Thailand. Thailand dan Filipina memiliki rata-rata output yang hampir sama, masing-masing sebesar 2.998 dan 2.98. Indonesia memiliki rata-rata output terendah sebesar 2.041.

Tabel 7. Analisis Two-way Analysis

Number of
obs = 65 R-squared = 0.6997
Root MSE = 0.30881 Adj R-squared = 0.6797

Source	Partial SS	Df	MS	F	Prob>F
Model	13.333124	4	3.33328	34.95	0.0000
Country	13.333124	4	3.33328	34.95	0.0000
IncomeLevel	0	0			

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

Residual	5.7218611	60	0.09536
Total	19.054985	64	0.29773

Analisis varians dua arah (Two-Way ANOVA) digunakan untuk menguji interaksi dua faktor independen terhadap variabel dependen, dalam hal ini output pengetahuan dan teknologi. Berdasarkan hasil Two-Way ANOVA, nilai F untuk model adalah 34.95 dengan probabilitas ($\text{Prob} > F$) sebesar 0.0000. Ini menunjukkan bahwa model secara keseluruhan signifikan secara statistik dan H_2 dapat diterima. Sumber variasi dalam model ini terdiri dari variasi antar negara dan variasi berdasarkan tingkat pendapatan. Sum of Squares (SS) untuk model adalah 13.333 dengan Degrees of Freedom (df) sebesar 4 dan Mean Square (MS) sebesar 3.333. Variasi residual memiliki SS sebesar 5.722 dengan df sebesar 60 dan MS sebesar 0.095. Total variasi memiliki SS sebesar 19.055 dengan df sebesar 64 dan MS sebesar 0.298. Hasil ini menunjukkan bahwa baik faktor negara maupun tingkat pendapatan memiliki interaksi secara signifikan terhadap output pengetahuan dan teknologi di negara-negara Asia Tenggara.

Data dari statistik deskriptif menyoroti peran signifikan sumber daya ekonomi dan lingkungan kebijakan dalam membentuk output inovasi di Asia Tenggara. Output yang lebih tinggi di Malaysia dan Vietnam dapat dikaitkan dengan investasi yang kuat dalam penelitian dan pengembangan, kebijakan inovasi yang mendukung, dan infrastruktur digital yang kuat (Nguyen & Vu, 2021; SOA, 2024). Sebaliknya, Indonesia dan Filipina, meskipun memiliki populasi besar dan ekonomi yang berkembang, menunjukkan output yang lebih rendah dan lebih bervariasi, menunjukkan perlunya kerangka kebijakan yang lebih baik dan peningkatan investasi dalam teknologi dan inovasi. Korelasi antara tingkat pendapatan dan output inovasi menunjukkan bahwa kemakmuran ekonomi memungkinkan akses yang lebih baik ke sumber daya yang diperlukan untuk kemajuan teknologi. Temuan ini sejalan dengan tren global di mana negara-negara berpendapatan tinggi biasanya menunjukkan kinerja inovasi yang lebih kuat karena pendanaan, infrastruktur, dan dukungan kebijakan yang lebih baik (Bera & Rahut, 2024; Bran et al., 2024; Kalliomäki et al., 2024). Oleh karena itu, bagi negara-negara seperti Indonesia dan Filipina, investasi strategis dalam pendidikan, infrastruktur, dan kebijakan inovasi sangat penting untuk meningkatkan output pengetahuan dan teknologi mereka (Na & Kang, 2019).

Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari faktor negara dan tingkat pendapatan terhadap output pengetahuan dan teknologi. Nilai F yang tinggi (34.95) dan p-value yang sangat kecil (0.0000) menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata output pengetahuan dan teknologi antar negara dan tingkat pendapatan adalah signifikan secara statistik. Ini berarti bahwa kebijakan inovasi, investasi dalam penelitian dan pengembangan, serta infrastruktur teknologi yang berbeda di setiap negara dan tingkat pendapatan berkontribusi terhadap variasi dalam output pengetahuan dan teknologi. Selain itu, hasil ini juga menunjukkan bahwa interaksi antara negara dan tingkat pendapatan memiliki pengaruh yang signifikan, yang berarti bahwa efek dari tingkat pendapatan terhadap output pengetahuan dan teknologi mungkin berbeda di setiap negara. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa faktor ekonomi dan kebijakan publik memainkan peran penting dalam menentukan kinerja inovasi suatu negara (Na & Kang, 2019). Oleh karena itu, untuk

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

meningkatkan output pengetahuan dan teknologi, negara-negara di Asia Tenggara perlu mengembangkan kebijakan yang disesuaikan dengan konteks ekonomi dan sosial masing-masing negara (Crespo & Crespo, 2016).

5. Kesimpulan

Untuk meningkatkan produktivitas dalam penciptaan pengetahuan dan teknologi sebagai hasil inovasi, pemerintah perlu mengambil langkah-langkah konkret di berbagai bidang. Pertama, pemerintah harus merancang kebijakan yang membangun ekosistem yang mendukung inovasi. Kedua, penting untuk mengintegrasikan berbagai pemangku kepentingan, seperti universitas, lembaga penelitian, dan industri, dalam upaya menghasilkan pengetahuan melalui publikasi ilmiah dan paten secara agresif. Selain itu, pemerintah dapat memberikan insentif kepada pemangku kepentingan untuk meningkatkan produktivitas dalam menghasilkan publikasi ilmiah dan paten yang dapat dimanfaatkan oleh industri, sehingga berdampak positif pada ekonomi riil Indonesia. Khusus untuk universitas, pemerintah perlu membangun ekosistem pendidikan yang mendorong tidak hanya para pengajar, tetapi juga mahasiswa, untuk menghasilkan hasil penelitian dan prototipe yang relevan dengan industri, serta menawarkan konsep dan produk baru. Dengan demikian, kolaborasi yang efektif antara berbagai pemangku kepentingan dapat meningkatkan produktivitas inovasi dan daya saing global Indonesia. Untuk mengisi kekurangan dari penelitian ini, penelitian lanjutan dapat fokus pada identifikasi faktor-faktor spesifik yang mempengaruhi produktivitas inovasi di negara-negara Asia Tenggara dan para pihak terkait dalam hal pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Referensi

