



KOMUNIKASI, TEKNOLOGI INFORMASI DAN KETENAGA KERJAAN KAJIAN PERKEMBANGAN INKLUSI TEKNOLOGI DIGITAL DAN PENGANGGURAN DI INDONESIA

Seni Soniansih, Yopi Kusmiati, Bintan Humeira

corresponding author: UIN Syarif Hidayatullah – Jakarta, Senisoniansih31@gmail.com

Received: 02 - 12 - 2021

Accepted: 17 - 12 - 2021

Published: 28 - 12 - 2021

ABSTRACT

It is feared that technological innovation will cause mass unemployment. However, technological innovation is also needed to drive economic growth. The purpose of this paper is to understand and predict the impact of technological innovation on labor in Indonesia with the John Hick model approach which is estimated using the Threshold Autoregressive (TAR) model. This study seeks to construct and map the impact of technological innovation on employment and to find solutions to overcome the dilemma of technology and labor innovation and combine it with quantitative content analysis methods. We find that technological innovation has an influence on employment, the potential for opening new job opportunities as a positive impact on innovation. technology as compensation for the emphasis on job opportunities due to technological innovation.

Keyword: Indonesia, Unemployment, Innovation, Technology.

ABSTRAK

Inovasi teknologi dikhawatirkan menyebabkan pengangguran massal. Namun Inovasi teknologi juga dibutuhkan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi. Tujuan makalah ini adalah memahami dan meramalkan dampak inovasi teknologi terhadap tenaga kerja di Indonesia dengan pendekatan model John Hick yang di estimasi menggunakan model Threshold Autoregressive (TAR). Penelitian ini berusaha mengkontruksi dan memetakan dampak inovasi teknologi pada ketenaga-kerjaan serta mencari solusi mengatasi dilema inovasi teknologi dan ketenaga kerjaan dan mengkombinasi dengan metode kuantitatif content analysis. Kami menemukan bahwa inovasi teknologi memiliki pengaruh terhadap ketenagakerjaan, potensi pembukaan peluang kerja baru sebagai dampak positif inovasi teknologi sebagai kompensasi penekanan kesempatan kerja akibat inovasi teknologi.

Kata Kunci : Indonesia, Pengangguran, Inovasi, Teknologi.

PENDAHULUAN

Inovasi teknologi dan lapangan pekerjaan adalah kumpulan kompleks dari elemen ekonomi yang saling bergantung yang telah menjadi pertanyaan sentral dalam debat teoritis ekonomi (Aykac, 2016). Kontradiksi antara pembangunan ekonomi dan perlindungan lingkungan telah menjadi perhatian utama di banyak negara berkembang. Untuk menyelesaikan masalah lingkungan, tindakan politik dan teknis harus dipertimbangkan. Namun, karena perbedaan geografis, iklim, dan ekonomi, masalah ekologi perlu diselesaikan di tingkat regional. Hubungan antara regulasi lingkungan, inovasi teknologi hijau, dan energi lingkungan bervariasi di berbagai wilayah dan periode karena efek "kompensasi inovatif", "biaya kepatuhan", dan "rebound energi". Ketika inovasi teknologi hijau secara efisien meningkatkan energi lingkungan, regulasi lingkungan yang tidak tepat melemahkan manfaat marjinal dari inovasi teknologi hijau. Ketika "efek rebound energi" terjadi, regulasi lingkungan sedang ditemukan untuk membantu mengurangi pengaruh berbahaya dari inovasi teknologi hijau. Fenomena "balapan ke puncak" ditemukan lebih mungkin terjadi di daerah maju, sementara efek "balapan ke bawah" ditemukan di cluster perkotaan (Liu, et al., 2020).