- Bera, S., & Rahut, D. B. (2024). Driving Global Innovation Convergence: Evidence of 104 Countries' Productivity and Efficiencies of National Innovation System. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01728-5>
- Bran, E., Rughiniş, R., Ţurcanu, D., & Nadoleanu, G. (2024). Technical Innovations and Social Implications: Mapping Global Research Focus in AI, Blockchain, Cybersecurity, and Privacy. *Computers*, 13(10), 254. <https://doi.org/10.3390/computers13100254>
- Brás, G. R. (2023). Pillars of the Global Innovation Index by income level of economies: longitudinal data (2011-2022) for researchers' use. *Data in Brief*, 46, 108818. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108818>
- Clarke, T., Chelliah, J., & Pattinson, E. (2018). National Innovation Systems in the Asia Pacific: A Comparative Analysis. In *Innovation in the Asia Pacific* (pp. 119–143). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5895-0_6
- Crespo, N. F., & Crespo, C. F. (2016). Global innovation index: Moving beyond the absolute value of ranking with a fuzzy-set analysis. *Journal of Business Research*, 69(11), 5265–5271. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.123>
- Edquist, C. (2006). *Systems of Innovation: Perspectives and Challenges*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0007>

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

Isarabhakdee, A. P. (2024, October 7). *interconnected ecosystems can help us get back on track*. World Economic Forum.

Kalliomäki, H., Kalliokoski, J., Woodson, T., Kunttu, L., & Kuusisto, J. (2024). Inclusion as a science, technology, and innovation policy objective in high-income countries: the decoupling dilemma. *Science and Public Policy*. <https://doi.org/10.1093/scipol/scae019>

Kivimaa, P., & Kern, F. (2016). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. *Research Policy*, 45(1), 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.008>

Loesche, F., & Torre, I. (2020). Creative Destruction. In *Encyclopedia of Creativity* (pp. 226–231). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.23696-1>

Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers.

Na, K., & Kang, Y.-H. (2019). Relations between Innovation and Firm Performance of Manufacturing Firms in Southeast Asian Emerging Markets: Empirical Evidence from Indonesia, Malaysia, and Vietnam. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(4), 98. <https://doi.org/10.3390/joitmc5040098>

Nasir, M. H., & Zhang, S. (2024). Evaluating innovative factors of the global innovation index: A panel data approach. *Innovation and Green Development*, 3(1), 100096. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100096>

Nguyen, Q., & Vu, V. (2021, November 2). *Vietnam: Southeast Asia's Next Digital Powerhouse*. Jakarta Globe. <https://jakartaglobe.id/opinion/vietnam-southeast-asias-next-digital-powerhouse>

OECD. (2022). *Economic Outlook for Southeast Asia, China and India 2022*. OECD. <https://doi.org/10.1787/e712f278-en>

Reis, D. A., de Moura, F. R., & de Aragao, I. M. (2021). The Linkage between Input and Output in the Innovation Ecosystem. *Global Journal of Human-Social Science*, 21(H3), 31–41. Retrieved from <https://gjhs.com/index.php/gjhs/article/view/1321>

Robra, B., Pazaitis, A., Giotitsas, C., & Pansera, M. (2023). From creative destruction to convivial innovation - A post-growth perspective. *Technovation*, 125, 102760. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102760>

Samosir, P., Rajaguguk, W., & Ratnawati. (2021). *Dasar-dasar Statistika Inferensi dalam penelitian* (I. Jatmoko, Ed.; 1st ed., Vol. 1). UKI Press.

Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development: an Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Harvard Un. Transaction Publishers.

Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy* (Vol. 36). Harper & Row.

SOA. (2024, September 13). *The role of Vietnam, Singapore, and Malaysia as technology hubs*

Seminar Nasional FMI 2024 Manado

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 2
5-7 November 2024

in Southeast Asia. Source of Asia. <https://www.sourceofasia.com/the-role-of-key-countries-as-technology-hubs-in-southeast-asia/>

Weerasinghe, R. N., Jayawardane, A. K. W., & Huang, Q. (2024). Critical inquiry on National Innovation System: Does NIS fit with developing countries? *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 3(1), 100052. <https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100052>

WIPO. (2023, September 27). *Global Innovation Index 2023*. World Intellectual Property Organization.

WIPO. (2024). *Appendix IV - Global Innovation Index science and technology cluster methodology*. World Intellectual Property Organization. <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/appendix-iv-global-innovation-index-science-and-technology-cluster-methodology.html>

Wonglimpiyarat, J. (2010). Innovation index and the innovative capacity of nations. *Futures*, 42(3), 247–253. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.010>

World Bank. (2024, October 7). *East Asia and Pacific: Resilient Growth in Turbulent Times*. World Bank Group.

Yu, T. H.-K., Huarng, K.-H., & Huang, D.-H. (2021). Causal complexity analysis of the Global Innovation Index. *Journal of Business Research*, 137, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.013>

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)