Inovasi teknologi dikhawatirkan menyebabkan pengangguran massal (Manyika, 2017; Thompson, 2020). Kekhawatiran bahwa tenaga kerja manusia akan digantikan oleh tenaga mesin telah muncul secara berkala sejak awal Revolusi Industri. Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) saat ini merupakan penggerak utama dari revolusi teknologi yang sedang berlangsung. Perdebatan saat ini dipicu oleh difusi global konektivitas tetap dan seluler, yang meningkatkan ketergantungan pada algoritme dan pembelajaran mesin, kecerdasan buatan, dan kemajuan dalam robotika. Ada kesepakatan luas bahwa perubahan teknologi dapat menyebabkan PHK jangka pendek, tetapi dampaknya terhadap pengangguran yang berkepanjangan masih sangat kontroversial. Diskusi terkini tentang efek TIK dan otomatisasi pada pekerjaan mencakup berbagai posisi, dari suram hingga optimis. Banyak pemangku kepentingan prihatin tentang kemungkinan hilangnya pekerjaan besar-besaran yang dipicu oleh penyebaran dan penggunaan TIK, dan mereka takut akan pergolakan ekonomi dan sosial yang besar terkait dengan peningkatan pengangguran dan ketidaksetaraan pendapatan. Lainnya percaya bahwa teori kompensasi menawarkan prediktor yang lebih baik dari efek teknologi pada pekerjaan. Hal ini menyatakan bahwa, dalam jangka panjang, lapangan kerja baru akan dihasilkan sebagai hasil inovasi dan kemampuan kapitalisme, sistem pasar, dan kewirausahaan untuk menciptakan lapangan kerja baru bagi pekerja yang digantikan oleh TI dan otomasi. Aktivitas ekonomi baru dan perbaikan respons kebijakan secara historis membantu meringankan dampak perubahan teknologi. Banyak pekerjaan baru telah diciptakan di industri dan pekerjaan baru, banyak yang membutuhkan tingkat pendidikan yang lebih tinggi dan gaji yang lebih tinggi. Peningkatan produktivitas telah mempersingkat hari kerja dan meningkatkan pendapatan riil. Namun, penyesuaian pasar tenaga kerja seringkali berjalan lambat. Terlepas dari peningkatan kesejahteraan secara umum, beberapa individu, pekerjaan, dan wilayah telah mengalami krisis yang dalam, dan bahkan kemelaratan, selama masa transisi yang diperpanjang. Kita tahu bahwa selama Revolusi Industri di tahun 1800-an, ada periode sekitar 40 tahun ketika ada permukiman kumuh massal dan kemiskinan yang luar biasa di kota-kota seperti London. Sistem dukungan sosial modern melindungi dampak perubahan struktural, tetapi pengangguran terus dikaitkan dengan

marginalisasi, ketidaksetaraan, dan kemiskinan (Garcia-Murillo, et al., 2018; Jaradat, et al., 2020).

Inovasi teknologi diperlukan untuk efisiensi biaya produksi tanpa mengurangi kualitas barang dan jasa yang dihasilkan karena teknologi meningkatkan produktifitas tenaga kerja. Sehingga inovasi teknologi terdorong oleh motif efisiensi ekonomi (Kato, et al., 2016). Motif efisiensi ekonomi ini membuat menyebabkan kebutuhan tenaga kerja menjadi berkurang karena faktor teknologi. Hal inilah yang kemudian menjadi keresahan tersendiri dikalangan masyarakat. Namun, ternyata teknologi ini bukanlah semata-mata menjadi hambatan bagi tenaga kerja untuk mengakses lapangan pekerjaan tetapi inovasi teknologi menciptakan lapangan pekerjaan dan jenis pekerjaan baru sebagai kompensasi atas berkurangnya kebutuhan tenaga kerja yang terdampak oleh inovasi teknologi (Ifenthaler, 2018).

Penelitian Bircan & Gençler (2015) terhadap 500 perusahaan terbesar di dunia, menemukan bahwa penyebaran sumber daya manusia berbasis inovasi akan dipercepat oleh munculnya bidang bisnis baru, pengetahuan, keterampilan, dan perluasan produksi bernilai tambah tinggi. Inovasi teknologi berpotensi menciptakan lapangan kerja baru berbasis teknologi dengan nilai tambah tinggi. Inovasi teknologi memungkinkan perusahaan menghemat biaya modal dengan mengadopsi teknologi padat karya, sehingga cenderung mengurangi tenaga kerja manusia. Walaupun perusahaan tersebut menggunakan tenaga kerja, tetapi tenaga kerja dengan level upah rendah. Sehingga, inovasi teknologi mendorong pengangguran dan penurunan upah pekerja. Pengenalan ekonomi digital telah membuka banyak diskusi tentang berbagai model bisnis yang menantang pemikiran tradisional dalam pemasaran B2B. Ini termasuk inovasi teknologi di ruang digital yang telah membawa perubahan teoretis dalam cara pemasaran diterapkan, terlebih lagi di lingkungan B2B di mana komunikasi sangat penting dalam penyelarasan dengan berbagai pemangku kepentingan. Beberapa diskusi tentang kepemimpinan etis dalam ekonomi digital telah memberikan beberapa wawasan untuk mengatasi peningkatan kompleksitas dalam masyarakat di mana pasar terhubung (secara fisik) namun terputus (kedekatan) dan ini telah menyebabkan praktik pemasaran tersesat. Relevansi kepemimpinan etis dan perannya dalam penerapan inovasi teknologi dengan menyatakan bahwa inovasi teknologi memiliki dampak positif pada kinerja perusahaan dan bahwa kepemimpinan etis memainkan peran penting dalam memoderasi efek ini. Kepemimpinan etis memainkan peran penting karena memungkinkan inovasi melalui teknologi, dan ini berdampak pada kinerja perusahaan (Lin, et al., 2020).

Dinyatakan dalam Lin, et al (2016) bahwa dampak inovasi teknologi khususnya teknologi informasi terhadap pengangguran bervariasi pada tiap negara. Inovasi inilah yang menjadi poin yang menjadi pengembangan sector-sector baru yang mampu meningkatkan atau bahkan mengurangi tenaga kerja. Ketika berbicara tentang inovasi, dimana inovasi tercipta dari suatu proses yang tidak dapat berdiri sendiri. Kerja sama tim interdivisional dan penciptaan relokasi integrasi pusat R&D secara positif berhubungan dengan inovasi produk dan prosesnya .

Inovasi teknologi di Indonesia mendorong generasi muda untuk mengembangkan usaha start up berbasis teknologi sehingga berpotensi menekan angka pengangguran (Yuldinawati, 2018). Karena generasi muda saat ini yang menjadi agen dari generasi 4.0 merupakan generasi yang dianggap paling mampu menyesuaikan dirinya dengan

revolusi industri saat ini. Karena cepat atau lambat, perkembangan teknologi di Indonesia apalagi yang bersifat disruptive innovation akan berdampak pada pengurangan tenaga kerja di berbagai perusahaan seperti berkurangnya lapangan pekerjaan teller yang digantikan oleh mesin ATM .

Fakta-fakta diatas menjadi dilemma tersendiri bagi pemerintah. Pemerintah sebagai penjamin kesejahteraan masyarakatnya tidak dapat membendung kehadiran inovasi teknologi ini. Meskipun ada pula fakta yang menyebutkan bahwa inovasi teknologi memungkinkan penciptaan pekerjaan baru yang akan memfasilitasi pekerjaan manusia. Namun yang menjadi permasalahan selanjutnya adalah perubahan era ke era serba digital saat ini yang didukung oleh inovasi teknologi menyebabkan perubahan yang sulit diprediksi. Hal ini disebabkan oleh cepatnya inovasi dan informasi yang berubah. Sehingga, perlu pemahaman lebih lanjut dalam menyikapi fenomena tersebut. Maka dari itu, kami sebagai penulis merasa penting untuk melakukan kajian mengenai dampak inovasi teknologi dengan tenaga kerja di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai acuan pembuatan kebijakan pemerintah dan informasi bagi masyarakat dalam menentukan strategi menyikapi laju perkembangan inovasi yang kian cepat.

Thomas Robert Malthus pada tahun 1798, mencetuskan Theory of Employment yang menjelaskan tentang Prinsip Penduduk. Malthus berpendapat bahwa karena adanya populasi yang lebih tinggi daripada ketersediaan makanan, banyak orang akan mati karena kekurangan makanan. Sehingga dapat disimpulkan terdapat kebutuhan akan upaya mendorong produksi untuk mengimbangi pertumbuhan populasi. Adanya kebutuhan untuk mendorong produksi tersebut, menciptakan dorongan baru yaitu inovasi teknologi (Chaplin,2018).

Inovasi teknologi merupakan cara-cara baru yang lebih bermanfaat atau lebih produktif dibandingkan cara-cara sebelumnya. Dalam innovation diffusion theory, Everett Rogers menjelaskan bahwa difusi adalah proses di mana inovasi dikomunikasikan dari waktu ke waktu di antara para peserta dalam sistem sosial dengan empat elemen utama yang mempengaruhi penyebaran gagasan baru yaitu inovasi itu sendiri, saluran komunikasi, waktu, dan sistem sosial. Proses tersebut sangat bergantung pada modal manusia. Inovasi harus diadopsi secara luas untuk mempertahankan diri. Dalam tingkat adopsi, ada titik di mana inovasi mencapai massa kritis. Difusi inovasi teknologi memmanifestasikan dirinya dalam berbagai cara dan sangat tergantung pada jenis adopter dan proses pengambilan keputusan inovasi. Kriteria untuk kategorisasi adopsi adalah inovasi, yang didefinisikan sebagai tingkat di mana seseorang mengadopsi ide baru (Daim, 2017).

Sesuai dengan definisinya, inovasi teknologi menjadi kekuatan utama untuk perubahan dalam masyarakat modern. Hal ini dikarenakan inovasi teknologi mendorong produktivitas tenaga kerja untuk mengefisiensi biaya produksi dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Disamping itu, inovasi teknologi juga mampu menciptakan lapangan kerja baru dengan nilai tambah tinggi dan mendorong kewirausahaan dibidang teknologi sehingga berpotensi menekan angka pengangguran . Namun, fakta lain menyatakan bahwa inovasi teknologi mendorong otomatisasi yang menggeser tenaga manusia dengan mesin sehingga banyak pekerjaan manusia yang digantikan oleh mesin. Penggeseran tenaga manusia dengan mesin ini terjadi karena perkembangan teknologi menekan lapangan kerja manusia dan digantikan oleh mesin sehingga menekan kesempatan kerja dan mendorong adanya peningkatan pengangguran

(Yenilmez & Kılıç,2017).

Dalam penelitian Kemeny & Osman (2018), menyimpulkan bahwa teknologi memacu pertumbuhan ekonomi dan upah riil pekerja teknologi namun tidak berpengaruh signifikan terhadap pekerja non teknologi. Peran inovasi pada kinerja telah lama ditekankan, tetapi implikasi inovasi teknologi pada kinerja internasional masih cenderung mendorong angka pengangguran.

Penelitian Tarby,et,al (2018), menyoroti pentingnya inovasi teknologi dan kualitas lembaga pemerintahan pada pertumbuhan berkelanjutan di Malaysia dari tahun 1985 hingga 2015. Dimana terdapat hubungan dinamis antara produk domestik bruto, modal, pekerjaan, konsumsi listrik, inovasi teknologi, kualitas lembaga pemerintahan, dan interaksi teknologi, kualitas inovasi dan lembaga pemerintahan. Dalam jangka panjang, kausalitas searah berjalan dari kualitas lembaga pemerintahan dan inovasi teknologi-kualitas lembaga pemerintahan terhadap perkembangan keuangan Malaysia. Namun, dalam jangka pendek, ada kausalitas dua arah antara perkembangan keuangan dan pertumbuhan ekonomi. Interaksi antara inovasi teknologi dan kualitas lembaga pemerintahan memiliki dampak positif yang signifikan terhadap ekonomi Malaysia dalam jangka panjang. Modal, pekerjaan, dan konsumsi listrik memiliki dampak positif yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang. Modal, pekerjaan, dan konsumsi listrik merupakan input pertumbuhan yang penting dan harus disertai dengan inovasi teknologi dan kualitas lembaga pemerintahan. Kebijakan yang terencana dan relevan dapat meningkatkan kemajuan teknologi di Malaysia.

Pengangguran merupakan kondisi seseorang atau individu tidak bisa berkontribusi secara ekonomi baik dikarenakan tidak mendapatkan kesempatan kerja atau dalam kondisi tidak memungkinkan untuk bekerja. Kesempatan kerja merupakan peluang yang tersedia untuk individu berkontribusi secara ekonomi dalam pembangunan ekonomi di negaranya maupun diluar negaranya. Aksesibilitas terhadap peluang kerja merupakan salah satu faktor yang menjelaskan hasil ketenagakerjaan. Untuk negara berkembang, transportasi umum memainkan peran kunci dalam menyediakan akses kesempatan kerja kepada penduduk. Aksesibilitas yang lebih besar ke pekerjaan melalui transportasi umum dikaitkan dengan kemungkinan pengangguran yang lebih rendah. Meningkatkan aksesibilitas ke peluang kerja melalui angkutan umum dapat meningkatkan hasil ketenagakerjaan individu (Hernandez,et al., 2020).

Penelitian Konečný (2016) menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara peningkatan pengangguran akibat inovasi teknologi dan siklus kehidupan perusahaan,dibuktikan pula bahwa peningkatan jumlah pengangguran akibat inovasi teknologi tidak hanya menjadi ancaman, tetapi juga peluang untuk mendongkrak perekonomian. Perusahaan-perusahaan dalam fase pertumbuhan atau mapan harus mengganti tenaga kerja dengan mesin, tetapi mereka harus mencegah karyawan untuk diberhentikan karena alasan efisiensi atau dengan kata lain pertumbuhan ekonomi dari hasil inovasi teknologi tidak harus diiringi dengan peningkatan jumlah pengangguran akibat proses pergantian tenaga manusia dengan mesin.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode statistik deskriptif Threshold AutoRegressive (TAR) model. Model tersebut biasanya diterapkan pada data time series sebagai perpanjangan dari model autoregressive, untuk memungkinkan tingkat fleksibilitas yang lebih tinggi dalam parameter model melalui perilaku switching parameter (Iglesias, et, al, 2020). Dengan adanya deret waktu data x_t , model TAR adalah alat untuk memahami dan memprediksi nilai masa depan dalam dengan asumsi bahwa perilaku pergerakan data berubah setelah memasuki parameter yang berbeda. Peralihan dari satu parameter ke parameter lain bergantung pada nilai-nilai masa lalu dari pergerakan harga x (El-Hawary, 2017).

Variabel dalam penelitian ini adalah partisipasi kerja atau *Labor force participation* merupakan fungsi dari populasi (P), kemakmuran (the affluence) yang diproxy dengan GDP per capita (A), dan teknologi (T). Dengan persamaan fungsi sebagai berikut $I = f(P, A, T)$. Dimana I sebagai variabel terdampak di proxy dengan partisipasi kerja (LFP), P sebagai populasi di proxy dengan pertumbuhan penduduk (PG) dan teknologi diproxy dengan *Patent applications, residents* (PAT). Sehingga dapat dirumuskan model ekonometrika sebagai berikut :

$$LFP_t = \beta_0 + \beta_1 PG_t + \beta_2 GDPC_t + \beta_3 PAT_t + e_t$$

Dimana

$$\begin{aligned} LFP &= \text{Labor force participation rate} \\ PG &= \text{Population Growth} \\ GDPC &= \text{Gross Domestic Product per Capita} \\ PAT &= \text{Patent applications, residents} \end{aligned}$$

Dalam hubungan dampak sebab akibat dari model John Hick terdapat hubungan erat antara *Labor force participation rate* dengan *Gross Domestic Product per Capita* (Tsani, et, al, 2013; Heshmati, 2018) serta fluktuasi pertumbuhan ekonomi yang disebabkan oleh berbagai faktor sehingga LFP dan GDPC digunakan sebagai variabel Threshold (mengambang) dan variabel PAT dan PG sebagai variabel non threshold. Dengan TAR model sebagai berikut :

$$LFP_t = (\alpha_t + \alpha_1 LFP_{t-1} + \dots + \alpha_p LFP_{t-p}) 1(q_{t-1} \leq r) + (\beta_t + \beta_1 LFP_{t-1} + \dots + \beta_p LFP_{t-p}) 1(q_{t-1} > r) + e_t$$

Dimana,

$$lfp = f(gdpc, pat, pg), \quad r \text{ adalah threshold parameter dan } q_{t-1} = q(LFP_{t-1}, \dots, LFP_{t-p})$$

Dalam melakukan peramalan dan pengujian model John Hick, kami menggunakan data sekunder dari world Bank dengan periode waktu 1991 sampai dengan 2017 dan definisi variabel yang tersaji dalam tabel 1.

Tabel 1. Definisi Variabel

VARIABLE	DEFINISI	SUMBER DATA
LFP	<i>Labor force participation rate</i> , partisipasi kerja penduduk Indonesia	WDI
PG	<i>Population Growth</i> , Pertumbuhan penduduk indonesia	WDI
GDPC	<i>Gross Domestic Product per Capita</i> , Produktifitas per capita penduduk Indonesia	WDI
PAT	<i>Patent applications, residents</i> , Paten yang dipegang oleh penduduk Indonesia	WDI

HASIL DAN DISKUSI

Hasil estimasi persamaan *Threshold Autoregressive* sebagai berikut :

$$LFP = (LFP(-2) < 65.819) * (C(1) * GDPC + C(2)) + (LFP(-2) \geq 65.819 \text{ AND } LFP(-2) < 67.11) * (C(3) * GDPC + C(4)) + (LFP(-2) \geq 67.11 \text{ AND } LFP(-2) < 67.53399) * (C(5) * GDPC + C(6)) + (LFP(-2) \geq 67.53399) * (C(7) * GDPC + C(8)) + C(9) * PAT + C(10) * PG$$

Dan Substituted Coefficients:

$$LFP = (LFP(-2) < 65.819) * (-0.00121164121205 * GDPC + 76.1185088476) + (LFP(-2) \geq 65.819 \text{ AND } LFP(-2) < 67.11) * (0.000646193993154 * GDPC + 76.0827048459) + (LFP(-2) \geq 67.11 \text{ AND } LFP(-2) < 67.53399) * (0.000619337894459 * GDPC + 76.4356525731) + (LFP(-2) \geq 67.53399) * (0.00055386714002 * GDPC + 76.211251349) - 0.00534292534556 * PAT - 5.87178392211 * PG$$

Dengan R-square 0,9 hasil estimasi model *Threshold* cukup meyakinkan dengan α 5%. Terdapat hubungan erat antara partisipasi kerja dengan pertumbuhan ekonomi sebagai variabel mengambang dan pertumbuhan populasi serta teknologi sebagai variabel tidak mengambang (*non threshold*).

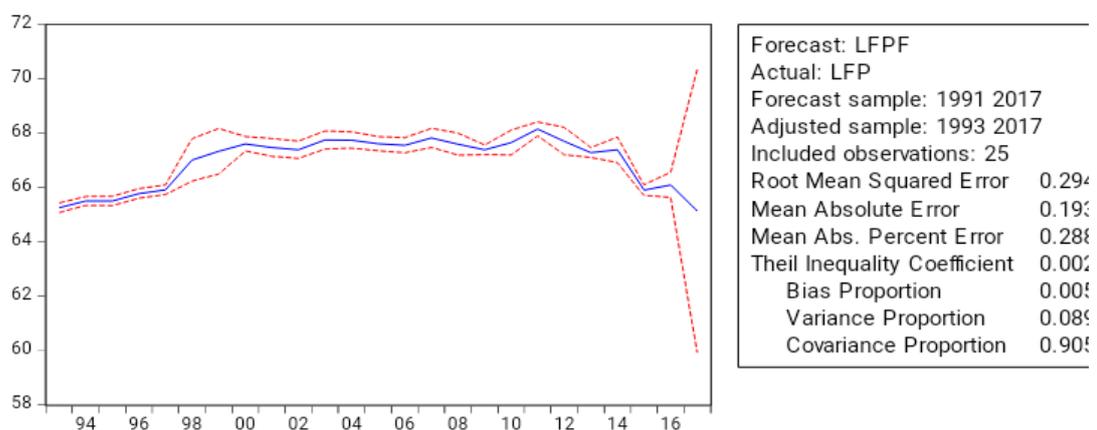
Tabel 2. Estimasi Threshold Autoregressive (TAR)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LFP(-2) < 65.819 -- 6 obs				
GDPC	-0.001212	0.000161	-7.506546	0.0000
C	76.11851	0.710982	107.0610	0.0000
65.819 <= LFP(-2) < 67.11 -- 3 obs				
GDPC	0.000646	6.76E-05	9.561994	0.0000
C	76.08270	0.678152	112.1913	0.0000
67.11 <= LFP(-2) < 67.53399 -- 6 obs				
GDPC	0.000619	6.21E-05	9.972293	0.0000
C	76.43565	0.681078	112.2274	0.0000
67.53399 <= LFP(-2) -- 10 obs				
GDPC	0.000554	4.12E-05	13.44859	0.0000
C	76.21125	0.678792	112.2748	0.0000

Non-Threshold Variables

PAT	-0.005343	0.000250	-21.33635	0.0000
PG	-5.871784	0.466400	-12.58960	0.0000
R-squared	0.993794	Mean dependent var	66.96480	
Adjusted R-squared	0.990071	S.D. dependent var	0.865801	
S.E. of regression	0.086274	Akaike info criterion	1.773400	
Sum squared resid	0.111648	Schwarz criterion	1.285850	
Log likelihood	32.16750	Hannan-Quinn criter.	1.638174	
F-statistic	266.8951	Durbin-Watson stat	2.700996	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Sehingga hasil estimasi threshold dapat diramalkan dengan hasil peramalan tergambar di gambar 1.



Gambar 1. Hasil Forcest TAR data dinamis partisipasi kerja penduduk Indonesia

Dari hasil peramalan TAR partisipasi kerja cenderung menurun dengan proposi bias 5%. Dari hasil peramalan dan uji data secara kuantifikasi, partisipasi kerja memiliki hubungan negatif dengan inovasi teknologi yang diproksi dengan paten resident. Namun berkorelasi positif dengan pertumbuhan ekonomi yang diproksi dengan pertumbuhan ekonomi perkapita dan menggambarkan adanya hubungan positif antara partisipasi kerja dengan daya beli masyarakat di Indonesia dilatarbelakangi oleh tingkat konsumsi domestik

KESIMPULAN

LFP (Labor force participation rate) memiliki hubungan positif dengan GDPC (Gross Domestic Product per Capita) yang membuktikan bahwa semakin tinggi GDP (Gross Domestic Product), maka akan semakin tinggi penyerapan tenaga kerja. Ada hubungan negative antara PAT (Patent applications, residents) dengan LFP (Labor force participation rate) yang membuktikan bahwa inovasi teknologi di Indonesia menekan kesempatan kerja dan meningkatkan pengangguran. Arah hubungan pertumbuhan penduduk tidak searah dengan partisipasi kerja. Maka semakin tinggi pertumbuhan penduduk maka akan meningkatkan level pengangguran di Indonesia.

REFERENSI

- Aykac, The Political Economy of Employment Relations: Alternative theory and practice. New York, USA : Routledge, 2017.
- Bircan, İ., Gençler, F. "Analysis of Innovation-Based Human Resources for Sustainable Development," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.195, No.1, 1348-1354, 2015.
- Chaplin, J.E. *An Essay on the Principle of Population (Norton Critical Editions)*. New York, USA : Norton & Company, 2018.
- Daim, T.U. *Managing Technological Innovation: Tools And Methods*. New Jersey, USA : World Scientific, 2017.
- El-Hawary, M.E. *Advances in Electric Power and Energy Systems: Load and Price Forecasting*. Hoboken : Wiley and Sons, 2017.
- Garcia-Murillo, M., MacInnes, I., Bauer, J.M. "Techno-unemployment: A framework for assessing the effects of information and communication technologies on work," *Telematics and Informatics*, Vol.35, No.1, 2018.
- Hernandez, D., Hansz, M., Massobrio, R. "Job accessibility through public transport and unemployment in Latin America: The case of Montevideo (Uruguay)," *Journal of Transport Geography*, Vol.85, No.1, 2020.
- Ifenthaler, D. *Digital Workplace Learning: Bridging Formal and Informal Learning with Digital Technologies*. New York, USA : Springer, 2018.
- Iglesias, C.A., Novella, J.I.M, Ricci, A. *Intelligent Environments 2020: Workshop Proceedings of the 16th*, 2020.
- Jaradat, M., Jibreel, M., Skaik, H. "Individuals' perceptions of technology and its relationship with ambition, unemployment, loneliness and insomnia in the Gulf," *Technology in Society*, Vol.60, No.1, 2020.
- Kato, Y., Koyama, M, Fukushima, Y. *Energy Technology Roadmaps of Japan*. Cham : Springer. 2016.

- Kemeny, T., Osman, T. "The wider impacts of high-technology employment: Evidence from U.S. cities," *Research Policy*, Vol. 47, No.1, 1729-1740, 2018.
- Konečný, Z. "Corporate Life Cycle as a Tool to Solve Technological Unemployment Just as to Lift Out of Poverty," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.220, No.1, Pages 191-199, 2016.
- Manyika, J. Technology, jobs, and the future of work. URL :<https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/technology-jobs-and-the-future-of-work> (2 desember 2017)
- Lin, W.T., Kao, T.W., Chou, C.C, Sharman, R., Simpson, N.C. "The complementarity and substitutability relationships between information technology and benefits and duration of unemployment," *Decision Support Systems*, Vol.90, No.1, 12-22, 2016.
- Lin, W.L., Yip, N., Ho, J.A., "Sambasivan, M. The adoption of technological innovations in a B2B context and its impact on firm performance: An ethical leadership perspective," *Industrial Marketing Management*, Vol.89 No.1, Pages 61-71, 2020.
- Liu, Y., Zhu, J., Li, E.Y., Meng, Z., "Song, Y. Environmental regulation, green technological innovation, and eco-efficiency: The case of Yangtze river economic belt in China," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.155, No.1, 2020.
- Tarby, C.A., Escobar, O.R., Rayna, T. "The impact of technological change on employment: The case of press digitisation," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.128, No.1, 36-45, 2018.
- Thompson, S.J. *Machine Law, Ethics, and Morality in the Age of Artificial Intelligence*. New York : IGI Global, 2020.
- Yenilmez, F., E Kılıç. *Handbook of Research on Unemployment and Labor Market Sustainability in the Era of Globalization*. Hershey, USA : IGI Global, 2017.
- Yuldinawati, L. *Bisnis Startup Digital Menarik Investasi*. URL <http://www.pikiran-rakyat.com/ekonomi/2018/09/04/bisnis-startup-digital-menarik-investasi-429710> (2 Desember 2018).